

# SIEMENS

## SINUMERIK

### SINUMERIK 840D sl / 828D Základy

Programovací příručka

Platí pro:

Řídící systém  
SINUMERIK 840D sl / 840DE sl  
SINUMERIK 828D

Verze programového vybavení  
Programové vybavení pro CNC  
4.7 SP2


10/2015  
6FC5398-1BP40-5UA3


Předmluva	
Základní bezpečnostní upozornění	1
Geometrické základy	2
Základy programování NC systémů	3
Založit NC program	4
Výměna nástroje	5
Korekční parametry nástroje	6
pohyby vřetena	7
Regulace posuvu	8
Geometrická nastavení	9
Příkazy dráhy	10
Korekce rádiusu nástroje	11
Chování při pohybu po dráze	12
Transformace souřadného systému (Frame)	13
Výstupy pomocných funkcí	14
Doplňkové příkazy	15
Ostatní informace	16
Tabulky	17
Přílohy	A


## Právní upozornění

### Koncept výstražných upozornění

Tato příručka obsahuje pokyny, které musíte dodržovat z důvodu své osobní bezpečnosti a zamezení materiálním škodám. 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.

 <b>NEBEZPEČÍ</b>
znamená, že <b>nastane</b> smrt nebo těžké ublížení na zdraví, když se neučiní příslušná bezpečnostní opatření.

 <b>VÝSTRAHA</b>
znamená, že <b>může</b> nastat smrt nebo těžké ublížení na zdraví, když se neučiní příslušná bezpečnostní opatření.

 <b>POZOR</b>
znamená, že <b>může</b> nastat lehké ublížení na zdraví, když se neučiní příslušná bezpečnostní opatření.

<b>UPOZORNĚNÍ</b>
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:

 <b>VÝSTRAHA</b>
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
- Uživatelská dokumentace
- Dokumentace výrobce / servisní dokumentace

## Doplňkové informace

Na internetové stránce [www.siemens.com/motioncontrol/docu](http://www.siemens.com/motioncontrol/docu) naleznete informace k následujícím 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 prosím e-mail na tuto adresu:

[docu.motioncontrol@siemens.com](mailto:docu.motioncontrol@siemens.com)

## My Documentation Manager (MDM)

Pomocí následujícího odkazu naleznete informace, pomocí kterých pak můžete na základě obsahu od firmy Siemens individuálně sestavovat OEM dokumentaci specifického stroje.

[www.siemens.com/mdm](http://www.siemens.com/mdm)

## Vzdělávání

Pokud budete potřebovat informace o nabídce školení, viz:

- [www.siemens.com/sitrain](http://www.siemens.com/sitrain)  
SITRAIN - školení firmy Siemens pro produkty, systémy a řešení z oblasti automatizační techniky
- [www.siemens.com/sinustrain](http://www.siemens.com/sinustrain)  
SinuTrain - školicí software pro systémy SINUMERIK

## Často kladené otázky

Často kladené otázky naleznete na stránkách Service&Support (Služby a podpora) v rámci podpory pro jednotlivé produkty. <http://support.automation.siemens.com>

## SINUMERIK

Pokud budete potřebovat informace o systému SINUMERIK, využijte následující odkaz:

[www.siemens.com/sinumerik](http://www.siemens.com/sinumerik)

## Cílová skupina

Předkládaná dokumentace je určena následujícím pracovníkům:

- Programátoři
- Technici mající na starost konfiguraci systémů

## Použití

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

## Standardní rozsah

V předkládané programovací příručce 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: <http://www.siemens.com/automation/service&support>

## Informace vztahující se ke struktuře a obsahu

### Programovací příručka, "Základy" / "Pro pokročilé"

Popisy programování NC systémů jsou rozděleny do dvou příruček:

#### 1. Základy

Příručka programování "Základy" je určena pro zkušené kvalifikované pracovníky obsluhy stroje a předpokládá odpovídající znalosti pro operace vrtání, frézování a soustružení. Pro vysvětlení příkazů a výrazů, které jsou definovány rovněž podle normy DIN 66025, se používají jednoduché příklady programování.

#### 2. Pro pokročilé

Příručka programování „Pro pokročilé“ slouží technologům, kteří disponují znalostmi o všech možnostech programování. Řídící systémy SINUMERIK umožňují pomocí speciálního programovacího jazyka vytváření programů pro výrobu složitých obrobků (např. modelované povrchy volných tvarů, koordinace kanálů atd.) a technologům výrazně usnadňuje programování složitých operací.

### Dostupnost popisovaných prvků jazyka NC-systému

Všechny prvky jazyka NC-systému, které jsou popisovány v předkládané příručce, jsou pro systém SINUMERIK 840D sl k dispozici. Dostupnost prvků týkající se systému SINUMERIK 828D je zapotřebí zjistit v tabulce "Příkazy: Použitelnost u systému SINUMERIK 828D (Strana 422)".



# Obsah

	<b>Předmluva.....</b>	<b>3</b>
<b>1</b>	<b>Základní bezpečnostní upozornění.....</b>	<b>13</b>
1.1	Všeobecná bezpečnostní upozornění.....	13
1.2	Industrial Security.....	14
<b>2</b>	<b>Geometrické základy.....</b>	<b>15</b>
2.1	Pozice na obrobku.....	15
2.1.1	Souřadné systémy obrobku.....	15
2.1.2	Kartézské souřadnice.....	15
2.1.3	Polární souřadnice.....	17
2.1.4	Absolutní rozměry.....	18
2.1.5	Řetězové kótování.....	20
2.2	Pracovní roviny.....	21
2.3	Počátky (nuly) souřadného systému a vztažné body.....	22
2.4	Souřadné systémy.....	24
2.4.1	Souřadný systém stroje (MCS).....	24
2.4.2	Základní souřadný systém (BCS).....	26
2.4.3	Základní souřadný systém počátku (nuly) (BNS).....	29
2.4.4	Nastavitelný souřadný systém (ENS).....	30
2.4.5	Souřadný systém obrobku (WCS).....	31
2.4.6	Jak spolu souvisejí různé souřadné systémy? .....	31
<b>3</b>	<b>Základy programování NC systémů.....</b>	<b>33</b>
3.1	Sestavování názvů NC programů.....	33
3.2	Struktura a obsah NC programu.....	34
3.2.1	Bloky a komponenty bloku.....	34
3.2.2	Pravidla pro sestavování bloku.....	37
3.2.3	Přiřazování hodnot.....	38
3.2.4	Komentáře.....	38
3.2.5	Přeskakování bloků.....	39
<b>4</b>	<b>Založit NC program.....</b>	<b>41</b>
4.1	Základní postup.....	41
4.2	Znaky, které jsou k dispozici.....	42
4.3	Hlavička programu.....	43
4.4	Příklady programování.....	44
4.4.1	Příklad 1: První kroky při programování.....	44
4.4.2	Příklad 2: NC program k soustružení.....	45
4.4.3	Příklad 3: NC program ke frézování.....	47

<b>5</b>	<b>Výměna nástroje.....</b>	<b>51</b>
5.1	Výměna nástroje bez správy nástrojů.....	51
5.1.1	Výměna nástroje s příkazem T.....	51
5.1.2	Výměna nástroje pomocí příkazu M6.....	52
5.2	Výměna nástroje se správnou nástrojů (volitelný doplněk).....	53
5.2.1	Výměna nástroje pomocí příkazu T, když je aktivována správa nástrojů (volitelný doplněk).....	54
5.2.2	Výměna nástroje pomocí příkazu M6, když je aktivována správa nástrojů (volitelný doplněk).....	56
5.3	Chování v případě nesprávně naprogramovaného T-čísla.....	57
<b>6</b>	<b>Korekční parametry nástroje.....</b>	<b>59</b>
6.1	Všeobecné informace týkající se korekčních parametrů nástroje.....	59
6.2	Korekce délky nástroje.....	59
6.3	Korekce rádiusu nástroje.....	60
6.4	Paměť korekčních parametrů nástrojů.....	61
6.5	Typy nástrojů.....	63
6.5.1	Všeobecné informace týkající se typů nástrojů.....	63
6.5.2	frézovací nástroje.....	63
6.5.3	Vrták.....	65
6.5.4	Brusné nástroje.....	66
6.5.5	Soustružnické nástroje.....	67
6.5.6	Speciální nástroje.....	69
6.5.7	Pravidlo pro zřetězení.....	70
6.6	Vyvolávání korekčních parametrů nástroje (D).....	70
6.7	Změna hodnot korekčních parametrů nástroje.....	72
6.8	Programovatelný offset korekce nástroje (TOFFL, TOFF, TOFFR).....	73
<b>7</b>	<b>pohyby vřetena.....</b>	<b>79</b>
7.1	Otáčky vřetena (S), směr otáčení vřetena (M3, M4, M5).....	79
7.2	Řezná rychlost (SVC).....	82
7.3	Konstantní řezná rychlost (G96/G961/G962, G97/G971/G972, G973, LIMS, SCC).....	88
7.4	Aktivování/deaktivování konstantní obvodové rychlosti brusného kotouče (GWPSON, GWPSOF).....	93
7.5	Programovatelné omezení otáček vřetena (G25, G26).....	94
<b>8</b>	<b>Regulace posuvu.....</b>	<b>97</b>
8.1	Posuv (G93, G94, G95, F, FGROUP, FL, FGREF).....	97
8.2	Najíždění polohovacími osami (POS, POSA, POSP, FA, WAITP, WAITMC).....	105
8.3	Vřeteno v režimu regulace polohy (SPCON, SPCOF).....	109
8.4	Nastavování polohy vřetena (SPOS, SPOSA, M19, M70, WAITS).....	110
8.5	Posuv pro polohovací osy/vřetena (FA, FPR, FPRAON, FPRAOF).....	115



8.6	Programovatelná korekce posuvu (OVR, OVRRAP, OVRA).....	118
8.7	Programovatelná korekce zrychlení (ACC) (volitelný doplněk).....	119
8.8	Posuv s korekcí ručním kolečkem (FD, FDA).....	120
8.9	Optimalizace posuvu na zakřivených úsecích dráhy (CFTCP, CFC, CFIN).....	124
8.10	Větší počet hodnot posuvu v jednom bloku (F, ST, SR, FMA, STA, SRA).....	127
8.11	Blokový posuv (FB).....	130
8.12	Posuv na zub (G95 FZ).....	131
<b>9</b>	<b>Geometrická nastavení.....</b>	<b>137</b>
9.1	Nastavitelná posunutí počátku (G54 ... G57, G505 ... G599, G53, G500, SUPA, G153) ....	137
9.2	Volba pracovní roviny (G17/G18/G19).....	140
9.3	Údaje rozměrů.....	143
9.3.1	Zadávání absolutních rozměrů (G90, AC).....	143
9.3.2	Zadávání inkrementálních rozměrů (G91, IC).....	145
9.3.3	Zadávání absolutních a inkrementálních rozměrů při soustružení a frézování (G90/G91)....	149
9.3.4	Zadávání absolutních rozměrů pro kruhové osy (DC, ACP, ACN).....	150
9.3.5	Zadávání rozměrů v palcích nebo v metrických jednotkách (G70/G700, G71/G710).....	153
9.3.6	Programování rádiusů/průměrů ve specifickém kanálu (DIAMON, DIAM90, DIAMOF, DIAMCYCOF).....	155
9.3.7	Programování rádiusů/průměrů pro specifickou osu (DIAMONA, DIAM90A, DIAMOFA, DIACYCOFA, DIAMCHANA, DIAMCHAN, DAC, DIC, RAC, RIC).....	158
9.4	Poloha obrobku při soustružení.....	162
<b>10</b>	<b>Příkazy dráhy.....</b>	<b>165</b>
10.1	Všeobecné informace týkající se příkazů dráhy.....	165
10.2	Příkazy posuvu s kartézskými souřadnicemi (G0, G1, G2, G3, X..., Y..., Z...).....	167
10.3	Příkazy posuvu s polárními souřadnicemi.....	168
10.3.1	Vztažený bod polárních souřadnic (G110, G111, G112).....	168
10.3.2	Příkazy posuvů pomocí polárních souřadnic (G0, G1, G2, G3, AP, RP).....	170
10.4	Pohyb rychlým posuvem (G0, RTLION, RTLIOF).....	174
10.5	Přímková interpolace (G1).....	178
10.6	Kruhová interpolace.....	180
10.6.1	Druhy kruhové interpolace (G2/G3, ...).....	180
10.6.2	Kruhová interpolace se středem a koncovým bodem (G2/G3, X... Y... Z..., I... J... K...).....	184
10.6.3	Kruhová interpolace s rádiusem a koncovým bodem (G2/G3, X... Y... Z..., CR).....	187
10.6.4	Kruhová interpolace s úhlem kruhové výseče a se středem (G2/G3, X... Y... Z.../ I... J... K..., AR).....	189
10.6.5	Kruhová interpolace pomocí polárních souřadnic (G2/G3, AP, RP).....	191
10.6.6	Kruhová interpolace s vnitřním a koncovým bodem (CIP, X... Y... Z..., I1... J1... K1...).....	193
10.6.7	Kruhová interpolace s tangenciálním přechodem (CT, X... Y... Z...).....	195
10.7	Spirální interpolace (G2/G3, TURN).....	199
10.8	Evolventní interpolace (INVCW, INVCCW).....	202
10.9	Definice kontur.....	206


10.9.1	Programování konturové křivky.....	206
10.9.2	Definice kontur: Přímka.....	207
10.9.3	Definice kontur: Dvě přímky.....	209
10.9.4	Definice kontur: Tři přímky.....	212
10.9.5	Definice kontur: Programování koncového bodu pomocí úhlu.....	215
10.10	Řezání závitu.....	216
10.10.1	Řezání závitu s konstantním stoupáním (G33, SF).....	216
10.10.2	Programovatelný náběh a výběh závitu (DITS, DITE).....	223
10.10.3	Řezání závitu s narůstajícím nebo s klesajícím stoupáním (G34, G35).....	225
10.10.4	Rychlý zpětný pohyb během řezání závitu (LFON, LFOF, DILF, ALF, LFTXT, LFWP, LFPOS, POLF, POLFMASK, POLFMLIN).....	226
10.10.5	Sudovitý závit (G335, G336).....	230
10.11	Vrtání závitů.....	236
10.11.1	Vrtání závitů bez vyrovnávací hlavičky (G331, G332).....	236
10.11.2	Vrtání závitů s vyrovnávací hlavičkou (G63).....	241
10.12	Faseta, zaoblení (CHF, CHR, RND, RNDM, FRC, FRCM).....	242
<b>11</b>	<b>Korekce rádiusu nástroje.....</b>	<b>249</b>
11.1	Korekce rádiusu nástroje (G40, G41, G42, OFFN).....	249
11.2	Najíždění na konturu a odjíždění od ní (NORM, KONT, KONTC, KONTT).....	258
11.3	Korekce na vnějších rozích (G450, G451, DISC).....	265
11.4	Měkké najíždění a odjíždění.....	268
11.4.1	Najíždění a odjíždění (G140 až G143, G147, G148, G247, G248, G347, G348, G340, G341, DISR, DISCL, DISRP, FAD, PM, PR).....	268
11.4.2	Najíždění a odjíždění s rozšířenými strategiemi odjíždění (G460, G461, G462).....	279
11.5	Monitorování kolize (CDON, CDOF, CDOF2).....	282
11.6	2 1/2 D-korekce nástroje (CUT2D, CUT2DD, CUT2DF, CUT2DFD).....	285
11.7	Udržení konstantní korekce rádiusu nástroje (CUTCONON, CUTCONOF).....	288
11.8	Nástroje se specifickou polohou břitu .....	290
<b>12</b>	<b>Chování při pohybu po dráze.....</b>	<b>293</b>
12.1	Přesné najetí (G60, G9, G601, G602, G603).....	293
12.2	Režim řízení pohybu po dráze (G64, G641, G642, G643, G644, G645, ADIS, ADISPOS)....	295
<b>13</b>	<b>Transformace souřadného systému (Frame).....</b>	<b>305</b>
13.1	Framy.....	305
13.2	Příkazy framů.....	307
13.3	Programovatelné posunutí počátku (TRANS, ATRANS).....	310
13.4	Programovatelné posunutí počátku (G58, G59).....	314
13.5	Programovatelné otočení (ROT, AROT, RPL).....	316
13.6	Programové otočení framu o prostorový úhel (ROTS, AROTS, CROTS).....	323
13.7	Programovatelná změna měřítka (SCALE, ASCALE).....	326
13.8	Programovatelné zrcadlové převrácení (MIRROR, AMIRROR).....	329


13.9	Generování framu v závislosti na orientaci nástroje (TOFRAME, TOROT, PAROT).....	334
13.10	Deaktivování framu (G53, G153, SUPA, G500).....	337
13.11	Deaktivování superponovaných pohybů (DRFOF, CORROF).....	338
13.12	Posunutí počátku specifická pro technologii broušení (GFRAME0, GFRAME1 ... GFRAME100).....	340
<b>14</b>	<b>Výstupy pomocných funkcí.....</b>	<b>343</b>
14.1	M-funkce.....	346
<b>15</b>	<b>Doplňkové příkazy.....</b>	<b>349</b>
15.1	Výstup hlášení (MSG).....	349
15.2	Zápis řetězce do proměnné BTSS (WRTPR).....	350
15.3	Ohraničení pracovního pole.....	352
15.3.1	Ohraničení pracovního pole v BCS (G25/G26, WALIMON, WALIMOF).....	352
15.3.2	Ohraničení pracovního pole ve WCS/ENS (WALCS0 ... WALCS10).....	355
15.4	Najíždění na referenční bod (G74).....	358
15.5	Najíždění na pevný bod (G75).....	359
15.6	Najíždění na pevný doraz (FXS, FXST, FXSW).....	364
15.7	Doba prodlevy (G4).....	368
15.8	Zastavení interního předběžného zpracování.....	370
<b>16</b>	<b>Ostatní informace.....</b>	<b>371</b>
16.1	Osy.....	371
16.1.1	Hlavní osy / geometrické osy.....	371
16.1.2	Pomocné (doplňkové) osy.....	373
16.1.3	Hlavní vřeteno, řídicí vřeteno.....	373
16.1.4	Osy stroje.....	373
16.1.5	Kanálové osy.....	374
16.1.6	Dráhové osy.....	374
16.1.7	Polohovací osy.....	374
16.1.8	Synchronizované osy.....	375
16.1.9	Příkazové osy.....	376
16.1.10	Osy PLC.....	376
16.1.11	Spřažené osy.....	376
16.1.12	Řídicí spřažené osy.....	378
16.2	Od příkazu pohybu k pohybu stroje.....	380
16.3	Výpočet dráhy.....	380
16.4	Adresy.....	381
16.5	Název.....	383
16.6	Konstanty.....	385
<b>17</b>	<b>Tabulky.....</b>	<b>387</b>
17.1	Příkazy.....	387
17.2	Příkazy: Použitelnost u systému SINUMERIK 828D .....	422

17.3	Adresy.....	447
17.3.1	Adresová písmena.....	447
17.3.2	Pevné adresy.....	448
17.3.3	Nastavitelné adresy.....	453
17.4	G-příkazy.....	458
17.5	Předem definované procedury.....	477
17.6	Předdefinované procedury v synchronních akcích.....	498
17.7	Předem definované funkce.....	500
17.8	Aktuální jazyk v HMI.....	512
<b>A</b>	<b>Přílohy.....</b>	<b>515</b>
A.1	Seznam zkratk.....	515
A.2	Přehled dokumentace.....	524
	<b>Glosář.....</b>	<b>525</b>
	<b>Rejstřík.....</b>	<b>547</b>

# Základní bezpečnostní upozornění

## 1.1 Všeobecná bezpečnostní upozornění

 <b>VÝSTRAHA</b>
<b>Ohrožení života v důsledku zanedbání bezpečnostních upozornění a zbývajících rizik</b>
V důsledku zanedbání bezpečnostních upozornění a zbývajících rizik, která jsou uvedena v odpovídající dokumentaci k hardwaru, může dojít k nehodám s těžkými nebo i smrtelnými úrazy.
<ul style="list-style-type: none"><li>• Dodržujte bezpečnostní upozornění v dokumentaci k hardwaru.</li><li>• Mějte na paměti zbývajících rizika, která byla zjištěna při jejich vyhodnocování.</li></ul>

 <b>VÝSTRAHA</b>
<b>Ohrožení života chybnou funkcí stroje v důsledku chybného nebo změněného nastavení parametrů</b>
V důsledku chybného nebo změněného nastavení parametrů se může vyskytnout chybná funkce stroje, která může mít za následek úraz nebo i smrt.
<ul style="list-style-type: none"><li>• Chraňte nastavení parametrů před přístupem nepovolaných osob.</li><li>• Pro případ možné nesprávné funkce zajistěte vhodná opatření (např. spínače pro nouzové zastavení nebo nouzové vypínače).</li></ul>

## 1.2 Industrial Security

### Poznámka

#### Industrial Security

Firma Siemens nabízí produkty a řešení s funkcemi Industrial Security, které napomáhají bezpečnému provozu zařízení, řešení, strojů, přístrojů a/nebo sítí. Představují důležité součásti komplexního řešení Industrial Security. Produkty a řešení firmy Siemens jsou v tomto ohledu soustavně dále vyvíjeny. Firma Siemens rozhodně doporučuje, abyste se pravidelně informovali o nových aktualizacích.

Pro bezpečný provoz produktů a řešení firmy Siemens je zapotřebí, abyste zavedli vhodná bezpečnostní opatření (např. koncepce modulární ochrany) a abyste každý komponent integrovali do celkové koncepce Industrial Security, která odpovídá nejmodernějším technickým poznatkům. Přitom je potřeba zohlednit také použité produkty jiných výrobců. Pokud budete potřebovat další informace týkající se Industrial Security, naleznete je na této adrese.

Abyste byli vždy informováni o aktualizacích pro příslušné produkty, přihlaste se a my Vám budeme zasílat bulletin pro specifické produkty. Pokud budete potřebovat další informace, naleznete je na této adrese.



### VÝSTRAHA

#### Nebezpečí pramenící z nejistých provozních stavů způsobených manipulací s programovým vybavením

Manipulace s programovým vybavením (např. viry, trojské koně, malware, červi) mohou způsobit nejisté provozní stavy Vašeho zařízení, které mohou mít za následek smrt, těžký úraz a materiální škody.

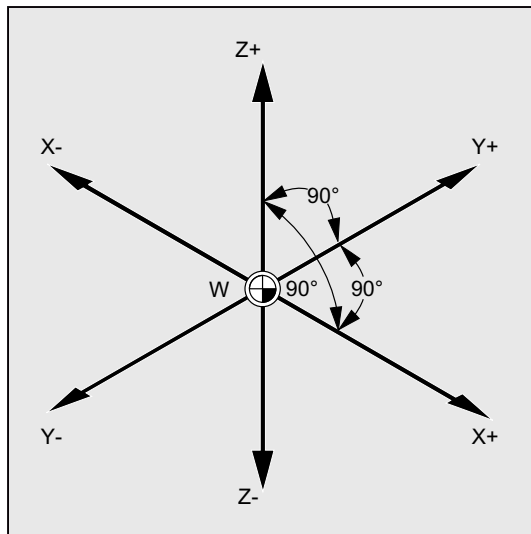
- Provádějte pravidelné aktualizace softwaru.  
Informace a bulletin věnovaný tomuto tématu naleznete na této adrese.
- Komponenty automatizačního a pohonového systému integrujte do celkové koncepce Industrial Security zařízení nebo stroje v souladu s nejmodernějšími technickými poznatky.  
Pokud budete potřebovat podrobnější informace, naleznete je na této adrese.
- Do své celkové koncepce Industrial Security zahrňte všechny použité produkty.

## Geometrické základy

### 2.1 Pozice na obrobku

#### 2.1.1 Souřadné systémy obrobku

Aby stroj, případně řídicí systém, mohl pracovat s pozicemi zadanými v NC-programu, musí být tyto údaje poloh uváděny ve vztažném systému, který je možno převést na směry pohybů jednotlivých os stroje. Pro tento účel se u obráběcích strojů používají pro popis obrobku kartézské, tzn. pravoúhlé pravotočivé souřadné systémy podle normy DIN 66217.



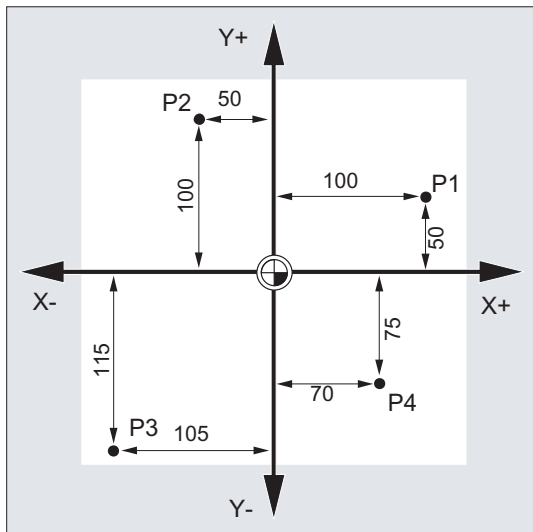
Počátek (nula) souřadného systému obrobku (W) odpovídá počátku souřadného systému obrobku.

#### 2.1.2 Kartézské souřadnice

Osám v souřadném systému jsou přiřazeny rozměrové jednotky. Díky tomu můžete každý bod v souřadném systému a tedy i každou polohu na obrobku jednoznačně popsat směrem (X, Y a Z) a číselnou hodnotou. Počátek souřadné soustavy obrobku má vždy souřadnice X0, Y0 a Z0.

### Údaje polohy ve formě kartézských souřadnic

Pro zjednodušení v následujícím příkladu použijeme jen jednu rovinu souřadného systému, např. rovinu X/Y.

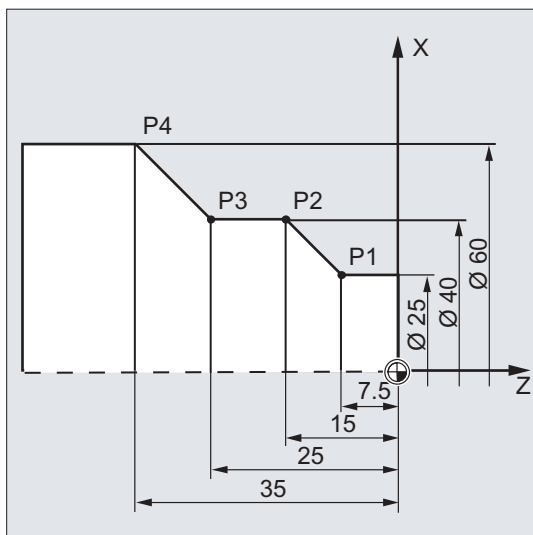


Body P1 až P4 mají následující souřadnice:

Pozice	souřadnice
P1	X100 Y50
P2	X-50 Y100
P3	X-105 Y-115
P4	X70 Y-75

### Příklad: Polohy na obrobku při soustružení

U soustruhů postačuje pro popis kontury jedna rovina:



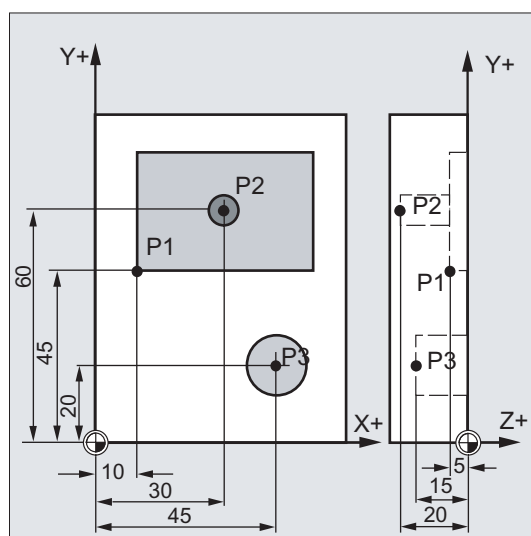


Body P1 až P4 mají následující souřadnice:

Pozice	souřadnice
P1	X25 Z-7.5
P2	X40 Z-15
P3	X40 Z-25
P4	X60 Z-35

### Příklad: Polohy na obrodku při frézování

U frézovacích prací musí být popsána také příslušná hloubka, tzn. je nutno přiřadit číselnou hodnotu také třetí souřadnici (v tomto případě souřadnici Z).



Body P1 až P3 mají následující souřadnice:

Pozice	souřadnice
P1	X10 Y45 Z-5
P2	X30 Y60 Z-20
P3	X45 Y20 Z-15

### 2.1.3 Polární souřadnice

Namísto kartézských souřadnic je možné pro popis poloh na obrodku používat také polární souřadnice. To má smysl tehdy, jestliže jsou obrobek nebo jeho části kótovány pomocí rádiusů a úhlů. Bod, od něhož kótování vychází, se nazývá "pól".

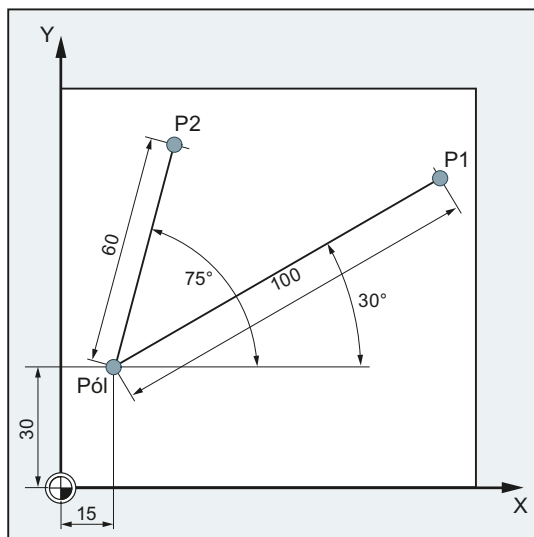
#### Údaje polohy ve formě polárních souřadnic

Polární souřadnice se skládají z **polárního rádiusu** a **polárního úhlu**.

Polární rádius je vzdálenost mezi pólem a danou polohou.

Polární úhel je úhel, který svírá polární rádius s vodorovnou osou pracovní roviny. Záporný polární úhel se měří ve směru hodinových ručiček, kladný úhel proti směru hodinových ručiček.

**Příklad:**



Body P1 a P2 je možné vzhledem k pólu popsat následujícím způsobem:

Pozice	Polární souřadnice
P1	RP=100 AP=30
P2	RP=60 AP=75
RP: Polární rádius	
AP: Polární úhel	

### 2.1.4 Absolutní rozměry

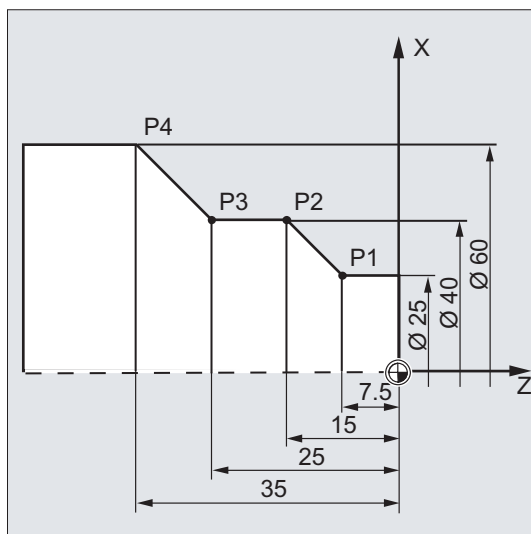
#### Údaje poloh při zadávání absolutních rozměrů

Při zadávání absolutních rozměrů jsou všechny údaje poloh vztaženy vždy na právě platný počátek.

S ohledem na pohyby nástroje to znamená:

**Absolutní údaj polohy popisuje místo, na které má nástroj najet.**

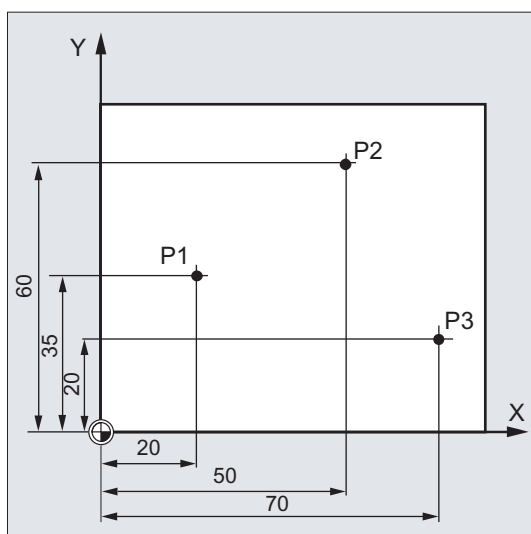
### Příklad: Soustružení



V absolutních rozměrech vyplývají pro body P1 až P4 následující údaje poloh:

Pozice	Údaje poloh při zadávání absolutních rozměrů
P1	X25 Z-7,5
P2	X40 Z-15
P3	X40 Z-25
P4	X60 Z-35

### Příklad: Frézování



V absolutních rozměrech vyplývají pro body P1 až P3 následující údaje poloh:

Pozice	Údaje poloh při zadávání absolutních rozměrů
P1	X20 Y35
P2	X50 Y60
P3	X70 Y20

### 2.1.5 Řetězové kótování

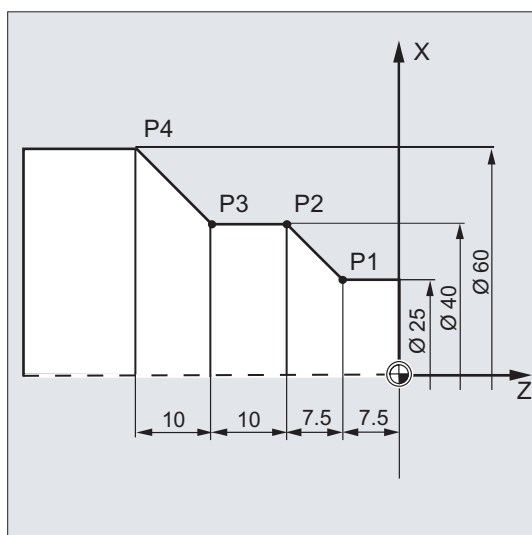
#### Údaje poloh v řetězových kót (inkrementální kótování)

Ve výrobních výkresech se často stává, že rozměr není vztažen na počátek souřadného systému, nýbrž k jinému bodu na obrobku. Aby se nemuseli tyto rozměry přepočítávat, existuje možnost zadávání řetězových kót nebo inkrementálních rozměrů. Při tomto druhu zadávání rozměrů je údaj polohy vždy vztažen na předcházející bod.

S ohledem na pohyby nástroje to znamená:

**Inkrementální rozměr udává, o kolik se má nástroj posunout.**

#### Příklad: Soustružení



V inkrementálních rozměrech vyplývají pro body P2 až P4 následující údaje poloh:

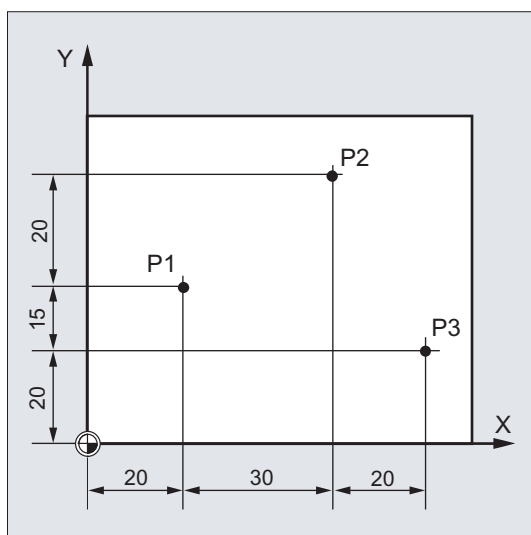
Pozice	Údaje poloh při zadávání inkrementálních rozměrů	Údaje jsou vztaženy na bod:
P2	X15 Z-7,5	P1
P3	Z-10	P2
P4	X20 Z-10	P3

**Poznámka**

Jestliže jsou aktivní funkce DIAMOF nebo DIAM90, při zadávání inkrementálních rozměrů (G91) je požadovaný bod dráhy naprogramován jako údaj rádiusu.

**Příklad: Frézování**

Údaje poloh pro body P1 až P3 v případě řetězových kót znějí:



V inkrementálních rozměrech vyplývají pro body P1 až P3 následující údaje poloh:

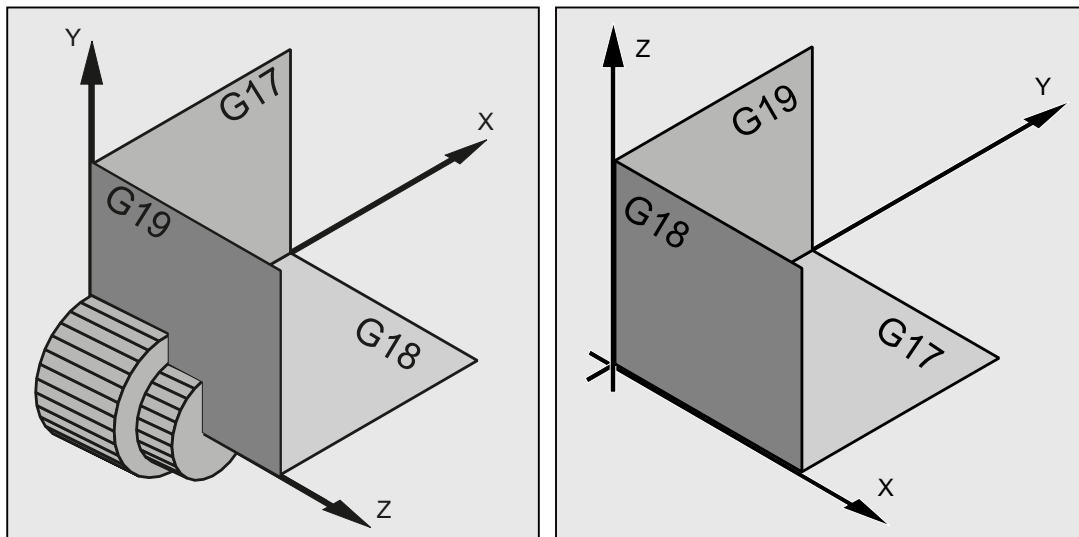
Pozice	Údaje poloh při zadávání inkrementálních rozměrů	Údaje jsou vztaženy na bod:
P1	X20 Y35	Nula (počátek souřadného systému)
P2	X30 Y20	P1
P3	X20 Y-35	P2

## 2.2 Pracovní roviny

NC program potřebuje informaci, ve které rovině se má obrábění uskutečňovat. Pouze tehdy může řídicí systém např. správně započítat korekční hodnoty nástroje. Určení pracovní roviny je také nezbytné pro určité druhy programování kruhových drah a u polárních souřadnic.

Pracovní rovina je v základním kartézském souřadném systému obrobku definována prostřednictvím dvou souřadných os. Třetí souřadná osa je na tuto pracovní rovinu kolmá a určuje směr přísuvu nástroje (např. při 2D-obrábění).

### Pracovní roviny při soustružení / frézování



Pracovní roviny při soustružení / frézování

Pracovní roviny při frézování

### Aktivování pracovní roviny





Pracovní roviny jsou v NC programu aktivovány pomocí příkazů G17, G18 a G19. Jejich vzájemná souvislost je definována následujícím způsobem:

G-příkaz	Pracovní rovina	abscisa	ordináta	Aplikáta $\Delta$ směr přísuvu nástroje
G17	X/Y	X	Y	Z
G18	Z/X	Z	X	Y
G19	Y/Z	Y	Z	X

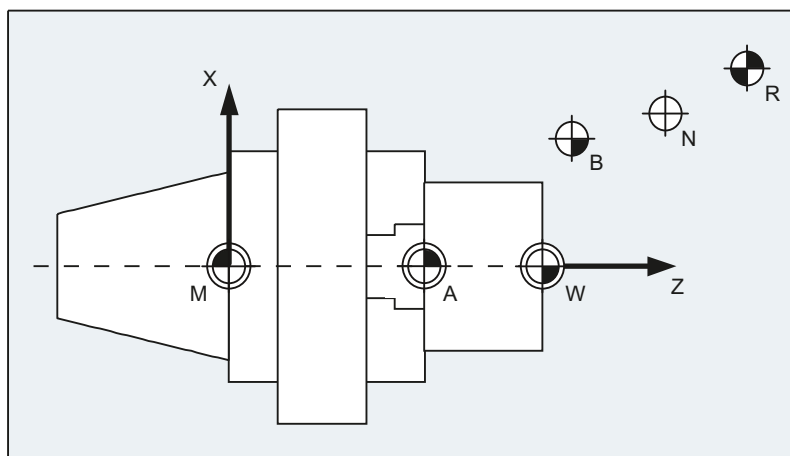
## 2.3 Počátky (nuly) souřadného systému a vztažné body

Na stroji s NC systémem jsou definovány různé počátky souřadných systémů (nuly) a vztažné body:

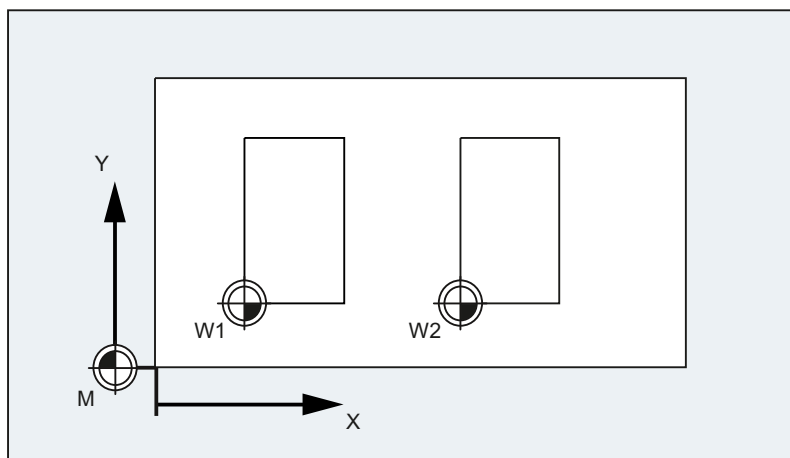
Počátky souřadného systému		
	<b>M</b>	Počátek souřadného systému stroje Prostřednictvím počátku souřadného systému stroje (nuly) je určen souřadný systém stroje (MCS). Na počátek souřadného systému stroje jsou vztaženy všechny ostatní vztažné body.
	<b>W</b>	Počátek souřadné soustavy obrobku = vztažný bod programu. Počátek (nula) souřadného systému obrobku definuje souřadný systém obrobku vzhledem k počátku souřadného systému stroje.
	<b>A</b>	Doraz Může se krýt s počátkem souřadné soustavy obrobku (jen u soustruhů).

Vztažné body		
	<b>R</b>	Referenční bod Poloha definovaná vačkami a měřicím systémem. Musí být známa vzdálenost tohoto bodu a počátku souřadné soustavy stroje <b>M</b> , aby poloha osy v tomto bodě mohla být nastavena přesně na tuto hodnotu.
	<b>B</b>	Počáteční bod Může být definován programem. Zde začíná pohyb 1. nástroje při obrábění.
	<b>T</b>	Vztažný bod držáku nástroje Nachází se držák se sklíčidlem nástroje. Prostřednictvím zadaných délek nástroje vypočítává řídicí systém vzdálenost špičky nástroje od vztažného bodu držáku nástroje.
	<b>N</b>	Bod pro výměnu nástroje

### Počátky (nuly) souřadného systému a vztažné body při soustružení



### Počátky souřadného systému (nuly) při frézování



## 2.4 Souřadné systémy

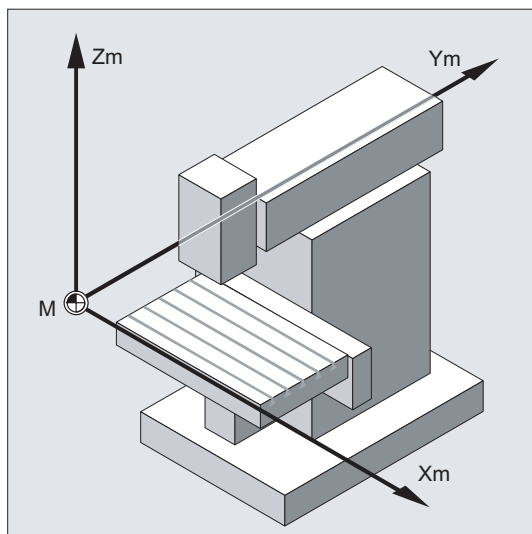
Jsou rozlišovány následující souřadné systémy:

- Souřadný systém stroje (MCS) (Strana 24) s počátkem (nulou) stroje **M**
- Základní souřadný systém (BCS) (Strana 26)
- Základní souřadný systém počátku (nuly) (Strana 29)
- Nastavitelný souřadný systém (ENS) (Strana 30)
- Souřadný systém obrobku (WCS) (Strana 31) s počátkem (nulou) obrobku **W**

### 2.4.1 Souřadný systém stroje (MCS)

Souřadný systém stroje se skládá ze všech os, které na stroji fyzicky existují.

V souřadném systému stroje jsou definovány referenční body a body pro výměnu nástroje a palety (pevně stanovené body stroje).



Jestliže se programování uskutečňuje přímo v souřadném systému stroje (což je u některých G-funkcí možné), jsou přímo ovládány fyzické osy stroje. Přitom se vůbec nebere ohled na eventuálně existující parametry upnutí obrobku.

#### Poznámka

Jestliže existují různé souřadné systémy stroje (např. 5-osá transformace), potom se prostřednictvím interní transformace kinematiky stroje vytváří matematické zobrazení do souřadného systému, v němž se programuje.

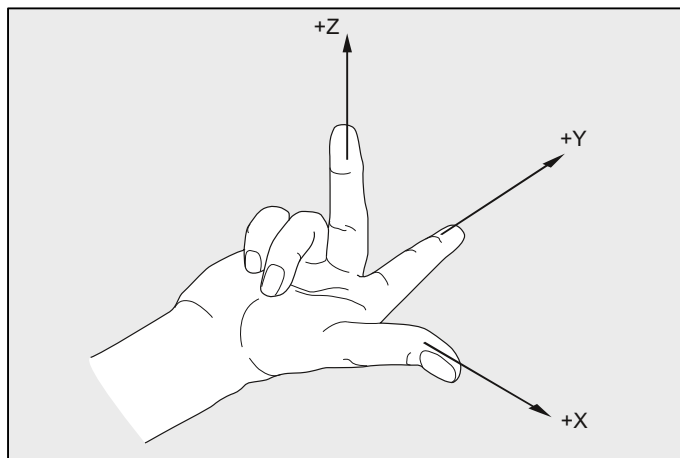
#### Pravidlo tří prstů

To, jak je souřadný systém definován vůči stroji, závisí na typu příslušného stroje. Směry os se řídí tak zvaným "pravidlem tří prstů" **pravé** ruky (podle normy DIN 66217).



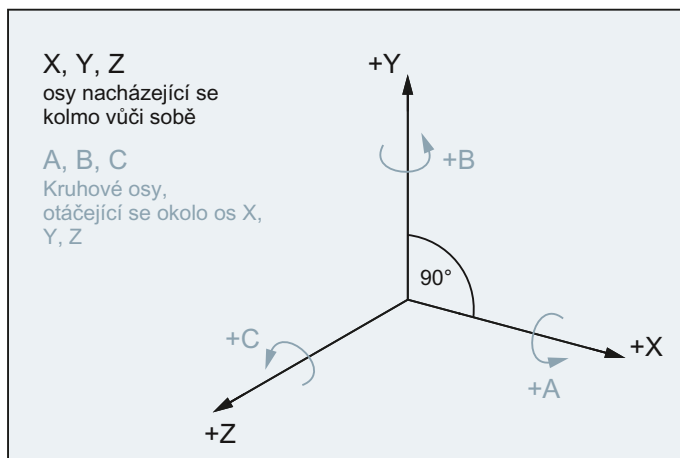
Jestliže člověk stojí před strojem tak, aby prostředníček jeho pravé ruky ukazoval proti směru přísuvu hlavního vřetena, potom je přiřazení následující:

- Palec ukazuje směr +X
- Ukazováček ukazuje směr +Y
- Prostředníček ukazuje směr +Z



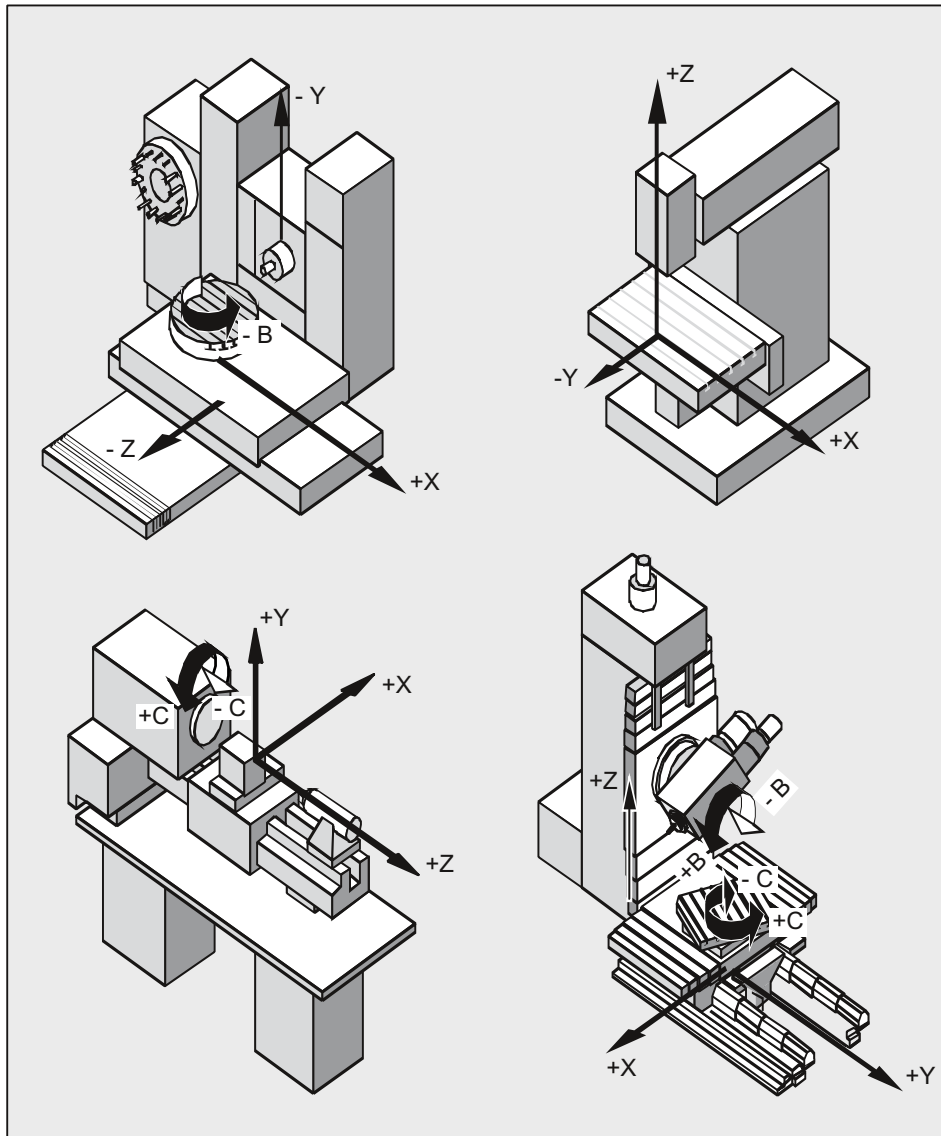
Obrázek 2-1 "Pravidlo tří prstů"

Otáčivé pohyby okolo souřadných os X, Y a Z jsou označovány pomocí A, B a C. Směr otáčení je považován za kladný tehdy, pokud se při pohledu v kladném směru souřadné osy uskutečňuje tento otáčivý pohyb ve směru hodinových ručiček:



### Poloha souřadného systému u různých typů obráběcích strojů

Polohy souřadných systémů, které vyplývají z "pravidla tří prstů", mohou mít u různých typů obráběcích strojů různou orientaci. Zde je několik příkladů:



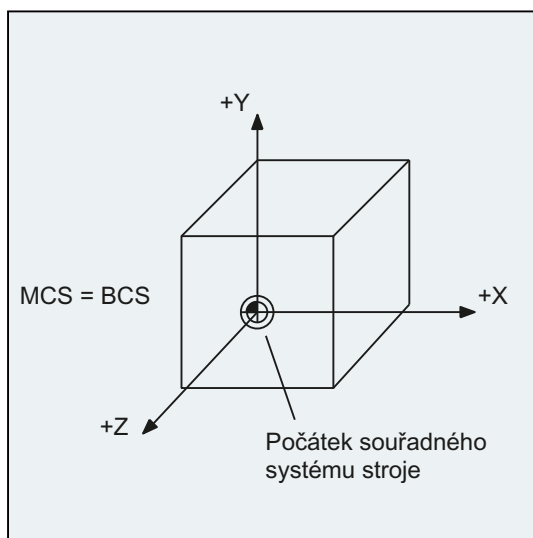
#### 2.4.2 Základní souřadný systém (BCS)

Základní souřadný systém (BCS) se skládá ze tří os, které jsou vůči sobě v pravých úhlech (geometrické osy), ale i z dalších os (doplňkové osy) bez vzájemného geometrického vztahu.

### Obráběcí stroje bez kinematické transformace

Jestliže se systém BCS může matematicky zobrazovat na MCS bez kinematické transformace (např. 5-osá transformace, TRANSMIT / TRACYL / TRAANG), jsou systémy BCS a MCS za všech okolností identické.

U těchto strojů mohou mít osy stroje a geometrické osy totožné názvy.

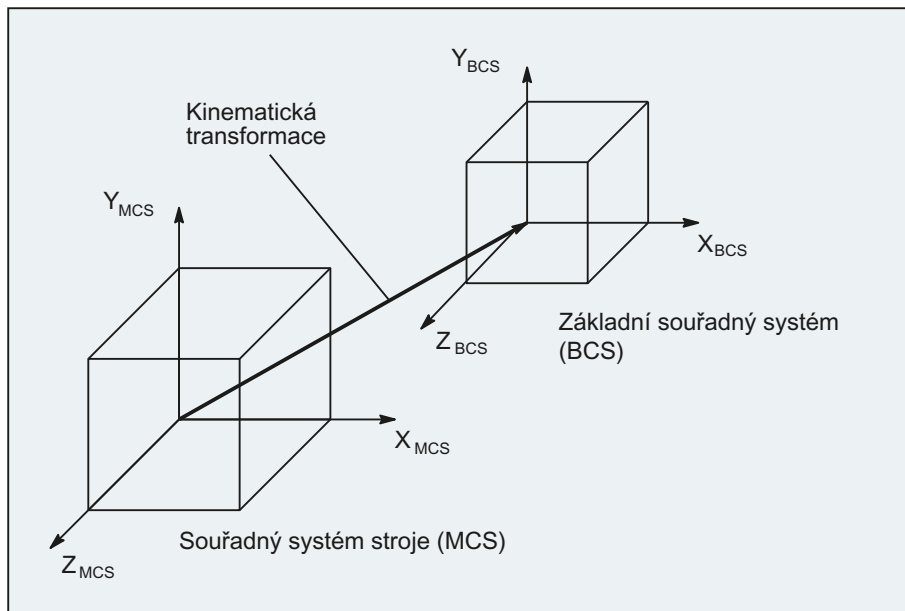


Obrázek 2-2 MCS = BCS bez kinematické transformace

### Obráběcí stroje s kinematickou transformací

Jestliže se systém BCS s kinematickou transformací (např. 5-osá transformace, TRANSMIT / TRACYL / TRAANG) matematicky zobrazuje na MCS, systémy BCS a MCS nejsou identické.

U těchto strojů musí mít osy stroje a geometrické osy odlišné názvy.



Obrázek 2-3 Kinematická transformace mezi MCS a BCS

### Kinematika stroje

Programování obrobku se vždy uskutečňuje ve dvou- nebo v trojrozměrném pravoúhlém souřadném systému (WCS). Pro výrobu těchto obrobků se ale stále častěji používají obráběcí stroje s kruhovými osami nebo lineární osy, které nejsou vůči sobě v pravém úhlu. Pro zobrazování souřadnic naprogramovaných ve WCS (pravoúhlý systém) do reálných pohybů os stroje slouží kinematické transformace.

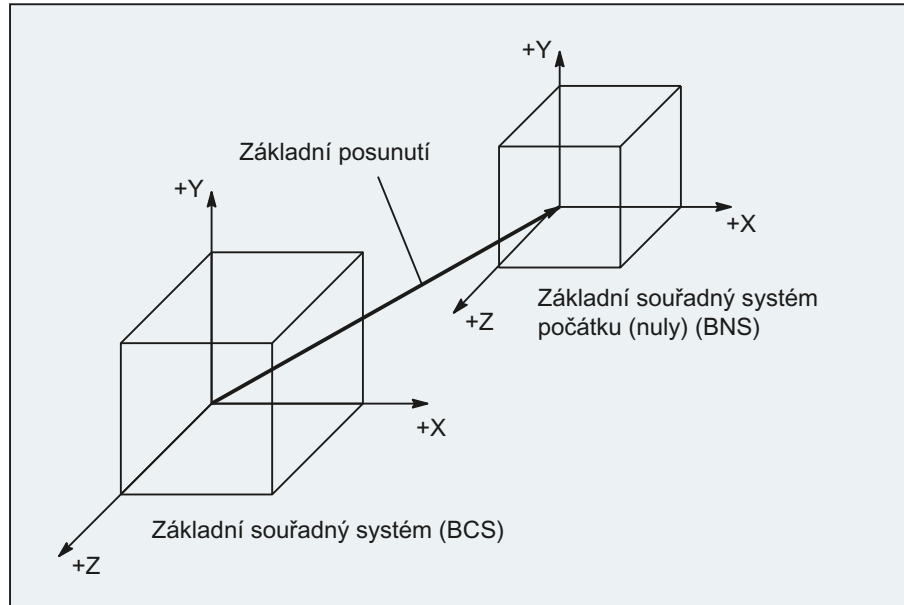
### Literatura

Příručka k funkcím, Rozšiřovací funkce; M1: Kinematická transformace

Příručka k funkcím, Speciální funkce; F2: Transformace ve více osách

### 2.4.3 Základní souřadný systém počátku (nuly) (BNS)

Základní souřadný systém počátku (nuly) vzniká složením základního souřadného systému a základního posunutí.



#### Základní posunutí

Základní posunutí popisuje transformaci souřadnic mezi systémy BCS a BNS. Jeho prostřednictvím může být definován např. nulový bod palety.

Základní posunutí se skládá z následujících složek:

- Externí posunutí počátku
- Posunutí DRF
- Superponovaný pohyb
- Řetězec systémových framů
- Řetězec základních framů

#### Literatura

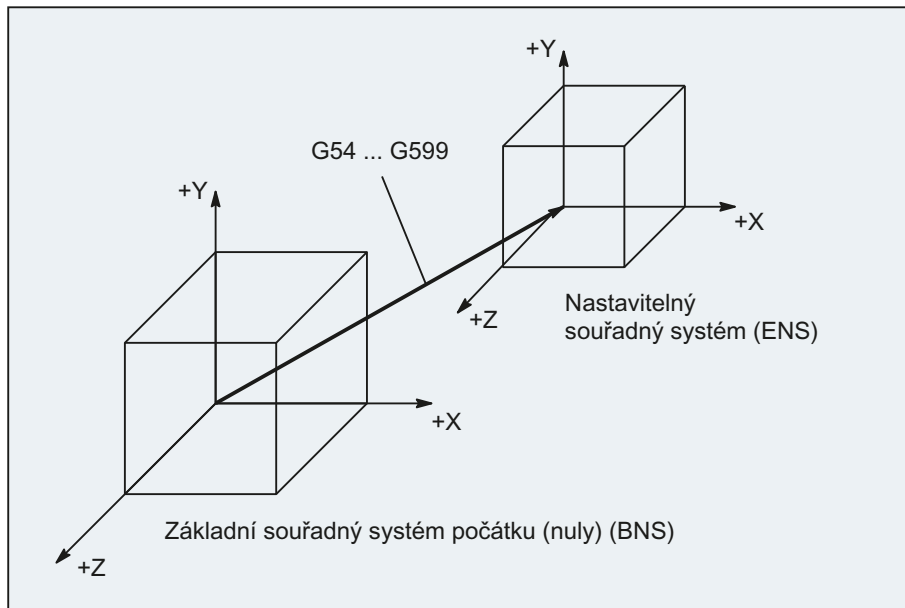
Příručka k funkcím, Základní funkce; "Osy, souřadné systémy, framy" (K2)

## 2.4.4 Nastavitelný souřadný systém (ENS)

### Nastavitelné posunutí počátku

Prostřednictvím nastavitelného posunutí počátku vyplývá ze základního souřadného systému počátku (nuly) (BNS) "nastavitelný souřadný systém" (ENS).

Nastavitelná posunutí počátku (nulového bodu) jsou v NC-programu aktivovány příkazy G54 ... G57 a G505 ... ,G599.



Jestliže žádné programovatelné transformace (framy) nejsou aktivní, potom se "nastavitelný souřadný systém" kryje se souřadným systémem obrobku (WCS).

### Programovatelné transformace souřadného systému (framy)

Občas se jeví jako výhodné nebo dokonce nezbytné uvnitř jednoho NC-programu dříve zvolený počátek souřadného systému obrobku (příp. "Nastavitelný souřadný systém") posunout na jiné místo, případně systém pootočít, zrcadlově jej převrátit / změnit měřítko os. To se uskutečňuje prostřednictvím programovatelných transformací souřadného systému (framů).

Viz kapitola: "Transformace souřadného systému (Frame)"

#### Poznámka

Programovatelné transformace souřadného systému (framy) se vždy vztahují na "nastavitelný souřadný systém".

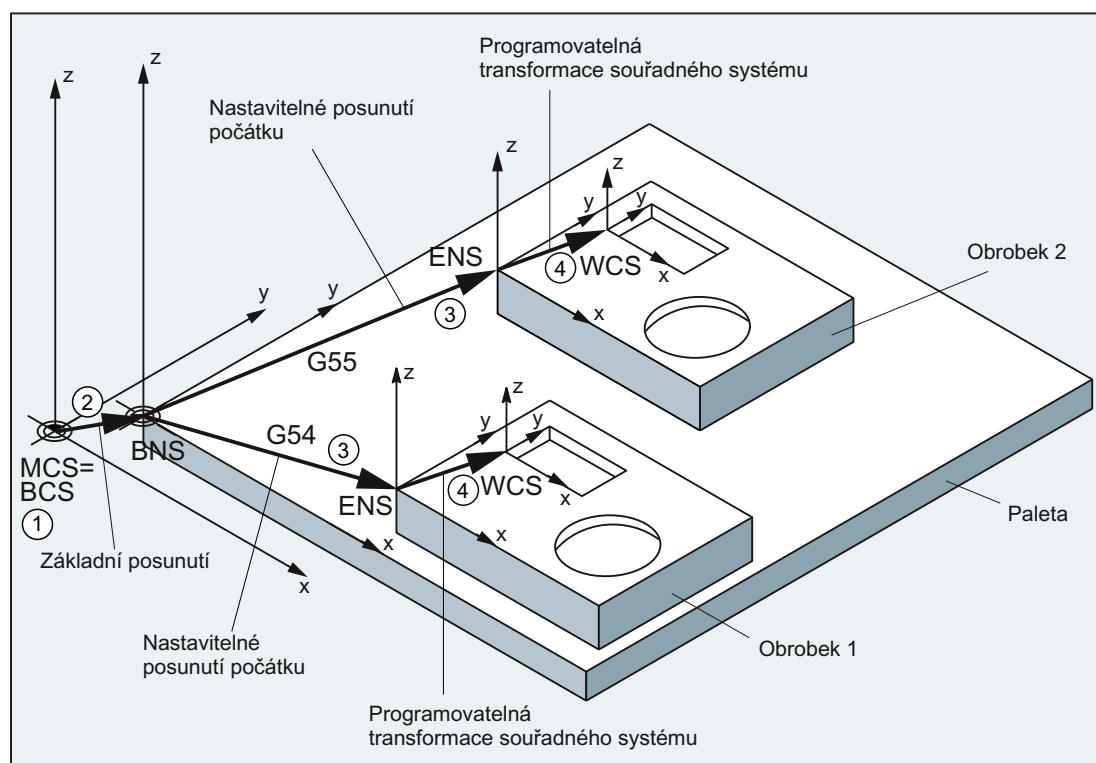
## 2.4.5 Souřadný systém obrobku (WCS)

V souřadném systému obrobku (WCS) je popisována geometrie obrobku. Nebo řečeno jinými slovy: Údaje v NC-programu se vztahují na souřadný systém obrobku.

Souřadný systém obrobku je vždy kartézským souřadným systémem, který je přiřazen jednomu určitému obrobku.

## 2.4.6 Jak spolu souvisejí různé souřadné systémy?

Příklad na následujícím obrázku by měl ještě jednou osvětlit souvislosti mezi různými souřadnými systémy:



- ① Kinematic transformation is not active, i.e. the machine's coordinate system coincides with the basic coordinate system.
- ② Activation of the basic shift creates the basic coordinate system origin (zero) (BNS) with the origin of the pallet.
- ③ Through the programmable origin shift G54, resp. G55, a "programmable coordinate system" (ENS) is defined for workpiece 1, resp. for workpiece 2.
- ④ Through the programmable transformation of the coordinate system, a coordinate system for the workpiece (WCS) is created.





# Základy programování NC systémů

---

## Poznámka

Směrnici pro programování NC systémů je norma DIN 66025.

---

## 3.1 Sestavování názvů NC programů

### Pravidla

Každému NC programu musí být při jeho vytvoření přiřazen název programu (identifikátor). Název programu může být libovolný, musí však být dodržena následující pravidla:

- Přípustné znaky:
  - Písmena: A ... Z, a ... z
  - Číslice: 0 ... 9
  - Znak podtržení: \_
- První dva znaky **musí** být písmena nebo znak podtržení, za kterým následuje písmeno.
- Maximální délka: 24 znaků

### Velká/malá písmena

V jazyku NC systému SINUMERIK **nejsou** rozlišována velká a malá písmena.

---

## Poznámka

Aby se zabránilo problémům s aplikacemi Windows, následující názvy programů se nesmějí používat:

- CON, PRN, AUX, NUL
- COM1, COM2, COM3, COM4, COM5, COM6, COM7, COM8, COM9
- LPT1, LPT2, LPT3, LPT4, LPT5, LPT6, LPT7, LPT8, LPT9

Pokud budete potřebovat informace o dalších omezeních, viz "Název (Strana 383)".

---

### Interní přípony řídicího systému

Název programu zadaný při jeho sestavování je uvnitř řídicího systému rozšířen o předponu a o příponu:

- Předpona: `_N_`
- Přípona:
  - Hlavní programy: `_MPF`
  - Podprogramy: `_SPF`

### Soubory ve formátu děrné pásky

Soubory externě sestavených programů, které mají být načteny prostřednictvím rozhraní RS 232, musí existovat ve formátu děrné pásky.

Pro název programového souboru ve formátu děrné pásky platí ještě navíc následující pravidla:

- První znak: `%`
- Na konci se připojuje identifikace souboru v délce čtyř znaků: `_xxx`

Příklady:

- `%_N_WELLE123_MPF`
- `%Flansch3_MPF`

### Literatura

Podrobné informace o přenášení, sestavování a ukládání NC programů naleznete v příručce:

Příručka pro obsluhu - Soustružení, příp. Frézování, příp. Broušení; kapitola "Správa programů"

## 3.2 Struktura a obsah NC programu

### 3.2.1 Bloky a komponenty bloku

#### Bloky

NC program se skládá z posloupnosti NC-bloků. Každý blok obsahuje data pro uskutečnění jednoho kroku pracovního postupu při opracovávání obrobku.

#### Komponenty bloku

NC-bloky se skládají z následujících komponent:

- Příkazy (instrukce) podle normy DIN 66025
- Prvky vyššího jazyka NC systému

## Příkazy podle normy DIN 66025

Příkazy se podle normy DIN 66025 skládají z adresového znaku a číslice, příp. posloupnosti číslic, které reprezentují aritmetickou hodnotu.

### Adresový znak (adresa)

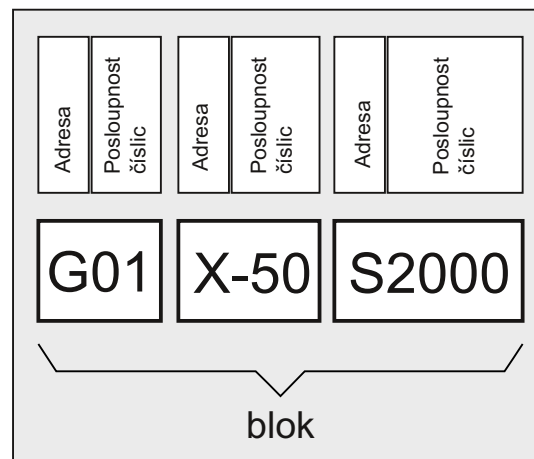
Adresový znak (obecně jedno písmeno) definuje význam příkazu.

Příklady:

Adresové znaky	Význam
G	G-funkce (podmínka dráhy)
X	Informace o dráze pro osu X
S	Otáčky vřetena

### Posloupnost číslic

Posloupnost číslic je hodnota, která je přiřazena adresovému znaku. Posloupnost číslic může obsahovat znaménko a desetinnou tečku, přičemž znaménko se nachází vždy mezi adresovým písmenem a posloupností číslic. Kladné znaménko (+) a nuly na začátku (0) není potřeba zapisovat.



## Prvky vyššího jazyka NC systému

Protože sada příkazů podle normy DIN 66025 už není pro programování složitých pracovních postupů na moderních obráběcích strojích postačující, byla sada rozšířena o prvky vyššího programovacího jazyka NC systému.

K tomu mimo jiné patří:

- Příkazy vyššího jazyka NC systému  
Narozdíl od příkazů podle normy DIN 66025 se příkazy vyššího jazyka NC systému skládají z většího počtu adresových písmen, např.:
  - OVR pro korekci otáček (override)
  - SPOS pro nastavování vřetena do určité polohy
- Identifikátor (definovaný název) pro:
  - Systémové proměnné
  - Uživatelem definované proměnné
  - Podprogramy
  - Klíčová slova
  - Návěští skoků
  - Makra

---

#### **Poznámka**

Identifikátor musí být jedinečný a se nesmí používat pro různé objekty.

---

- Relační operátory
- Logické operátory
- Matematické funkce
- Řídící struktury

#### **Literatura:**

Programovací příručka Pro pokročilé; kapitola: "Flexibilní programování NC systémů"

### **Platnost příkazů**

Příkazy mohou mít modální nebo blokovou platnost:

- Modální  
Příkazy s modální platností zůstávají zachovány s naprogramovanou hodnotou (ve všech následujících blocích, dokud:
  - není stejným příkazem naprogramována stejná hodnota.
  - je naprogramován příkaz, který působení až dosud platného příkazu ruší.
- Bloková  
Příkazy s blokovou platností platí pouze v bloku, v němž jsou naprogramovány.

### **Konec programu**

Poslední blok v posloupnosti opracování obsahuje speciální slovo pro konec programu: M2, M17 příp. M30.

## 3.2.2 Pravidla pro sestavování bloku

### Začátek bloku

NC bloky mohou být na svém začátku označeny číslem bloku. Tato čísla se skládají ze znaku "N" a kladného celého čísla, např.:

N40 . . .

Posloupnost čísel bloků je libovolná, doporučujeme Vám však používat narůstající posloupnost čísel bloků.

---

#### Poznámka

Čísla bloků musí být v rámci programu jednoznačná, aby vyhledávání bylo možné dosáhnout jednoznačného výsledku.

---

### Koncový blok

Blok končí znakem LF (LINE FEED = nový řádek).

---

#### Poznámka

Znak LF nemusí být zapisován. Vkládá se automaticky při přechodu na další řádek.

---

### Délka bloku

Blok může obsahovat maximálně **512 znaků** (včetně komentáře a znaku konce bloku LF).

---

#### Poznámka

V okně aktuálního bloku na obrazovce se za normálních okolností zobrazují tři bloky po 66 znacích. Vypisují se také komentáře. Hlášení se zobrazují v samostatném okně hlášení.

---

### Posloupnost příkazů

Aby struktura bloku zůstala co možno nejprehlednější, měly by být příkazy v bloku uspořádány v následující posloupnosti:

N... G... X... Y... Z... F... S... T... D... M... H...

Adresa	Význam
N	Adresa čísla bloku
G	Podmínka dráhy
X, Y, Z	Informace o dráze
F	Posuv
S	Otáčky
T	Nástroj
D	Číslo korekčních parametrů nástroje

M	Doplňková funkce
H	Pomocná funkce

### Poznámka

Některé adresy mohou být v rámci jednoho bloku použity i několikrát, např.:

G..., M..., H...

### 3.2.3 Přiřazování hodnot

Adresám mohou být přiřazovány hodnoty. Přitom platí následující pravidla:

- Znak "=" mezi adresou a hodnotou se musí zapsat tehdy, pokud:
  - Adresa se skládá z více než jednoho písmena.
  - Přiřazovaná hodnota je více než konstantou.

Znak "=" je možné vypustit, jestliže adresa je jediným písmenem a jestliže hodnota je konstantou.

- Je možno používat také znaménka.
- Oddělovací znak za písmenem adresy je přípustný.

Příklady:

X10	Přiřazení hodnoty (10) adrese „X“, znak „=“ není zapotřebí.
X1=10	Přiřazení hodnoty (10) adrese „X“ a numerickým rozšířením (1), znak „=“ je nutný
X=10*(5+SIN(37.5))	Přiřazení hodnot pomocí numerického výrazu, znak "=" je nutný

### Poznámka

Po numerickém rozšíření musí vždy následovat některý ze zvláštních znaků „=“, „(“, „)“, „[“, „]“, „,“ nebo operátor, aby se adresa s numerickým rozšířením odlišila od adresového písmena s hodnotou.

### 3.2.4 Komentáře

Aby se zvýšila srozumitelnost NC programů, je možné k NC blokům připojovat komentáře.

Komentář se vyskytuje na konci bloku a od programové části NC bloku je oddělen středníkem („;“).

Příklad 1:

Programový kód	Komentář
N10 G1 F100 X10 Y20	; komentář obsahující vysvětlení obsahu NC bloku

Příklad 2:

Programový kód	Komentář
N10	; firma G&S, zakázka č. 12A71
N20	; program sestavil H. Müller, odd. TV 4, dne 21.11.94
N50	; díl č. 12, kryt pro ponorné čerpadlo, typ TP23A

**Poznámka**

Komentáře se ukládají a vypisují při zobrazení právě zpracovávaného bloku.

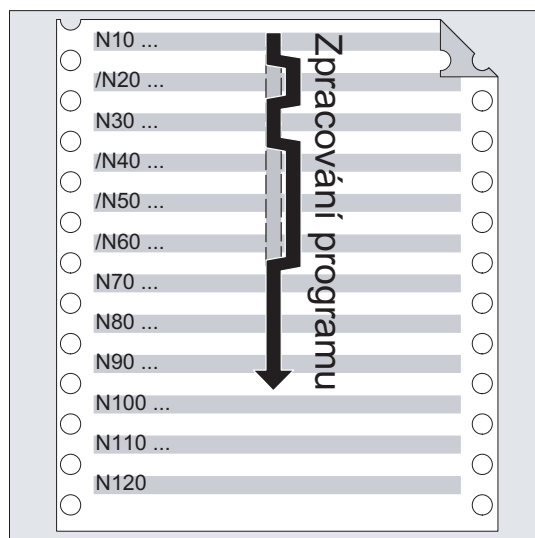
**3.2.5 Přeskakování bloků**

NC bloky, které se nemají provádět při každém zpracování programu (např. zkušební zpracování programu), se mohou přeskakovat.

**Programování**

Bloky, které mají být přeskakovány, je třeba označit znakem „/“ (lomítko) před číslem bloku. Je možné přeskočit i několik bloků za sebou. Příkazy v přeskočených blocích se neprovedou, program bude pokračovat následujícím nepřeskokovaným blokem.

Příklad:



Programový kód	Komentář
N10 ...	; se zpracuje
/N20 ...	; je přeskočen
N30 ...	; se zpracuje
/N40 ...	; je přeskočen
N70 ...	; se zpracuje

### Přeskakované úrovně

Bloky mohou být přiřazovány přeskakovaným úrovním (max. 10), které lze aktivovat prostřednictvím uživatelského rozhraní.

Přeskakovaná úroveň se programuje tak, že na začátku bloku se zapisuje lomítko, za nímž následuje číslo přeskakované úrovně. V každém bloku může být specifikována jen jedna přeskakovaná úroveň.

Příklad:

Programový kód	Komentář
/ ...	; blok se bude přeskakovat (1. přeskakovaná úroveň)
/0 ...	; blok se bude přeskakovat (1. přeskakovaná úroveň)
/1 N010...	; blok se bude přeskakovat (2. přeskakovaná úroveň)
/2 N020...	; blok se bude přeskakovat (3. přeskakovaná úroveň)
...	
/7 N100...	; blok se bude přeskakovat (8. přeskakovaná úroveň)
/8 N080...	; blok se bude přeskakovat (9. přeskakovaná úroveň)
/9 N090...	; blok se bude přeskakovat (10. přeskakovaná úroveň)

#### Poznámka

To, kolik úrovní přeskakování je k dispozici, závisí na strojním parametru pro zobrazování.

#### Poznámka

Pro ovládání zpracování programu je možné používat také systémové a uživatelské proměnné v podmíněných skocích.



## Založit NC program

### 4.1 Základní postup

Při sestavování NC programu je vlastní programování, tzn. převádění jednotlivých kroků pracovního postupu do NC jazyka, většinou jen menší částí práce při vývoji NC programu.

Před vlastním programováním by měl být velký důraz kladen na plánování a přípravu pracovního postupu. Čím přesněji si předem naplánujete, jak má být program strukturován a organizován, tím rychleji a snáze se Vám podaří vlastní hotový NC program napsat tak, aby byl přehledný a bez chyb. Přehledné programy jsou kromě toho zvláště výhodné tehdy, když později potřebujete provést v nich nějaké změny.

Jelikož se obrobky liší tvarem a formou, nemá smysl používat pro vytváření veškerých programů přesně stejné metody. Pro všeobecné případy se ale ukázal jako praktický následující postup.

#### Postup

##### 1. Příprava výrobního výkresu

- Stanovení počátku souřadného systému obrobku
- Zakreslení souřadného systému
- Přepočítání případných vadných souřadnic

##### 2. Stanovení postupu opracování

- Které nástroje budou použity pro obrábění jednotlivých kontur a kdy?
- V jaké posloupnosti budou jednotlivé prvky obrobku vyráběny?
- Jaké jednotlivé prvky se opakují (případně i v otočeném stavu) a měly by být uloženy do samostatného podprogramu?
- Existují v jiném výrobním programu, příp. podprogramu dílčí kontury, které by bylo možné pro aktuální obrobek znovu použít?
- Kde je účelné nebo nezbytné použití posunutí počátku, otočení, zrcadlového převrácení nebo změny měřítko (koncepte framů)?

**3. Sestavení pracovního postupu**

Definujte jednotlivé kroky celého obráběcího postupu, např.:

- Přesun rychlým posuvem na požadované místo
- Výměna nástroje
- Definice roviny opracování
- Volný posuv pro dodatečné změření
- Zapnutí/vypnutí vřetena, chladicí kapaliny
- Vyvolání parametrů nástroje
- Přísuv
- Korekce dráhy
- Najíždění na konturu
- Odjíždění od kontury
- atd.

**4. Převedení kroků obráběcího postupu do programovacího jazyka**

- Každý jednotlivý krok se zapíše jako NC blok (příp. několik NC bloků).

**5. Sestavení všech jednotlivých kroků do NC programu****4.2 Znaky, které jsou k dispozici**

Pro sestavování NC programů jsou Vám k dispozici následující znaky:

- Velká písmena:  
A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N,(O),P, Q, R, S, T, U, V, W, X, Y, Z
- Malá písmena:  
a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l, m, n, o, p, q, r, s, t, u, v, w, x, y, z
- Číslice:  
0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9
- Speciální znaky:  
Viz následující tabulka!

Speciální znaky	Význam
%	počáteční znak programu (pouze pro sestavování programů na externím PC)
(	závorka pro uzavření parametrů nebo výrazů
)	závorka pro uzavření parametrů nebo výrazů
[	závorka pro uzavření adres nebo indexů pole
]	závorka pro uzavření adres nebo indexů pole
<	je menší než
>	je větší než
:	hlavní blok, ukončení návěští, řetězcový operátor
=	přiřazení, součást rovnice

Speciální znaky	Význam
/	dělení, potlačení bloku
*	násobení
+	sečítání
-	odečítání, záporné znaménko
"	uvozovky, označení řetězce znaků
'	apostrof, označení speciální číselné hodnoty: hexadecimální, binární
\$	identifikátor systémové proměnné
s_	znak podtržení, patří k písmenům
?	rezervováno
!	rezervováno
.	desetinná tečka
,	čárka, oddělení parametrů
;	středník, začátek komentáře
&	formátovací znak, stejný význam jako mezera
LF	Konec bloku
Tabulátor	oddělovací znak
mezera	oddělovací znak

---

#### Poznámka

Písmeno "O" nesmí být zaměňováno za číslici nula "0"!

---

#### Poznámka

Malá a velká písmena nejsou rozlišována (výjimka: volání nástroje).

---

#### Poznámka

S netisknutelnými speciálními znaky se zachází stejně jako s mezerami.

---

## 4.3 Hlavička programu

NC bloky, které jsou uvedeny před vlastními pohybovými bloky sloužícími pro výrobu kontury obrobku, jsou označovány jako hlavička programu.

Hlavička programu obsahuje informace / příkazy, které se týkají následujících oblastí:

- Výměna nástroje
- Korekční parametry nástroje
- Pohyby vřetena
- Regulace posuvu
- Geometrické parametry (posunutí počátku, volba pracovní roviny)

### Hlavička programu při soustružení

Následující příklad ukazuje, jakým způsobem je sestavena typická hlavička NC programu v případě soustružení:

Programový kód	Komentář
N10 G0 G153 X200 Z500 T0 D0	; stažení držáku nástroje před otočením revolverového držáku nástrojů
N20 T5	; otočení nástroje 5 do pracovní polohy
N30 D1	; aktivování datového bloku břitu nástroje
N40 G96 S300 LIMS=3000 M4 M8	; konstantní řezná rychlost (Vc) = 300 m/min, omezení max. otáček = 3000 ot/min, směr otáčení vlevo, chlazení aktivováno
N50 DIAMON	; pro osu X jsou programovány hodnoty průměrů
N60 G54 G18 G0 X82 Z0.2	; vyvolání posunutí počátku a pracovní roviny, najetí na počáteční pozici
...	

### Hlavička programu při frézování

Následující příklad ukazuje, jakým způsobem je sestavena typická hlavička NC programu v případě frézování:

Programový kód	Komentář
N10 T="SF12"	; alternativa: T123
N20 M6	; spuštění výměny nástroje
N30 D1	; aktivování datového bloku břitu nástroje
N40 G54 G17	; posunutí počátku a pracovní rovina
N50 G0 X0 Y0 Z2 S2000 M3 M8	; najížděcí pohyb k obrobku, zapnutí vřetena a chladicí kapaliny
...	

Jestliže se pracuje s orientací nástroje / s transformacemi souřadného systému, měly by být na začátku programu zrušeny případné stále ještě aktivní transformace:

Programový kód	Komentář
N10 CYCLE800()	; nastavení naklopené roviny do původní polohy
N20 TRAFOOF	; deaktivování transformací TRAORI, TRANSMIT, TRACYL, ...
...	

## 4.4 Příklady programování

### 4.4.1 Příklad 1: První kroky při programování

Příklad programu 1 by měl posloužit k prvnímu pracování a otestování programových kroků na NC systému.

## Postup

1. Vytvořte nový výrobní program (název)
2. Výrobní program editujte
3. Vyberte výrobní program
4. Aktivujte zpracování blok po bloku
5. Spustěte zpracování výrobního programu

### Literatura:

Příručka pro obsluhu uživatelského rozhraní, které máte k dispozici

---

### Poznámka

Aby bylo možné program na obráběcím stroji zpracovat, musí být odpovídajícím způsobem nastaveny strojní parametry (--> výrobce stroje!).

---

### Poznámka

Při testování programu se mohou vyskytnout alarmy. Tyto alarmy je nutno napřed vynulovat.

## Příklad programu 1

Programový kód	Komentář
N10 MSG("TO JE MUJ NC-PROGRAM")	; výpis hlášení "DAS IST MEIN NC-PROGRAM" na řádku alarmových hlášení
N20 F200 S900 T1 D2 M3	; posuv, včetně, nástroj, korekce nástroje, včetně se otáčí vpravo
N30 G0 X100 Y100	; najíždění na pozici rychlým posuvem
N40 G1 X150	; obdélník pracovním posuvem, přímka ve směru X
N50 Y120	; přímka ve směru Y
N60 X100	; přímka ve směru X
N70 Y100	; přímka ve směru Y
N80 G0 X0 Y0	; návrat rychlým posuvem
N100 M30	; koncový blok

### 4.4.2 Příklad 2: NC program k soustružení

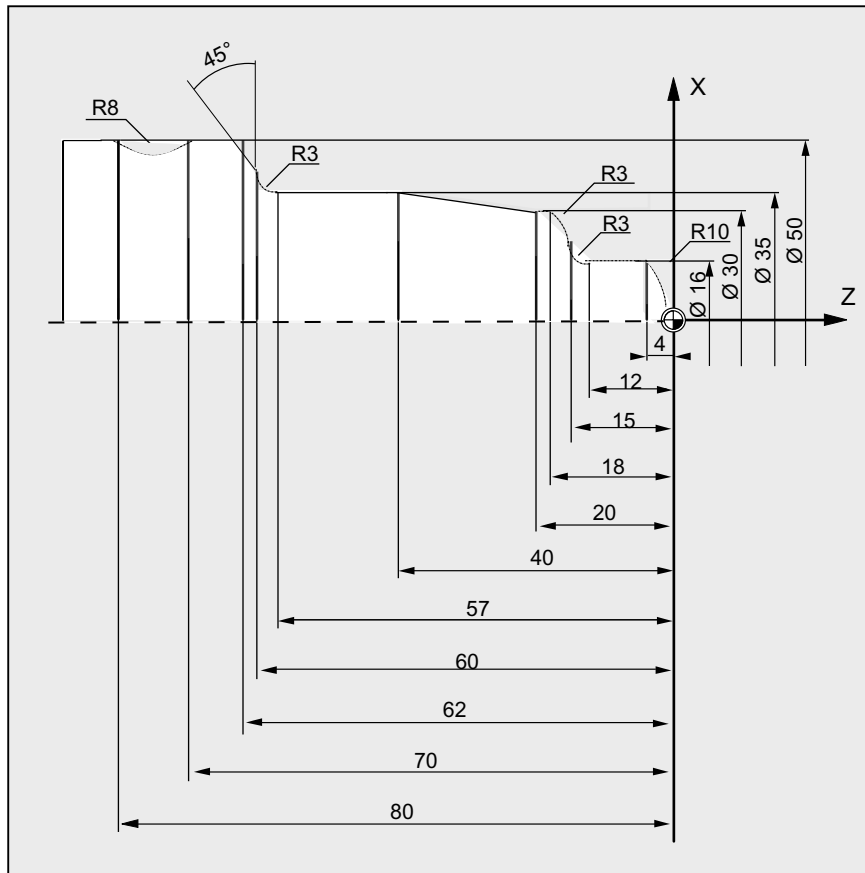
Příklad programování 2 je určen pro obrábění obrobku na soustruhu. Ukazuje programování rádiusů a korekci rádiusu nástroje.

---

### Poznámka

Aby bylo možné program na obráběcím stroji zpracovat, musí být odpovídajícím způsobem nastaveny strojní parametry (--> výrobce stroje!).

## Výkres rozměrů obrobku



Obrázek 4-1 Pohled shora

## Příklad programu 2

Programový kód	Komentář
N5 G0 G53 X280 Z380 D0	; počáteční bod
N10 TRANS X0 Z250	; posunutí počátku
N15 LIMS=4000	; omezení otáček (G96)
N20 G96 S250 M3	; aktivování konstantní řezné rychlosti
N25 G90 T1 D1 M8	; volba nástroje a aktivování korekčních parametrů
N30 G0 G42 X-1.5 Z1	; nastavení nástroje do potřebné polohy s korekcí rádiusu nástroje
N35 G1 X0 Z0 F0.25	
N40 G3 X16 Z-4 I0 K-10	; soustružení rádiusu 10
N45 G1 Z-12	
N50 G2 X22 Z-15 CR=3	; soustružení rádiusu 3
N55 G1 X24	
N60 G3 X30 Z-18 I0 K-3	; soustružení rádiusu 3

Programový kód	Komentář
N65 G1 Z-20	
N70 X35 Z-40	
N75 Z-57	
N80 G2 X41 Z-60 CR=3	; soustružení rádiusu 3
N85 G1 X46	
N90 X52 Z-63	
N95 G0 G40 G97 X100 Z50 M9	; deaktivování korekce rádiusu nástroje a najetí na bod pro výměnu nástroje
N100 T2 D2	; vyvolání nástroje a korekčních parametrů
N105 G96 S210 M3	; aktivování konstantní řezné rychlosti
N110 G0 G42 X50 Z-60 M8	; nastavení nástroje do potřebné polohy s korekcí rádiusu nástroje
N115 G1 Z-70 F0.12	; soustružení průměru 50
N120 G2 X50 Z-80 I6.245 K-5	; soustružení rádiusu 8
N125 G0 G40 X100 Z50 M9	; pozvednutí nástroje a deaktivování korekce rádiusu nástroje
N130 G0 G53 X280 Z380 D0 M5	; najetí na bod pro výměnu nástroje
N135 M30	; konec programu

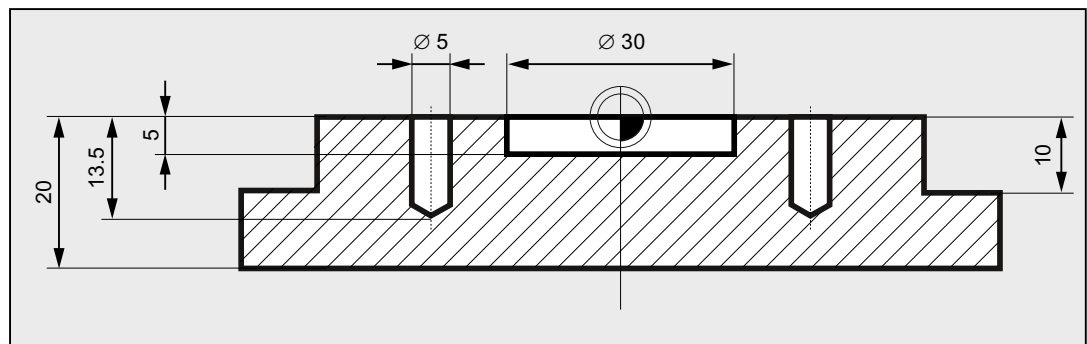
### 4.4.3 Příklad 3: NC program ke frézování

Příklad programování 3 je určen pro obrábění obrobku na vertikální frézce. Zahrnuje frézování pláště a čelní plochy, jakož i vrtání.

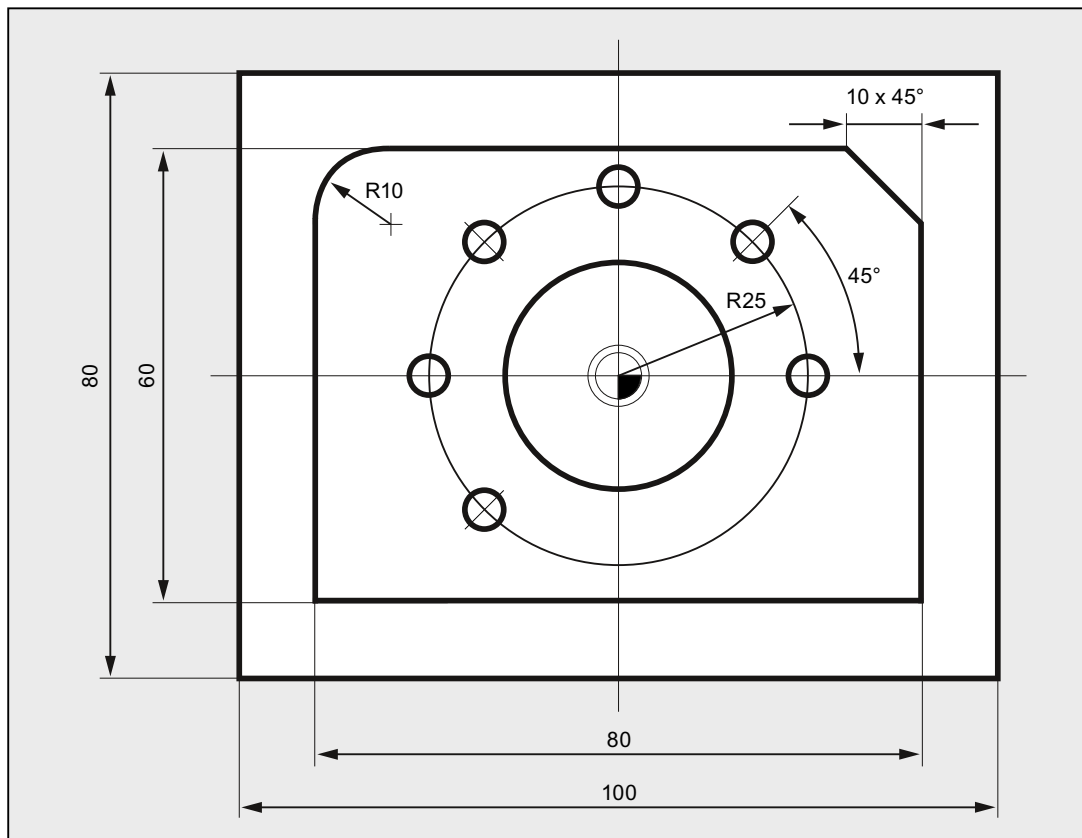
#### Poznámka

Aby bylo možné program na obráběcím stroji zpracovat, musí být odpovídajícím způsobem nastaveny strojní parametry (--> výrobce stroje!).

#### Výkres rozměrů obrobku



Obrázek 4-2 Boční pohled



Obrázek 4-3 Pohled shora

## Příklad programu 3

Programový kód	Komentář
N10 T="PF60"	; předvolba nástroje s názvem PF60
N20 M6	; upnutí nástroje do vřetena
N30 S2000 M3 M8	; otáčky, směr otáčení, zapnutí chlazení
N40 G90 G64 G54 G17 G0 X-72 Y-72	; základní nastavení geometrie a najíždění na počáteční bod
N50 G0 Z2	; osa Z na bezpečnostní vzdálenost
N60 G450 CFTCP	; chování při aktivním příkazu G41/G42
N70 G1 Z-10 F3000	; frézování na hloubce záběru s posuvem = 3000 mm/min
N80 G1 G41 X-40	; zapnutí korekce rádiusu frézy
N90 G1 X-40 Y30 RND=10 F1200	; najíždění na konturu s posuvem = 1200 mm/min



Programový kód	Komentář
N100 G1 X40 Y30 CHR=10	
N110 G1 X40 Y-30	
N120 G1 X-41 Y-30	
N130 G1 G40 Y-72 F3000	; vypnutí korekce rádiusu fréz- zy
N140 G0 Z200 M5 M9	; pozvednutí frézy, vypnutí vřetena + chlazení
N150 T="SF10"	; předvolba nástroje s názvem SF10
N160 M6	; upnutí nástroje do vřetena
N170 S2800 M3 M8	; otáčky, směr otáčení, zapnu- tí chlazení
N180 G90 G64 G54 G17 G0 X0 Y0	; základní nastavení pro geo- metrii a najíždění na počáteč- ní bod
N190 G0 Z2	
N200 POCKET4(2,0,1,-5,15,0,0,0,0,800,1300,0,21,5,,2,0.5)	; vyvolání cyklu pro frézová- ní kapsy
N210 G0 Z200 M5 M9	; pozvednutí frézy, vypnutí vřetena + chlazení
N220 T="ZB6"	; vyvolání vrtáku pro navrtá- vání středících důlků 6 mm
N230 M6	
N240 S5000 M3 M8	
N250 G90 G60 G54 G17 X25 Y0	; přesné najetí G60 kvůli přesnému polohování
N260 G0 Z2	
N270 MCALL CYCLE82(2,0,1,-2.6,,0)	; modální volání cyklu pro vr- tání
N280 POSITION:	; značka pro skok kvůli opako- vání
N290 HOLES2(0,0,25,0,45,6)	; polohovací vzor pro vrtání
N300 ENDLABEL:	; značka konce kvůli opakování
N310 MCALL	; deaktivování modálního volá- ní
N320 G0 Z200 M5 M9	
N330 T="SPB5"	; vyvolání spirálního vrtáku D 5 mm
N340 M6	
N350 S2600 M3 M8	
N360 G90 G60 G54 G17 X25 Y0	
N370 MCALL CYCLE82(2,0,1,-13.5,,0)	; modální volání cyklu pro vr- tání
N380 REPEAT POSITION	; opakování popisu polohování z navrtávání středících důlků
N390 MCALL	; deaktivování cyklu pro vrtá- ní
N400 G0 Z200 M5 M9	

## Založit NC program

### 4.4 Příklady programování

---

Programový kód	Komentář
N410 M30	; konec programu

# Výměna nástroje

## způsob výměny nástroje

V případě řetězových, diskových a plošných zásobníků se výměna nástroje za normálních okolností uskutečňuje ve dvou krocích:

1. Pomocí příkazu T se nástroj vyhledá v zásobníku.
2. Potom se prostřednictvím příkazu M vymění ve vřetenu.

V případě revolverových zásobníků na soustruzích se výměna nástroje, tedy jeho vyhledání a upnutí, provádí pouze příkazem T.

---

### Poznámka

Způsob výměny nástroje se nastavuje pomocí strojního parametru (--> výrobce stroje).

---

## Podmínky

Při výměně nástroje musí být splněny následující podmínky:

- Hodnoty korekčních parametrů nástroje uložené do D-čísla musí být aktivovány.
- Musí být naprogramována odpovídající pracovní rovina (základní nastavení: G18). Tím je zaručeno, že korekce délky nástroje bude přiřazena správné ose.

## Správa nástrojů (volitelný doplněk)

Programování výměny nástroje se u strojů, u nichž je aktivována správa nástrojů (volitelný doplněk) uskutečňuje jinak než u strojů, na nichž správa nástrojů aktivována není. Obě tyto možnosti jsou proto popsány samostatně.

## 5.1 Výměna nástroje bez správy nástrojů

### 5.1.1 Výměna nástroje s příkazem T

Naprogramováním příkazu T se uskuteční přímá výměna nástroje.

## Aplikace

U soustruhů s revolverovým zásobníkem.

## Syntaxe

Volba nástroje:

T<číslo>

T=<číslo>

T<n>=<číslo>

Deaktivování nástroje:

T0

T0=<číslo>

## Význam

T:	Příkaz pro aktivování nástroje, včetně výměny nástroje a aktivování korekčních parametrů nástroje	
<n>:	Číslo vřetena jako rozšíření adresy <b>Upozornění:</b> Možnost programovat číslo vřetena jako rozšíření adresy závisí na konfiguraci stroje. --> Věnujte prosím pozornost informacím od výrobce stroje.	
<číslo>:	Číslo nástroje	
	Rozsah hodnot:	0 - 32000
T0:	Příkaz pro deaktivování aktivního nástroje	

## Příklad:

Programový kód	Komentář
N10 T1 D1	; výměna a upnutí nástroje T1 a aktivování korekčních parametrů nástroje D1
...	
N70 T0	; deaktivování nástroje T1
...	

### 5.1.2 Výměna nástroje pomocí příkazu M6

Naprogramováním příkazu T je nástroj vybrán. Aktivním se nástroj stane až s příkazem M6 (včetně korekčních parametrů nástroje).

## Aplikace

V případě frézek s řetězovým, diskovým a plošným zásobníkem.

## Syntaxe

Volba nástroje:

T<číslo>

T=<číslo>

T<n>=<číslo>

Výměna nástroje:

M6

Deaktivování nástroje:

T0

T0=&lt;číslo&gt;

## Význam

T:	Příkaz pro volbu nástroje	
<n>:	Číslo vřetena jako rozšíření adresy <b>Upozornění:</b> Možnost programovat číslo vřetena jako rozšíření adresy závisí na konfiguraci stroje. --> Věnujte prosím pozornost informacím od výrobce stroje.	
<číslo>:	Číslo nástroje	
	Rozsah hodnot:	0 - 32000
M6:	M-funkce pro výměnu nástroje (podle normy DIN 66025) Prostřednictvím příkazu M6 se aktivují vybraný nástroj (T . . .) a korekční parametry nástroje (D . . .).	
T0:	Příkaz pro deaktivování aktivního nástroje	

## Příklad:

Programový kód	Komentář
N10 T1 M6	; výměna a upnutí nástroje T1
N20 D1	; aktivování korekce délky nástroje
N30 G1 X10 ...	; pracuje se s nástrojem T1
...	
N70 T5	; předvolba nástroje T5
N80 ...	; pracuje se s nástrojem T1
...	
N100 M6	; výměna a upnutí nástroje T5
N110 D1 G1 X10 ...	; pracuje se s nástrojem T5
...	

## 5.2 Výměna nástroje se správnou nástrojů (volitelný doplněk)

### Správa nástrojů

Volitelná funkce "Správa nástrojů" zajišťuje, že na stroji je v každém okamžiku ten správný nástroj na správném místě a že data, která byla nástroji přiřazena, odpovídají aktuálnímu stavu. Kromě toho umožňuje tento modul rychlou výměnu nástrojů, zabraňuje výrobě zmetků díky monitorování doby používání nástroje, ale také v důsledku sledování náhradních nástrojů zkracuje doby, kdy je stroj mimo provoz.

## Názvy nástrojů

Kvůli jednoznačné identifikaci je nutné na obráběcím stroji, na němž byla správa nástrojů aktivována, všechny nástroje opatřit názvy a čísla (např. "VRTAK", "3").

Nástroj je potom možné vyvolávat pomocí jeho názvu, např.:

T="VRTAK"

---

### Poznámka

Název nástroje nesmí obsahovat žádné speciální znaky.

---

## 5.2.1 Výměna nástroje pomocí příkazu T, když je aktivována správa nástrojů (volitelný doplněk)

Naprogramováním příkazu T se uskuteční přímá výměna nástroje.

### Aplikace

U soustruhů s revolverovým zásobníkem.

### Syntaxe

Volba nástroje:

T=<místo>

T=<název>

T<n>=<místo>

T<n>=<název>

Deaktivování nástroje:

T0

### Význam

T=:	Příkaz pro výměnu nástroje a pro aktivování jeho korekčních parametrů Je možno zadat následující:	
	<místo>:	Číslo místa v zásobníku
	<název>:	Název nástroje <b>Poznámka:</b> Při programování názvů nástrojů je nutno dbát na správný způsob zápisu (velká a malá písmena jsou rozlišována).
<n>:	Číslo vřetena jako rozšíření adresy <b>Poznámka:</b> Možnost programovat číslo vřetena jako rozšíření adresy závisí na konfiguraci stroje.--> Věnujte prosím pozornost informacím od výrobce stroje.	
T0:	Příkaz pro deaktivování nástroje (místo v zásobníku není obsazeno)	

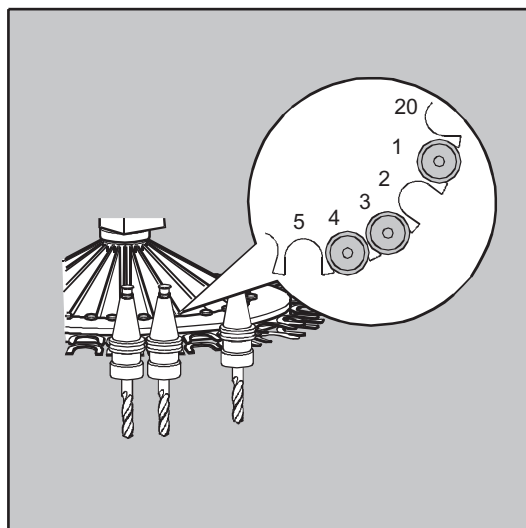
**Poznámka**

Jestliže zvolené místo v zásobníku nástrojů není obsazeno, má tento příkaz stejný účinek jako zadání příkazu T0. Zvolení neobsazených míst v zásobníku se může používat pro nastavování prázdných míst do požadované polohy.

**Příklad:**

Revolverový zásobník má místa od 1 do 20 s následujícím obsazením nástroji:

Místo	Nástroj	Skupina nástrojů	Stav
1	VRTAK, duplo č. = 1	T15	blokovaná
2	neobsazená		
3	VRTAK, duplo č. = 2	T10	uvolněná
4	VRTAK, duplo č. = 3	T1	aktivní
5 ... 20	neobsazená		



V NC programu je naprogramováno následující volání nástroje:

N10 T=1

Toto volání se zpracuje následujícím způsobem:

1. Místo č.1 v zásobníku je zkontrolováno a přitom se zjistí identifikátor nástroje.
2. Správa nástrojů rozpozná, že je nástroj zablokovaný, a tudíž že jej není možné použít.

3. V souladu s nastavenou strategií vyhledávání se spustí hledávání nástroje podle T="VRTAK":  
"Najdi aktivní nástroj; jinak vyber nástroj s nejbližším vyšším duplo-číslem."
4. Použitelná nástroj je nalezen:  
"VRTAK" duplo-č. 3 (na místě 4 v zásobníku)  
**Tím je volba nástroje ukončena, načež se spustí výměna nástroje.**

**Poznámka**

Podle strategie vyhledávání nástroje „Vezmi první použitelný nástroj dané skupiny“ musí být definována posloupnost v rámci skupiny nástrojů, již se výměna týká. V tomto případě bude vyměněna skupina T10, protože T15 je zablokována.

Podle strategie vyhledávání nástroje „Vezmi první nástroj se stavem "aktivní" ze skupiny“ se bude výměna týkat nástroje T1.

**5.2.2 Výměna nástroje pomocí příkazu M6, když je aktivována správa nástrojů (volitelný doplněk)**

Naprogramováním příkazu T je nástroj vybrán. Aktivním se nástroj stane až s příkazem M6 (včetně korekčních parametrů nástroje).

**Aplikace**

V případě frézek s řetězovým, diskovým a plošným zásobníkem.

**Syntaxe**

Volba nástroje:

T=<místo>

T=<název>

T<n>=<místo>

T<n>=<název>

Výměna nástroje:

M6

Deaktivování nástroje:

T0

**Význam**

T=:	Příkaz pro volbu nástroje	
	Je možno zadat následující:	
	<místo>:	Číslo místa v zásobníku
	<název>:	Název nástroje
		<b>Poznámka:</b> Při programování názvů nástrojů je nutno dbát na správný způsob zápisu (velká a malá písmena jsou rozlišována).



<n>:	Číslo vřetena jako rozšíření adresy <b>Poznámka:</b> Možnost programovat číslo vřetena jako rozšíření adresy závisí na konfiguraci stroje.--> Věnujte prosím pozornost informacím od výrobce stroje.
M6:	M-funkce pro výměnu nástroje (podle normy DIN 66025) Prostřednictvím příkazu M6 se aktivují vybraný nástroj (T . . .) a korekční parametry nástroje (D . . .).
T0:	Příkaz pro deaktivování nástroje (místo v zásobníku není obsazeno)

**Poznámka**

Jestliže zvolené místo v zásobníku nástrojů není obsazeno, má tento příkaz stejný účinek jako zadání příkazu T0. Zvolení neobsazených míst v zásobníku se může používat pro nastavování prázdných míst do požadované polohy.

**Příklad:**

Programový kód	Komentář
N10 T=1 M6	; výměna nástroje z místa v zásobníku č. 1
N20 D1	; aktivování korekce délky nástroje
N30 G1 X10 ...	; pracuje se s nástrojem T=1
...	
N70 T="VRTAK"	; předvolba nástroje s názvem "VRTAK"
N80 ...	; pracuje se s nástrojem T=1
...	
N100 M6	; výměna a upnutí vrtáku
N140 D1 G1 X10 ...	; pracuje se s vrtákem
...	

**5.3 Chování v případě nesprávně naprogramovaného T-čísla**

Chování v případě nesprávně naprogramovaného T-čísla závisí na konfiguraci stroje:

MD22562 TOOL_CHANGE_ERROR_MODE		
Bit	Hodnota	Význam
7	0	Základní nastavení Při programování T-čísla se okamžitě zkontroluje, zda se T-číslo v NCK vyskytuje. Pokud tomu tak není, aktivuje se alarm.
	1	Naprogramované T-číslo je kontrolováno až poté, co je zvoleno příslušné D-číslo. Pokud T-číslo není v NCK známo, bude alarm aktivován až s volbou D-čísla. Toto chování je požadováno tehdy, když naprogramování T-čísla má např. ovlivňovat také polohování a pro tyto účely nemusí parametry nástroje existovat (revolverový zásobník).



## Korekční parametry nástroje

### 6.1 Všeobecné informace týkající se korekčních parametrů nástroje

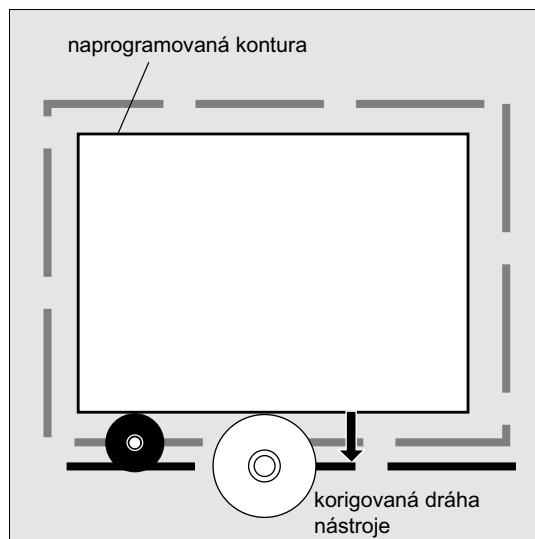
Do programu jsou přímo zadávány rozměry obrobku (např. podle výrobního výkresu). Na parametry nástroje, jako jsou průměr frézy, délka břitu soustružnického nože (levý/pravý nůž) a délka nástroje, se proto při sestavování programu vůbec nemusí brát v úvahu.

#### Řídicí systém koriguje dráhu nástroje

Při výrobě obrobku jsou pohyby nástroje řízeny v závislosti na geometrii příslušného nástroje tak, aby s každým použitým nástrojem bylo možné naprogramovanou konturu vyrobit.

Aby mohl řídicí systém vypočítat dráhu nástroje, musí být jeho parametry uloženy v paměti korekčních parametrů nástrojů v řídicím systému. Prostřednictvím NC programu jsou vyvolávány potřebný nástroj (T . . .) a k němu patřící blok korekčních parametrů nástroje (D . . .).

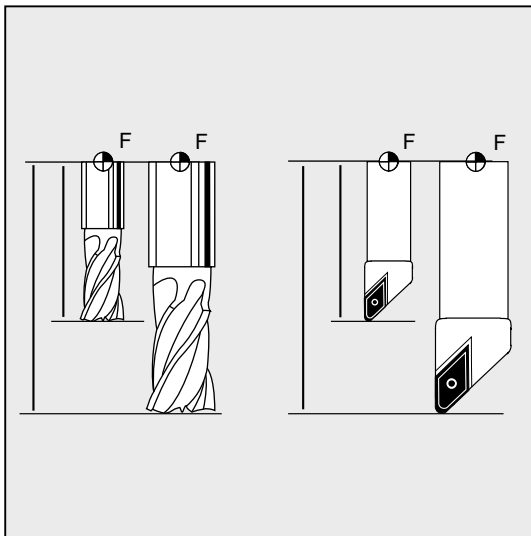
Řídicí systém v průběhu zpracování programu vybírá potřebné korekční parametry z paměti korekčních parametrů nástrojů a v závislosti na různých charakteristikách nástrojů provádí individuální korekce dráhy nástroje.



### 6.2 Korekce délky nástroje

Pomocí korekce délky nástroje se vyrovnávají rozdíly v délce používaných nástrojů.

Za délku nástroje se považuje vzdálenost mezi vztažným bodem držáku pro upnutí nástroje a špičkou nástroje:



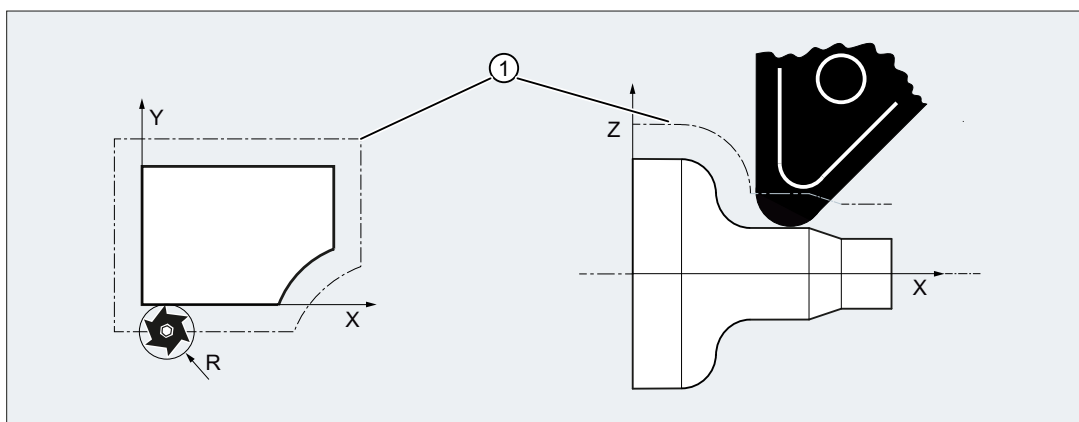
Tyto délky se měří a spolu s definovatelnými hodnotami opotřebení se ukládají do paměti korekčních parametrů nástrojů v řídicím systému. Řídicí systém odtud vypočítává pohybové vzdálenosti ve směru přísluvu.

#### Poznámka

Hodnota korekce délky nástroje je závislá na jeho prostorové orientaci.

## 6.3 Korekce rádiusu nástroje

Kontura a dráha nástroje nejsou identické. Střed frézy, příp. střed břitu se musí v závislosti na rádiusu nástroje pohybovat po ekvidistantní dráze vedle kontury (dráha středu nástroje). Za tím účelem řídicí systém v průběhu zpracování programu posouvá naprogramovanou dráhu středu nástroje podle rádiusu tohoto aktivního nástroje (paměť korekčních parametrů nástroje) tak, aby se jeho břit pohyboval přesně po naprogramované kontuře.



Korekce rádiusu nástroje je podrobně popsána v kapitole "Korekce rádiusu nástroje (Strana 249)".

**Viz také**

2 1/2 D-korekce nástroje (CUT2D, CUT2DD, CUT2DF, CUT2DFD) (Strana 285)

**6.4 Paměť korekčních parametrů nástrojů**

V paměti korekčních parametrů nástrojů v řídicím systému musí být pro každý břit nástroje k dispozici následující údaje:

- Typ nástroje
- Poloha břitu
- Geometrické parametry nástroje (délka, rádius)

Tato data se zadávají jako parametry nástroje (max. 25). To, které parametry jsou pro daný nástroj zapotřebí, závisí na typu tohoto nástroje. Do nepotřebných parametrů nástroje je nutno dosadit nulu (což odpovídá předdefinovanému systémovému nastavení).

---

**Poznámka**

Hodnota, která byla jednou uložena do paměti korekčních parametrů, se při každém vyvolání nástroje započítává.

---

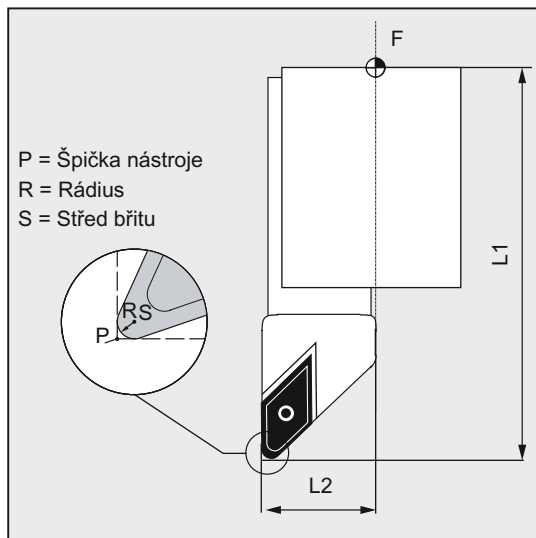
**Typ nástroje**

Typ nástroje (vrták, fréza nebo soustružnický nůž) určuje, které geometrické parametry jsou zapotřebí a jak budou započítávány.

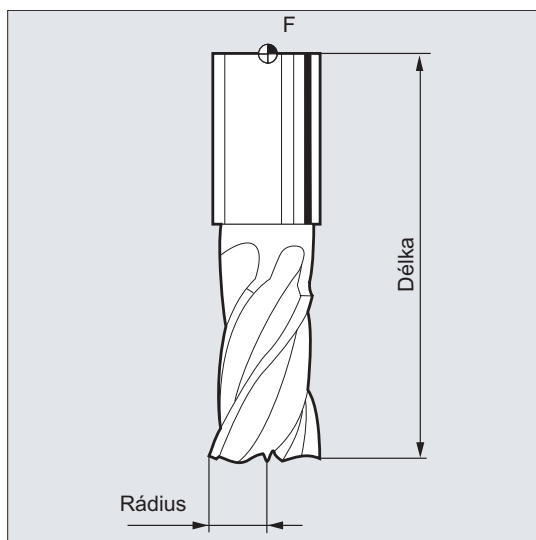
**Poloha břitu**

Poloha břitu popisuje polohu špičky nástroje P vzhledem ke středu břitu S.

Poloha břitu je spolu s rádiusem břitu zapotřebí pro výpočet korekce rádiusu nástroje u soustružnických nástrojů (typ nástroje 5xx).



### Geometrické parametry nástroje (délka, rádus)



Geometrické parametry nástroje se skládají z několika komponent (geometrie, opotřebení). Řídicí systém tyto komponenty připočítává k jedné z výsledných veličin (např. celková délka 1, výsledný rádus). Příslušný výsledný rozměr je uplatňován při aktivování paměti korekčních parametrů.

Způsob, jakým se tyto hodnoty přepočítávají do jednotlivých os, je dán typem nástroje a právě zvolenou rovinou (G17 / G18 / G19).

### Literatura

Příručka k funkcím, Základní funkce, Korekční parametry nástroje (W1), kapitola: "Břity nástroje"

## 6.5 Typy nástrojů

### 6.5.1 Všeobecné informace týkající se typů nástrojů

Nástroje jsou rozděleny podle svých typů. Každému typu nástroje je přiřazeno 3-místné číslo. První číslice přiřazuje typ nástroje v závislosti na použité technologii do následujících skupin:

Typ nástroje	Skupina nástrojů
1xy	Fréza (Strana 63)
2xy	Vrták (Strana 65)
3xy	rezervováno
4xy	Brusné nástroje (Strana 66)
5xy	Soustružnické nástroje (Strana 67)
6xy	rezervováno
7xy	Speciální nástroje (Strana 69), jako např. drážková pila

### 6.5.2 frézovací nástroje

V rámci skupiny nástrojů s názvem "Frézovací nástroje" existují následující typy nástrojů:

100	Frézovací nástroj podle CLDATA (Cutter Location Data)
110	Fréza s kulovou hlavou (válcová zápustková fréza)
111	Fréza s kulovou hlavou (kuželová zápustková fréza)
120	Stopková fréza (bez zaoblení rohů)
121	Stopková fréza (se zaoblením rohů)
130	Fréza s úhlovou hlavou (bez zaoblení rohů)
131	Fréza s úhlovou hlavou (se zaoblením rohů)
140	Nástroj pro rovinné frézování
145	Závitová fréza
150	Kotoučová fréza
151	Pila
155	Fréza ve tvaru komolého kužele (bez zaoblení rohů)
156	Fréza ve tvaru komolého kužele (se zaoblením rohů)
157	Kuželová zápustková fréza
160	Fréza na vrtání závitů

Parametry nástroje

Následující obrázky poskytují přehled o tom, které parametry nástroje (DP...) se u frézovacích nástrojů ukládají do paměti korekčních parametrů:

Záznamy v parametrech nástroje	
DP1	1xy
DP3	Délka 1 - Geometrie
DP6	Rádus - Geometrie
DP21	Délka - adaptér

F - Vztažný bod adaptéru (při upnutém nástroji = vztažný bod držáku nástroje)

Působnost	
G17:	Délka 1 v Z Rádus v X/Y
G18:	Délka 1 v Y Rádus v Z/X
G19:	Délka 1 v X Rádus v Y/Z

F - vztažný bod držáku nástroje

Hodnoty opotřebení podle požadavků

Zbývající hodnoty je potřeba nastavit na 0

V případě G17, G18, G19 je možné pevné přiřazení, např. Délka 1=X, Délka 2=Z, Délka 3=Y (viz /FB1/ W1 Korekce nástroje.)

Záznamy v parametrech nástroje	
DP1	1xy
DP3	Délka 1 -Geometrie
DP6	Rádus -Geometrie
DP21	Délka 1 -základní
DP22	Délka 2 -základní
DP23	Délka 3 -základní

F' - vztažný bod držáku nástroje  
F - vztažný bod držáku nástroje

Působnost		
G17:	Délka 1 v Z Délka 2 v Y Délka 3 v X Rádus/korekce rádiusu nástroje v X/Y	
G18:	Délka 1 v Y Délka 2 v X Délka 3 v Z Rádus/korekce rádiusu nástroje v Z/X	
G19:	Délka 1 v X Délka 2 v Z Délka 3 v Y Rádus/korekce rádiusu nástroje v Y/Z	

Hodnoty opotřebení v souladu s požadavky

Zbývající hodnoty je potřeba nastavit na 0

V případě G17, G18, G19 je možné pevné přiřazení, např. Délka 1=X, Délka 2=Z, Délka 3=Y (viz /FB1/ W1 Korekce nástroje.)



**Poznámka**

Stručné popisy k parametrům nástrojů naleznete na obrazovce uživatelského rozhraní.

Pokud budete potřebovat další informace, viz:

**Literatura:**

Příručka k funkcím, Základní funkce; Korekční parametry nástrojů (W1)

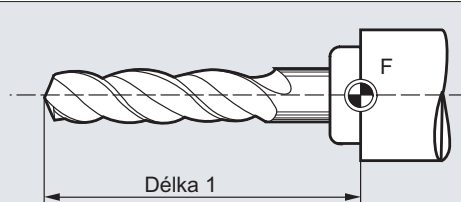
**6.5.3 Vrták**

V rámci skupiny nástrojů s názvem "Vrták" existují následující typy nástrojů:

200	Spirální vrták
205	Vrták na vrtání zplna
210	Vrtací tyč
220	Středicí vrták
230	Kuželový záhlubník
231	Plochý záhlubník
240	Závitník pro normální závit
241	Závitník pro jemný závit
242	Závitník pro Withworthův závit
250	Výstružník

**Parametry nástroje**

Následující obrázek poskytuje přehled o tom, které parametry nástroje (DP...) se u vrtáků ukládají do paměti korekčních parametrů:

Záznamy v parametrech nástroje										
DP1	2xy									
DP3	Délka 1									
Hodnoty opotřebení podle požadavků		<table border="1"> <tr> <th colspan="2">Působnost</th> </tr> <tr> <td>G17:</td> <td>Délka 1 v Z</td> </tr> <tr> <td>G18:</td> <td>Délka 1 v Y</td> </tr> <tr> <td>G19:</td> <td>Délka 1 v X</td> </tr> </table>	Působnost		G17:	Délka 1 v Z	G18:	Délka 1 v Y	G19:	Délka 1 v X
Působnost										
G17:	Délka 1 v Z									
G18:	Délka 1 v Y									
G19:	Délka 1 v X									
Zbývající hodnoty je potřeba nastavit na 0		F - vztažný bod držáku nástroje								

---

**Poznámka**

Stručné popisy k parametrům nástrojů naleznete na obrazovce uživatelského rozhraní.

Pokud budete potřebovat další informace, viz:

**Literatura:**

Příručka k funkcím, Základní funkce; Korekční parametry nástrojů (W1)

---

## 6.5.4 Brusné nástroje

V rámci skupiny nástrojů s názvem "Brusné nástroje" existují následující typy nástrojů:

400	Obvodový brusný kotouč
401	Obvodový brusný kotouč s monitorováním
402	Obvodový brusný kotouč bez monitorování a bez rozměru základny
403	Obvodový brusný kotouč s monitorováním a bez rozměru základny pro obvodovou rychlost brusného kotouče (GWPS)
410	Čelní brusný kotouč
411	Čelní brusný kotouč s monitorováním
412	Čelní brusný kotouč bez monitorování
413	Čelní brusný kotouč s monitorováním a bez rozměru základny pro obvodovou rychlost brusného kotouče (GWPS)
490	Orovnávač

## Parametry nástroje

Následující obrázek poskytuje přehled o tom, které parametry nástroje (DP...) se u brusných nástrojů ukládají do paměti korekčních parametrů:

Položky v parametrech nástroje		TPG1	Číslo vřetena
DP1	403	TPG2	Pravidlo pro zřetězení
DP2	Poloha*	TPG3	Minimální rádius kotouče
DP3	Délka 1	TPG4	Min. šířka kotouče
DP4	Délka 2	TPG5	Momentální šířka kotouče
DP6	Rádius	TPG6	Maximální otáčky
		TPG7	Max. obvodová rychlost
* Poloha bříty		TPG8	Úhel šikmého kotouče
Hodnoty opotřebení v souladu s požadavky		TPG9	Č. parametru pro výpočet rádiusu
Zbývající hodnoty je potřeba nastavit na 0		<p>F: Vztažný bod držáku nástroje</p>	
Působnost			
G17:	Délka 1 v Y Délka 2 v X Rádius v X/Y		
G18:	Délka 1 v X Délka 2 v Z Rádius v Z/X		
G19:	Délka 1 v Z Délka 2 v Y Rádius v Y/Z		

### Poznámka

Stručné popisy k parametrům nástrojů naleznete na obrazovce uživatelského rozhraní.

Pokud budete potřebovat další informace, viz:

#### Literatura:

Příručka k funkcím, Základní funkce; "Korekční parametry nástrojů (W1)

## 6.5.5

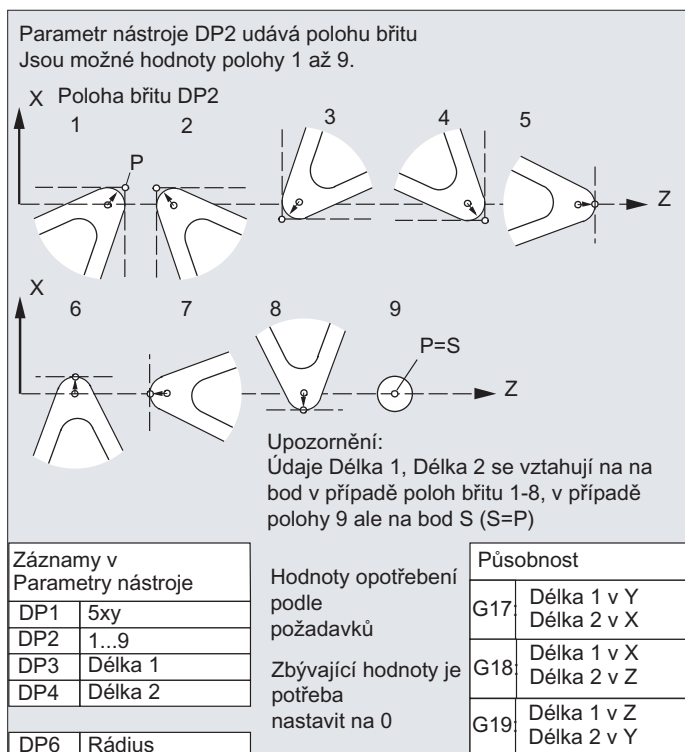
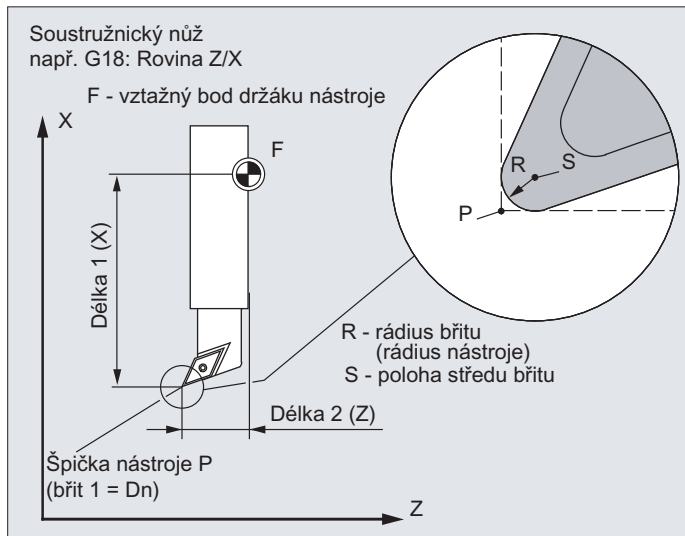
### Soustružnické nástroje

V rámci skupiny nástrojů s názvem "Soustružnické nástroje" existují následující typy nástrojů:

500	Hrubovací nůž
510	Nůž pro obrábění načisto
520	Nůž na zápichy
530	Upichovací nůž
540	Nůž na soustružení závitů
550	Tvarový nůž
560	Vrták (ECOCUT)
580	Měřicí sonda s parametrem polohy bříty

### Parametry nástroje

Následující obrázky poskytují přehled o tom, které parametry nástroje (DP...) se u soustružnických nástrojů ukládají do paměti korekčních parametrů:



**Poznámka**

Stručné popisy k parametrům nástrojů naleznete na obrazovce uživatelského rozhraní.

Pokud budete potřebovat další informace, viz:

**Literatura:**

Příručka k funkcím, Základní funkce; Korekční parametry nástrojů (W1)

**6.5.6 Speciální nástroje**

V rámci skupiny nástrojů s názvem "Speciální nástroje" existují následující typy nástrojů:

700	Drážková pila
710	3D měřicí sonda
711	Hranová sonda
730	Doraz

**Parametry nástroje**

Následující obrázek poskytuje přehled o tom, které parametry nástroje (DP...) se u typu nástroje "Drážková pila" ukládají do paměti korekčních parametrů:

Záznamy v parametrech nástroje		
DP3	Délka 1 - základní	
DP4	Délka 2 - základní	
DP6	Průměr -geometrie	
DP7	Nulová šířka -geometrie	
DP8	Přesah -geometrie	
Hodnoty opotřebení podle požadavků	Působnost	
Zbývající hodnoty je potřeba nastavit na 0.	G17: Polovina průměru (L1) v ose X Přesah v ose (L2) Y List pily (R) X/Y	volba roviny 1.-2. osa (X-Y)
	G18: Polovina průměru (L1) v ose Y Přesah v ose (L2) X List pily (R) Z/X	volba roviny 1.-2. osa (X-Z)
	G19: Polovina průměru (L1) v ose Z Přesah v ose (L2) Z List pily (R) Y/Z	volba roviny 1.-2. osa (Y-Z)

**Poznámka**

Stručné popisy k parametrům nástrojů naleznete na obrazovce uživatelského rozhraní.

Pokud budete potřebovat další informace, viz:

**Literatura:**

Příručka k funkcím, Základní funkce; Korekční parametry nástrojů (W1)

---

### 6.5.7 Pravidlo pro zřetězení

Délkové korekční parametry geometrie, opotřebení a základní rozměr mohou být zřetězeny pro levou a pravou korekci kotouče, tzn. pokud se změní korekce délky pro levý břit, budou tyto hodnoty automaticky zaznamenány také pro pravou stranu a naopak.

#### Literatura

Příručka Popis funkcí, Rozšiřovací funkce; Broušení (W4)

## 6.6 Vyvolávání korekčních parametrů nástroje (D)

Břítům 1 až 8 nástroje (v případě aktivní správy nástrojů 12) mohou být přiřazeny různé bloky korekčních parametrů nástroje (např. odlišné hodnoty korekčních parametrů pro levý a pravý břit nože pro soustružení zápichů).

Aktivování korekčních parametrů (tzn. údajů pro korekci délky nástroje) určitého speciálního břítu se uskutečňuje voláním D-čísla. Je-li naprogramováno D0, jsou korekční parametry daného nástroje deaktivovány.

Kromě toho musí být pomocí příkazů G41 / G42 aktivována korekce rádiusu nástroje.

**Poznámka**

Korekce délky nástroje je v platnosti, když je naprogramováno odpovídající D-číslo. Pokud není žádné D-číslo naprogramováno, při výměně nástroje se aktivuje standardní nastavení definované pomocí strojního parametru (-- viz informace od výrobce stroje).

---

#### Syntaxe

Aktivování bloku korekčních parametrů nástroje:

D<číslo>

Aktivování korekce rádiusu nástroje:

G41 ...

G42 ...

Deaktivování korekčních parametrů nástroje:

D0

G40

## Význam

D:	<p>Příkaz pro aktivování bloku korekčních parametrů nástroje pro momentálně vybraný nástroj</p> <p>Korekce délky nástroje se bude uplatňovat od prvního naprogramovaného posuvu příslušné osy délkové korekce.</p> <p><b>Pozor:</b> Korekce délky nástroje se uplatňuje i tehdy, pokud nebylo naprogramováno žádné D-číslo, a v případě, že je v konfiguraci pro výměnu nástroje nastaveno automatické aktivování bříty nástroje (--&gt; viz informace od výrobce stroje).</p>		
<číslo>:	<p>Prostřednictvím parametru &lt;číslo&gt; se zadává blok korekčních parametrů nástroje, který má být aktivován.</p> <p>Způsob programování D-čísel je závislý na konfiguraci obráběcího stroje (viz kapitola "Způsob programování D-čísel").</p> <table border="1"> <tr> <td>Rozsah hodnot:</td> <td>0 - 32000</td> </tr> </table>	Rozsah hodnot:	0 - 32000
Rozsah hodnot:	0 - 32000		
D0:	Příkaz pro deaktivování bloku korekčních parametrů nástroje pro momentálně vybraný nástroj		
G41:	Příkaz pro aktivování korekce rádiusu nástroje se směrem obrábění <b>vlevo</b> od kontury.		
G42:	Příkaz pro aktivování korekce rádiusu nástroje se směrem obrábění <b>vpravo</b> od kontury.		
G40:	Příkaz pro deaktivování korekce rádiusu nástroje		

### Poznámka

Korekce rádiusu nástroje je podrobně popsána v kapitole "Korekce rádiusu nástroje".

## Způsob programování D-čísel

Způsob programování D-čísel je stanoven pomocí strojního parametru.

Existují následující možnosti:

- D-číslo = číslo bříty  
Ke každému nástroji T<číslo> (bez správy nástrojů), příp. T="název" (se správou nástrojů) existují D-čísla od 1 až do max. 12. Tato D-čísla jsou přiřazena přímo břitům nástroje. Každému D-číslu (= číslu bříty) patří jeden blok korekčních parametrů (\$TC\_DPx[t,d]).
- Libovolná volba D-čísel  
D-čísla mohou být přiřazována číslům břitů nástroje libovolně. Nejvyšší možná hodnota D-čísel, která se mohou používat, je definována strojním parametrem.
- Absolutní D-číslo bez souvislosti s T-číslem  
U systémů bez správy nástrojů je možno zvolit, že D-čísla jsou nezávislá na T-čísech. Souvislost mezi T-číslem, břitem a korekčními parametry danými D-číslem definuje uživatel. Interval povolených D-čísel je 1 až 32000.

### Literatura:

Příručka k funkcím, Základní funkce, Korekční parametry nástroje (W1)

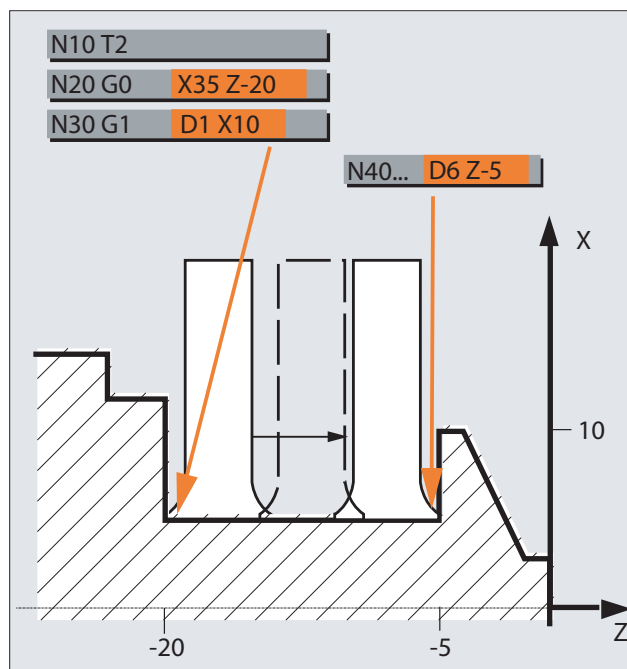
Příručka k funkcím, Správa nástrojů; kapitola: "Varianty přiřazování D-čísel"

## Příklady

## Příklad 1: Výměna nástroje pomocí příkazu T (soustružení)

Programový kód	Komentář
N10 T1 D1	; výměna a upnutí nástroje T1 a aktivování bloku korekčních parametrů D1 nástroje T1
N11 G0 X... Z...	; najíždění na délkovou korekci
N50 T4 D2	; výměna a upnutí nástroje T4 a aktivování bloku korekčních parametrů D2 nástroje T4
...	
N70 G0 Z... D1	; aktivování jiného břitu D1 nástroje T4

## Příklad 2: Odlišné hodnoty korekčních parametrů pro levý a pravý břit zápchového nože



## 6.7 Změna hodnot korekčních parametrů nástroje

## Platnost

Změněné hodnoty korekčních parametrů nástroje vstoupí v platnost až po opětovném naprogramování T- nebo D-čísla.

**Okamžité aktivování korekčních parametrů nástroje**

Prostřednictvím následujícího strojního parametru je možno nastavit, aby zadané korekční parametry nástroje vstoupily v platnost okamžitě:



MD9440 \$MM\_ACTIVATE\_SEL\_USER

**! VÝSTRAHA****Nebezpečí kolize**

Jestliže je parametr MD9440 nastaven, potom budou korekční parametry nástroje, které vyplývají ze změn hodnot korekčních parametrů nástrojů provedených **během zastavení výrobního programu**, aplikovány v okamžiku opětovného spuštění zpracování výrobního programu.

## 6.8 Programovatelný offset korekce nástroje (TOFFL, TOFF, TOFFR)

Prostřednictvím příkazů TOFFL/TOFF a TOFFR má uživatel možnost změnit efektivní délku nástroje, příp. efektivní rádius nástroje v NC programu, aniž by došlo ke změně hodnot korekčních parametrů nástroje uložených v paměti těchto parametrů.

Na konci programu budou tyto programovatelné offsety opět vymazány.

### Offset délky nástroje

Programovatelné offsety délky nástroje jsou v závislosti na způsobu naprogramování přiřazovány buď délkovým komponentům nástroje L1, L2 a L3 uloženým v paměti korekčních parametrů (TOFFL) nebo geometrickým osám (TOFF). V případě změny roviny (G17/G18/G19 <---> G17/G18/G19) se s naprogramovanými offsety zachází odpovídajícím způsobem:

- Pokud jsou hodnoty offsetu přiřazeny délkovým komponentům nástroje, jsou směry, ve kterých se naprogramované offsety uplatňují, odpovídajícím způsobem vyměněny.
- Pokud jsou hodnoty offsetu přiřazeny geometrickým osám, pak změna roviny nijak přiřazení vztažené k osám souřadného systému nemění.

### Offset rádiusu nástroje

Pro programování offsetu rádiusu nástroje je k dispozici příkaz TOFFR.

## Syntaxe

### Offset délky nástroje:

```
TOFFL=<hodnota>
TOFFL[1]=<hodnota>
TOFFL[2]=<hodnota>
TOFFL[3]=<hodnota>
TOFF[<geometrická osa>]=<hodnota>
```

### Offset rádiusu nástroje:

```
TOFFR=<hodnota>
```

## Význam

TOFFL:	<p>Příkaz pro korekci efektivní délky nástroje</p> <p>Příkaz TOFFL může být naprogramován buď s indexem nebo bez něj:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• bez indexu: TOFFL= Naprogramovaná hodnota offsetu se započítává ve směru, ve kterém se uplatňuje také délkový komponent L1 nástroje uložený v paměti korekčních parametrů.</li> <li>• s indexem: TOFFL[1]=, TOFFL[2]= příp. TOFFL[3]= Naprogramovaná hodnota offsetu se započítává ve směru, ve kterém se uplatňuje také délkový komponent L1, L2, příp. L3 nástroje uložený v paměti korekčních parametrů.</li> </ul> <p>Funkce příkazů TOFFL a TOFFL[1] je identická.</p> <p><b>Upozornění:</b> Způsob, jakým se hodnoty korekcí délek nástroje přepočítávají do jednotlivých os, je dán typem nástroje a právě zvolenou pracovní rovinou (G17 / G18 / G19).</p>
TOFF:	<p>Příkaz pro korekci délky nástroje ve složce, která je rovnoběžná se zadanou geometrickou osou.</p> <p>Příkaz TOFF se uplatňuje ve směru délkového komponentu nástroje, který je v případě neotočeného nástroje (orientovatelný držák nástroje, příp. transformace orientace) rovnoběžně s &lt;geometrickou osou&gt; udanou v indexu.</p> <p><b>Upozornění:</b> Přiřazení naprogramovaných hodnot délkovým komponentům nástroje není framem nijak ovlivňováno, tzn. pro přiřazení délkového komponentu nástroje geometrickým osám se jako základ používá souřadný systém nástroje v základní poloze nástroje a nikoli souřadný systém obrobku (WCS).</p>
<geometrická osa>:	Identifikátor geometrické osy
TOFFR:	<p>Příkaz pro korekci efektivního rádiusu nástroje</p> <p>Příkaz TOFFR mění efektivní rádius nástroje o naprogramovanou hodnotu offsetu tehdy, pokud je <b>aktivní korekce rádiusu nástroje</b>.</p>
<hodnota>:	Hodnota offsetu pro délku, příp. rádius nástroje.
	Typ: REAL

## Poznámka

Příkaz TOFFR má téměř stejnou funkci jako příkaz OFFN (viz " Korekce rádiusu nástroje (Strana 249) "). Rozdíl se vyskytne pouze tehdy, když je aktivní transformace křivky na válcovém plášti (TRACYL) a když je aktivní korekce stěny drážky. V tomto případě se příkaz OFFN uplatňuje na rádius nástroje se záporným znaménkem, zatímco příkaz TOFFR oproti tomu s kladným znaménkem.

Příkazy OFFN a TOFFR mohou být v platnosti i současně. Potom se zpravidla chovají aditivně (s výjimkou korekce stěny drážky).

## Další syntaktická pravidla

- Délku nástroje je možné změnit u všech tří komponent současně. V jednom bloku se ale nesmí současně použít na jedné straně příkazy ze skupiny TOFFL/TOFFL[1..3] a na druhé straně příkazy ze skupiny TOFF[<geometrická osa>]. Rovněž nesmí být napsány v jednom bloku současně příkazy TOFFL a TOFFL[1].
- Jestliže nejsou v jednom bloku naprogramovány všechny tři délkové komponenty nástroje, zůstanou nenaprogramované komponenty nezměněny. Díky tomu je možné blok po bloku upravovat korekce pro větší počet komponent. To však platí jen do té doby, než jsou komponenty nástroje modifikovány buď pouze příkazem TOFFL nebo jen příkazem TOFF. Změna způsobu programování z TOFFL na TOFF nebo obráceně napřed vymaže všechny eventuálně předtím naprogramované offsety délky nástroje (viz příklad 3).

## Okrajové podmínky

- **Vyhodnocování nastavovaných parametrů**  
Při přiřazování naprogramované hodnoty offsetu délkovému komponentu nástroje jsou vyhodnocovány následující nastavované parametry:  
SD42940 \$SC\_TOOL\_LENGTH\_CONST (změna délkového komponentu nástroje při změně roviny)  
SD42950 \$SC\_TOOL\_LENGTH\_TYPE (přiřazení kompenzace délky nástroje nezávisle na typu nástroje)  
Jestliže mají tyto nastavované parametry platnou hodnotu nerovnající se 0, potom mají přednost před obsahem příkazů ze skupiny G-funkcí 6 (volba roviny G17 - G19), příp. před typem nástroje obsaženým v parametrech nástroje (\$TC\_DP1[<T-číslo>, <D-číslo>]), což znamená, že tyto nastavované parametry ovlivňují vyhodnocování offsetu stejným způsobem jako délkové komponenty nástroje L1 až L3.
- **Výměna nástroje**  
Všechny hodnoty offsetu zůstávají při výměně nástroje (změně břitu) zachovány, tzn. jsou v platnosti rovněž v případě nového nástroje (nového břitu).

## Příklady

### Příklad 1: Kladný offset délky nástroje

Aktivním nástrojem je vrták s délkou L1 = 100 mm.

Aktivní rovinou je G17, tzn. vrták je špičkou obrácen ve směru osy Z.

Efektivní délka vrtáku má být prodloužena o 1 mm. Pro naprogramování tohoto offsetu délky nástroje máte k dispozici následující varianty:

```
TOFFL=1
```

nebo

```
TOFFL[1]=1
```

nebo

```
TOFF[Z]=1
```

### Příklad 2: Záporný offset délky nástroje

Aktivním nástrojem je vrták s délkou L1 = 100 mm.

Aktivní rovinou je G18, tzn. vrták je špičkou obrácen ve směru osy Y.

Efektivní délka vrtáku má být zkrácena o 1 mm. Pro naprogramování tohoto offsetu délky nástroje máte k dispozici následující varianty:

TOFFL=-1

nebo

TOFFL[1]=-1

nebo

TOFF[Y]=1

### Příklad 3: Změna způsobu programování z TOFFL na TOFF

Aktivním nástrojem je frézovací nástroj. Aktivní rovinou je rovina G17.

Programový kód	Komentář
N10 TOFFL[1]=3 TOFFL[3]=5	; Platné offsety: L1=3, L2=0, L3=5
N20 TOFFL[2]=4	; Platné offsety: L1=3, L2=4, L3=5
N30 TOFF[Z]=1.3	; Platné offsety: L1=0, L2=0, L3=1.3

### Příklad 4: Změna roviny

Programový kód	Komentář
N10 \$TC_DP1[1,1]=120	
N20 \$TC_DP3[1,1]=100	; délka nástroje L1=100 mm
N30 T1 D1 G17	
N40 TOFF[Z]=1.0	; offset ve směru osy Z (v případě G17 odpovídá L1)
N50 G0 X0 Y0 Z0	; poloha os stroje X0 Y0 Z101
N60 G18 G0 X0 Y0 Z0	; poloha os stroje X0 Y100 Z1
N70 G17	
N80 TOFFL=1.0	; offset ve směru L1 (v případě G17 odpovídá ose Z)
N90 G0 X0 Y0 Z0	; poloha os stroje X0 Y0 Z101
N100 G18 G0 X0 Y0 Z0	; poloha os stroje X0 Y101 Z0

V tomto příkladu zůstává při přepnutí na rovinu G18 v bloku N60 offset o velikosti 1 mm v ose Z zachován, efektivní délka nástroje ve směru osy Z odpovídá nezměněné délce nástroje 100 mm.

V bloku N100 se oproti tomu při přepnutí do roviny G18 uplatňuje offset v ose Y, protože byl při programování přiřazen délce nástroje L1 a protože v rovině G18 se tento délkový komponent uplatňuje v ose Y.

## Další informace

### Použití

Funkce "Programovatelný offset korekce nástroje" je zajímavá speciálně pro kulové frézy a frézy s rohovým rádiusem, protože v systému CAM jsou výpočty často uskutečňovány na střed koule a nikoli na její špičku. Při měření nástroje se ale zpravidla měří jeho špička a zjištěný údaj se pak ukládá jako délka nástroje do paměti korekčních parametrů.

### Systémové proměnné pro načítání aktuální hodnoty offsetu

Momentálně platné hodnoty offsetů je možno načítat pomocí následujících systémových proměnných:

Systémové proměnné		Význam
\$P_TOFFL [<n>]	příčemž $0 \leq n \leq 3$	Načtení aktuální hodnoty offsetu z funkce TOFFL (když je $n = 0$ ), příp. TOFFL[1...3] (když je $n = 1, 2, 3$ ) v kontextu předběžného zpracování.
\$P_TOFF [<geometrická osa>]		Načtení aktuální hodnoty offsetu z funkce TOFF[<geometrická osa>] v kontextu předběžného zpracování.
\$P_TOFFR		Načtení aktuální hodnoty offsetu z funkce TOFFR v kontextu předběžného zpracování.
\$AC_TOFFL [<n>]	příčemž $0 \leq n \leq 3$	Načtení aktuální hodnoty offsetu z funkce TOFFL (když je $n = 0$ ), příp. TOFFL[1...3] (když je $n = 1, 2, 3$ ) v kontextu hlavního zpracování (synchronní akce).
\$AC_TOFF [<geometrická osa>]		Načtení aktuální hodnoty offsetu z funkce TOFF[<geometrická osa>] v kontextu hlavního zpracování (synchronní akce).
\$AC_TOFFR		Načtení aktuální hodnoty offsetu z funkce TOFFR v kontextu hlavního zpracování (synchronní akce).

#### Poznámka

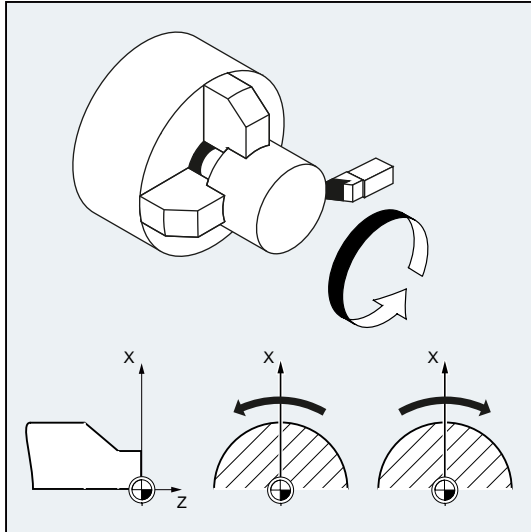
Systémové proměnné \$AC\_TOFFL, \$AC\_TOFF a AC\_TOFFR spouštějí při načítání z kontextu předběžného zpracování (NC program) automatické zastavení předběžného zpracování.



## pohyby vřetena

### 7.1 Otáčky vřetena (S), směr otáčení vřetena (M3, M4, M5)

Zadáním otáček a směru otáčení vřetena se vřeteno uvede do otáčivého pohybu, čímž je splněn předpoklad pro následné obrábění oddělováním třísky.



Obrázek 7-1 Pohyb vřetena při soustružení

Vedle hlavního vřetena mohou být k dispozici ještě i další vřetena (např. v případě soustruhů protivřeteno nebo poháněný nástroj). Hlavní vřeteno je zpravidla pomocí strojního parametru deklarováno také jako řídicí vřeteno. Toto přiřazení může být NC příkazem změněno.

### Syntaxe

S... / S<n>=...

M3 / M<n>=3

M4 / M<n>=4

M5 / M<n>=5

SETMS (<n>)	
...	
SETMS	

## Význam

S...:	Otáčky vřetena v otáčkách/min pro řídicí vřeteno
S<n>=...:	Otáčky vřetena v otáčkách/min pro vřeteno <n>
	<b>Upozornění</b> Otáčky definované příkazem S0=... platí pro řídicí vřeteno.
M3:	Směr otáčení vpravo pro řídicí vřeteno
M<n>=3:	Směr otáčení vpravo pro vřeteno <n>
M4:	Směr otáčení vlevo pro řídicí vřeteno
M<n>=4:	Směr otáčení vlevo pro vřeteno <n>
M5:	Zastavení vřetena pro řídicí vřeteno
M<n>=5:	Zastavení vřetena pro vřeteno <n>
SETMS (<n>):	Vřeteno <n> má platit jako řídicí vřeteno
SETMS:	Příkaz SETMS bez zadání vřetena způsobí přepnutí zpět na řídicí vřeteno nastavené v konfiguraci

### Poznámka

V jednom NC bloku smí být naprogramovány maximálně 3 S-hodnoty, např.:

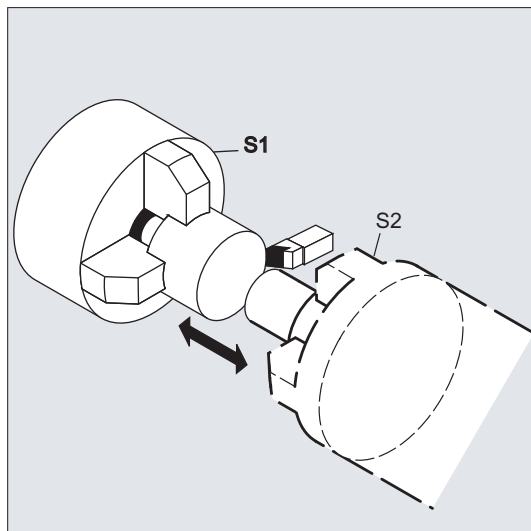
S... S2=... S3=...

### Poznámka

Příkaz SETMS se musí nacházet v samostatném bloku.

## Příklad:

S1 je řídicí vřeteno, S2 je druhé pracovní vřeteno. Soustružená část se má obrábět na dvou stranách. Kvůli tomu je nezbytné rozdělení pracovního postupu. Po upichování převezme synchronní zařízení (S2) obrobek za účelem opracování na straně upichování. Za tím účelem je toto vřeteno S2 definováno jako řídicí vřeteno, pro něž pak platí příkaz G95.





Programový kód	Komentář
N10 S300 M3	; otáčky a směr otáčení pro hnací vřeteno = předem nastavené řídicí vřeteno
...	; obrobení pravé strany obrobku
N100 SETMS(2)	; S2 je nyní řídicím vřetenem
N110 S400 G95 F...	; otáčky pro nové řídicí vřeteno
...	; obrobení levé strany obrobku
N160 SETMS	; přepnutí zpět na řídicí vřeteno S1

## Další informace

### Interpretace hodnoty S u hlavního vřetena

Jestliže je ve skupině G-funkcí 1 (příkazy pohybů s modální platností) aktivní funkce G331 nebo G332, je naprogramovaná hodnota S vždy interpretována jako otáčky v otáčkách za minutu. Jinak je interpretace hodnoty S závislá na skupině G-funkcí 15 (typ posuvu): Když je aktivní některý z příkazů G96, G961 nebo G962, je hodnota S interpretována jako konstantní řezná rychlost v m/min, ve všech ostatních případech jako otáčky v otáčkách/min.

Při přepnutí z funkce G96/G961/G962 na G331/G332 se hodnota konstantní řezné rychlosti nastavuje na nulu, při přepnutí z funkce G331/G332 na kteroukoli funkci ze skupiny G-funkcí 1 kromě G331/G332 se na nulu nastavuje hodnota otáček. Příslušnou hodnotu S je nutno v případě potřeby znovu naprogramovat.

### Předem definované M-příkazy M3, M4, M5

V bloku s příkazy pro osy se příkazy M3, M4, M5 provádějí ještě **předtím**, než se spustí pohyby os (základní nastavení řídicího systému).

Příklad:

Programový kód	Komentář
N10 G1 F500 X70 Y20 S270 M3	; vřeteno se roztočí na 270 ot/min, potom se uskuteční pohyby v ose X a Y
N100 G0 Z150 M5	; zastavení vřetena před zpětným pohybem v ose Z

### Poznámka

Prostřednictvím strojního parametru lze nastavit, jestli se pohyby os mají uskutečnit až po náběhu vřetena na požadované otáčky, příp. po jeho úplném zastavení, nebo zda mají být zahájeny bezprostředně po naprogramovaném přechodu na další blok.

### Práce s větším počtem vřeten

V jednom kanálu může současně existovat 5 vřeten (řídicí vřeteno plus 4 přídavná vřetena).

Jedno vřeteno je strojním parametrem definováno jako **řídicí vřeteno**. Pro toto vřeteno platí speciální funkce, jako např. pro řezání a vrtání závitů, otáčkový posuv, doba prodlevy. Pro zbývající vřetena (např. pro druhé pracovní vřeteno a poháněný nástroj) se musí v příkazech pro otáčky, směr otáčení a zastavení vřetena uvádět odpovídající čísla.

7.2 Řezná rychlost (SVC)

Příklad:

Programový kód	Komentář
N10 S300 M3 S2=780 M2=4	; řídící vřeteno: 300 ot/min, vřeteno se otáčí vpravo 2. vřeteno: 780 ot/min, vřeteno se otáčí vlevo

**Programovatelné přepnutí řídicího vřetena**

Prostřednictvím příkazu SETMS (<n>) může být v NC programu definováno kterékoli z vřeten jako vřeteno řídicí. Příkaz SETMS se musí nacházet v samostatném bloku.

Příklad:

Programový kód	Komentář
N10 SETMS(2)	; vřeteno 2 je nyní řídicím vřetenem

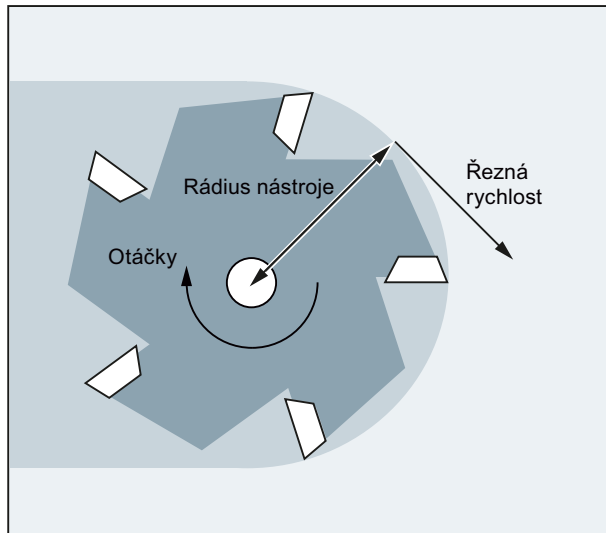
**Poznámka**

Pro nově deklarované řídicí vřeteno nyní platí otáčky zadané příkazem S . . . a také funkce naprogramované příkazy M3, M4 a M5.

Pomocí příkazu SETMS bez udání vřetena je možno přepnout zpět na řídicí vřeteno definované ve strojním parametru.

## 7.2 Řezná rychlost (SVC)

Alternativou k otáčkám vřetena může být v případě frézovacích prací naprogramována také v praxi běžně využívaná řezná rychlost nástroje.



Na základě rádiu aktivního nástroje vypočítá řídicí systém pomocí následujícího vztahu z naprogramované řezné rychlosti nástroje potřebné otáčky vřetena:

$$S = (SVC * 1000) / (R_{WKZ} * 2\pi)$$

kde:	S:	Otáčky vřetena v ot/min
	SVC:	Řezná rychlost v m/min, příp. ve stopách/min
	R <sub>WKZ</sub> :	Rádus aktivního nástroje v mm

Na typ (\$TC\_DP1) aktivního nástroje se nebere ohled.

Naprogramovaná řezná rychlost je nezávislá na rychlosti posuvu po dráze F, stejně jako na skupině G-funkcí č. 15. Směr otáčení a spouštění vřetena se uskutečňuje pomocí příkazů M3, příp. M4, vřeteno se zastavuje příkazem M5.

Změna údajů o rádiu nástroje v paměti korekčních parametrů vstupuje v platnost následujícím vyvoláním korekčních parametrů nástroje, příp. s následující aktualizací aktivních korekčních parametrů.

Výměna nástroje a aktivování/deaktivování datového bloku korekčních parametrů nástroje má za následek nový výpočet právě používaných otáček vřetena.

## Předpoklady

Programování řezné rychlosti vyžaduje znalost následujících informací:

- Geometrické charakteristiky otáčejícího se nástroje (frézovací nebo vrtací nástroj)
- Datový blok korekčních parametrů aktivního nástroje

## Syntaxe

SVC [<n>]=<hodnota>

### Poznámka

V bloku s SVC musí být znám rádus nástroje, tzn. musí být aktivní nebo v daném bloku musí být vyvolán odpovídající nástroj včetně datového bloku svých korekčních parametrů. Pořadí příkazů SVC a T/D při programování v jednom bloku je libovolné.

## Význam

SVC:	Řezná rychlost	
	[<n>]:	Číslo vřetena Pomocí tohoto rozšíření adresy se udává, pro které vřeteno má naprogramovaná řezná rychlost platit. Pokud toto rozšíření adresy není uvedeno, vztahuje se údaj vždy na aktuální řídicí vřeteno. <b>Upozornění:</b> Pro každé vřeteno může být zadána jeho vlastní řezná rychlost. <b>Upozornění:</b> Jestliže je naprogramován příkaz SVC bez rozšíření adresy, předpokládá se, že se v řídicím vřetenu nachází aktivní nástroj. Při změně řídicího vřetena musí uživatel vybrat a aktivovat odpovídající nástroj.
	Měřicí jednotka:	m/min, příp. stopy/min (v závislosti na příkazech G700/G710)

**Poznámka**

**Přepínání mezi SVC a S**

Přepínání mezi programováním pomocí příkazů SVC a S je možno provádět libovolně, a to i když se vřeteno otáčí. V daném okamžiku neaktivní hodnota se vymaže.

**Poznámka**

**Maximální otáčky nástroje**

Maximální otáčky nástroje (otáčky vřetena) je možné předem nastavit pomocí systémové proměnné \$TC\_TP\_MAX\_VELO[<T-číslo>].

Jestliže žádná mezní hodnota otáček není nastavena, žádné monitorování se neprovádí.

**Poznámka**

Programování SVC není možné, jestliže je aktivní:

- G96/G961/G962
- Obvodová rychlost
- SPOS/SPOSA/M19
- M70

A obráceně platí, že naprogramování kteréhokoli z těchto příkazů má za následek deaktivování SVC.

**Poznámka**

Dráhy "normovaných nástrojů" generované např. systémy CAD, ve kterých se již rádius nástroje započítává a které obsahují pouze rozdíl rádiusu břitu oproti normovanému nástroji, nejsou v souvislosti se SVC podporovány.

**Příklady**

Pro všechny příklady má platit: Držák nástroje = vřeteno (pro standardní frézování)

**Příklad 1: Fréza s rádiusem 6 mm**

Programový kód	Komentář
N10 G0 X10 T1 D1	; aktivování frézovacího nástroje s např. \$TC_DP6[1,1] = 6 (rádius nástroje = 6 mm)
N20 SVC=100 M3	; řezná rychlost = 100 m/min  □ Z toho vyplývající otáčky vřetena: S = (100 m/min * 1000) / (6,0 mm * 2 * 3,14) = 2653,93 ot/min
N30 G1 X50 G95 FZ=0.03	; SVC a posuv na zub
...	

**Příklad 2: Aktivování nástroje a SVC ve stejném bloku**

Programový kód	Komentář
N10 G0 X20	
N20 T1 D1 SVC=100	; aktivování nástroje a datového bloku korekčních parametrů spolu s SVC v jednom bloku (na pořadí nezáleží)
N30 X30 M3	; spuštění vřetena, směr otáčení vpravo, řezná rychlost 100 m/min
N40 G1 X20 F0.3 G95	; SVC a otáčkový posuv

**Příklad 3: Zadání řezných rychlostí pro dvě vřetena**

Programový kód	Komentář
N10 SVC[3]=100 M6 T1 D1	
N20 SVC[5]=200	; rádius nástroje z aktivních korekčních parametrů nástroje je pro obě vřetena stejný, nastavené otáčky pro vřeteno 3 jsou jiné než pro vřeteno 5

**Příklad 4:**

Předpoklady:

Řídící vřeteno, příp. výměna nástroje jsou určeny pomocí proměnné Toolholder.

MD20124 \$MC\_TOOL\_MANAGEMENT\_TOOLHOLDER > 1

Při výměně nástroje zůstávají staré korekční parametry nástroje zachovány a teprve s naprogramováním příkazu D se korekční parametry nového nástroje aktivují:

MD20270 \$MC\_CUTTING\_EDGE\_DEFAULT = - 2

Programový kód	Komentář
N10 \$TC_MPP1[9998,1]=2	; místo v zásobníku je držák nástroje
N11 \$TC_MPP5[9998,1]=1	; místo v zásobníku je držák nástroje 1
N12 \$TC_MPP_SP[9998,1]=3	; držák nástroje 1 je přiřazen vřetenu 3
N20 \$TC_MPP1[9998,2]=2	; místo v zásobníku je držák nástroje
N21 \$TC_MPP5[9998,2]=4	; místo v zásobníku je držák nástroje 4
N22 \$TC_MPP_SP[9998,2]=6	; držák nástroje 4 je přiřazen vřetenu 6
N30 \$TC_TP2[2]="WZ2"	
N31 \$TC_DP6[2,1]=5.0	; rádius = 5,0 mm, nástroj T2, korekční parametry D1
N40 \$TC_TP2[8]="WZ8"	
N41 \$TC_DP6[8,1]=9.0	; rádius = 9,0 mm, nástroj T8, korekční parametry D1
N42 \$TC_DP6[8,4]=7.0	; rádius = 7,0 mm, nástroj T8, korekční parametry D4
...	
N100 SETMTH(1)	; definice čísla hlavního držáku nástroje
N110 T="WZ2" M6 D1	; bude vyměněn a upnut nástroj T2 a aktivují se korekční parametry D1
N120 G1 G94 F1000 M3=3 SVC=100	; $S3 = (100 \text{ m/min} * 1000) / (5,0 \text{ mm} * 2 * 3,14) = 3184,71 \text{ ot/min}$
N130 SETMTH(4)	; definice čísla hlavního držáku nástroje
N140 T="WZ8"	; odpovídá T8="WZ8"

7.2 Řezná rychlost (SVC)

Programový kód	Komentář
N150 M6	; odpovídá M4=6 Nástroj "WZ8" přichází na držáku Mastertoolholder, ale kvůli nastavení parametru MD20270=-2 zůstávají staré korekční parametry nástroje aktivní.
N160 SVC=50	; $S3 = (50 \text{ m/min} * 1000) / (5,0 \text{ mm} * 2 * 3,14) = 1592,36 \text{ ot/min}$ Korekční parametry držáku nástroje 1 jsou stále ještě aktivní a jsou přiřazeny vřetenu 3.
N170 D4	; korekční parametry D4 nového nástroje "WZ8" jsou aktivní (držák nástroje 4)
N180 SVC=300	; $S6 = (300 \text{ m/min} * 1000) / (7,0 \text{ mm} * 2 * 3,14) = 6824,39 \text{ ot/min}$ Vřetenu 6 je přiřazen držák nástroje 4.

**Příklad 5:**

Předpoklady:

Vřetena jsou současně držáky nástrojů:

MD20124 \$MC\_TOOL\_MANAGEMENT\_TOOLHOLDER = 0

Při výměně nástroje se automaticky aktivuje datový blok korekčních parametrů D4:

MD20270 \$MC\_CUTTING\_EDGE\_DEFAULT = 4

Programový kód	Komentář
N10 \$TC_MPP1[9998,1]=2	; místo v zásobníku je držák nástroje
N11 \$TC_MPP5[9998,1]=1	; místo v zásobníku je držák nástroje 1 = vřeteno 1
N20 \$TC_MPP1[9998,2]=2	; místo v zásobníku je držák nástroje
N21 \$TC_MPP5[9998,2]=3	; místo v zásobníku je držák nástroje 3 = vřeteno 3
N30 \$TC_TP2[2]="WZ2"	
N31 \$TC_DP6[2,1]=5.0	; rádius = 5,0 mm, nástroj T2, korekční parametry D1
N40 \$TC_TP2[8]="WZ8"	
N41 \$TC_DP6[8,1]=9.0	; rádius = 9,0 mm, nástroj T8, korekční parametry D1
N42 \$TC_DP6[8,4]=7.0	; rádius = 7,0 mm, nástroj T8, korekční parametry D4
...	
N100 SETMS(1)	; vřeteno 1 = řídící vřeteno
N110 T="WZ2" M6 D1	; bude vyměněn a upnut nástroj T2 a aktivují se korekční parametry D1
N120 G1 G94 F1000 M3 SVC=100	; $S1 = (100 \text{ m/min} * 1000) / (5,0 \text{ mm} * 2 * 3,14) = 3184,71 \text{ ot/min}$
N200 SETMS(3)	; vřeteno 3 = řídící vřeteno
N210 M4 SVC=150	; $S3 = (150 \text{ m/min} * 1000) / (5,0 \text{ mm} * 2 * 3,14) = 4777,07 \text{ ot/min}$ Vztahuje se na korekční parametry D1 nástroje T="WZ2", S1 se dál otáčí se starou hodnotou otáček.
N220 T="WZ8"	; odpovídá T8="WZ8"

Programový kód	Komentář
N230 M4 SVC=200	; S3 = (200 m/min * 1000) / (5,0 mm * 2 * 3,14) = 6369,43 ot/min Vztahuje se na korekční parametry D1 nástroje T="WZ2".
N240 M6	; odpovídá M3=6 Nástroje "WZ8" se dostává do řídicího vřetena, aktivují se korekční parametry D4 nového nástroje.
N250 SVC=50	; S3 = (50 m/min * 1000) / (7,0 mm * 2 * 3,14) = 1137,40 ot/min Korekční parametry D4 nástroje v řídicím vřetenu jsou aktivní.
N260 D1	; korekční parametry D1 nového nástroje "WZ8" jsou aktivní
N270 SVC[1]=300	; S1 = (300 m/min * 1000) / (9,0 mm * 2 * 3,14) = 5307,86 ot/min S3 = (50 m/min * 1000) / (9,0 mm * 2 * 3,14) = 884,64 ot/min
...	

## Další informace

### Rádus nástroje

K rádusu nástroje se přispívají následující korekční parametry (aktivního nástroje):

- \$TC\_DP6 (rádius- geometrie)
- \$TC\_DP15 (rádius - opotřebení)
- \$TC\_SCPx6 (korekce k \$TC\_DP6)
- \$TC\_ECPx6 (korekce k \$TC\_DP6)

Nejsou brány v úvahu:

- On-line korekce rádusu
- Přídavek rozměru pro naprogramovanou konturu (OFFN)

### Korekce rádusu nástroje (G41/G42)

Obě korekce rádusu nástroje (G41/G42) a SVC se vztahují na rádus nástroje, ale pokud jde o jejich funkci, jsou uplatňovány odděleně a nezávisle na sobě.

### Vrtání závitů bez vyrovnávací hlavičky (G331, G332)

Příkaz SVC je možné naprogramovat i ve spojení s příkazy G331, příp. G332.

### Synchronní akce

Zadávání příkazu SVC ze synchronních akcí není možné.

### Načtení řezné rychlosti a varianty programování otáček vřetena

Řeznou rychlost vřetena a variantu programování otáček (otáčky vřetena S nebo řezná rychlost SVC) je možné načíst pomocí systémových proměnných:

- Se zastavením předběžného zpracování ve výrobním programu pomocí systémových proměnných:

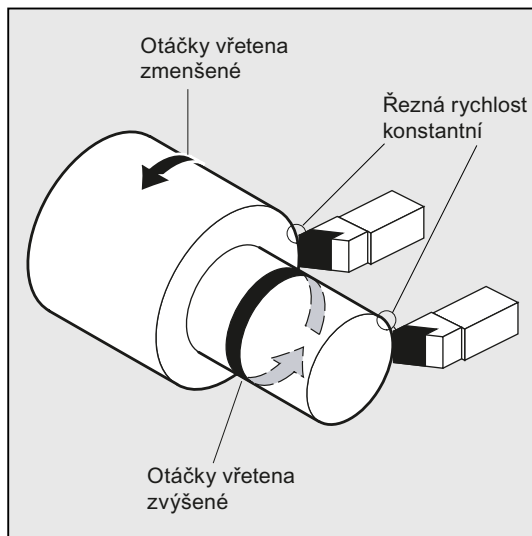
	\$AC_SVC[<n>]	Řezná rychlost, která byla v platnosti při přípravě aktuálního bloku v hlavní větvi programu pro vřeteno s číslem <n>.	
	\$AC_S_TYPE[<n>]	Varianta programování otáček vřetena, která byla v platnosti při přípravě aktuálního bloku v hlavní větvi programu pro vřeteno s číslem <n>.	
		<b>Hodnota:</b>	<b>Význam:</b>
		1	Otáčky vřetena S v ot/min
2	Řezná rychlost SVC v m/min, příp. ve stopách/min		

- Bez zastavení předběžného zpracování ve výrobním programu pomocí systémových proměnných:

	\$P_SVC[<n>]	Naprogramovaná řezná rychlost pro vřeteno <n>	
	\$P_S_TYPE[<n>]	Naprogramované otáčky pro danou variantu programování pro vřeteno <n>	
		<b>Hodnota:</b>	<b>Význam:</b>
		1	Otáčky vřetena S v ot/min
2	Řezná rychlost SVC v m/min, příp. ve stopách/min		

### 7.3 Konstantní řezná rychlost (G96/G961/G962, G97/G971/G972, G973, LIMS, SCC)

Když je aktivována funkce "Konstantní řezná rychlost", v závislosti na průměru daného obrobku se automaticky mění otáčky vřetena tak, aby řezná rychlost S v m/min, příp. ve stopách/min na břítu nástroje zůstávala konstantní.





Z toho vyplývají následující výhody:

- stejnoměrný soustružený vzhled a v důsledku toho i lepší jakost povrchu
- šetření nástroje při obrábění

## Syntaxe

Zapnutí/vypnutí konstantní řezné rychlosti pro řídicí vřeteno:

```
G96/G961/G962
S...
...
G97/G971/G972/
G973
```

Omezení otáček pro řídicí vřeteno:

LIMS=<hodnota>

LIMS [<vřeteno>]=<hodnota>

Jiná vztažná osa pro příkazy G96/G961/G962:

SCC [<osa>]

### Poznámka

Příkaz SCC [<osa>] může být naprogramován odděleně nebo spolu s příkazy G96/G961/G962.

## Význam

G96:	Konstantní řezná rychlost s typem posuvu G95: Zapnuto Je-li v platnosti G96, automaticky se aktivuje G95. Pokud příkaz G95 ještě nebyl aktivován, je nutné při volání funkce G96 zadat pomocí příkazu F . . . novou hodnotu posuvu.
G961:	Konstantní řezná rychlost s typem posuvu G94: Zapnuto
G962:	Konstantní řezná rychlost s typem posuvu G94 nebo G95: Zapnuto <b>Poznámka:</b> Pokud budete potřebovat informace týkající se příkazů G94 a G95, viz " Posuv (G93, G94, G95, F, FGROU, FL, FGREF) (Strana 97)"
S . . . :	Spolu s příkazy G96, G961 příp. G962 není příkaz S . . . interpretován jako otáčky vřetena, nýbrž jako řezná rychlost. Řezná rychlost je vždy vztažena na řídicí vřeteno. Jednotka: m/min (v případě G71/G710) příp. stopy/min (v případě G70/G700) Rozsah hodnot: 0,1 m/min ... 9999 9999,9 m/min
G97:	Vypnutí konstantní řezné rychlosti s typem posuvu G95 Po příkazu G97 (nebo G971) je příkaz S . . . znovu interpretován jako otáčky vřetena v otáčkách/min. Jestliže nejsou žádné nové otáčky vřetena udány, zůstanou zachovány otáčky, které byly naposled nastaveny příkazy G96 (příp. G961).
G971:	Vypnutí konstantní řezné rychlosti s typem posuvu G94
G972:	Vypnutí konstantní řezné rychlosti s typem posuvu G94 nebo G95
G973:	Vypnutí konstantní řezné rychlosti, aniž by bylo aktivováno omezení otáček vřetena.

LIMS:	Omezení otáček pro řídicí vřeteno (je v platnosti, jen když je aktivní některý z příkazů G96/G961/G97).	
	U strojů s možností přepínání řídicího vřetena mohou být v jednom bloku naprogramována omezení otáček pro až 4 vřetena s odlišnými hodnotami.	
	<vřeteno>:	Číslo vřetena
	<hodnota>:	Maximální mezní hodnota otáček vřetena v otáčkách/min
SCC:	Když je aktivní některá z funkcí G96/G961/G962, lze pomocí příkazu SCC [<osa>] přiřadit kteroukoli z geometrických os jako osu vztážnou.	

**Poznámka**

Při prvním vyvolání funkcí G96/G961/G962 musí být zadána také konstantní řezná rychlost S . . . , při opětovném vyvolávání funkcí G96/G961/G962 je její zadání volitelné.

**Poznámka**

Omezení otáček naprogramované pomocí příkazu LIMS nesmí být vyšší než jsou mezní otáčky naprogramované příkazem G26 nebo definované nastaveným parametrem.

**Poznámka**

Vztážná osa pro příkazy G96/G961/G962 musí být v okamžiku naprogramování příkazu SCC [<osa>] geometrickou osou, která je v kanálu známá. Naprogramování příkazu SCC [<osa>] je možné, i když je příkaz G96/G961/G962 aktivní.

**Příklady**

**Příklad 1: Aktivování konstantní řezné rychlosti s omezením otáček**

Programový kód	Komentář
N10 SETMS(3)	
N20 G96 S100 LIMS=2500	; konstantní řezná rychlost = 100 m/ min, max. otáčky = 2500 ot/min
...	
N60 G96 G90 X0 Z10 F8 S100 LIMS=444	; max. otáčky = 444 ot/min

**Příklad 2: Zadání omezení otáček pro 4 vřetena**

Omezení otáček jsou definována pro vřeteno 1 (řídicí vřeteno) a vřetena 2, 3 a 4.

Programový kód
N10 LIMS=300 LIMS[2]=450 LIMS[3]=800 LIMS[4]=1500
...

**Příklad 3: Přiřazení osy Y při příčném obrábění pomocí osy X**

Programový kód	Komentář
N10 G18 LIMS=3000 T1 D1	; omezení otáček na 3000 ot/min
N20 G0 X100 Z200	
N30 Z100	

## 7.3 Konstantní řezná rychlost (G96/G961/G962, G97/G971/G972, G973, LIMS, SCC)

Programový kód	Komentář
N40 G96 S20 M3	; konstantní řezná rychlost = 20 m/min, je závislá na ose X
N50 G0 X80	
N60 G1 F1.2 X34	; příčné obrábění v ose X s rychlostí 1,2 mm/otáčku
N70 G0 G94 X100	
N80 Z80	
N100 T2 D1	
N110 G96 S40 SCC[Y]	; osa Y je přiřazena příkazu G96 a příkaz G96 je aktivován (to je možné v jednom bloku) Konstantní řezná rychlost = 40 m/min, je závislá na ose Y.
...	
N140 Y30	
N150 G01 F1.2 Y=27	; zápich v ose Y, posuv F = 1,2 mm/otáčku
N160 G97	; deaktivování konstantní řezné rychlosti
N170 G0 Y100	

## Další informace

## Výpočet otáček vřetena

Základem pro výpočet otáček vřetena z naprogramované řezné rychlosti je poloha ENS příčné osy (rádius).

## Poznámka

Framy mezi WCS a ENS (např. programovatelné framy, jako jsou SCALE, TRANS nebo ROT) jsou při výpočtu otáček vřetena zohledňovány a mohou ovlivňovat změnu otáček (např. jestliže se v důsledku transformace SCALE změní platná hodnota průměru).

## Omezení otáček pomocí příkazu LIMS

Jestliže má být opracováván obrobek s velkými rozdíly průměru, doporučuje se pomocí příkazu LIMS zadat omezení otáček vřetena (maximální otáčky vřetena), díky čemuž je možno vyloučit nepřijatelně vysoké otáčky na malých průměrech. Omezení LIMS je v platnosti, jen když je aktivní některý z příkazů G96, G961 a G97. Když je v platnosti příkaz G971, funkce LIMS se neuplatňuje. Při přechodu na další blok v hlavní větvi programu se všechny naprogramované hodnoty přenáší do nastavovaných parametrů.

## Poznámka

Mezní hodnoty otáček změněné ve výrobním programu pomocí příkazu LIMS jsou předávány do nastavovaných parametrů a zůstávají v nich proto uloženy i po skončení programu.

Pokud mezní hodnoty otáček změněné pomocí příkazu LIMS nemají být oproti tomu po skončení programu zachovány, musí být v modulu GUD výrobce stroje vložena následující definice:

```
REDEF $SA_SPIND_MAX_VELO_LIMS PRLOC
```

## Deaktivování konstantní řezné rychlosti (G97/G971/G973)

Po zadání příkazu G97/G971 interpretuje řídicí systém hodnotu S zase jako otáčky vřetena v otáčkách/min. Jestliže žádné nové otáčky vřetena neudáte, zůstanou otáčky, které byly naposled nastaveny příkazy G96/G961, zachovány.

Funkce G96/G961 může být deaktivována také příkazy G94 nebo G95. V tomto případě platí pro další obráběcí proces naposled naprogramované otáčky S . . .

Příkaz G97 může být naprogramován i bez toho, že by byl předtím zadán příkaz G96. Funkce se potom chová stejně jako G95, navíc je však možné naprogramovat příkaz LIMS.

Pomocí příkazu G973 může být konstantní řezná rychlost vypnuta, aniž by se aktivovalo omezení otáček vřetena.

### Poznámka

Příčná osa musí být definována pomocí strojního parametru.

### Najíždění rychlým posuvem G0

Při najíždění rychlým posuvem G0 se žádné změny otáček neuskutečňují.

Výjimka:

Pokud se má rychlým posuvem najíždět na konturu a v dalším NC-bloku je dráhový příkaz G1/G2/G3/..., potom se už v bloku najíždění s G0 nastavují otáčky pro následující příkaz pohybu po dráze.

### Jiná vztažná osa pro příkazy G96/G961/G962

Když je aktivní některá z funkcí G96/G961/G962, lze pomocí příkazu SCC [<osa>] přiřadit kteroukoli z geometrických os jako osu vztažnou. Pokud se změní vztažná osa a v důsledku toho i vztažná pozice špičky nástroje (TCP - Tool Center Point) pro konstantní řeznou rychlost, budou výsledné otáčky vřetena upraveny v souladu s nastavenou charakteristikou změny rychlosti (brždění - zrychlování).

### Výměna přiřazené kanálové osy

Charakteristika vztažné osy pro příkazy G96/G961/G962 je vždy přiřazena geometrické ose. V případě výměny osy zahrnující přiřazenou kanálovou osu zůstává charakteristika vztažné osy pro příkazy G96/G961/G962 zachována ve starém kanálu.

Výměna geometrické osy neovlivňuje přiřazení této geometrické osy ke konstantní řezné rychlosti. Pokud je výměnou geometrické osy ovlivněna vztažná pozice TCP pro příkazy G96/G961/G962, vřeteno nastaveným způsobem změní své otáčky na nové.

Jestliže v důsledku výměny geometrické osy žádná nová kanálová osa přiřazena není (např. GEOAX (0, X) ), potom zůstanou otáčky vřetena zachovány v souladu s příkazem G97.

Příklady pro výměnu geometrické osy s přiřazeními vztažné osy:

Programový kód	Komentář
N05 G95 F0.1	
N10 GEOAX(1,X1)	; kanálová osa X1 se stane první geometrickou osou
N20 SCC[X]	; první geometrická osa (X) se stane vztažnou osou ; pro příkazy G96/G961/G962
N30 GEOAX(1,X2)	; kanálová osa X2 se stane první geometrickou osou
N40 G96 M3 S20	; kanálová osa X2 je vztažnou osou pro příkaz G96

## 7.4 Aktivování/deaktivování konstantní obvodové rychlosti brusného kotouče (GWPSO, GWPSOF)

Programový kód	Komentář
N05 G95 F0.1	
N10 GEOAX(1,X1)	; kanálová osa X1 se stane první geometrickou osou
N20 SCC[X1]	; X1 a implicitně se první geometrická osa (X) ;stane vztaznou osou pro příkazy G96/G961/G962
N30 GEOAX(1,X2)	; kanálová osa X2 se stane první geometrickou osou
N40 G96 M3 S20	; vztaznou osou pro G96 je X2, resp. X, žádný alarm

Programový kód	Komentář
N05 G95 F0.1	
N10 GEOAX(1,X2)	; kanálová osa X2 se stane první geometrickou osou
N20 SCC[X1]	; X1 není geometrickou osou, alarm

Programový kód	Komentář
N05 G0 Z50	
N10 X35 Y30	
N15 SCC[X]	; vztazná osa pro příkazy G96/G961/G962 je osa X
N20 G96 M3 S20	; aktivování konstantní řezné rychlosti 10 mm/min
N25 G1 F1.5 X20	; příčné obrábění v ose X s rychlostí 1,5 mm/otáčku
N30 G0 Z51	
N35 SCC[Y]	; vztazná osa pro příkaz G96 je osa Y, ; snížení otáček vřetena (Y30)
N40 G1 F1.2 Y25	; příčné obrábění v ose Y s rychlostí 1,2 mm/otáčku

**Literatura:**

Příručka k funkcím, Základní funkce; Příčné osy (P1) a posuvy (V1)

## 7.4 Aktivování/deaktivování konstantní obvodové rychlosti brusného kotouče (GWPSO, GWPSOF)

Konstantní obvodová rychlost brusného kotouče (GWPS) pro brusné nástroje (typ nástroje: 400 až 499) je aktivována, příp. deaktivována pomocí předem definovaných procedur GWPSO(...) a GWPSOF(...).

**Syntaxe**

```
GWPSO (<TNr>)
S<n>=...
...
GWPSOF (<TNr>)
```

## Význam

GWPSON (. . .):	Aktivování konstantní obvodové rychlosti brusného kotouče
GWPSOF (. . .):	Deaktivování konstantní obvodové rychlosti brusného kotouče
<Tnr>:	T-číslo <b>Poznámka:</b> Je zapotřebí jen tehdy, pokud má být konstantní obvodová rychlost brusného kotouče aktivována, příp. deaktivována na neaktivní brusný kotouč a nikoli na aktivní nástroj, který je momentálně používán.
S<n>=...:	Obvodová rychlost brusného kotouče v m/s nebo ve stopách/s pro vřeteno <n>
S0= . . . , příp. S . . . :	Obvodová rychlost brusného kotouče pro řídicí vřeteno

## Zjištění stavu

Pomocí následujících systémových proměnných je možné ve výrobním programu zjistit, zda je konstantní obvodová rychlost brusného kotouče pro určité vřeteno aktivní:

\$P\_GWPS[<n>] ; kde <n> = číslo vřetena

Hodnota	Význam
0 (= FALSE)	GWPS je <b>vypnuta</b> .
1 (= TRUE)	GWPS je <b>zapnuta</b> .

## 7.5 Programovatelné omezení otáček vřetena (G25, G26)

Minimální a maximální otáčky vřetena definované ve strojních a v nastavovaných parametrech mohou být ve výrobním programu změněny.

Naprogramované mezní hodnoty otáček vřetena mohou být stanoveny pro všechna vřetena daného kanálu.

## Syntaxe

G25 S... S1=... S2=...

G26 S... S1=... S2=...

## Význam

G25:

**Spodní** mezní hodnota otáček vřetena

G26:

**Horní** mezní hodnota otáček vřetena

S . . . S1=... S2=... :

Minimální, příp. maximální otáčky vřetena nebo vřeten

### Upozornění:

V jednom bloku smí být naprogramovány maximálně tři omezení otáček vřetena.

Rozsah hodnot: 0.1 ... 9999 9999.9 ot/min

---

**Poznámka**

Omezení otáček vřetena naprogramované pomocí příkazů G25 a G26 přepisuje mezní hodnoty otáček definované v nastavovaných parametrech a proto zůstává uloženo i po skončení programu.

Pokud mezní hodnoty otáček změněné pomocí příkazu G25/G26 nemají být oproti tomu po skončení programu zachovány, musí být v modulu GUD výrobce stroje vložena následující definice:

```
REDEF $SA_SPIND_MIN_VELO_G25 PRLOC
```

```
REDEF $SA_SPIND_MAX_VELO_G26 PRLOC
```

---

**Příklad:**

Programový kód	Komentář
N10 G26 S1400 S2=350 S3=600	; horní mezní otáčky pro řídící vřeteno, vřeteno 2 a vřeteno 3





## Regulace posuvu

### 8.1 Posuv (G93, G94, G95, F, FGROUP, FL, FGROUP, FL, FGROUP)

Prostřednictvím těchto příkazů definujete rychlosti posuvu v NC programu pro všechny osy podílející se na posloupnosti obrábění.

#### Syntaxe

```
G93
G94
G95
F<hodnota>
FGROUP (<osa_1>, <osa_2>, ...)
FGREF [<kruhová osa>]=<vztažený rádius>
FL [<osa>]=<hodnota>
```

#### Význam

G93:	Typ pohybu po dráze: Časově reciproční posuv [1/min]
G94:	Typ pohybu po dráze: Lineární posuv [mm/min], [palce/min] nebo [stupně/min]
G95:	Typ pohybu po dráze: Otáčkový posuv [mm/otáčku], příp. [palce/otáčku] Můžete si zvolit, zda má být otáčkový posuv vztažen k pohybům řídicího vřetena nebo jiného libovolného vřetena nebo kruhové osy.
F<hodnota>	Posuv po dráze pro všechny dráhové osy nebo jen osy vybrané pomocí příkazu FGROUP.
FGROUP:	Stanovení dráhových os, na které se vztahuje hodnota posuvu po dráze naprogramovaná pomocí příkazu F.
FGREF:	Pomocí příkazu FGREF se pro všechny kruhové osy uvedené v příkazu FGROUP naprogramuje efektivní rádius (<vztažený rádius>).
FL:	Mezní hodnota rychlosti pro synchronní/dráhové osy Platí jednotka nastavená příkazem G94. Na jednu osu (kanálová osa, geometrická osa nebo orientační osa) smí být naprogramována jen jedna hodnota FL.
<osa>:	Název kanálové osy, typ: AXIS

#### Příklady

##### Příklad 1: Způsob fungování příkazu FGROUP

Následující příklad má osvětlit způsob fungování příkazu FGROUP na dráhu a posuv po dráze. Proměnná \$AC\_TIME obsahuje čas od začátku bloku v sekundách. Může se používat jenom při synchronních akcích.

Programový kód	Komentář
N100 G0 X0 A0	

Programový kód	Komentář
N110 FGROUP(X,A)	
N120 G91 G1 G710 F100	; posuv = 100 mm/min, příp. 100 stupňů/min
N130 DO \$R1=\$AC_TIME	
N140 X10	; posuv = 100 mm/min, úsek dráhy = 10 mm, R1 = asi 6 s
N150 DO \$R2=\$AC_TIME	
N160 X10 A10	; posuv = 100 mm/min, úsek dráhy = 14.14 mm, R2 = asi 8 s
N170 DO \$R3=\$AC_TIME	
N180 A10	; posuv = 100 stupňů/min, úsek drá- hy = 10 stupňů, R3 = asi 6 s
N190 DO \$R4=\$AC_TIME	
N200 X0.001 A10	; posuv = 100 mm/min, úsek dráhy = 10 mm, R4 = asi 6 s
N210 G700 F100	; posuv = 2540 mm/min, příp. 100 stupňů/min
N220 DO \$R5=\$AC_TIME	
N230 X10	; posuv = 2540 mm/min, úsek dráhy = 254 mm, R5 = asi 6 s
N240 DO \$R6=\$AC_TIME	
N250 X10 A10	; posuv = 2540 mm/min, úsek drá- hy = 254,2 mm, R6 = asi 6 s
N260 DO \$R7=\$AC_TIME	
N270 A10	; posuv = 100 stupňů/min, úsek drá- hy = 10 stupňů, R7 = asi 6 s
N280 DO \$R8=\$AC_TIME	
N290 X0.001 A10	; posuv = 2540 mm/min, úsek dráhy = 10 mm, R8 = asi 0,288 s
N300 FGREF[A]=360/(2*\$PI)	; nastavení 1 stupeň=1 palec pomocí efek- tivního rádiusu
N310 DO \$R9=\$AC_TIME	
N320 X0.001 A10	; posuv = 2540 mm/min, úsek dráhy = 254 mm, R9 = asi 6 s
N330 M30	

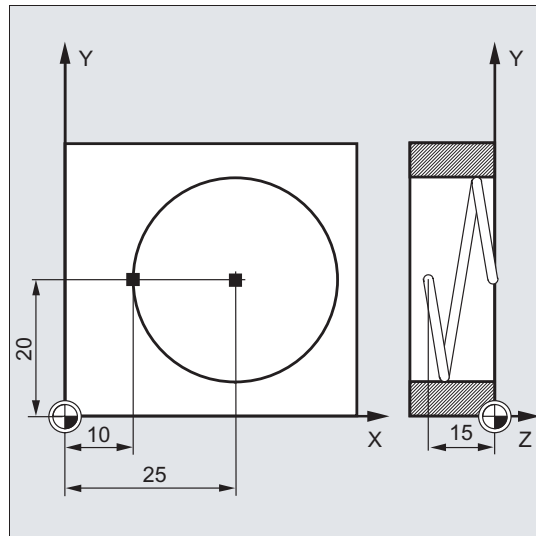
**Příklad 2: Pohyb synchronních os s mezní hodnotou rychlosti FL**

Rychlost pohybu po dráze dráhových os se sníží, jestliže synchronizovaná osa Z dosáhne své mezní rychlosti.

Programový kód
N10 G0 X0 Y0
N20 FGROUP(X)
N30 G1 X1000 Y1000 G94 F1000 FL[Y]=500
N40 Z-50

**Příklad 3: Spirální interpolace**

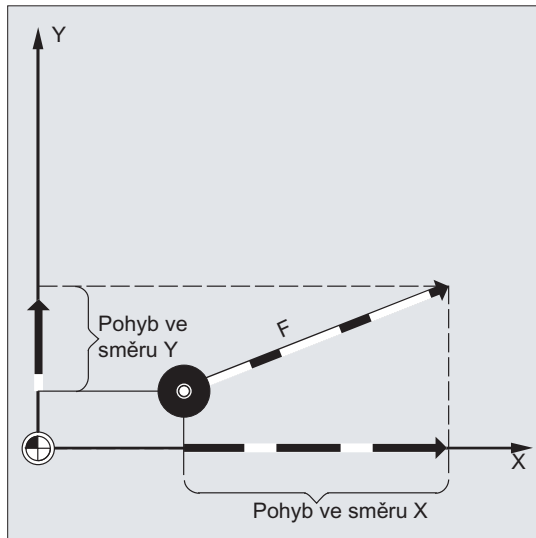
Dráhové osy X a Y se pohybují s naprogramovaným posuvem, osa Z je synchronní osou.



Programový kód	Komentář
N10 G17 G94 G1 Z0 F500	; přísuv nástroje
N20 X10 Y20	; najíždění na počáteční pozici
N25 FGROU(X,Y)	; osy X/Y jsou dráhové osy, Z je synchronní osa
N30 G2 X10 Y20 Z-15 I15 J0 F1000 FL[Z]=200	; na kruhové dráze platí posuv 1000 mm/min, ve směru Z je posuv synchronizovaný
...	
N100 FL[Z]=\$MA_AX_VELO_LIMIT[0,Z]	; čtením hodnoty rychlosti z MD je mezní rychlost deaktivována, načtení hodnoty z MD
N110 M30	; konec programu

**Další informace****Rychlost posuvu pro dráhové osy (F)**

V obvyklém případě se posuv po dráze skládá z jednotlivých složek rychlosti všech geometrických os podílejících se na pohybu a je vztažen na střed frézy, příp. na špičku soustružnického nože.



Rychlost posuvu se zadává pomocí adresy  $F$ . V závislosti na předdefinovaném nastavení strojních parametrů platí pomocí G-funkcí zadané rozměrové jednotky, a to buď mm nebo palce.

V jednom NC bloku smí být naprogramována jen jedna hodnota  $F$ . Jednotky rychlosti posuvu jsou definovány pomocí G-funkcí G93/G94/G95. Posuv  $F$  ovlivňuje pouze dráhové osy a platí tak dlouho, dokud není naprogramována nová hodnota posuvu. Po adrese  $F$  je přípustné použití oddělovacích znaků.

Příklady:

$F100$  nebo  $F 100$

$F.5$

$F=2*FEED$

#### Druh posuvu (G93/G94/G95)

Příkazy G-funkcí G93, G94 a G95 mají modální platnost. Pokud je příkaz G93, G94 nebo G95 změněn, je zapotřebí hodnotu posuvu po dráze znovu naprogramovat. Při obrábění pomocí kruhových os je možné posuv udávat také ve stupních/minutu.

#### Časově reciproční posuv (G93)

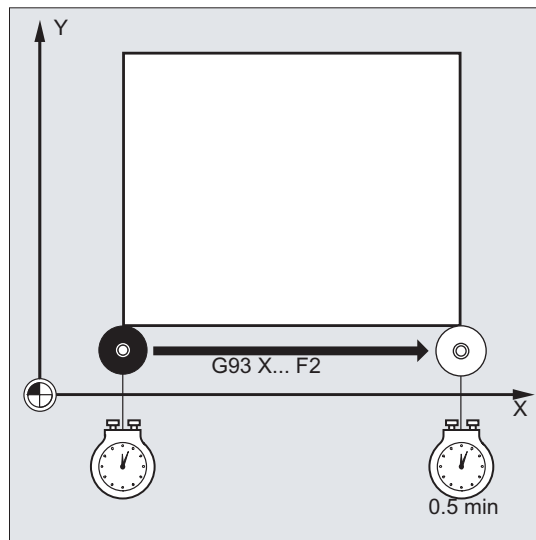
Časově inverzní posuv udává čas požadovaný na zpracování pohybového příkazu v bloku.

Jednotka: 1/min

Příklad:

$N10 G93 G01 X100 F2$

Znamená: Naprogramovaná dráha bude ujeta za 0,5 minuty.



### Poznámka

Jestliže jsou délky drah blok od bloku velmi odlišné, v případě použití příkazu G93 by měla být pro každý blok stanovena nová hodnota F-slova. Při obrábění pomocí kruhových os je možné posuv udávat také ve stupních/minutu.

### Posuv pro synchronní osy

Posuv naprogramovaný pomocí adresy F platí pro všechny dráhové osy naprogramované v daném bloku, ne však pro synchronizované osy. Synchronizované osy jsou řízeny tak, aby pro svou dráhu potřebovaly stejný čas jako dráhové osy a všechny osy dosáhly svého koncového bodu ve stejný okamžik.

### Mezní hodnota rychlosti pro synchronní osy (FL)

Pomocí příkazu FL je možné pro synchronní osy naprogramovat mezní hodnotu rychlosti. Jestliže příkaz FL není naprogramován, platí rychlost rychlého posuvu. Hodnota FL je deaktivována přiřazením do strojního parametru (MD36200 \$MA\_AX\_VELO\_LIMIT).

### Ovládání dráhové osy v režimu synchronní osy (FGROUP)

Pomocí příkazu FGROUP lze definovat, zda se má dráhová osa pohybovat s rychlostí pohybu po dráze nebo jako synchronizovaná osa. Při spirální interpolaci (šroubovice) může být např. definováno, že se jen dvě geometrické osy X a Y mají pohybovat s naprogramovaným posuvem. Příslušná osa Z by potom byla synchronní osou.

Příklad: FGROUP (X, Y)

### Změna příkazu FGROUP

Nastavení vytvořené příkazem FGROUP je možné změnit:

1. novým naprogramováním příkazu FGROUP: např. FGROUP (X, Y, Z)
2. naprogramováním příkazu FGROUP bez udání osy: FGROUP ()  
Po zpracování příkazu FGROUP () platí základní stav nastavený ve strojním parametru. Geometrické osy se nyní znovu pohybují ve skupině dráhových os.

---

#### Poznámka

Identifikátor osy v příkazu FGROUP musí být název kanálové osy.

---

#### Měřicí jednotky pro posuv F

Pomocí příkazů G-funkcí G700 a G710 se určuje, že systém měřicích jednotek bude platit nejen pro geometrické údaje, ale i pro posuvy F, tzn.:

- v případě příkazu G700: [palce/min]
- v případě příkazu G710: [mm/min]

---

#### Poznámka

Příkazy G70/G71 nejsou hodnoty posuvu nijak ovlivňovány.

---

#### Měřicí jednotky pro synchronní osy s mezní hodnotou rychlosti FL

Měřicí jednotky nastavené pro hodnotu F pomocí příkazů G-funkcí G700/G710 platí také pro příkaz FL.

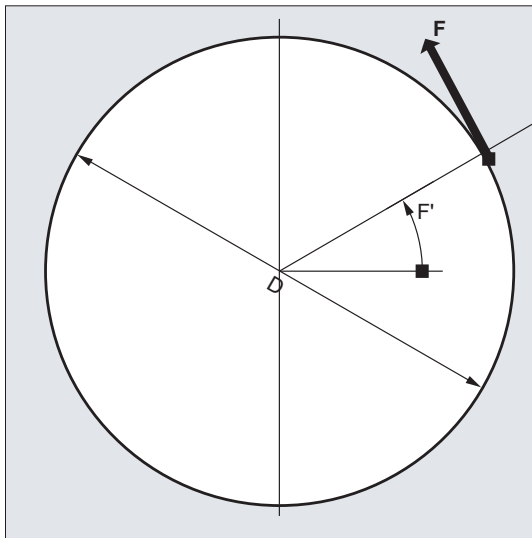
#### Měřicí jednotky pro kruhové a lineární osy

Pro lineární a kruhové osy, které jsou spolu spojeny příkazem FGROUP a mají společně urazit nějakou dráhu, platí posuv a měřicí jednotky lineárních os. V závislosti na předešlém nastavení G94/G95 v mm/min nebo v palcích/min, příp. v mm/otáčku nebo v palcích/otáčku.

Obvodová rychlost kruhové osy v mm/min nebo v palcích/min se vypočítá podle následujícího vzorce:

$$F[\text{mm/min}] = F'[\text{stupně/min}] * \pi * D[\text{mm}] / 360[\text{stupně}]$$

kde:	F:	obvodová rychlost
	F':	úhlová rychlost
	$\pi$ :	konstanta kruhu
	D:	Průměr



### Pohyb kruhových os s rychlostí pohybu po dráze F (FGREF)

Pro obráběcí operace, u kterých se nástroj nebo obrobek nebo oba mají pohybovat pomocí kruhové osy, může být platný pracovní posuv interpretován obvyklým způsobem jako rychlost pohybu po dráze pomocí F-slova. Za tím účelem musí být pro každou z podílejících se kruhových os udán efektivní rádius (vztažný rádius).

Jednotky, v nichž je vztažný rádius udán, závisí na nastavení pomocí příkazů G70/G71/G700/G710.

Všechny osy podílející se na pohybu musí být zahrnuty v příkazu FGROUP, jinak nebudou při výpočtu posuvu po dráze vyhodnocovány.

Aby zůstala zachována kompatibilita s chováním bez naprogramování příkazu FGREF, po zapnutí nebo po resetu systému je aktivováno nastavení 1 stupeň = 1 mm. To odpovídá referenčnímu rádiusu FGREF =  $360 \text{ mm} / (2\pi) = 57,296 \text{ mm}$ .

### Poznámka

Toto předdefinované nastavení je nezávislé jak na aktivním základním systému (MD10240 \$MN\_SCALING\_SYSTEM\_IS\_METRIC), tak i na momentálně platném nastavení funkcí G70/G71/G700/G710.

### Zvláštnosti:

Programový kód
N100 FGROUP (X, Y, Z, A)
N110 G1 G91 A10 F100
N120 G1 G91 A10 X0.0001 F100

V případě tohoto programu bude naprogramovaná hodnota F v bloku N110 vyhodnocena jako posuv kruhové osy ve stupních/min, zatímco vyhodnocování posuvu v bloku N120 bude

záviset na právě platném nastavení měřicích jednotek pomocí funkce G70/G71/G700/G710 buď jako 100 palců/min nebo jako 100 mm/min.

### UPOZORNĚNÍ

#### Rozdílná hodnota posuvu

Vyhodnocování FGREF se provádí i tehdy, když jsou v bloku naprogramovány jen kruhové osy. Obvyklá interpretace hodnoty F jako stupně/min platí v tomto případě jen tehdy, pokud referenční rádius odpovídá předdefinovanému nastavení funkce FGREF:

- v případě G71/G710: FGREF [A] = 57.296
- v případě G70/G700: FGREF [A] = 57.296/25.4

#### Načtení vztažného rádiusu

Hodnotu vztažného rádiusu kruhové osy je možné načíst pomocí systémové proměnné:

- V synchronních akcích nebo se zastavením předběžného zpracování ve výrobním programu pomocí systémové proměnné:

\$AA_FGREF[<osa>]	Aktuální hodnota v hlavní větvi programu
-------------------	--

- Bez zastavení předběžného zpracování ve výrobním programu pomocí systémové proměnné:

\$PA_FGREF[<osa>]	Naprogramovaná hodnota
-------------------	------------------------

Jestliže nejsou naprogramovány žádné hodnoty, v obou proměnných pro kruhové osy se načte předdefinované nastavení 360 mm / (2π) = 57,296 mm (což odpovídá 1 mm na stupeň).

Pro lineární osy se v obou proměnných vždy načte hodnota 1 mm.

#### Načítání dráhových os, které určují rychlost

Osy, které se podílejí na dráhové interpolaci, mohou být načítány pomocí systémových proměnných:

- V synchronních akcích nebo se zastavením předběžného zpracování ve výrobním programu pomocí systémových proměnných:

\$AA_FGROUP[<osa>]	Jestliže má uvedená osa v základním nastavení nebo v důsledku naprogramování příkazu FGROUP vliv na rychlost pohybu po dráze v aktuálním bloku hlavní větve programu, je zjištěna hodnota "1". Pokud nemá, poskytuje proměnná hodnota "0".
\$AC_FGROUP_MASK	Poskytuje bitový klíč pro kanálové osy naprogramované pomocí příkazu FGROUP, které mají přispívat k rychlosti pohybu po dráze.

- Bez zastavení předběžného zpracování ve výrobním programu pomocí systémových proměnných:



	\$PA_FGROUP[<osa>]	Jestliže má uvedená osa v základním nastavení nebo v důsledku naprogramování příkazu FGROUP vliv na rychlost pohybu po dráze, je zjištěna hodnota "1". Pokud nemá, poskytuje proměnná hodnotu "0".
	\$P_FGROUP_MASK	Poskytuje bitový klíč pro kanálové osy naprogramované pomocí příkazu FGROUP, které mají přispívat k rychlosti pohybu po dráze.

### Dráhové referenční faktory pro orientační osy s příkazem FGREF

U orientačních os je chování faktorů příkazu FGREF [ ] závislé na tom, zda se změna orientace nástroje uskutečňuje interpolací kruhové osy nebo vektorovou interpolací.

V případě **interpolace kruhové osy** se příslušné faktory FGREF orientačních os vypočítávají jednotlivě na základě vztažného rádiusu pro dráhu osy stejně jako u kruhových os.

V případě **vektorové interpolace** se použije efektivní faktor FGREF, který se vypočítá jako geometrický průměr jednotlivých faktorů FGREF.

$FGREF[\text{efektivní}] = n\text{-tá odmocnina z } [(FGREF[A] * FGREF[B] \dots)]$

kde:	A:	Identifikátor 1. orientační osy
	B:	Identifikátor 2. orientační osy
	C:	Identifikátor 3. orientační osy
	n:	Počet orientačních os

Příklad:

Při standardní 5-osé transformaci existují dvě orientační osy a vypočítá se tedy efektivní faktor, který je odmocninou ze součinu faktorů obou os:

$FGREF[\text{efektivní}] = \text{druhá odmocnina z } [(FGREF[A] * FGREF[B])]$

### Poznámka

Prostřednictvím efektivního faktoru orientačních os FGREF je možné na nástroji definovat vztažný bod, ke kterému se bude vztahovat naprogramovaný posuv po dráze.

## 8.2 Najíždění polohovacími osami (POS, POSA, POSP, FA, WAITP, WAITMC)

Polohovací osy se pohybují svým vlastním posuvem specifickým pro jednotlivé osy, nezávisle na dráhových osách. Neplatí žádné interpolační příkazy. Prostřednictvím příkazů POS/POSA/POSP se ovládá pohyb polohovacích os a současně se koordinují pohybové operace.

Typickými příklady polohovacích os jsou:

- Zařízení pro podávání palet
- Měřicí stanice

Pomocí příkazu WAITP může být v NC programu označeno místo, na němž se bude čekat tak dlouho, dokud osa naprogramovaná v předcházejícím bloku pomocí příkazu POSA neosáhne svého koncového bodu.

U příkazu WAITMC dojde k přechodu na další blok ihned, jakmile je přijata uvedená značka čekání.

## Syntaxe

POS [<osa>]=<poloha>

POSA [<osa>]=<poloha>

POSP [<osa>]=(<koncová poloha>,<délka úseku>,<režim>)

FA [<osa>]=<hodnota>

WAITP (<osa>); programování vyžaduje samostatný NC blok!

WAITMC (<značka čekání>)

## Význam

POS / POSA:	Najetí polohovací osou na uvedenou pozici Příkazy POS a POSA mají stejnou funkci, liší se ale chováním při přechodu na další blok:		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• V případě příkazu POS se na další NC blok se přejde až tehdy, když je dosaženo uvedené pozice.</li> <li>• V případě příkazu POSA se na další NC blok se přejde, i když uvedené pozice není ještě dosaženo.</li> </ul>		
	<osa>:	Název osy, která se má pohybovat (identifikátor kanálové nebo geometrické osy)	
<pozice>:	Posice osy, na krou se má najet.		
	Typ:	REAL	
POSP:	Najetí polohovací osou na uvedenou koncovou pozici po zadaných menších úsecích		
	<koncová pozice>:	Koncová posice osy, na krou se má najet.	
	<dílčí úsek>:	Délka dílčího úseku dráhy	
	<režim>:	Způsob najíždění	
		= 0:	Posledním dvěma dílčími úseky je přiřazena taková délka, aby zbývající dráha do koncové pozice byla rozdělena na dva stejně velké úseky (předdefinované nastavení).
= 1:	Velikost dílčího úseku je přizpůsobena tak, aby součet všech vypočítaných dílčích úseků přesně odpovídal dráze do koncové pozice.		
<p><b>Upozornění:</b> Příkaz POSP se používá speciálně pro programování kyvných (oscilačních) pohybů.</p> <p><b>Literatura:</b> Programovací příručka Pro pokročilé; kapitola "Oscilační pohyb".</p>			

## 8.2 Najíždění polohovacími osami (POS, POSA, POSP, FA, WAITP, WAITMC)

FA:	Posuv pro uvedenou polohovací osu		
	<osa>:	Název osy, která se má pohybovat (identifikátor kanálové nebo geometrické osy)	
	<hodnota>	Rychlost posuvu	
	:	Jednotka:	mm/min, příp. palce/min nebo stupně/min
<b>Upozornění:</b> V jednom NC bloku může být naprogramováno maximálně 5 hodnot FA.			
WAITP:	Čekání na konec posuvu polohovací osy Se zpracováváním následujících bloků se bude čekat tak dlouho, dokud uvedená polohovací osa naprogramovaná v předcházejícím NC bloku s příkazem POSA nedosáhne své koncové pozice (s jemným přesným najetím).		
	<osa>:	Název osy (identifikátor kanálové nebo geometrické osy), pro kterou má platit příkaz WAITP.	
	<b>Upozornění</b> Pomocí příkazu WAITP může být osa uvolněna pro pohyb jako oscilační osa nebo jako konkurenční polohovací osa (prostřednictvím PLC).		
WAITMC:	Čekání, až se vyskytne uvedená čekací značka.. Jakmile je čekací značka zachycena, okamžitě se přejde na následující NC blok.		
	<čekací značka>:	Číslo značky, na kterou se čeká.	

**POZOR****Posuv pomocí příkazu POSA**

Jestliže je v následujícím bloku načten příkaz, který zastavení generuje implicitně, bude následující blok uskutečněn až tehdy, když jsou všechny předtím připravené a uložené bloky zpracovány. Předcházející blok bude zastaven v přesném najetí (jako při G9).

**Příklady****Příklad 1: Posuv pomocí příkazu POSA a přístup ke stavovým údajům stroje**

Při přístupu ke stavovým údajům stroje (\$A...) generuje řídicí systém interní zastavení předběžného zpracování. Zpracovávání bude pozastaveno, dokud nebudou zcela zpracovány všechny bloky, které byly připraveny a uloženy do paměti.

Programový kód	Komentář
N40 POSA[X]=100	
N50 IF \$AA_IM[X]==R100 GOTOF MARKE1	; přístup ke stavovým údajům stroje
N60 G0 Y100	
N70 WAITP(X)	
N80 MARKE1:	
N...	

**Příklad 2: Čekání na konec posuvu pomocí příkazu WAITP**

Zařízení pro podávání palet

Osa U: Paletový zásobník

Doprava palety s obrobky do pracovního prostoru.

Osa V: Dopravníkový systém k měřicí stanici, ve které se uskutečňují kontroly náhodným výběrem doprovázející proces.

Programový kód	Komentář
N10 FA[U]=100 FA[V]=100	; osově údaje posuvu pro jednotlivé polohovací osy U a V
N20 POSA[V]=90 POSA[U]=100 G0 X50 Y70	; pohyb polohovacích a dráhových os
N50 WAITP(U)	; zpracování programu bude pokračovat až tehdy, když osa U dosáhne pozice naprogramované v bloku N20
...	

**Další informace****Posuv pomocí příkazu POSA**

Přechod na další blok, příp. zpracování programu, nejsou příkazem POSA nijak ovlivněny. Najíždění do koncového bodu může probíhat souběžně se zpracováváním následujících NC-bloků.

**Posuv pomocí příkazu POS**

Přechod na následující blok se uskuteční teprve tehdy, když všechny osy naprogramované v příkazu POS dosáhly své koncové pozice.

**Čekání na konec posuvu pomocí příkazu WAITP**

Po příkazu WAITP platí osa za neobsazenou NC programem tak dlouho, dokud není znovu naprogramována. Tyto osy pak mohou být ovládnány prostřednictvím PLC jako polohovací osy nebo prostřednictvím NC programu/PLC nebo HMI jako oscilační osy.

**Přechod na další blok během brždění pomocí příkazů IPOBRKA a WAITMC**

Brždění osy bude probíhat jen tehdy, pokud nebyla dosud dosažena čekací značka nebo pokud jiné kritérium konce bloku zabraňuje přechodu na další blok. Po příkazu WAITMC se osy spouští okamžitě, jestliže žádné kritérium konce bloku zabraňuje přechodu na další blok.

## 8.3 Vřeteno v režimu regulace polohy (SPCON, SPCOF)

V některých případech se může ukázat jako smysluplné pracovat s vřetenem v režimu regulace polohy, takže je např. možné při řezání závitů pomocí příkazu G33 a při velkém stoupání dosáhnout lepší jakosti.

Přepnutí vřetena do režimu regulace polohy se uskutečňuje pomocí NC příkazu SPCON.

---

### Poznámka

Příkaz SPCON potřebuje max. 3 interpolační takty.

---

### Syntaxe

SPCON / SPCON (<n>) / SPCON (<n>, <m>, . . .)

. . .

SPCOF / SPCOF (<n>) / SPCOF (<n>, <m>, . . .)

### Význam

SPCON:	Aktivování režimu regulace polohy Uvedené vřeteno se přepne z režimu regulace otáček do režimu regulace polohy. Příkaz SPCON má modální působnost a zůstává v platnosti, dokud není přijat příkaz SPCOF.	
SPCOF:	Deaktivování režimu regulace polohy Uvedené vřeteno se přepne z režimu regulace polohy do režimu regulace otáček.	
	<n>:	Číslo vřetena, které má být přepnuto. Pokud číslo vřetena není uvedeno, vztahují se příkazy SPCON/ SPCOF na řídicí vřeteno.
	<n>, <m>, . . .:	V jednom bloku je možné pomocí příkazů SPCON nebo SPCOF přepnout i větší počet vřeten.

---

### Poznámka

Otáčky se zadávají příkazem S . . . .

Pro směr otáčení a zastavování vřetena platí příkazy M3, M4 a M5.

---

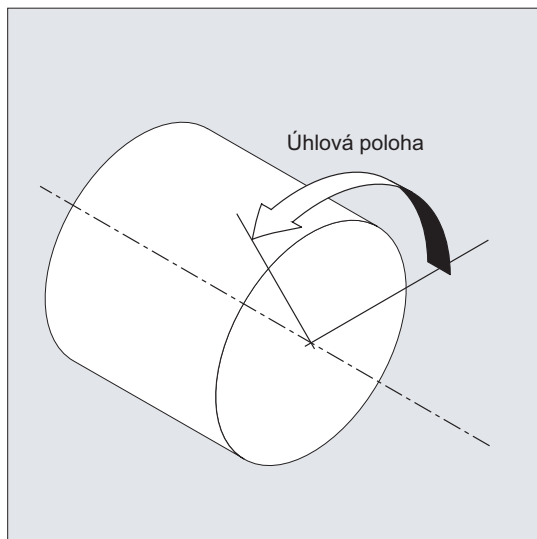
### Poznámka

V případě synchronizovaného vřetena se spojením pomocí požadované hodnoty musí být řídicí vřeteno v režimu polohové regulace.

---

## 8.4 Nastavování polohy vřetena (SPOS, SPOSA, M19, M70, WAITS)

Pomocí příkazů SPOS, SPOSA nebo M19 je možné nastavovat vřetena do určité úhlové polohy, např. při výměně nástroje.



Příkazy SPOS, SPOSA a M19 způsobují dočasné přepnutí do režimu polohové regulace, a to až do následujícího zpracování některého z příkazů M3/M4/M5/M41 ... M45.

### Nastavování polohy v osovém režimu

Vřeteno může být ovládáno také pomocí své adresy definované strojním parametrem jako dráhová, synchronizovaná nebo polohovací osa. Udáním identifikátoru osy se bude vřeteno nacházet v osovém režimu. Příkazem M70 se vřeteno přepne přímo do osového režimu.

### Konec polohování

Kritérium konce pohybu může být při polohování vřetena naprogramováno prostřednictvím příkazů FINEA, CORSEA, IPOENDA nebo IPOBRKA.

Jestliže jsou splněna kritéria konce pohybu pro všechna vřetena a osy uvedené v daném bloku, kromě kritéria přechodu na další blok pro dráhovou interpolaci, přechod na další blok se provede.

### Synchronizace

Aby bylo možno pohyby vřetena synchronizovat, lze pomocí příkazu WAITS nastavit čekání až do dosažení polohy vřetena.

### Předpoklady

Vřeteno, jehož poloha má být nastavována, musí být schopno pracovat v režimu polohové regulace.

### Syntaxe

Polohování vřetena:

SPOS=<hodnota> / SPOS [<n>]=<hodnota>

## 8.4 Nastavování polohy vřetena (SPOS, SPOSA, M19, M70, WAITS)

SPOSA=<hodnota> / SPOSA [<n>]=<hodnota>

M19 / M<n>=19

Přepnutí vřetena do osového režimu:

M70 / M<n>=70

Definice kritéria konce pohybu:

FINEA / FINEA [S<n>]

COARSEA / COARSEA [S<n>]

IPOENDA / IPOENDA [S<n>]

IPOBRKA / IPOBRKA (<osa>[, <časový okamžik>]); programování vyžaduje samostatný NC blok!

Synchronizace pohybů vřetena:

WAITS / WAITS (<n>, <m>) ; programování vyžaduje samostatný NC blok!

## Význam

SPOS / SPOSA:	Nastavení vřetena do zadané úhlové polohy. Příkazy SPOS a SPOSA mají stejnou funkci, liší se ale chováním při přechodu na další blok: <ul style="list-style-type: none"> <li>• V případě příkazu SPOS se na další NC blok se přejde až tehdy, když je pozice dosaženo.</li> <li>• V případě příkazu SPOSA se na další NC blok se přejde, i když pozice ještě dosaženo není.</li> </ul>	
<n>:	Číslo vřetena, jehož poloha má být nastavena. Pokud číslo vřetena není uvedeno nebo pokud je jako číslo vřetena zadána "0", vztahují se příkazy SPOS, příp. SPOSA na řídicí vřeteno.	
<hodnota>:	Úhlová poloha, do níž má být vřeteno nastaveno.	
	Jednotka:	stupně
	Typ:	REAL
	Pro programování režimu najíždění na zadanou polohu existují následující možnosti:	
	=AC (<hodnota>):	Absolutní údaj rozměru
		Rozsah hodnot: 0 ... 359,9999
	=IC (<hodnota>):	Inkrementální údaj rozměru
		Rozsah hodnot: 0 ... ±99 999,999
	=DC (<hodnota>):	Najíždění po přímé dráze na absolutní hodnotu
	=ACN (<hodnota>):	Udávání absolutní hodnoty, najíždění v záporném směru
=ACP (<hodnota>):	Udávání absolutní hodnoty, najíždění v kladném směru	
=<hodnota>:	stejně jako DC (<hodnota>)	

M<n>=19:	Řídící vřeteno (M19 nebo M0=19) nebo vřeteno s číslem <n> (M<n>=19) nastavit do úhlové polohy předem definované v parametru SD43240 \$SA_M19_SPOS pomocí režimu polohování předdefinovaného pomocí parametru SD43250 \$SA_M19_SPOSMODE. Na další NC-blok se přejde až tehdy, když je pozice dosaženo.		
M<n>=70:	Řídící vřeteno (M70 oder M0=70) nebo vřeteno s číslem <n> (M<n>=70) se přepne do režimu osy. Nebude najíždět na žádnou definovanou pozici. Na další NC-blok se přejde, až když je přepnutí dokončeno.		
FINEA:	Konec pohybu při dosažení jemného okna přesného najetí		
COARSEA:	Konec pohybu při dosažení hrubého okna přesného najetí		
IPOENDA:	Konec pohybu při dosažení "zastavení interpolátoru"		
S<n>:	Vřeteno, pro které má naprogramované kritérium konce pohybu platit.		
	<n>:	Číslo vřetena Pokud není vřeteno [S<n>] uvedeno nebo pokud je jako číslo vřetena zadána "0", vztahuje se naprogramované kritérium konce pohybu na řídicí vřeteno.	
IPOBRKA:	Přechod na další blok vztažený na hranu brzdné charakteristiky je možný.		
	<osa>:	Identifikátor kanálové osy	
	<časový okamžik>:	Časový okamžik přechodu na další blok vztáhnout ke hraně brzdné charakteristiky	
		Jednotka:	Procenta
	Rozsah hodnot:	100 (počáteční bod hrany brzdné charakteristiky) ... 0 (konec hrany brzdné charakteristiky)	
Pokud parametr <časový okamžik> není zadán, použije se aktuální hodnota z nastavovaného parametru: SD43600 \$SA_IPOBRAKE_BLOCK_EXCHANGE <b>Upozornění:</b> Příkaz IPOBRKA s nastavením časového okamžiku na "0" je identický s příkazem IPOENDA.			
WAITS:	Synchronizační příkaz pro uvedená vřetena Se zpracováváním následujících bloků se bude čekat tak dlouho, dokud uvedené vřeteno nebo vřetena naprogramované v předcházejícím NC bloku s příkazem SPOSA nedosáhnou své koncové pozice (s jemným přesným najetím).		
	WAITS po M5:	Čekání, dokud se uvedená vřetena nezastaví.	
	WAITS po M3/M4:	Čekání, dokud uvedená vřetena nedosáhnou svých požadovaných otáček.	
	<n>, <m>:	Číslo vřeten, pro která má příkaz synchronní akce platit Pokud číslo vřetena není uvedeno nebo pokud je jako číslo vřetena zadána "0", vztahuje se příkaz WAITS na řídicí vřeteno.	

**Poznámka**

V jednom bloku se mohou vyskytovat 3 příkazy polohování vřetena.



---

**Poznámka**

Když je použito inkrementálního zadávání rozměrů IC (<hodnota>), je možné polohování vřetena i přes více otáček.

---

**Poznámka**

Pokud byl před příkazem SPOS aktivován režim polohové regulace příkazem SPCON, zůstává tento režim zachován až do zadání příkazu SPCOF.

---

**Poznámka**

Na základě posloupnosti programových příkazů řídicí systém samostatně rozpozná přechod do osového režimu. Explicitní naprogramování příkazu M70 ve výrobním programu není proto v zásadě nezbytné. Příkaz M70 však může být i přesto naprogramován, např. proto, aby se zlepšila čitelnost výrobního programu.

---

## Další informace

### Nastavování polohy pomocí příkazu SPOSA

Přechod na další blok, příp. zpracování programu, nejsou příkazem SPOSA nijak ovlivněny. Polohování vřetena může probíhat souběžně se zpracováváním následujících NC-bloků. Přechod na další blok se uskuteční, když dosáhnou svého kritéria konce bloku všechny v bloku naprogramované funkce (kromě vřetena). Polohování vřetena se přitom může protáhnout přes několik bloků (viz WAITS).

---

**Poznámka**

Jestliže je v následujícím bloku načten příkaz, který provádí zastavení interního předběžného zpracování, bude obrábění v tomto bloku pozastaveno tak dlouho, dokud se nezastaví všechna polohovaná vřetena.

---

### Nastavování polohy pomocí příkazů SPOS / M19

Přechod na další blok se uskuteční, až když všechny v bloku naprogramované funkce dosáhly svého kritéria konce bloku (např. všechny pomocné funkce byly potvrzeny z PLC, všechny osy dosáhly svého koncového bodu) a pokud vřeteno dosáhlo naprogramované pozice.

Rychlost pohybů:

Rychlost a chování zpoždění pro nastavování polohy jsou uloženy ve strojních parametrech. Hodnoty nastavené v konfiguraci mohou být změněny jednak programovými příkazy, ale i synchronními akcemi, viz:

- Posuv pro polohovací osy/vřetena (FA, FPR, FPRAON, FPRAOF) (Strana 115)
- Programovatelná korekce zrychlení (ACC) (volitelný doplněk) (Strana 119)

Specifikace poloh vřetena:

Protože příkazy G90/G91 se zde neuplatňují, explicitně platí odpovídající specifikace rozměrů, jako např. AC, IC, DC, ACN nebo ACP. Bez této specifikace se pohyb bude automaticky provádět, jako kdyby bylo zadáno DC.

### Synchronizace pohybů vřetena pomocí příkazu WAITS

Pomocí příkazu `WAITS` může být v NC programu označeno místo, na němž se bude čekat tak dlouho, dokud jedno nebo více vřeten naprogramovaných v předešlém NC-bloku pomocí příkazu `SPOSA` nedosáhne své požadované pozice.

#### Příklad:

Programový kód	Komentář
N10 SPOSA[2]=180 SPOSA[3]=0	
...	
N40 WAITS(2,3)	; v bloku se bude tak dlouho čekat, dokud vřetena 2 a 3 nedosáhnou svých pozic uvedených v bloku N10

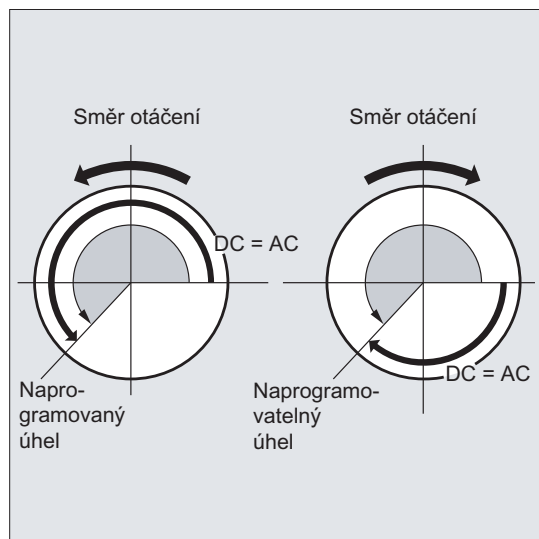
Po `M5` je možné pomocí příkazu `WAITS` počkat, dokud se vřeteno nebo vřetena nezastaví. Po příkazu `M3/M4` je možné pomocí `WAITS` počkat, dokud vřeteno nebo vřetena nedosáhnou požadovaných otáček/směru otáčení.

#### Poznámka

Pokud vřeteno dosud není synchronizováno pomocí synchronizační značky, potom se kladný směr otáčení přebírá ze strojního parametru (stav při dodávce).

### Polohování vřetena z otáčení (M3/M4)

Když je aktivní funkce `M3` nebo `M4`, vřeteno se zastaví na požadované hodnotě.



Mezi příkazy `DC` a `AC` není žádný rozdíl. V obou případech se vřeteno bude otáčet ve směru zvoleném příkazy `M3/M4`, dokud se nenastaví do požadované absolutní koncové polohy. V případě příkazů `ACN` a `ACP` se vřeteno v případě potřeby zastaví a odpovídající směr najíždění zůstane zachován. Při zadání `IC` se vřeteno ze stávající pozice pootočí o uvedenou hodnotu.

### Polohování vřetena z klidové polohy (M5)

Vřeteno se z klidu (`M5`) posune přesně po naprogramované dráze.

## 8.5 Posuv pro polohovací osy/vřetena (FA, FPR, FPRAON, FPRAOF)

Kromě toho existuje i možnost z pohybu nějaké jiné kruhové osy nebo vřetena odvodit otáčkový posuv pro dráhové a synchronní osy nebo pro jednotlivé polohovací osy/vřetena.

Polohovací osy, jako např. systémy pro podávání obrobků, revolverový zásobník nebo lunety, jsou ovládány nezávisle na dráhových a synchronních osách. Z tohoto důvodu se pro každou polohovací osu definuje vlastní hodnota posuvu.

Také pro vřetena může být naprogramována jejich vlastní hodnota axiálního posuvu.

### Syntaxe

Posuv pro polohovací osu:

FA [<osa>]=...

Axiální posuv pro vřeteno:

FA [SPI (<n>)] =...

FA [S<n>]=...

Odvození otáčkového posuvu pro dráhovou/synchronní osu:

FPR (<kruhová osa>)

FPR (SPI (<n>))

FPR (S<n>)

Odvození otáčkového posuvu pro polohovací osy/vřetena:

FPRAON (<osa>, <kruhová osa>)

FPRAON (<osa>, SPI (<n>))

FPRAON (<osa>, S<n>)

FPRAON (SPI (<n>), <kruhová osa>)

FPRAON (S<n>, <kruhová osa>)

FPRAON (SPI (<n>), SPI (<n>))

FPRAON (S<n>, S<n>)

FPRAOF (<osa>, SPI (<n>), ...)

FPRAOF (<osa>, S<n>, ...)

### Význam

FA[...]=...	Posuv pro uvedenou polohovací osu, příp rychlost polohování (axiální posuv) pro uvedené vřeteno	
	Jednotka:	mm/min, příp. palce/min nebo stupně/min
	Rozsah hodnot:	... 999 999,999 mm/min, stupňů/min ... 39 999,9999 palců/min
FPR (...):	Pomocí příkazu FPR je identifikována kruhová osa (<kruhová osa>) nebo vřeteno (SPI (<n>) / S<n>) od které má být odvozen otáčkový posuv naprogramovaný pomocí příkazu G95 pro otáčkový posuv dráhových os a synchronních os.	

FPRAON (. . .):	<p>Odvození otáčkového posuvu pro polohovací osy a vřetena</p> <p>První parametr (&lt;osa&gt; / SPI (&lt;n&gt;) / S&lt;n&gt;) identifikuje polohovací osu/ vřeteno, které se mají pohybovat rychlostí otáčkového posuvu.</p> <p>Druhý parametr (&lt;kruhová osa&gt; / SPI (&lt;n&gt;) / S&lt;n&gt;) identifikuje kruhovou osu/vřeteno, od kterých má být otáčkový posuv odvozen.</p> <p><b>Upozornění:</b> Druhý parametr může také odpadnout, pak bude posuv odvozen od hlavního vřetena.</p>		
FPRAOF (. . .):	Pomocí příkazu FPRAOF se odvozený otáčkový posuv pro uvedené osy nebo vřetena zruší.		
<osa>:	Identifikátor osy (polohovací nebo geometrická osa)		
SPI (<n>) / S<n> :	<p>Identifikátor vřetena</p> <p>Funkce řetězců SPI (&lt;n&gt;) a S&lt;n&gt; je identická.</p> <table border="1"> <tr> <td>&lt;n&gt;:</td> <td>Číslo vřetena</td> </tr> </table> <p><b>Upozornění:</b> SPI konvertuje číslo vřetena na identifikátor osy. Předávaný parametr (&lt;n&gt;) musí obsahovat platné číslo vřetena.</p>	<n>:	Číslo vřetena
<n>:	Číslo vřetena		

**Poznámka**

Naprogramovaný posuv FA[...] má modální platnost.

V jednom NC bloku smí být naprogramováno max. 5 posuvů pro polohovací osy/vřetena.

**Poznámka**

Odvozený posuv se vypočítá podle následujícího vzorce:

Odvozený posuv = naprogramovaný posuv \* absolutní hodnota řídicího posuvu

**Příklady****Příklad 1: Vazba synchronizovaných vřeten**

V případě synchronní vazby vřeten může být rychlost polohování vlečného vřetena naprogramována nezávisle na hlavním vřetenu – např. kvůli polohování.

Programový kód	Komentář
...	
FA[S2]=100	; rychlost polohování vlečného vřetena (vřeteno 2) = 100 stupňů/ min
...	

**Příklad 2: Odvozený otáčkový posuv pro dráhové osy**

Dráhové osy X,Y se mají pohybovat s otáčkovým posuvem, který má být odvozen od pohybu kruhové osy A:

Programový kód
...
N40 FPR(A)
N50 G95 X50 Y50 F500
...

**Příklad 3: Odvození otáčkového posuvu pro řídicí vřeteno**

Programový kód	Komentář
N30 FPRAON(S1,S2)	; otáčkový posuv pro řídicí vřeteno (S1) má být odvozen od vřetena 2
N40 SPOS=150	; nastavení polohy řídicího vřetena
N50 FPRAOF(S1)	; deaktivování odvozeného otáčkového posuvu pro řídicí vřeteno

**Příklad 4: Odvození otáčkového posuvu pro polohovací osu**

Programový kód	Komentář
N30 FPRAON(X)	; otáčkový posuv pro polohovací osu X má být odvozen od řídicího vřetena
N40 POS[X]=50 FA[X]=500	; polohovací osa se má pohybovat rychlostí 500 mm/otáčku řídicího vřetena
N50 FPRAOF(X)	

**Další informace****FA[...]**

Platí vždy druh posuvu G94. Pokud je aktivní G70/G71, řídicí se měřicí jednotky, zda jde o metrické jednotky nebo palce, podle předem definovaného nastavení ve strojním parametru. Pomocí příkazů G700/G710 je možné měřicí jednotky v programu měnit.

**Poznámka**

Jestliže FA není naprogramováno, platí hodnota nastavená předem ve strojním parametru.

**FPR(...)**

Jakožto rozšíření příkazu G95 (otáčkový posuv vztažený na řídicí vřeteno) umožňuje příkaz FPR, aby byl otáčkový posuv odvozen od kterékoli kruhové osy nebo vřetena. Příkaz G95 FPR(. . .) platí pro dráhové a synchronizované osy.

Jestliže kruhová osa/vřeteno označené pomocí FPR pracují v režimu polohové regulace, namísto spojení pomocí skutečné hodnoty se používá spojení pomocí požadované hodnoty.

**FPRAON(...)**

Pomocí příkazu `FPRAON` je možné axiálně odvozovat otáčkový posuv určitých polohovacích os a vřeten od momentálního posuvu jiné kruhové osy nebo vřetena.

**FPRAOF(...)**

Příkazem `FPRAOF` se dá otáčkový posuv pro jedno nebo více společně se pohybujících vřeten nebo os deaktivovat.

## 8.6 Programovatelná korekce posuvu (OVR, OVRRAP, OVRA)

Rychlost dráhových a polohovacích os a vřeten je možno v NC programu modifikovat.

### Syntaxe

```
OVR=<hodnota>
OVRRAP=<hodnota>
OVRA [<osa>]=<hodnota>
OVRA [SPI (<n>)]=<hodnota>
OVRA [S<n>]=<hodnota>
```

### Význam

OVR:	Změna hodnoty posuvu pro posuv po dráze F
OVRRAP:	Změna hodnoty rychlosti rychlého posuvu
OVRA:	Změna posuvu pro polohovací posuv FA, příp. pro otáčky vřetena S
<osa>:	Identifikátor osy (polohovací nebo geometrická osa)
SPI (<n>) / S<n> :	Identifikátor vřetena Funkce řetězců SPI (<n>) a S<n> je identická.
	<n>: Číslo vřetena
	<b>Upozornění:</b> SPI konvertuje číslo vřetena na identifikátor osy. Předávaný parametr (<n>) musí obsahovat platné číslo vřetena.
<hodnota>:	Změna hodnoty posuvu v procentech Tato hodnota se vztahuje na korigovaný posuv nastavený na ovládacím panelu stroje (override), příp. se s ním zkombinuje.
	Rozsah hodnot: ... 200%, jen celá čísla
	<b>Upozornění:</b> V případě korekce posuvu po dráze a rychlého posuvu nebude překročena maximální rychlost nastavená ve strojních parametrech.

## 8.7 Programovatelná korekce zrychlení (ACC) (volitelný doplněk)

V kritických úsecích programu se může ukázat jako nezbytné omezit zrychlení na maximální možnou hodnotu, např. aby se zabránilo mechanickým kmitům.

Pomocí naprogramované korekce zrychlení může být pro každou dráhovou osu nebo vřeteno změněna pomocí příkazu v NC programu hodnota zrychlení. Omezení se vztahuje na všechny druhy interpolace. Jako 100 % zrychlení platí hodnota nastavená ve strojních parametrech.

### Syntaxe

```
ACC [<osa>]=<hodnota>
ACC [SPI (<n>)] =<hodnota>
ACC (S<n>) =<hodnota>
```

Deaktivování:

```
ACC [...] =100
```

### Syntaxe

ACC:	Změna zrychlení pro uvedenou dráhovou osu, příp. změna otáček pro uvedené vřeteno.	
<osa>:	Kanálový název dráhové osy	
SPI (<n>) / S<n> :	Identifikátor vřetena Funkce řetězců SPI (<n>) a S<n> je identická.	
	<n>:	Číslo vřetena
	<b>Upozornění:</b> SPI konvertuje číslo vřetena na identifikátor osy. Předávaný parametr (<n>) musí obsahovat platné číslo vřetena.	
<hodnota>:	Změna zrychlení v procentech Tato hodnota se vztahuje na korigovaný posuv nastavený na ovládacím panelu stroje (override), příp. se s ním zkombinuje.	
	Rozsah hodnot:	1...200%, jen celá čísla

### Poznámka

Při vyšších hodnotách zrychlení může dojít k překročení maximálních přípustných hodnot stanovených výrobcem stroje.

### Příklad:

Programový kód	Komentář
N50 ACC[X]=80	; saně osy ve směru X se nyní smí pohybovat pouze s 80% svého zrychlení
N60 ACC[SPI(1)]=50	; vřeteno 1 má zrychlovat nebo zpomalovat pouze s 50% svého maximálního zrychlení

## Další informace

### Příkazem ACC naprogramovaná korekce zrychlení

Korekce zrychlení naprogramovaná pomocí příkazu `ACC [ . . . ]` se vždy zohledňuje při výstupu systémové proměnné `$AA_ACC`, jak bylo výše popsáno. Při NC zpracování se čtení této proměnné uskutečňuje ve výrobním programu a při synchronních akcích v různých dobách.

### Ve výrobním programu

Hodnota zapsaná ve výrobním programu je považována za hodnotu zapsanou výrobním programem v systémové proměnné `$AA_ACC` jen tehdy, pokud hodnota `ACC` nebyla mezitím změněna synchronní akcí.

### V synchronních akcích

V souladu s výše uvedeným platí: Hodnota zapsaná v synchronní akci se bere v úvahu jako hodnota v systémové proměnné `$AA_ACC` zapsaná synchronizovanou akcí, pokud mezitím hodnota `ACC` nebyla změněna výrobním programem.

Stanovená hodnota zrychlení může být změněna také pomocí synchronních akcí (viz Příručka Popis funkcí, Synchronní akce).

Příklad:

#### Programový kód

```
...
N100 EVERY $A_IN[1] DO POS[X]=50 FA[X]=2000 ACC[X]=140
```

Aktuální hodnota zrychlení může být zjištěna prostřednictvím systémové proměnné `$AA_ACC[<osa>]`. Prostřednictvím strojního parametru může být nastaveno, zda po resetu/konci výrobního programu má být v platnosti naposled nastavená hodnota `ACC` nebo 100%.

## 8.8 Posuv s korekcí ručním kolečkem (FD, FDA)

Pomocí příkazů `FD` a `FDA` je možné osami v průběhu zpracování výrobního programu pohybovat ručními kolečky. Naprogramované pracovní posuvové pohyby os jsou přitom superponovány s impulzy ručního kolečka, které jsou vyhodnocovány jako zadané hodnoty dráhy nebo rychlosti.

### Dráhové osy

V případě dráhových os může být korigován naprogramovaný posuv po dráze. Vyhodnocuje se přitom ruční kolečko 1. geometrické osy v kanálu. Impulzy ručního kolečka vyhodnocované v závislosti na směru otáčení na jeden takt IPO odpovídají rychlosti pohybu po dráze, která



má být korigována. Mezní hodnoty rychlosti pohybu po dráze, které lze korekcí pomocí ručního kolečka dosáhnout, jsou následující:

- Minimum: 0
- Maximum: Mezní hodnota uložená ve strojních parametrech pro dráhové osy podílející se na daném pohybu

---

**Poznámka****Posuv po dráze**

Dráhový posuv F a posuv ručním kolečkem FD nesmí být naprogramovány společně v jednom NC bloku.

---

**Polohovací osy**

U polohovacích os může být axiálně korigována buď dráha posuvu nebo rychlost. Vyhodnocováno je přitom ruční kolečko přiřazené dané ose.

- Korekce dráhy  
Impulzy ručního kolečka vyhodnocované v závislosti na směru otáčení odpovídají dráze, kterou má osa urazit. Berou se přitom v úvahu pouze impulzy ručního kolečka ve směru naprogramované pozice.
- Korekce rychlosti  
Impulzy ručního kolečka vyhodnocované v závislosti na směru otáčení na jeden takt IPO odpovídají rychlosti osy, která má být korigována. Mezní hodnoty rychlosti pohybu po dráze, které lze korekcí pomocí ručního kolečka dosáhnout, jsou následující:
  - Minimum: 0
  - Maximum: Mezní hodnota polohovací osy uložená ve strojním parametru

Pokud budete potřebovat podrobný popis nastavení parametrů ručních koleček, viz:

**Literatura:**

/FB2/, Příručka k funkcím, Rozšiřovací funkce, Manuální ovládání pohybů a ruční kolečka (H1)

**Syntaxe**

```
FD=<rychlost>  
FDA[<osa>]=<rychlost>
```

## Význam

FD=&lt; rychlost &gt; :

Posuv po dráze a odblokování korekce rychlosti pomocí ručního kolečka.

&lt;rychlost&gt;:

- hodnota = 0: Není povoleno!
- Hodnota ≠ 0: Rychlost pohybu po dráze

FDA [&lt;osa&gt;]=&lt;rychlost&gt; :

Posuv pro osu

&lt;rychlost&gt;:

- hodnota = 0: Zadaná hodnota dráhy pomocí ručního kolečka
- Hodnota ≠ 0: rychlost osy

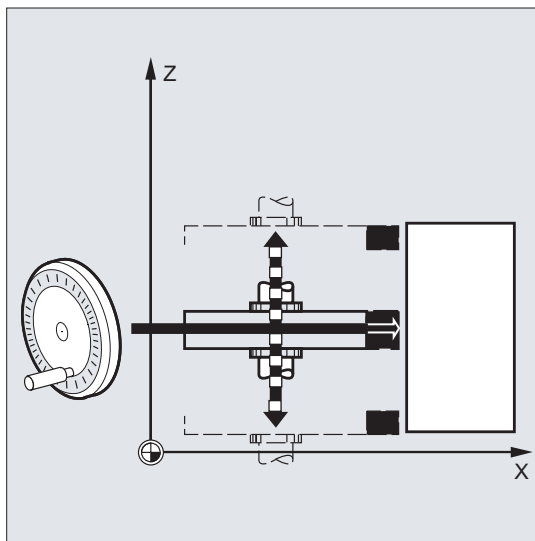
&lt;osa&gt;:

Identifikátor polohovací osy

## Poznámka

FD a FDA mají blokovou platnost.

## Příklad:



Zadání dráhy: S brusným kotoučem pohybujícím se tam a zpět ve směru osy Z se pomocí ručního kolečka ve směru osy X najíždí na obrobek.

Obsluhující pracovník přitom může kotouč manuálně přisunout, až dosáhne stejnoměrného odlétávání jisker. Aktivováním „vymazání zbytkové dráhy“ se přejde na následující NC-blok a zpracování bude pokračovat v automatickém režimu.

## Další informace

**Pohyb dráhovými osami s korekcí rychlosti ( FD=<rychlost> )**

Pro blok výrobního programu, ve kterém je naprogramována korekce rychlosti pohybu po dráze, musí být splněny následující předpoklady:

- Příkaz pohybu po dráze G1, G2 nebo G3 je aktivní.
- Přesné najetí G60 je aktivní.
- Lineární posuv G94 je aktivní.

**Korekce posuvu**

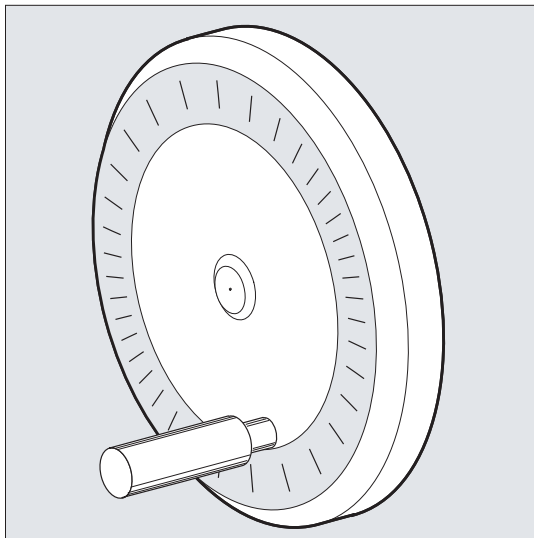
Korekce (override) posuvu má vliv pouze na naprogramovanou rychlost pohybu po dráze, nikoli na složku rychlosti vytvořenou ručním kolečkem (výjimka: override posuvu = 0).

**Příklad:**

Programový kód	Popis
N10 X... Y... F500	; posuv po dráze = 500 mm/min
N20 X... Y... FD=700	; posuv po dráze = 700 mm/min a korekce (override) rychlosti pomocí ručního kolečka. ; v bloku N20 je rychlost 500 mm/min zvýšena na 700 mm/min Pomocí ručního kolečka je možné měnit rychlost pohybu po dráze v závislosti na směru otáčení mezi 0 a maximální hodnotou (strojní parametry).

**Ovládání pohybu polohovacích os zadáním dráhy ( FDA[<osa>]=0 )**

V NC bloku, v němž je naprogramován příkaz FDA[<osa>]=0, se posuv nastavuje na nulu, takže program neuskutečňuje žádné posuvové pohyby. Naprogramovaný pohyb na cílovou pozici je nyní řízen výlučně obsluhou otáčením ručního kolečka.

**Příklad:**

Programový kód	Popis
...	
N20 POS[V]=90 FDA[V]=0	; cílová pozice = 90 mm, posuv osy = 0 mm/min a Korekce dráhy pomocí ručního kolečka. ; rychlost pohybu osy V na začátku bloku = 0 mm/min ; zadání hodnot pro dráhu a rychlost zajišťují impulzy ručního kolečka

**Směr pohybu, rychlost posuvu:**

Osy se pohybují v souladu se svým znaménkem po dráze zadané impulzy ručního kolečka. V závislosti na směru otáčení je možné spouštět pohyb dopředu a dozadu. Čím rychleji ručním kolečkem otáčíte, tím vyšší je rychlost posuvu.

Rozsah posuvu:

Rozsah pohybu je omezen počáteční pozicí a naprogramovaným koncovým bodem.

#### Ovládání pohybu polohovacích os zadáním korekce rychlosti ( FDA[<osa>]=<rychlost> )

V NC-bloku s naprogramovaným příkazem FDA[...] =... se hodnota posuvu naposled naprogramovaná pomocí FA zrychlí nebo zpomalí na hodnotu naprogramovanou pomocí příkazu FDA. Vychází se z právě platného posuvu a pomocí příkazu FDA je možno naprogramovaný pohyb na cílovou pozici otáčením ručního kolečka zrychlit nebo zpomalit, a to až na nulu. Jako maximální rychlost platí hodnoty stanovené ve strojních parametrech.

Příklad:

Programový kód	Popis
N10 POS[V]=... FA[V]=100	; posuv osy = 100 mm/min
N20 POS[V]=100 FAD[V]=200	; cílová pozice osy = 100, posuv osy = 200 mm/min ; a korekce rychlosti pomocí ručního kolečka ; v bloku N20 je rychlost 100 mm/min zvýšena na 200 mm/min Prostřednictvím ; ručního kolečka je možno v závislosti na směru otáčení měnit ; rychlost mezi 0 a maximální hodnotou (strojní parametry).

Rozsah posuvu:

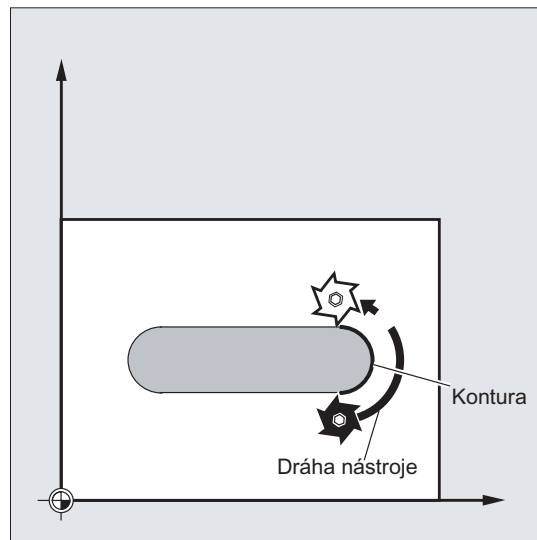
Rozsah pohybu je omezen počáteční pozicí a naprogramovaným koncovým bodem.

## 8.9 Optimalizace posuvu na zakřivených úsecích dráhy (CFTCP, CFC, CFIN)

Naprogramovaný posuv se vztahuje při aktivovaném zohledňování korekcí G41/G42 pro rádius frézy zpočátku na dráhu středu frézy (srov. kapitola "Transformace souřadného systému (framy)").

Při frézování po kruhové dráze (totéž platí i pro polynomickou a splinovou interpolaci) se mění posuv na okraji frézy za určitých okolností tak silně, že to může mít vliv na výsledek obrábění.

Příklad: Frézování malého vnějšího rádiusu nástrojem o větším průměru. Dráha, kterou vnější hrana frézy musí urazit, je mnohem delší než dráha podél kontury.



V důsledku toho je kontura obráběna s velmi malým posuvem. Aby se takovým efektem zabránilo, měl by být posuv po zakřivených konturách odpovídajícím způsobem regulován.

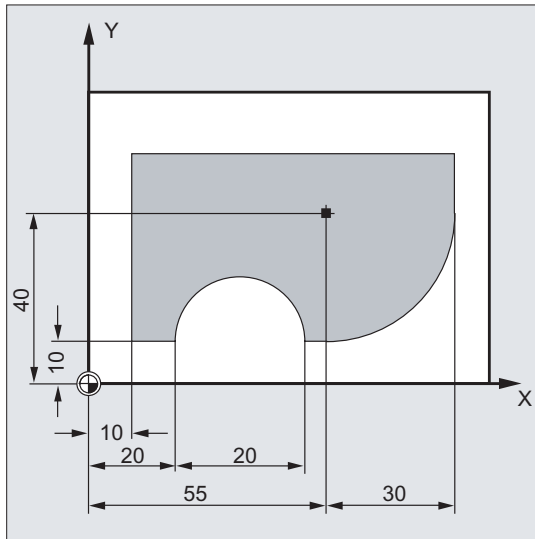
### Syntaxe

CFTCP  
CFC  
CFIN

### Význam

CFTCP:	Konstantní posuv na dráze středu nástroje Řídicí systém udržuje rychlost posuvu konstantní, korekční parametry posuvu jsou deaktivovány.
CFC:	Konstantní posuv na kontuře (na břitu nástroje) Tato funkce je při standardním nastavení aktivní.
CFIN:	Konstantní posuv na břitu nástroje pouze na vnitřních zakřivených konturách, jinak na dráze středu frézy. Rychlost posuvu se přitom na vnitřních rádiusech snižuje.

## Příklad:

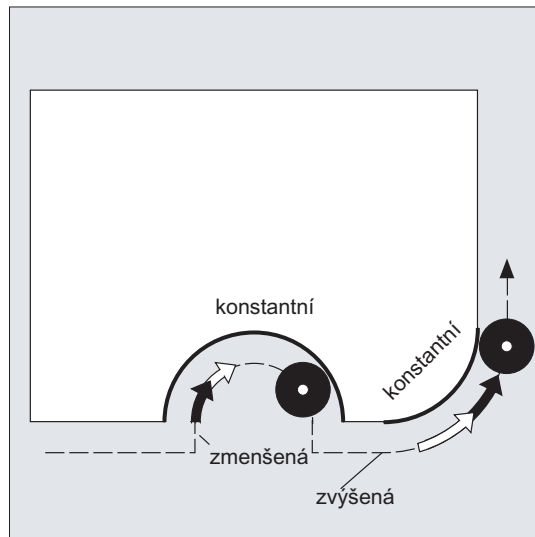


V tomto příkladu se daná kontura napřed obrábí s posuvem s korekcí CFC. Při obrábění navíc se frézovaná základna navíc opracovává s korekcí CFIN. To zabraňuje poškození obráběné základny na vnějších rozích v důsledku příliš vysoké rychlosti posuvu.

Programový kód	Komentář
N10 G17 G54 G64 T1 M6	
N20 S3000 M3 CFC F500 G41	
N30 G0 X-10	
N40 Y0 Z-10	; přísuv na hloubku prvního oddělování třísky
N50 KONTUR1	; volání podprogramu
N40 CFIN Z-25	; přísuv na hloubku druhého oddělování třísky
N50 KONTUR1	; volání podprogramu
N60 Y120	
N70 X200 M30	

## Další informace

## Konstantní posuv na kontuře s CFC



Rychlost posuvu se v případě vnitřních rádiusů snižuje, na vnějších rádiusech se zvyšuje. V důsledku toho zůstává rychlost na břitech nástroje a tím pádem také na kontuře konstantní.

## 8.10 Větší počet hodnot posuvu v jednom bloku (F, ST, SR, FMA, STA, SRA)

Pomocí funkce "Větší počet posuvů v jednom bloku" mohou být synchronně s pohybem a v závislosti na externích digitálních a/nebo analogových vstupech aktivovány různé hodnoty posuvu v NC bloku, doba prodlevy a také zpětný pohyb.

## Syntaxe

Pohyb po dráze:

F=... F7=... F6=... F5=... F4=... F3=... F2=... ST=... SR=...

Pohyb osy:

FA[<Ax>]=... FMA[7,<Ax>]=... FMA[6,<Ax>]=... FMA[5,<Ax>]=...  
 FMA[4,<Ax>]=... FMA[3,<Ax>]=... FMA[2,<Ax>]=... STA[<Ax>]=...  
 SRA[<Ax>]=...

## Význam

F=... :	Do adresy F je naprogramován posuv po dráze, který platí, dokud se neobjeví nějaký vstupní signál.	
	Platnost:	modální

## 8.10 Větší počet hodnot posuvu v jednom bloku (F, ST, SR, FMA, STA, SRA)

F2=... až F7=... :	Navíc k tomuto posuvu po dráze může být v bloku naprogramováno až 6 dalších hodnot posuvu. Numerické rozšíření udává číslo bitu vstupu, jehož změnou je posuv aktivován.
	Platnost:            bloková
ST=...	Doba prodlevy v s (při technologii broušení: doba vyjiskřování)
	Bit vstupu:            1
	Platnost:            bloková
SR=...	Návratová dráha Jednotky pro návratovou dráhu se vztahují na momentálně platné měřicí jednotky (mm nebo palce)
	Bit vstupu:            0
	Platnost:            bloková
FA[<Ax>]=... :	Do adresy FA je naprogramován pohyb osy po dráze, který platí, dokud se neobjeví nějaký vstupní signál.
	Platnost:            modální
FMA[2, <Ax>]=... až FMA[7, <Ax>]=... :	Navíc kromě hodnoty posuvu osy FA je možné pomocí příkazu FMA v daném bloku naprogramovat až 6 dalších posuvů na každou osu. První parametr udává číslo bitu vstupu, druhé osu, pro kterou má posuv platit.
	Platnost:            bloková
STA[<Ax>]=... :	Doba prodlevy osy v s (při technologii broušení: doba vyjiskřování)
	Bit vstupu:            1
	Platnost:            bloková
SRA[<Ax>]=... :	Dráha zpětného pohybu osy
	Bit vstupu:            0
	Platnost:            bloková
<Ax>:	Osy, pro které má posuv platit.

**Poznámka****Priorita signálů**

Posloupnost při zjišťování stavů signálů začíná vstupním bitem 0 (E0) a pokračuje vzestupně. V důsledku toho má zpětný pohyb nejvyšší a posuv F7 nejnižší prioritu. Doba prodlevy a zpětný pohyb ukončí posuvové pohyby, které byly aktivovány pomocí příkazů F2 až F7.

Aktuální posuv je určen signálem s nejvyšší prioritou.



**Poznámka****Vymazání zbytkové dráhy**

Jestliže je aktivován bit vstupu 1 pro dobu prodlevy, příp. pro zpětný pohyb (bit 0), bude zbytková dráha pro dráhové osy nebo příslušné jednotlivé osy vymazána a spustí se doba prodlevy, příp. zpětný pohyb.

**Poznámka****Návratová dráha**

Jednotky pro návratovou dráhu se vztahují na momentálně platné měřicí jednotky (mm nebo palce)

Zpětný zdvih se vždy provádí v opačném směru, než v jakém probíhá momentální pohyb. Pomocí příkazů SR/SRA je vždy programována vzdálenost zpětného zdvihu. Neprogramuje se žádné znaménko.

**Poznámka****POS místo POSA**

Pokud jsou pro osu naprogramovány posuvy, doba prodlevy nebo zpětný pohyb na základě externího vstupu, nesmí být tato osa naprogramována ve stejném bloku jako osa POSA (polohovací osy přes hranice bloku).

**Poznámka****Dotaz na stav**

Prostřednictvím synchronních příkazů pro odlišné osy je možné zjistit také stav určitého vstupu.

**Poznámka****Funkce Look Ahead**

Funkce Look-Ahead pracuje i při více posuvech v jednom bloku. Tak může být pomocí Look-Ahead aktuální posuv omezen.

**Příklady****Příklad 1: Pohyb po dráze**

Programový kód	Komentář
G1 X48 F1000 F7=200 F6=50 F5=25 F4=5 ST=1.5 SR=0.5	; posuv po dráze = 1000 ; doplňkové hodnoty posuvu: ; 200 (vstupní bit 7) ; 50 (vstupní bit 6) ; 25 (vstupní bit 5) ; 5 (vstupní bit 4) ; doba prodlevy 1,5 s ; zpětný pohyb 0,5 mm

## Příklad 2: Pohyb osy

Programový kód	Komentář
POS[A]=300 FA[A]=800 FMA[7,A]=720 FMA[6,A]=640 FMA[5,A]=560 STA[A]=1.5 SRA[A]=0.5	; posuv pro osu A = 800 ; hodnoty doplňkových posuvů pro osu A: 720 (vstupní bit 7) ; 640 (vstupní bit 6) ; 560 (vstupní bit 5) ; doba prodlevy osy: 1,5 s ; zpětný pohyb osy: 0,5 mm

## Příklad 3: Větší počet pracovních úkonů v jednom bloku

Programový kód	Komentář
N20 T1 D1 F500 G0 X100	Výchozí nastavení
N25 G1 X105 F=20 F7=5 F3=2.5 F2=0.5 ST=1.5 SR=0.5	; normální posuv F, ; obrábění nahrubo s F7, ; obrábění načisto s F3, ; jemné obrábění načisto s F2, ; doba prodlevy 1,5 s, ; dráha zpětného pohybu 0,5 mm
...	

## 8.11 Blokový posuv (FB)

Pomocí funkce "Blokový posuv" může být zadána samostatná hodnota posuvu pro jeden samostatný blok. Po tomto bloku je znovu aktivní předtím platný posuv modální.

## Syntaxe

FB=<hodnota>

## Význam

FB:	Posuv platný pouze pro aktuální blok
<hodnota>:	Naprogramovaná hodnota musí být větší než nula. Interpretace se uskutečňuje v závislosti na aktivním typu posuvu: <ul style="list-style-type: none"> <li>• G94: posuv v mm/min nebo ve stupních/min</li> <li>• G95: posuv v mm/otáčku nebo v palcích/ot.</li> <li>• G96: konstantní řezná rychlost</li> </ul>

**Poznámka**

Jestliže v bloku není naprogramován žádný příkaz pohybu (např. blok výpočtů), nebude mít příkaz FB žádný efekt.

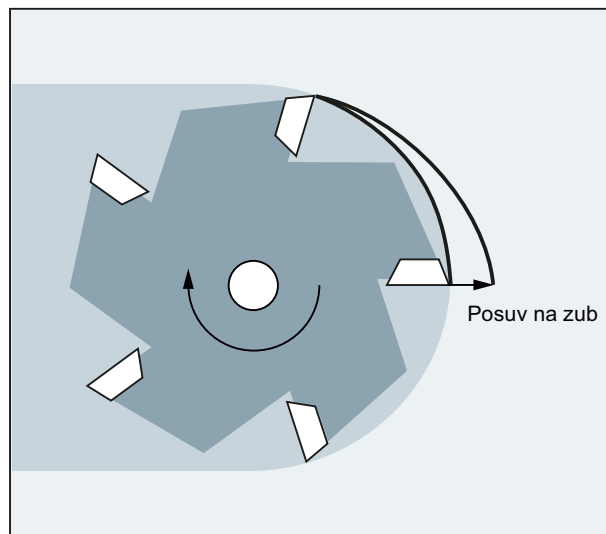
Jestliže není naprogramován žádný explicitní posuv pro fasetu/rádus, platí hodnota FB i pro konturový prvek fasety/zaoblení nacházející se v tomto bloku.

Použití posuvových interpolací FLIN, FCUB atd. není nijak omezeno.

Současné naprogramování příkazů FB a FD (posuv ručním kolečkem s korekcí posuvu) nebo F (modální posuv po dráze) **není** možné.

**Příklad:**

Programový kód	Komentář
N10 G0 X0 Y0 G17 F100 G94	; výchozí nastavení
N20 G1 X10	; posuv 100 mm/min
N30 X20 FB=80	; posuv 80 mm/min
N40 X30	; posuv je znovu 100 mm/min
...	

**8.12 Posuv na zub (G95 FZ)**

Prostřednictvím parametru nástroje \$TC\_DPNT (počet zubů) z datového bloku korekčních parametrů aktivního nástroje vypočítá řídicí systém z naprogramovaného posuvu na zub pro každý pohybový blok platnou hodnotu otáčkového posuvu.

$$F = FZ * \$TC\_DPNT$$

kde: F: Otáčkový posuv v jednotkách mm/ot, příp. palců/ot  
 FZ: posuv na zub v mm/zub, příp. v palcích/zub  
 \$TC\_DPNT: Systémové proměnné pro parametry nástrojů: Počet zubů/otáčku

Na typ (\$TC\_DP1) aktivního nástroje se nebere ohled.

Naprogramovaná hodnota posuvu/zub je nezávislá na vyměňovaném nástroji a na aktivování/deaktivování datového bloku korekčních parametrů nástroje a má modální platnost.

Změna parametru nástroje \$TC\_DPNT pro aktivní břit vstupuje v platnost s následujícím vyvoláním korekčních parametrů nástroje, příp. s následující aktualizací aktivních korekčních parametrů.

Výměna nástroje a aktivování/deaktivování datového bloku korekčních parametrů nástroje má za následek nový výpočet právě platného otáčkového posuvu.

---

#### Poznámka

Posuv na zub se vztahuje jen na dráhu, programování specifických os není možné.

---

#### Syntaxe

G95 FZ...

#### Význam

G95:	Druh posuvu: Otáčkový posuv v jednotkách mm/ot, příp. palců/ot (v závislosti na příkazech G700/G710) pokud jde o příkaz G95, viz "Posuv (G93, G94, G95, F, FGROUP, FL, FGREF) (Strana 97)"	
FZ:	Rychlost posuvu na zub	
	Aktivování:	pomocí příkazu G95
	Platnost:	modální
	Měřicí jednotka:	mm/zub, příp. palců/zub (v závislosti na příkazech G700/G710)

#### UPOZORNĚNÍ

##### Výměna nástroje / změna řídicího vřetena

Náležitými příkazy v programu musí uživatel mít na paměti také následné změny nástroje nebo změny řídicího vřetena, např. opětovným naprogramováním příkazu FZ.

**UPOZORNĚNÍ****Záběr nástroje není definován**

Technologické požadavky, jako např. sousledné nebo nesousledné frézování, rovinné frézování na čelní ploše na na obvodovém plášti atd., stejně jako geometrie dráhy (přímka, kruh, ...) nejsou automaticky zohledňovány. Tyto faktory je proto nutno mít na paměti při programování posuvu na zub.

**Poznámka****Přepínání mezi příkazy G95 F... a G95 FZ...**

Přepnutím mezi příkazy G95 F... (otáčkový posuv) a G95 FZ... (posuv na zub) se vždy vymaže hodnota posuvu, která není aktivní.

**Poznámka****Odvození hodnoty posuvu pomocí FPR**

Pomocí příkazu FPR je možné analogicky k otáčkovému posuvu odvodit na základě pohybu libovolné kruhové osy nebo vřetena také posuv na zub (viz "Posuv pro polohovací osy/vřetena (FA, FPR, FPRAON, FPRAOF) (Strana 115)").

**Příklady****Příklad 1: Fréza s 5 zuby (\$TC\_DPNE = 5)**

Programový kód	Komentář
N10 G0 X100 Y50	
N20 G1 G95 FZ=0.02	; Posuv na zub 0,02 mm/zub
N30 T3 D1	; Výměna nástroje a aktivování datového bloku korekčních parametrů nástroje.
M40 M3 S200	; Otáčky vřetena 200 ot/min
N50 X20	; Frézování s těmito parametry: FZ = 0,02 mm/zub platný otáčkový posuv: F = 0,02 mm/zub * 5 zubů/ot = 0,1 mm/ot nebo F = 0,1 mm/ot * 200 ot/min = 20 mm/min
...	

**Příklad 2: Přepínání mezi příkazy G95 F... a G95 FZ...**

Programový kód	Komentář
N10 G0 X100 Y50	
N20 G1 G95 F0.1	; Otáčkový posuv 0,1 mm/ot
N30 T1 M6	
N35 M3 S100 D1	
N40 X20	

## 8.12 Posuv na zub (G95 FZ)

Programový kód	Komentář
N50 G0 X100 M5	
N60 M6 T3 D1	; Výměna a upnutí nástroje s např. 5 zuby (\$TC_DPNT = 5).
N70 X22 M3 S300	
N80 G1 X3 G95 FZ=0.02	; Přepnutí z G95 F... na G95 FZ..., je aktivní posuv na zub 0,02 mm/zub.
...	

## Příklad 3: Odvození hodnoty posuvu na zub od pohybu vřetena (FBR)

Programový kód	Komentář
...	
N41 FPR(S4)	; Nástroj ve vřetenu 4 (nikoli v řídicím vřetenu).
N51 G95 X51 FZ=0.5	; Posuv na zub 0,5 mm/zub v závislosti na vřetenu S4.
...	

## Příklad 4: Následná výměna nástroje

Programový kód	Komentář
N10 G0 X50 Y5	
N20 G1 G95 FZ=0.03	; Posuv na zub 0,03 mm/zub
N30 M6 T11 D1	; Výměna a upnutí nástroje s např. 7 zuby (\$TC_DPNT = 7).
N30 M3 S100	
N40 X30	; platný otáčkový posuv 0,21 mm/ot
N50 G0 X100 M5	
N60 M6 T33 D1	; Výměna a upnutí nástroje s např. 5 zuby (\$TC_DPNT = 5).
N70 X22 M3 S300	
N80 G1 X3	; Posuv na zub 0,03 mm/zub s modální platností, platný otáčkový posuv 0,15 mm/ot
...	

## Příklad 5: Změna řídicího vřetena

Programový kód	Komentář
N10 SETMS(1)	; Vřeteno 1 je řídicí vřeteno.
N20 T3 D3 M6	; Výměna a upnutí nástroje 3 ve vřetenu 1.
N30 S400 M3	; Otáčky S400 vřetena 1 (a tedy i nástroje T3).
N40 G95 G1 FZ0.03	; Posuv na zub 0,03 mm/zub
N50 X50	; Pohyb po dráze, na kterém je platný posuv závislý: - Posuv na zub FZ - Otáčky vřetena 1 - Počet zubů aktivního nástroje T3
N60 G0 X60	
...	
N100 SETMS(2)	; Vřeteno 2 se stává řídicím vřetenem.
N110 T1 D1 M6	; Výměna a upnutí nástroje 1 ve vřetenu 2.
N120 S500 M3	; Otáčky S500 vřetena 2 (a tedy i nástroje T1).

Programový kód	Komentář
N130 G95 G1 FZ0.03 X20	; Pohyb po dráze, na kterém je platný posuv závislý: - Posuv na zub FZ - Otáčky vřetena 2 - Počet zubů aktivního nástroje T1

### Poznámka

Po výměně řídicího vřetena (N100) musí být provedena výměna a upnutí nástroje (N110), který má být poháněn vřetenem 2.

## Další informace

### Přepínání mezi G93, G94 a G95

Příkaz FZ může být naprogramován, i když není aktivní funkce G95, nebude však mít žádný efekt a při aktivování příkazu G95 bude vymazán, tzn. při přepnutí mezi funkcemi G93, G94 a G95 bude analogicky s funkcí F příkaz FZ vymazán.

### Opětovné aktivování funkce G95

Opětovné vyvolání funkce G95, když už je funkce G95 aktivní, nemá žádný efekt (jestliže však nebylo naprogramováno přepnutí mezi F a FZ).

### Posuv s blokovou platností (FB)

Posuv s blokovou platností FB . . . , když jsou aktivní příkazy G95 FZ . . . (modální), je interpretován jako posuv na zub.

### Mechanismus SAVE

U podprogramů s atributem SAVE se příkaz FZ zapisuje před spuštěním podprogramu, stejně jako je tomu v případě hodnoty F.

### Více hodnot posuvu v jednom bloku

Funkci "Větší počet hodnot posuvu v jednom bloku" není možné v případě posuvu na zub používat.

### Synchronní akce

Zadávání příkazu FZ ze synchronních akcí není možné.

### Načítání rychlosti posuvu na zub a typu posuvu po dráze

Rychlost posuvu na zub a typ posuvu po dráze je možno načítat pomocí systémových proměnných:

- Se zastavením předběžného zpracování ve výrobním programu pomocí systémových proměnných:

	\$AC_FZ	Rychlost posuvu na zub, která byla v platnosti při přípravě aktuálního bloku v hlavní větvi programu.	
	\$AC_F_TYPE	Typ posuvu po dráze, který byl v platnosti při přípravě aktuálního bloku v hlavní větvi programu.	
		<b>Hodnota:</b>	<b>Význam:</b>
		0	mm/min
		1	mm/ot
		2	palce/min
		3	palce/ot
		11	mm/zub
		33	palce/zub

- Bez zastavení předběžného zpracování ve výrobním programu pomocí systémových proměnných:

	\$P_FZ	Naprogramovaná rychlost posuvu na zub	
	\$P_F_TYPE	Naprogramovaný typ posuvu po dráze	
		<b>Hodnota:</b>	<b>Význam:</b>
		0	mm/min
		1	mm/ot
		2	palce/min
		3	palce/ot
		11	mm/zub
33	palce/zub		

#### Poznámka

Pokud funkce G95 není aktivní, obsahují proměnné \$P\_FZ a \$AC\_FZ vždy nulovou hodnotu.



## Geometrická nastavení

### 9.1 Nastavitelná posunutí počátku (G54 ... G57, G505 ... G599, G53, G500, SUPA, G153)

Prostřednictvím příkazů G54 až G57 a G505 až G599 se aktivují hodnoty odpovídajících nastavitelných posunutí počátku nastavené prostřednictvím uživatelského rozhraní, které představují posunutí souřadného systému obrobru vůči základnímu souřadnému systému.

#### Syntaxe

##### Aktivování:

G54  
...  
G57  
G505  
...  
G599

##### Deaktivování, příp. potlačení:

G500  
G53  
G153  
SUPA

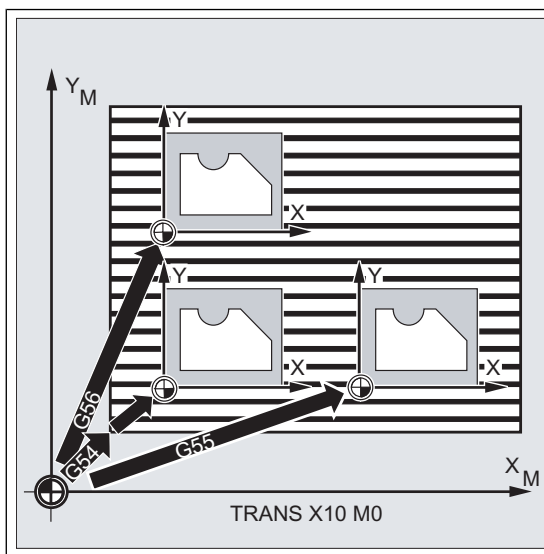
#### Význam

G54 ... G57:	Vyvolání 1. až 4. nastavitelného posunutí počátku (NV)	
G505 ... G599:	Vyvolání 5. až 99. nastavitelného posunutí počátku	
G500:	Deaktivování momentálního nastavitelného posunutí počátku	
	G500=nulový frame: (základní nastavení, neobsahuje žádné posunutí, otočení, zrcadlové převrácení ani změnu měřítka)	Deaktivování nastavitelného posunutí počátku až do následujícího vyvolání, aktivování celkového základního framu (\$P_ACTBFRAME).
	G500 se nerovná nule:	Aktivování prvního nastavitelného posunutí počátku (\$P_UIFR[0]) a aktivování celkového základního framu (\$P_ACTBFRAME), příp. se aktivuje eventuálně upravený základní frame.
G53:	Příkaz G53 blokově potlačuje naprogramovaná a nastavitelná posunutí počátku (nulového bodu).	

9.1 Nastavitelná posunutí počátku (G54 ... G57, G505 ... G599, G53, G500, SUPA, G153)

G153:	Příkaz G153 se chová jako příkaz G53 a potlačuje také celkový základní frame.
SUPA:	Příkaz SUPA se chová stejně jako příkaz G153 a potlačuje kromě toho ještě i následující: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Posunutí ručním kolečkem (DRF)</li> <li>• Superponované pohyby</li> <li>• Externí posunutí počátku</li> <li>• Posunutí PRESET</li> </ul>

Příklad:



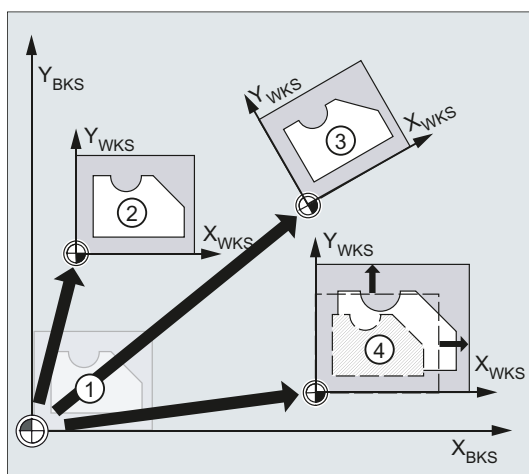
Postupně mají být opracovány 3 obrobky, které jsou umístěny na paletě a které jsou uspořádány podle hodnot posunutí počátku G54 až G56. Posloupnost opracování je naprogramována v podprogramu L47.

Programový kód	Komentář
N10 G0 G90 X10 Y10 F500 T1	; najíždění
N20 G54 S1000 M3	; volání prvního posunutí počátku, včetně se otáčí vpravo
N30 L47	; zpracování programu jako podprogramu
N40 G55 G0 Z200	; volání druhého posunutí počátku, Z kvůli překážky
N50 L47	; zpracování programu jako podprogramu
N60 G56	; volání třetího posunutí počátku
N70 L47	; zpracování programu jako podprogramu
N80 G53 X200 Y300 M30	; potlačení posunutí počátku, konec programu

## Další informace

Nastavitelné posunutí počátku je v principu nastavitelný frame (Strana 305). Z tohoto důvodu jsou při zadávání nastavitelného posunutí počátku k dispozici také následující komponenty, příp. hodnoty framu:

- Posunutí
- Otočení
- Změna měřítka
- Měřítka



- ① Počáteční poloha v BCS
- ② Posunutí
- ③ Posunutí + otočení
- ④ Posunutí + změna měřítka

Obrázek 9-1 Posunutí počátku

Hodnoty framu pro nastavitelná posunutí počátku se zadávají prostřednictvím uživatelského rozhraní:

SINUMERIK Operate: Systémová oblast „Parametry“ > "Posunutí počátku" > „Detaily“

### SINUMERIK 828D

V systému SINUMERIK 828D se pro volání 5. a 6. nastavitelného posunutí počátku používají příkazy G58 příp. G59.

Příkazy G505 a G506 nejsou v systému SINUMERIK 828D k dispozici.

### Počet nastavitelných framů (G505 - G599) nastavitelný pomocí parametrů

Počet specifických uživatelských nastavitelných posunutí počátku (G505 - G599) je možno stanovit pro určitý kanál prostřednictvím parametru:

MD28080 \$MC\_MM\_NUM\_USER\_FRAMES = <počet>

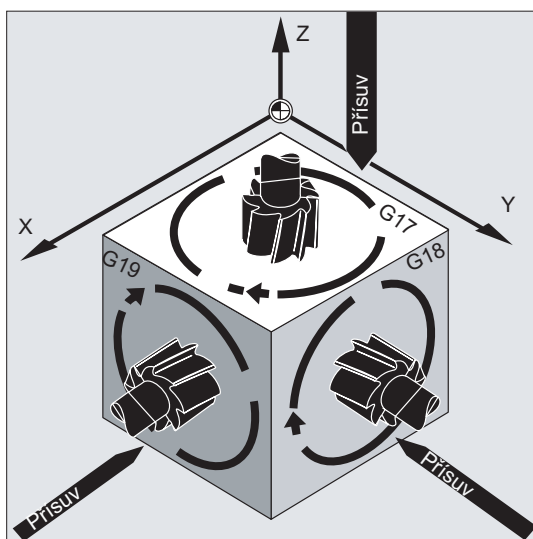
Viz také

Programovatelné posunutí počátku (G58, G59) (Strana 314)

## 9.2 Volba pracovní roviny (G17/G18/G19)

Zadáním pracovní roviny, ve které má být vyrobena požadovaná kontura, jsou současně definovány následující funkce:

- Rovina pro korekci rádiusu nástroje
- Směr přířuvu pro korekci délky nástroje v závislosti na jeho typu.
- Rovina pro kruhovou interpolaci



Syntaxe

G17/G18/G19 ...

Význam

G17:	Pracovní rovina X/Y Směr přířuvu Z, volba roviny, 1. – 2. geometrická osa
G18:	Pracovní rovina Z/X Směr přířuvu Y, volba roviny, 3. – 1. geometrická osa
G19:	Pracovní rovina Y/Z Směr přířuvu X, volba roviny, 2. – 3. geometrická osa

**Poznámka**

Při základním nastavení je pro frézování předem definována rovina G17 (rovina X/Y) a pro soustružení G18 (rovina Z/X).

Spolu s voláním korekce nástroje při pohybu po dráze G41/G42 (viz kapitola "Korekce rádiusu nástroje (Strana 249)") musí být pracovní rovina udána, aby řídicí systém mohl vypočítat potřebné korekce pro délku a rádius nástroje.

**Příklad:**

"Klasický" postup při frézování je:

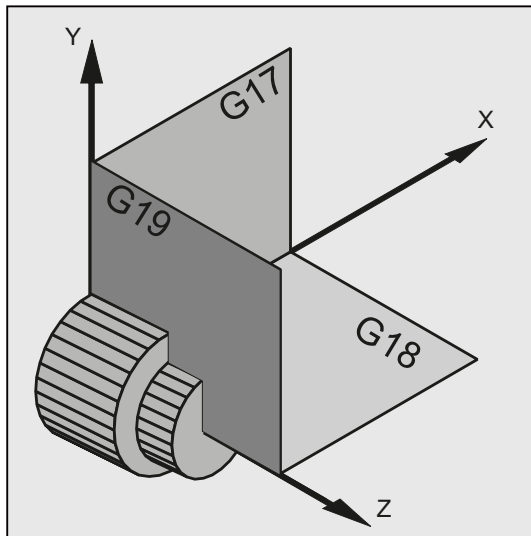
1. Definice pracovní roviny (pro frézování je základní nastavení G17).
2. Vyvolání typu nástroje (T) a hodnot korekčních parametrů nástroje (D).
3. Aktivování dráhové korekce nástroje (G41)
4. Programování pohybů nástroje

Programový kód	Komentář
N10 G17 T5 D8	; vyvolání pracovní roviny X/Y, vyvolání nástroje Korekce délky se uskutečňuje ve směru osy Z.
N20 G1 G41 X10 Y30 Z-5 F500	; korekce rádiusu se uskutečňuje v rovině X/Y
N30 G2 X22.5 Y40 I50 J40	; Kruhová interpolace/korekce rádiusu nástroje v rovině X/Y.

**Další informace****Všeobecně**

Doporučuje se, aby pracovní rovina G17 až G19 byla definována hned na začátku programu. V základním nastavení je pro soustružení předdefinována příkazem G18 rovina Z/X.

Soustružení:



Zadání pracovní roviny potřebujete řídicí systém pro výpočet směru opisování (další informace viz kapitola věnovaná kruhové interpolaci G2/G3).

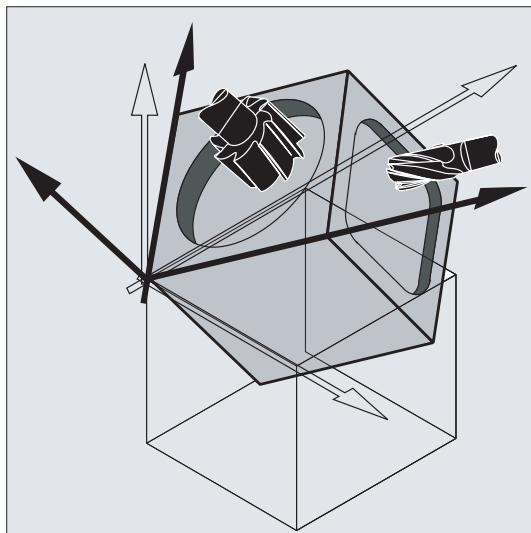
#### Obrábění na šikmo ležících rovinách

Prostřednictvím otáčení souřadného systému pomocí funkce ROT (viz kapitola „Posunutí souřadného systému“) nastavte souřadné osy tak, aby se kryly s šikmo položenou rovinou. Pracovní roviny se pootočí odpovídajícím způsobem.

#### Korekce délky nástroje na šikmých rovinách

Délková korekce nástroje se obecně vždy vztahuje na pevnou neotočenou pracovní rovinu.

Frézování:



**Poznámka**

Pomocí funkcí pro „Délkovou korekci nástrojů pro orientovatelné nástroje“ mohou být vypočítávány komponenty délky nástroje, které jsou přizpůsobeny pootočeným pracovním rovinám.

---

Volba roviny korekcí se uskutečňuje pomocí příkazů CUT2D, CUT2DF. Bližší informace k tomuto tématu a popis těchto možností výpočtu naleznete v kapitole "Korekce rádiusu nástroje (Strana 249)".

Pro účely prostorové definice pracovní roviny nabízí řídicí systém velmi pohodlné možnosti pro transformace souřadných systémů. Pokud budete potřebovat další informace, viz "Transformace souřadného systému (Frame) (Strana 305)".

## 9.3 Údaje rozměrů

Základem většiny NC programů je výrobní výkres obrobku s konkrétními údaji rozměrů.

Tyto údaje rozměrů mohou být následující:

- v absolutních rozměrech nebo v inkrementálních rozměrech
- v milimetrech nebo v palcích
- jako rádius nebo jako průměr (v případě soustružení)

Aby bylo možné údaje přenášet z výkresu rozměrů přímo (bez přepočítávání) do NC programu, jsou uživatelům k dispozici specifické programové příkazy, které nabízejí různé možnosti zadávání těchto rozměrů.

### 9.3.1 Zadávání absolutních rozměrů (G90, AC)

Při zadávání absolutních rozměrů jsou údaje polohy vždy vztaženy na počátek (nulu) momentálně platného souřadného systému, tzn. do programu se zadává absolutní pozice, na kterou má nástroj najet.

**Zadávání absolutních rozměrů s modální platností**

Zadávání absolutních rozměrů s modální platností se aktivuje pomocí příkazu G90. Tento příkaz platí pro všechny osy, které jsou naprogramovány v následujících NC blocích.

**Zadávání absolutních rozměrů s blokovou platností**

Jestliže bylo předtím aktivováno programování inkrementálních rozměrů (G91), je možné pomocí příkazu AC nastavit pro jednotlivé osy zadávání absolutních rozměrů s blokovou platností.

**Poznámka**

Zadávání absolutních rozměrů s blokovou platností (AC) je možné i pro nastavování polohy vřetena (SPOS, SPOSA) a pro interpolační parametry (I, J, K).

---

### Syntaxe

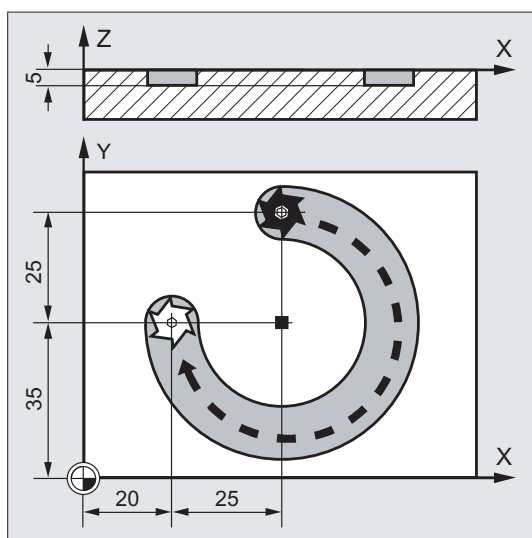
G90  
 <osa>=AC (<osa>)

### Význam

G90:	Příkaz pro aktivování zadávání absolutních rozměrů s modální platností
AC:	Příkaz pro aktivování zadávání absolutních rozměrů s blokovou platností
<osa>:	Identifikátor osy, která se má pohybovat
<hodnota>:	Požadovaná poloha osy, která se má pohybovat, v absolutních rozměrech

### Příklady

#### Příklad 1: Frézování



#### Programový kód

```
N10 G90 G0 X45 Y60 Z2 T1 S2000 M3
N20 G1 Z-5 F500
N30 G2 X20 Y35 I=AC(45) J=AC(35)
N40 G0 Z2
N50 M30
```

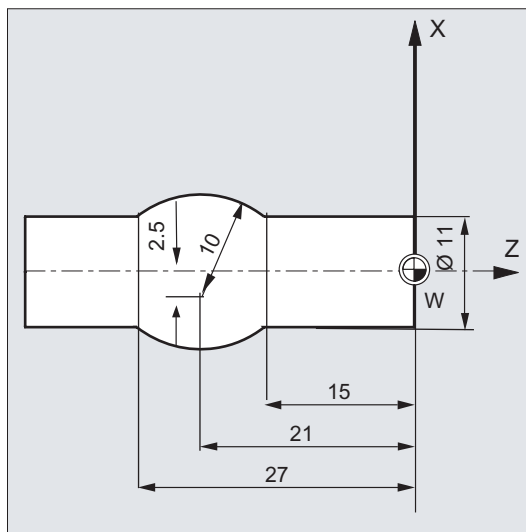
#### Komentář

; zadávání absolutních rozměrů, rychlým posuvem na pozici XYZ, volba nástroje, zapnutí vřetena, vřeteno se otáčí vpravo  
 ; přímková interpolace, přísuv nástroje  
 ; kruhová interpolace ve směru hodinových ručiček, koncový bod kruhového oblouku a střed kruhu v absolutních rozměrech  
 ; vyjíždění  
 ; koncový blok

#### Poznámka

Pokud budete potřebovat informace o zadávání souřadnic středu I a J, nahlédněte do kapitoly "Kruhová interpolace".



**Příklad 2: Soustružení**

Programový kód	Komentář
N5 T1 D1 S2000 M3	; výměna a upnutí nástroje T1, zapnutí vřetena a vřeteno se otáčí vpravo
N10 G0 G90 X11 Z1	; zadávání absolutních rozměrů, rychlý posuv na pozici XZ
N20 G1 Z-15 F0.2	; přímková interpolace, přísvuv nástroje
N30 G3 X11 Z-27 I=AC(-5) K=AC(-21)	; kruhová interpolace proti směru hodinových ručiček, koncový bod kruhového oblouku a střed kruhu v absolutních rozměrech
N40 G1 Z-40	; vyjíždění
N50 M30	; koncový blok

**Poznámka**

Pokud budete potřebovat informace o zadávání souřadnic středu I a J, nahlédněte do kapitoly "Kruhová interpolace".

**Viz také**

Zadávání absolutních a inkrementálních rozměrů při soustružení a frézování (G90/G91)  
(Strana 149)

**9.3.2 Zadávání inkrementálních rozměrů (G91, IC)**

V případě inkrementálních rozměrů je údaj polohy vztažen na naposled naprogramovaný bod, tzn. programování v inkrementálních rozměrech udává, o kolik se má nástroj posunout.

**Zadávání inkrementálních rozměrů s modální platností**

Zadávání inkrementálních rozměrů s modální platností se aktivuje pomocí příkazu G91. Tento příkaz platí pro všechny osy, které jsou naprogramovány v následujících NC blocích.

**Zadávání inkrementálních rozměrů s blokovou platností**

Jestliže bylo předtím aktivováno programování absolutních rozměrů (G90), je možné pomocí příkazu IC nastavit pro jednotlivé osy zadávání inkrementálních rozměrů s blokovou platností.

**Poznámka**

Zadávání inkrementálních rozměrů s blokovou platností (IC) je možné i pro nastavování polohy vřetena (SPOS, SPOSA) a pro interpolační parametry (I, J, K).

**Syntaxe**

```
G91
<osa>=IC (<osa>)
```

**Význam**

G91:	Příkaz pro aktivování zadávání inkrementálních rozměrů s modální platností
IC:	Příkaz pro aktivování zadávání inkrementálních rozměrů s blokovou platností
<osa>:	Identifikátor osy, která se má pohybovat
<hodnota>:	Požadovaná poloha osy, která se má pohybovat, v inkrementálních rozměrech

**Rozšíření G91**

Pro účely určitých operací, jako je např. škrábnutí, je zapotřebí, aby při inkrementálních rozměrech byl posuv uskutečněn jen o naprogramovanou dráhu. Aktivní posunutí počátku nebo korekce délky nástroje nebudou posuvem provedeny.

Toto chování může být nastaveno odděleně pro aktivní posunutí počátku a pro korekci délky nástroje prostřednictvím následujících nastavovaných parametrů:

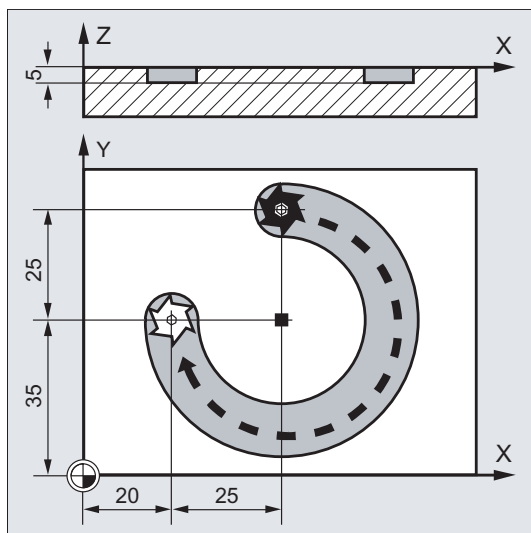
SD42440 \$SC\_FRAME\_OFFSET\_INCR\_PROG (posunutí počátku ve framech)

SD42442 \$SC\_TOOL\_OFFSET\_INCR\_PROG (korekce délky nástroje)

Hodnota	Význam
0	Při programování inkrementálních rozměrů (řetězové kóty) pro určitou osu se <b>nebude</b> posuvem provádět aktivní posunutí počátku, příp. korekce délky nástroje.
1	Při programování inkrementálních rozměrů (řetězové kóty) pro určitou osu se aktivní posunutí počátku, příp. korekce délky nástroje bude posuvem provádět.

## Příklady

## Příklad 1: Frézování



## Programový kód

```

N10 G90 G0 X45 Y60 Z2 T1 S2000 M3
N20 G1 Z-5 F500
N30 G2 X20 Y35 I0 J-25
N40 G0 Z2
N50 M30

```

## Komentář

; zadávání absolutních rozměrů, rychlým posuvem na pozici XYZ, volba nástroje, zapnutí vřetena, vřeteno se otáčí vpravo

; přímková interpolace, přísuv nástroje

; kruhová interpolace ve směru hodinových ručiček, koncový bod kruhového oblouku v absolutních rozměrech, střed kruhu v inkrementálních rozměrech

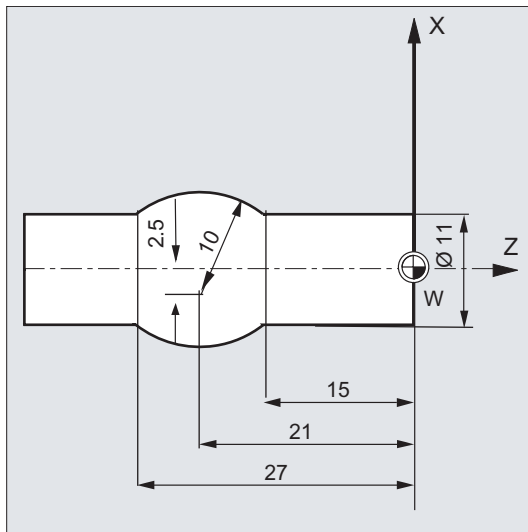
; vyjíždění

; koncový blok

## Poznámka

Pokud budete potřebovat informace o zadávání souřadnic středu I a J, nahlédněte do kapitoly "Kruhová interpolace".

**Příklad 2: Soustružení**



Programový kód	Komentář
N5 T1 D1 S2000 M3	; výměna a upnutí nástroje T1, zapnutí vřetena a vřeteno se otáčí vpravo
N10 G0 G90 X11 Z1	; zadávání absolutních rozměrů, rychlý posuv na pozici XZ
N20 G1 Z-15 F0.2	; přímková interpolace, přísuv nástroje
N30 G3 X11 Z-27 I-8 K-6	; kruhová interpolace proti směru hodinových ručiček, koncový bod kruhového oblouku v absolutních rozměrech, střed kruhu v inkrementálních rozměrech
N40 G1 Z-40	; vyjíždění
N50 M30	; koncový blok

**Poznámka**

Pokud budete potřebovat informace o zadávání souřadnic středu I a J, nahlédněte do kapitoly "Kruhová interpolace".

**Příklad 3: Zadávání inkrementálních rozměrů bez posuvu kvůli aktivnímu posunutí počátku**

Nastavení:

- G54 obsahuje posunutí v ose X o 25
- SD42440 \$SSC\_FRAME\_OFFSET\_INCR\_PROG = 0

Programový kód	Komentář
N10 G90 G0 G54 X100	
N20 G1 G91 X10	; zadávání inkrementálních rozměrů je aktivní, pohyb ve směru X o 10 mm (posunutí počátku nebude posuvem osy provedeno)

Programový kód	Komentář
N30 G90 X50	; zadávání absolutních rozměrů je aktivní, najíždění na pozici X75 (posunutí počátku bude pohybem osy provedeno)

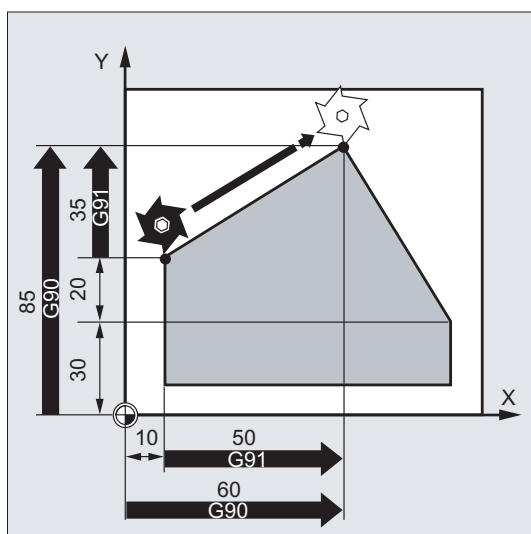
### Viz také

Zadávání absolutních a inkrementálních rozměrů při soustružení a frézování (G90/G91)  
(Strana 149)

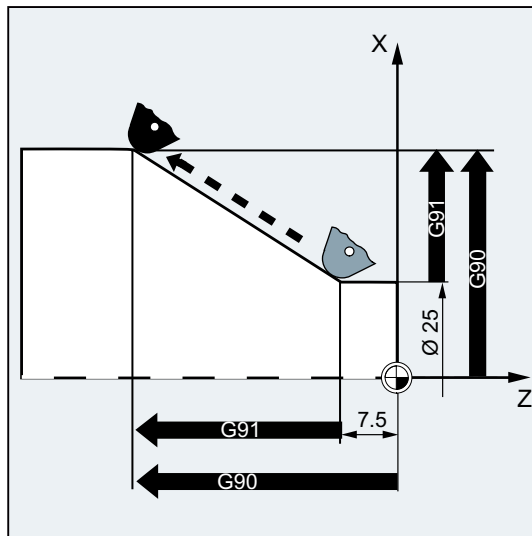
### 9.3.3 Zadávání absolutních a inkrementálních rozměrů při soustružení a frézování (G90/G91)

Následující dva obrázky názorně ukazují programování zadávání absolutních rozměrů (G90), příp. zadávání inkrementálních rozměrů (G91) na příkladu technologie soustružení a frézování.

#### Frézování:



## Soustružení:



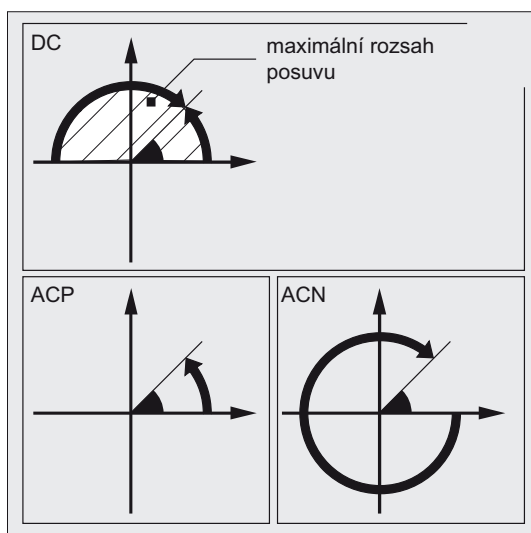
## Poznámka

U konvenčních soustruhů je obvyklou praxí interpretovat inkrementální bloky posuvů ve směru příčné osy jako hodnoty rádiusu, zatímco rozměry průměrů se používají pro absolutní souřadnice. Tato konvence pro G90 se uskutečňuje pomocí příkazů DIAMON, DIAMOF nebo DIAM90.

## 9.3.4 Zadávání absolutních rozměrů pro kruhové osy (DC, ACP, ACN)

Pro nastavování polohy kruhových os v absolutních rozměrech jsou k dispozici příkazy DC, ACP a ACN, které mají blokovou platnost a které jsou nezávislé na příkazech G90/G91.

Příkazy DC, ACP a ACN se v zásadě odlišují strategií najíždění:



## Syntaxe

```
<kruhová osa>=DC (<hodnota>)
<kruhová osa>=ACP (<hodnota>)
<kruhová osa>=ACN (<hodnota>)
```

## Význam

<kruhová osa>:	Identifikátor kruhové osy, která se má pohybovat (např. A, B nebo C).	
DC:	Příkaz pro <b>přímé</b> najíždění na pozici Kruhová osa najíždí na naprogramovanou pozici po přímé nejkratší dráze. Kruhová osa se pohybuje maximálně v rozsahu 180°.	
ACP:	Příkaz pro najíždění na danou pozici v <b>kladném</b> směru Kruhová osa najíždí na naprogramovanou pozici v kladném směru otáčení osy (proti směru hodinových ručiček).	
ACN:	Příkaz pro najíždění na danou pozici v <b>záporném</b> směru Kruhová osa najíždí na naprogramovanou pozici v záporném směru otáčení osy (ve směru hodinových ručiček).	
<hodnota>:	Absolutní údaj polohy kruhové osy, na kterou se má najet.	
	Rozsah hodnot:	0 - 360 stupňů

### Poznámka

Kladný směr otáčení (ve směru nebo proti směru hodinových ručiček) se nastavuje pomocí strojního parametru.

### Poznámka

Pro polohování s udáním směru pohybu (ACP, ACN) musí být ve strojním parametru nastaven rozsah pohybu mezi 0° a 360° (chování typu modulo). Jestliže chcete kruhovou osu modulo v jednom bloku pootočit o více než 360°, je zapotřebí naprogramovat G91, příp. IC.

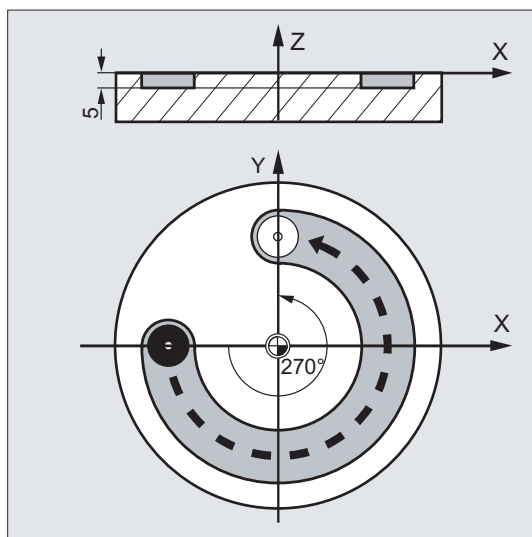
**Poznámka**

Příkazy DC, ACP a ACN se mohou používat také pro nastavování polohy zastaveného vřetena (SPOS, SPOSA).

Příklad: SPOS=DC (45)

**Příklad:**

**Obrábění frézováním na otočném stole**



Nástroj stojí, stůl se otočí o 270° ve směru hodinových ručiček. Vzniká přitom kruhová drážka.

Programový kód	Komentář
N10 SPOS=0	; vřeteno v režimu regulace polohy
N20 G90 G0 X-20 Y0 Z2 T1	; zadávání absolutních rozměrů, přísuvo nástroje T1 rychlým posuvem
N30 G1 Z-5 F500	; spuštění nástroje pracovním posuvem
N40 C=ACP(270)	; stůl se otočí o 270 stupňů ve směru hodinových ručiček (kladný směr), nástroj frézuje kruhovou drážku
N50 G0 Z2 M30	; pozvednutí nástroje, konec programu

**Literatura**

Příručka k funkcím, Rozšiřovací funkce; Kruhové osy (R2)



### 9.3.5 Zadávání rozměrů v palcích nebo v metrických jednotkách (G70/G700, G71/G710)

Prostřednictvím následujících G-funkcí můžete přepínat mezi metrickým měřicím systémem a měřicím systémem založeným na imperiálních jednotkách (palcích).

#### Syntaxe

G70 / G71

G700 / G710

#### Význam

G70:	<p>Přepnutí na imperiální měřicí systém (palce)</p> <p>Geometrické údaje související s délkami jsou načítány a vypisovány v systému imperiálních jednotek (palce).</p> <p>Technologické údaje související s délkami, jako jsou např. posuvy, korekční parametry nástroje nebo nastavitelná posunutí počátku, ale také strojní parametry a systémové proměnné, jsou načítány a vypisovány v jednotkách základního systému nastaveného v konfiguraci (MD10240 \$MN_SCALING_SYSTEM_IS_METRIC).</p>
G71:	<p>Přepnutí na metrický měřicí systém</p> <p>Geometrické údaje související s délkami jsou načítány a vypisovány v systému metrických jednotek.</p> <p>Technologické údaje související s délkami, jako jsou např. posuvy, korekční parametry nástroje nebo nastavitelná posunutí počátku, ale také strojní parametry a systémové proměnné, jsou načítány a vypisovány v jednotkách základního systému nastaveného v konfiguraci (MD10240 \$MN_SCALING_SYSTEM_IS_METRIC).</p>
G700:	<p>Přepnutí na imperiální měřicí systém (palce)</p> <p>Všechny geometrické a technologické údaje související s délkami (viz výše) jsou načítány a vypisovány v systému imperiálních jednotek (palce).</p>
G710:	<p>Přepnutí na metrický měřicí systém</p> <p>Všechny geometrické a technologické údaje související s délkami (viz výše) jsou načítány a vypisovány v systému metrických jednotek.</p>

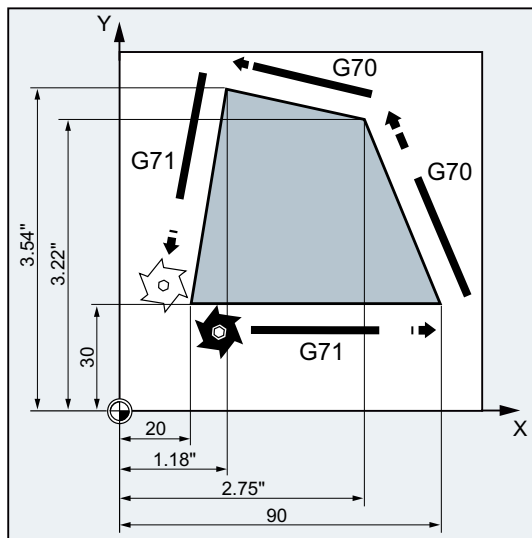
#### Příklad:

##### Přepnutí mezi zadáváním rozměrů v palcích a v metrických jednotkách

Základní systém nastavený v konfiguraci je metrický:

MD10240 \$MN\_SCALING\_SYSTEM\_IS\_METRIC = TRUE

9.3 Údaje rozměrů



Programový kód	Komentář
N10 G0 G90 X20 Y30 Z2 S2000 M3 T1	; X=20 mm, Y=30 mm, Z=2 mm, F=rychlý posuv v mm/min
N20 G1 Z-5 F500	; Z=-5 mm, F=500 mm/min
N30 X90	; X=90 mm
N40 G70 X2.75 Y3.22	; naprogramovaný systém měřicích jednotek: palce X=2.75 palců, Y=3.22 palců, F=500 mm/min
N50 X1.18 Y3.54	; X=1.18 palců, Y=3.54 palců, F=500 mm/min
N60 G71 X20 Y30	; naprogramovaný systém měřicích jednotek: metrický X=20 mm, Y=30 mm, F=500 mm/min
N70 G0 Z2	; Z=2 mm, F=rychlý posuv v mm/min
N80 M30	; konec programu

Další informace

**G70/G71**

Když je aktivní příkaz G70/G71, jsou v příslušném měřicím systému interpretovány pouze následující geometrické údaje:

- Informace o dráze (X, Y, Z, ...)
- Programování kruhu:
  - Souřadnice vnitřního bodu (I1, J1, K1)
  - Interpolační parametry (I, J, K)
  - Rádus kruhu (CR)
- Stoupání závitu (G34, G35)
- Programovatelná posunutí počátku (TRANS)
- Polární rádus (RP)

**Synchronní akce**

Pokud v rámci synchronní akce (úsek podmínek nebo úsek vlastní akce) není naprogramován žádný explicitní měřicí systém (G70/G71/G700/G710), používá se v takové synchronní akci

(úsek podmínek nebo úsek vlastní akce) systém jednotek, který byl v kanálu aktivní v okamžiku jejího spuštění.

#### Poznámka

##### Načítání údajů polohy v synchronních akcích

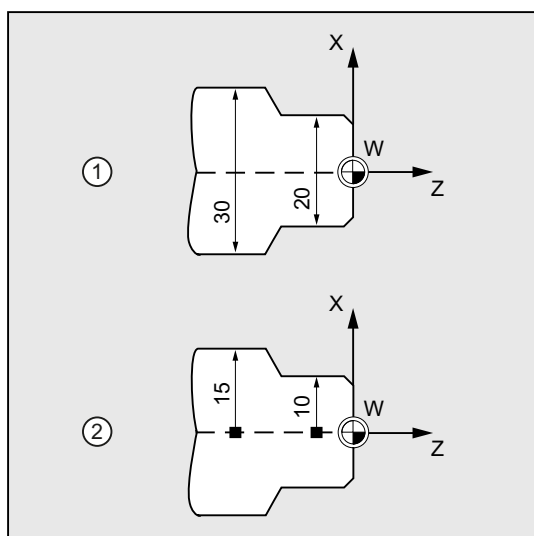
Pokud v rámci synchronní akce (úsek podmínek a/nebo úsek vlastní akce, příp. technologické funkce) není explicitně naprogramován žádný měřicí systém, jsou **údaje polohy týkající se délek** v synchronní akci načítány vždy v **základním měřicím systému, který je nastaven v konfiguraci**.

#### Literatura

- Příručka Popis funkcí, Základní funkce; Rychlosti, systém požadovaných a skutečných hodnot, regulace (G2), kapitola "Měřicí systém využívající palce/metrické jednotky".
- Příručka programování, Pro pokročilé; kapitola "Synchronní pohybové akce".
- Příručka Popis funkcí, Synchronní akce

### 9.3.6 Programování rádiusů/průměrů ve specifickém kanálu (DIAMON, DIAM90, DIAMOF, DIAMCYCOF)

Při soustružení mohou být rozměry **pro příčnou osu** zadávány buď jako průměry (①) nebo jako rádiusy (②):



Aby bylo možné do NC programu přebírat údaje rozměrů přímo z technického výkresu bez přepočítávání. je možné prostřednictvím příkazů DIAMON, DIAM90, DIAMOF a DIAMCYCOF s modální platností pro daný kanál aktivovat programování průměrů nebo rádiusů.

**Poznámka**

Programování průměrů/rádiusů pro specifický kanál se vztahuje na geometrickou osu, která byla prostřednictvím parametru MD20100 \$MC\_DIAMETER\_AX\_DEF definována jako příčná osa (--> viz informace od výrobce stroje).

Pomocí strojního parametru MD20100 může být v každém kanálu definována jen jedna příčná osa.

**Syntaxe**

DIAMON  
DIAM90  
DIAMOF

**Význam**

DIAMON:	Příkaz pro aktivování <b>nezávislého</b> programování průměrů pro specifický kanál. Funkce příkazu DIAMON je nezávislá na naprogramovaném režimu zadávání rozměrů (zadávání absolutních rozměrů G90 nebo zadávání inkrementálních rozměrů G91):	
	• v případě G90:	Udávání rozměrů v průměrech
	• v případě G91:	Udávání rozměrů v průměrech
DIAM90:	Příkaz pro aktivování <b>závislého</b> programování průměrů pro specifický kanál. Funkce příkazu DIAM90 závisí na naprogramovaném režimu zadávání rozměrů:	
	• v případě G90:	Udávání rozměrů v průměrech
	• v případě G91:	Zadávání rozměrů v rádiusech
DIAMOF:	Příkaz pro deaktivování programování průměrů pro specifický kanál. Když je programování průměrů deaktivováno, je v platnosti programování rádiusů pro specifický kanál. Funkce příkazu DIAMOF nezávisí na naprogramovaném režimu zadávání rozměrů:	
	• v případě G90:	Zadávání rozměrů v rádiusech
	• v případě G91:	Zadávání rozměrů v rádiusech
DIAMCYCOF:	Příkaz pro deaktivování programování průměrů pro specifický kanál v průběhu zpracování cyklů. Takto je možné zajistit, aby se výpočty v cyklu uskutečňovaly pouze s rádiusy. Pro vypisování údajů o polohách a vypisování základního bloku zůstává aktivní naposled používaná G-funkce této skupiny.	

**Poznámka**

Když je aktivní příkaz `DIAMON` nebo `DIAM90`, vypisují se skutečné hodnoty pro příčnou osu vždy jako průměry. To platí také pro odečítání skutečné hodnoty v souřadném systému obrobku pomocí funkcí `MEAS`, `MEAW`, `$P_EP[x]` a `$AA_IW[x]`.

**Příklad:**

Programový kód	Komentář
N10 G0 X0 Z0	; najetí na počáteční bod
N20 DIAMOF	; deaktivování programování průměrů
N30 G1 X30 S2000 M03 F0.7	; osa X = příčná osa, programování rádiusů aktivní; najíždění na pozici rádiusu X30
N40 DIAMON	; pro příčnou osu je aktivováno programování průměrů
N50 G1 X70 Z-20	; najíždění na pozici průměru X70 a Z-20
N60 Z-30	
N70 DIAM90	; programování průměrů pro absolutní rozměr a programování rádiusů pro inkrementální rozměr
N80 G91 X10 Z-20	; zadávání inkrementálních rozměrů aktivováno
N90 G90 X10	; zadávání absolutních rozměrů aktivováno
N100 M30	; konec programu

**Další informace****Hodnoty průměru (DIAMON/DIAM90)**

Hodnoty průměru se vztahují na následující údaje:

- Výpis skutečné hodnoty příčné osy v souřadném systému obrobku
- Režim JOG: Inkrementy pro krokový posuv a posuv ručním kolečkem
- Programování koncových pozic:  
Interpolační parametry I, J, K u příkazů G2/G3, jestliže byly tyto příkazy pomocí AC naprogramovány s absolutními souřadnicemi.  
V případě programování inkrementálních hodnot (IC) parametrů I, J, K jsou tyto údaje vždy započítávány jako rádius.
- Načítání skutečných hodnot v souřadném systému obrobku při použití příkazů:  
`MEAS`, `MEAW`, `$P_EP[X]`, `$AA_IW[X]`

### 9.3.7 Programování rádiusů/průměrů pro specifickou osu (DIAMONA, DIAM90A, DIAMOFA, DIACYCOFA, DIAMCHANA, DIAMCHAN, DAC, DIC, RAC, RIC)

Kromě programování průměrů pro specifický kanál je k dispozici také funkce pro programování průměrů pro specifickou osu, což vám umožňuje pomocí příkazů s modální nebo blokovou platností specifikovat a zobrazovat rozměry pro jednu nebo více os jako hodnoty průměru.

#### Poznámka

Programování průměrů pro specifickou osu je možné používat jen pro osy, které byly pomocí strojního parametru MD30460 \$MA\_BASE\_FUNCTION\_MASK prohlášeny za další příčné osy a bylo pro ně povoleno programování průměrů (--> viz informace od výrobce stroje!).

#### Syntaxe

Osové programování průměrů pro větší počet příčných os s modální platností v kanálu:

DIAMONA [<osa>]

DIAM90A [<osa>]

DIAMOFA [<osa>]

DIACYCOFA [<osa>]

Převzetí programování průměrů/rádiusů pro specifický kanál:

DIAMCHANA [<osa>]

DIAMCHAN

Programování průměrů/rádiusů s blokovou platností pro specifickou osu:

<osa>=DAC (<hodnota>)

<osa>=DIC (<hodnota>)

<osa>=RAC (<hodnota>)

<osa>=RIC (<hodnota>)

#### Význam

Programování průměrů s modální platností pro specifickou osu	
DIAMONA:	Příkaz pro aktivování <b>nezávislého</b> programování průměrů pro specifickou osu. Funkce příkazu DIAMONA je nezávislá na naprogramovaném režimu zadávání rozměrů (G90/G91 příp. AC/IC):
	<ul style="list-style-type: none"> <li>v případě G90, AC: Udávání rozměrů v průměrech</li> <li>v případě G91, IC: Udávání rozměrů v průměrech</li> </ul>
DIAM90A:	Příkaz pro aktivování <b>závislého</b> programování průměrů pro specifickou osu. Funkce příkazu DIAM90A závisí na naprogramovaném režimu zadávání rozměrů:
	<ul style="list-style-type: none"> <li>v případě G90, AC: Udávání rozměrů v průměrech</li> <li>v případě G91, IC: Zadávání rozměrů v rádiusech</li> </ul>

DIAMOFA:	Příkaz pro deaktivování programování průměrů pro specifickou osu. Když je programování průměrů deaktivováno, je v platnosti programování rádiusů pro specifickou osu. Funkce příkazu DIAMOFA nezávisí na naprogramovaném režimu zadávání rozměrů:	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>v případě G90, AC:</li> </ul>	Zadávání rozměrů v rádiusech
	<ul style="list-style-type: none"> <li>v případě G91, IC:</li> </ul>	Zadávání rozměrů v rádiusech
DIACYCOFA:	Příkaz pro deaktivování programování průměrů pro specifickou osu v průběhu zpracovávání cyklů. Takto je možné zajistit, aby se výpočty v cyklu uskutečňovaly pouze s rádiusy. Pro vypisování údajů o polohách a vypisování základního bloku zůstává aktivní naposled používaná G-funkce této skupiny.	
<osa>:	Identifikátor osy, pro kterou má být aktivováno osové programování průměrů. Přípustné identifikátory os jsou:	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Název geometrické/kanálové osy nebo</li> <li>Název osy stroje</li> </ul>	
	Rozsah hodnot:	Uvedená osa musí být jednou z os v kanálu známých. Ostatní podmínky: <ul style="list-style-type: none"> <li>Pro osu musí být prostřednictvím strojního parametru MD30460 \$MA_BASE_FUNCTION_MASK povoleno osové programování průměrů.</li> <li>Kruhové osy jsou jako příčné osy nepřipustné.</li> </ul>
<b>Převzetí programování průměrů/rádiusů pro specifickou osu:</b>		
DIAMCHANA:	Pomocí příkazu DIAMCHANA [<osa>] přebírá <b>uvedená osa</b> stav programování průměrů/rádiusů platný v daném kanálu a bude následovat změny nastavení programování průměrů/rádiusů pro specifický kanál.	
DIAMCHAN:	Pomocí příkazu DIAMCHAN přebírají <b>všechny osy</b> , které jsou schváleny pro osové programování průměrů, stav programování průměrů/rádiusů platný v daném kanálu a bude následovat změny nastavení programování průměrů/rádiusů pro specifický kanál.	
<b>Programování průměrů/rádiusů s blokovou platností pro specifickou osu</b> Programování průměrů/rádiusů s blokovou platností pro specifickou osu definuje způsob zadávání rozměrů ve výrobním programu a v synchronních akcích jako hodnotu průměru nebo rádiusu. Modální stav programování průměrů/rádiusů se nemění.		
DAC:	Pomocí příkazu DAC je pro zadanou osu v platnosti následující blokové zadávání rozměrů: Průměr v absolutních rozměrech	
DIC:	Pomocí příkazu DIC je pro zadanou osu v platnosti následující blokové zadávání rozměrů: Průměr v inkrementálních rozměrech	

RAC:	Pomocí příkazu RAC je pro zadanou osu v platnosti následující blokové zadávání rozměrů: Rádus v absolutních rozměrech
RIC:	Pomocí příkazu RIC je pro zadanou osu v platnosti následující blokové zadávání rozměrů: Rádus v inkrementálních rozměrech

**Poznámka**

Když je aktivní příkaz DIAMONA [<osa>] nebo DIAM90A [<osa>], vypisují se skutečné hodnoty pro příčnou osu vždy jako průměry. To platí také pro odečítání skutečné hodnoty v souřadném systému obrobku pomocí funkcí MEAS, MEAW, \$P\_EP[x] a \$AA\_IW[x].

**Poznámka**

V případě výměny os bude další příčná osa na základě příkazů GET a RELEASE [<osa>] přebírat stav programování průměrů/rádusů v jiném kanálu.

**Příklady****Příklad 1: Programování průměrů/rádusů s modální platností pro specifickou osu**

X je příčná osa v kanálu, pro Y je přípustné osově programování průměrů/rádusů.

Programový kód	Komentář
N10 G0 X0 Z0 DIAMON	; programování průměrů pro osu X ve specifickém kanálu je aktivováno
N15 DIAMOF	; deaktivování kanálového programování průměrů
N20 DIAMONA[Y]	; osově programování průměrů s modální platností pro osu Y je aktivní
N25 X200 Y100	; programování rádusů pro osu X je aktivováno
N30 DIAMCHANA[Y]	; osa Y přebírá stav programování průměrů/rádusů specifického kanálu a stává se podřízenou tomuto stavu
N35 X50 Y100	; programování rádusů pro osy X a Y je aktivováno
N40 DIAMON	; aktivování programování průměrů v daném kanálu
N45 X50 Y100	; programování průměrů pro osy X a Y je aktivováno

**Příklad 2: Programování průměrů/rádusů s blokovou platností pro specifickou osu**

X je příčná osa v kanálu, pro Y je přípustné osově programování průměrů/rádusů.

Programový kód	Komentář
N10 DIAMON	; aktivování programování průměrů v daném kanálu
N15 G0 G90 X20 Y40 DIAMONA[Y]	; osově programování průměrů s modální platností pro osu Y je aktivní



Programový kód	Komentář
N20 G01 X=RIC(5)	; platné zadávání rozměrů pro osu X v tomto bloku: Rádus v inkrementálních rozměrech.
N25 X=RAC(80)	; platné zadávání rozměrů pro osu X v tomto bloku: Rádus v absolutních rozměrech.
N30 WHEN \$SAA_IM[Y]> 50 DO POS[X]=RIC(1)	; X je řídící osou. Pro tento blok platí následující zadávání rozměrů pro osu X: Rádus v inkrementálních rozměrech.
N40 WHEN \$SAA_IM[Y]> 60 DO POS[X]=DAC(10)	; X je řídící osou. Pro tento blok platí následující zadávání rozměrů pro osu X: Rádus v absolutních rozměrech.
N50 G4 F3	

## Další informace

### Hodnoty průměru (DIAMONA/DIAM90A)

Hodnoty průměru se vztahují na následující údaje:

- Výpis skutečné hodnoty příčné osy v souřadném systému obrobku
- Režim JOG: Inkrementy pro krokový posuv a posuv ručním kolečkem
- Programování koncových pozic:  
Interpolační parametry I, J, K u příkazů G2/G3, jestliže byly tyto příkazy pomocí AC naprogramovány s absolutními souřadnicemi.  
V případě programování inkrementálních hodnot IC parametrů I, J, K jsou tyto údaje vždy započítávány jako rádus.
- Načítání skutečných hodnot v souřadném systému obrobku při použití příkazů:  
MEAS, MEAW, \$P\_EP[X], \$AA\_IW[X]

### Programování průměrů pro specifickou osu s blokovou platností (DAC, DIC, RAC, RIC)

Příkazy DAC, DIC, RAC a RIC jsou přípustné pro všechny příkazy, pro které je zohledňováno programování průměrů ve specifickém kanálu:

- Poloha osy: X . . . , POS, POSA
- Oscilace: OSP1, OSP2, OSS, OSE, POSP
- Interpolační parametry: I, J, K
- Definice kontury: Přímka se zadáním úhlu
- Rychlé pozvednutí: POLF[AX]
- Posuv ve směru nástroje: MOVt
- Měkké najíždění a odjíždění:  
G140 až G143, G147, G148, G247, G248, G347, G348, G340 a G341

## 9.4 Poloha obrobku při soustružení

### Identifikátory os

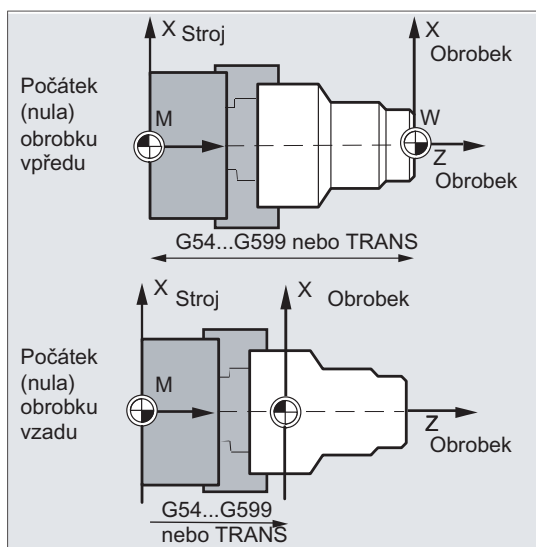
Obě geometrické osy, které jsou na sebe kolmé, jsou obvykle označovány následujícím způsobem:

<b>Podélná osa</b>	= osa Z (abscisa)
<b>Příčná osa</b>	= osa X (ordináta)

### Počátek souřadného systému obrobku

Zatímco počátek souřadného systému stroje je pevný, polohu počátku souřadného systému obrobku na podélné ose si můžete libovolně zvolit. Obecně se počátek souřadného systému obrobku nachází na jeho přední nebo zadní straně.

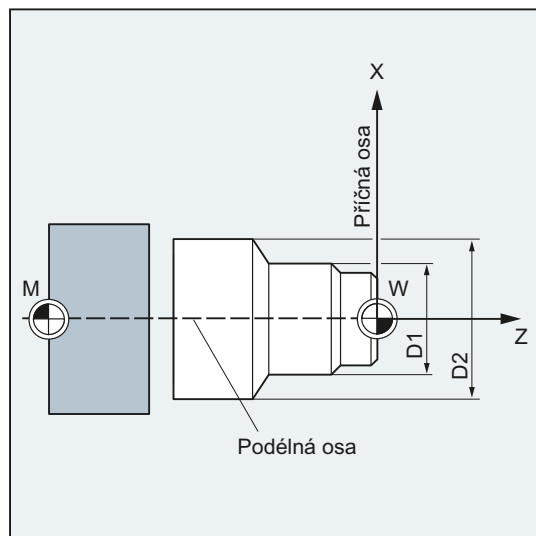
Jak počátek souřadné soustavy stroje, tak i obrobku, leží na ose otáčení. Nastavitelné posunutí ve směru osy X je proto nulové.



M	Počátek souřadného systému stroje
W	Počátek souřadného systému obrobku
Z	Podélná osa
X	Příčná osa
G54 až G599 nebo TRANS	Volání pro polohu počátku souřadné soustavy obrobku

## Příčná osa

Rozměry pro příčnou osu jsou obecně specifikovány jsou údaje průměru (dvojnásobek délky dráhy ve srovnání s ostatními osami).



To, která geometrická osa slouží jako příčná osa, je nutno definovat ve strojních parametrech (--> výrobce stroje!).



## Příkazy dráhy

### 10.1 Všeobecné informace týkající se příkazů dráhy

#### Konturové prvky

Naprogramovaná kontura obrobku se může skládat z následujících konturových prvků:

- přímky
- kruhové oblouky
- spirální dráhy (pomocí superpozice přímk a kruhových oblouků)

#### Příkazy posuvu

Pro výrobu těchto konturových prvků jsou k dispozici různé příkazy posuvu:

- Pohyb rychlým posuvem (G0)
- Přímková interpolace (G1)
- Kruhová interpolace ve směru hodinových ručiček (G2)
- Kruhová interpolace proti směru hodinových ručiček (G3)

Příkazy posuvu mají modální platnost.

#### Konečné pozice

Pohybový blok obsahuje cílové pozice pro osy, které se mají pohybovat (dráhové osy, synchronní osy, polohovací osy).

Programování cílových pozic se může uskutečňovat v kartézských souřadnicích nebo v polárních souřadnicích.

---

#### Poznámka

Jedna adresa osy smí být v bloku naprogramována jen jednou.

---

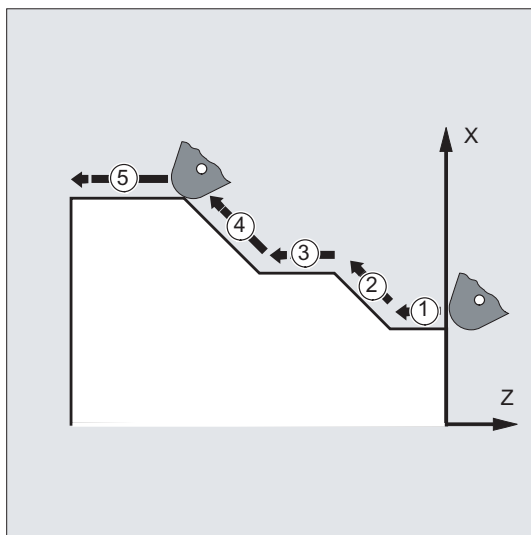
#### Počáteční bod – koncový bod

Pohyby po dráze začínají vždy z pozice, na kterou se naposled najelo, a končí v naprogramované cílové pozici. Tato cílová pozice je opět počáteční pozicí pro následující příkaz dráhy.

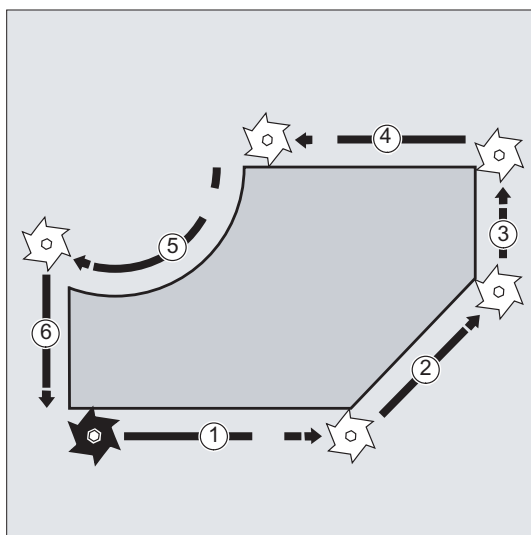
### Kontura obrobku

<p><b>UPOZORNĚNÍ</b></p> <p><b>Záběr nástroje není definován</b></p> <p>Před zahájením procesu obrábění musí být nástroj nastaven do takové pozice, aby při spuštění opracování bylo poškození nástroje nebo obrobku vyloučeno.</p>
---

Tyto pohybové bloky jsou prováděny jeden po druhém a tvoří konturu obrobku.



Obrázek 10-1 Pohybové bloky při soustružení



Obrázek 10-2 Pohybové bloky při frézování

## 10.2 Příkazy posuvu s kartézskými souřadnicemi (G0, G1, G2, G3, X..., Y..., Z...)

Na pozici zadanou v NC bloku pomocí kartézských souřadnic je možno najet rychlým posuvem G0, pomocí přímkové interpolace G1 nebo pomocí kruhové interpolace G2 /G3.

### Syntaxe

```
G0 X... Y... Z...
G1 X... Y... Z...
G2 X... Y... Z... ...
G3 X... Y... Z... ...
```

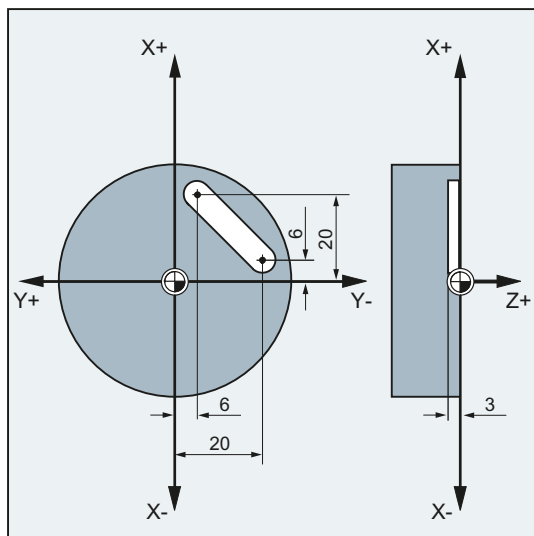
### Význam

G0:	Příkaz pro aktivování pohybu rychlým posuvem
G1:	Příkaz pro aktivování přímkové interpolace
G2:	Příkaz pro aktivování kruhové interpolace ve směru hodinových ručiček
G3:	Příkaz pro aktivování kruhové interpolace proti směru hodinových ručiček
X...:	Kartézská souřadnice cílové pozice ve směru osy X
Y...:	Kartézská souřadnice cílové pozice ve směru osy Y
Z...:	Kartézská souřadnice cílové pozice ve směru osy Z

### Poznámka

Kruhová interpolace G2 / G3 potřebuje kromě souřadnic cílové pozice X... , Y... , Z... ještě i další údaje (např. souřadnice středu kruhu, viz "Druhy kruhové interpolace (G2/G3, ...) (Strana 180)").

### Příklad:



Programový kód	Komentář
N10 G17 S400 M3	; volba pracovní roviny, včetně se otáčí vpravo
N20 G0 X40 Y-6 Z2	; najíždění rychlým posuvem na počáteční pozici zadanou v kartézských souřadnicích
N30 G1 Z-3 F40	; aktivování přímkové interpolace, přísuv nástroje
N40 X12 Y-20	; najíždění po šikmo ležící přímce na koncovou pozici zadanou v kartézských souřadnicích
N50 G0 Z100 M30	; volný pohyb rychlým posuvem za účelem výměny nástroje

## 10.3 Příkazy posuvu s polárními souřadnicemi

### 10.3.1 Vztažený bod polárních souřadnic (G110, G111, G112)

Bod, od něhož kótování vychází, se nazývá pól.

Pro zadání pólu je možné používat buď kartézské nebo polární souřadnice.

Prostřednictvím příkazů G110 až G112 je vztažený bod pro polární souřadnice jednoznačně definován. Zadávání absolutních nebo inkrementálních rozměrů nemá proto žádný vliv.

#### Syntaxe

```
G110/G111/G112 X... Y... Z...
G110/G111/G112 AP=... RP=...
```

#### Význam

G110 ...:	Pomocí příkazu G110 jsou následující souřadnice pólu vztaženy <b>na pozici, na kterou se naposled najelo</b> .	
G111 ...:	Pomocí příkazu G111 jsou následující souřadnice pólu vztaženy <b>na počátek aktuálního souřadného systému obrobku</b> .	
G112 ...:	Pomocí příkazu G112 jsou následující souřadnice pólu vztaženy <b>na poslední platný pól</b> .	
	<b>Upozornění:</b> Příkazy G110...G112 musí být naprogramovány v samostatném NC bloku.	
X... Y... Z...:	Zadání polohy pólu v kartézských souřadnicích	
AP=... RP=...:	Zadání polohy pólu v polárních souřadnicích	
	AP=...:	Polární úhel Úhel mezi polárním rádiusem a vodorovnou osou pracovní roviny (např. v případě roviny G17 je to osa X). Za kladný je považován směr proti směru hodinových ručiček. Rozsah hodnot: $\pm 0 \dots 360^\circ$
	RP=...:	Polární rádius Údaj se vždy zadává jako <b>absolutní kladná hodnota</b> v [mm] nebo v [palcích].

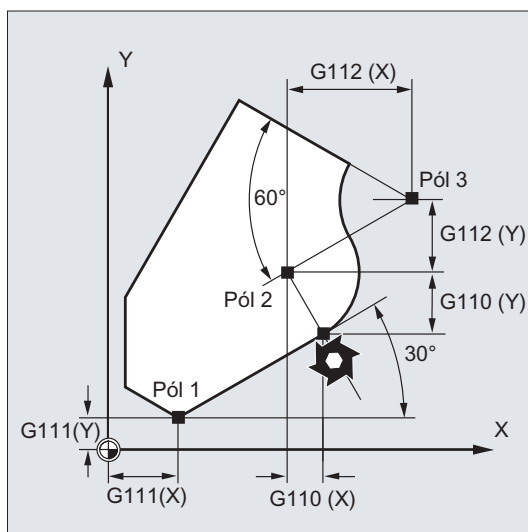


**Poznámka**

V NC programu je možné blokově přepínat mezi zadáváním polárních a kartézských rozměrů. Jestliže použijete identifikátory kartézských souřadných os (X..., Y..., Z...), znovu se vrátíte přímo do kartézského souřadného systému. Definovaný pól kromě toho zůstává zachován až do konce programu.

**Poznámka**

Jestliže nebyl udán žádný pól, použije se počátek aktuálního souřadného systému obrobku.

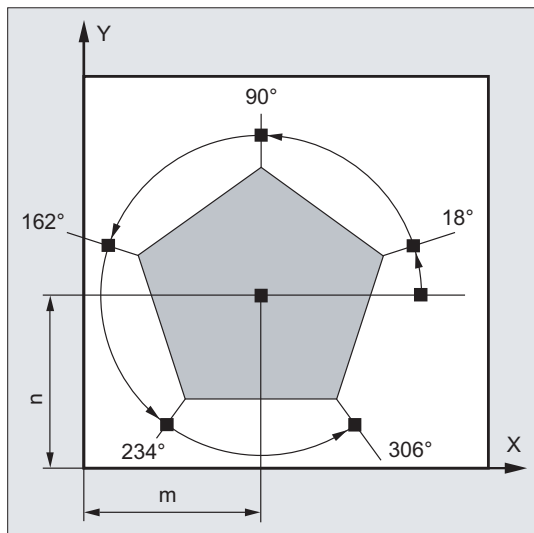
**Příklad:**

Póly 1 až 3 jsou definovány následujícím způsobem:

- Pól 1 pomocí G111 X... Y...
- Pól 2 pomocí G110 X... Y...
- Pól 3 pomocí G112 X... Y...

### 10.3.2 Příkazy posuvů pomocí polárních souřadnic (G0, G1, G2, G3, AP, RP)

Příkazy pohybu v polárních souřadnicích mají smysl tehdy, pokud jsou rozměrové údaje obrobku nebo jeho součásti vztaženy na jeden centrální bod a pokud jsou udávány rozměry v úhlech a v rádiusech (např. v případě vrtacích vzorů).



#### Syntaxe

G0/G1/G2/G3 AP=... RP=...

#### Význam

G0:	Příkaz pro aktivování pohybu rychlým posuvem	
G1:	Příkaz pro aktivování přímkové interpolace	
G2:	Příkaz pro aktivování kruhové interpolace ve směru hodinových ručiček	
G3:	Příkaz pro aktivování kruhové interpolace proti směru hodinových ručiček	
AP:	Polární úhel Úhel mezi polárním rádiusem a vodorovnou osou pracovní roviny (např. v případě roviny G17 je to osa X). Za kladný je považován směr proti směru hodinových ručiček.	
	Rozsah hodnot:	± 0...360°
	Údaj úhlu může být zadán jako absolutní i jako inkrementální hodnota:	
	AP=AC (...):	Zadávání absolutních rozměrů
	AP=IC (...):	Zadávání inkrementálních rozměrů V případě inkrementálních rozměrů (řetězové kóty) platí jako vztažný naposled naprogramovaný úhel.
	Polární úhel zůstává uložený tak dlouho, dokud není definován nový pól nebo dokud se nezmění pracovní rovina.	
RP:	Polární rádius Údaj se vždy zadává jako <b>absolutní kladná hodnota</b> v [mm] nebo v [palcích]. Polární rádius zůstává uložen až do zadání nové hodnoty.	

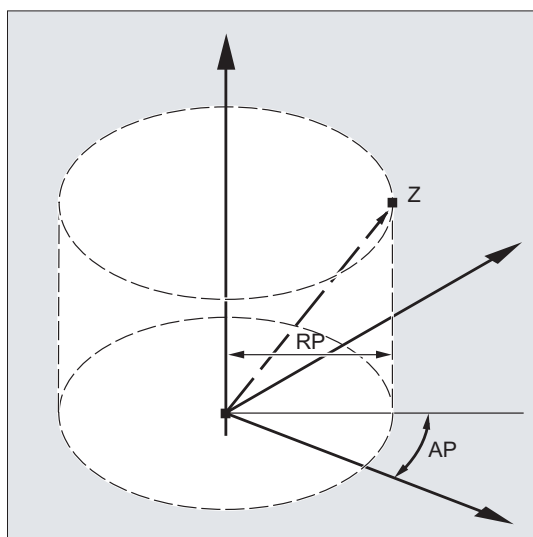
**Poznámka**

Polární souřadnice se vztahují na pól definovaný pomocí příkazů G110 ... G112 a platí v pracovní rovině stanovené příkazy G17 až G19.

**Poznámka**

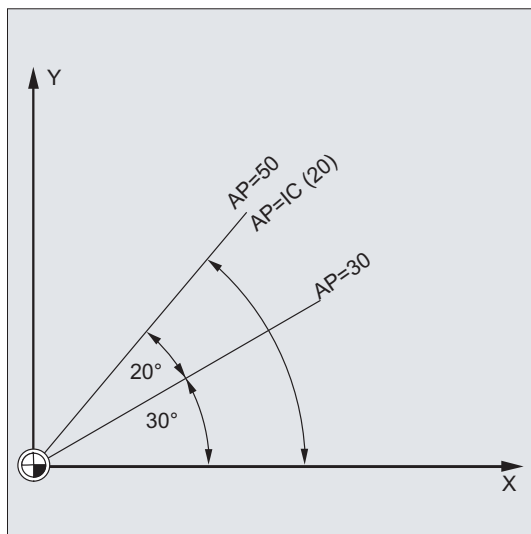
3. geometrická osa ležící kolmo na pracovní rovinu může být zadána navíc jako kartézská souřadnice (viz následující obrázek). Tímto způsobem můžete naprogramovat prostorové polohy ve válcových souřadnicích.

Příklad: G17 G0 AP... RP... Z...



## Okrajové podmínky

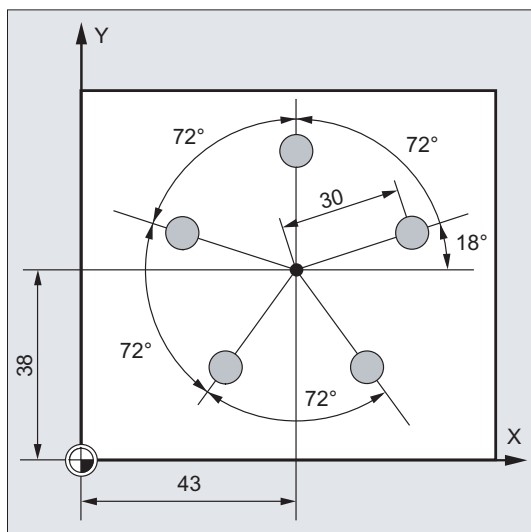
- V NC blocích s polárním zadáním koncového bodu nesmí být pro zvolenou pracovní rovinu naprogramovány žádné další kartézské souřadnice, jako jsou interpolační parametry, adresy os atd.
- Jestliže není pomocí příkazů G110 ... G112 definován žádný pól, bude za pól automaticky považován počátek právě platného souřadného systému obrobku.



- Polární rádius  $RP = 0$   
Polární rádius se vypočítává ze vzdálenosti mezi vektorem počátečního bodu v rovině pólu a aktivním vektorem pólu. Potom se vypočítaný polární rádius modálně uloží. Tato zásada platí nezávisle na zvolené definici pólu (G110 ... G112). Pokud jsou oba body naprogramovány jako identické, bude mít tento rádius nulovou hodnotu a aktivuje se alarm 14095.
- Je naprogramován pouze polární úhel AP  
Pokud se v aktuálním bloku nenalézá žádný polární rádius RP, je ale naprogramován polární úhel AP, potom pokud je nějaký rozdíl mezi aktuální pozicí a pólem v souřadném systému obrobku, použije se tento rozdíl jako polární rádius a modálně se uloží. Pokud je tento rozdíl roven nule, jsou souřadnice pólu specifikovány znovu a modální polární rádius zůstane nulový.

## Příklad:

## Výroba vrtacího vzoru



Polohy vrtaných děr jsou zadány v polárních souřadnicích.

Každá vrtaná díra je vyráběna stejným výrobním postupem:

Předvrtání, vrtání na daný rozměr, vystružování ...

Postup obrábění je naprogramován v podprogramu.

Programový kód	Komentář
N10 G17 G54	; pracování rovina X/Y, počátek souřadného systému obrobku
N20 G111 X43 Y38	; definice pólu
N30 G0 RP=30 AP=18 Z5	; najíždění na počáteční bod, zadání ve válcových souřadnicích
N40 L10	; volání podprogramu
N50 G91 AP=72	; najíždění na následující pozici rychlým posuvem, polární úhel v inkrementálních souřadnicích, polární radius zůstává uložen z bloku N30 a nemusí být zadáván znovu
N60 L10	; volání podprogramu
N70 AP=IC(72)	.
N80 L10	...
N90 AP=IC(72)	.
N100 L10	...
N110 AP=IC(72)	.
N120 L10	...
N130 G0 X300 Y200 Z100 M30	; vyjíždění nástroje, konec programu

## Viz také

Druhy kruhové interpolace (G2/G3, ...) (Strana 180)

## 10.4 Pohyb rychlým posuvem (G0, RTLION, RTLIOF)

Rychlost rychlého posuvu osy odpovídá její maximální přípustné rychlosti stanovené prostřednictvím strojního parametru:

- MD32000 \$MA\_MAX\_AX\_VELO (maximální rychlost osy)

Pohyby rychlým posuvem se používají např. pro následující účely:

- rychlé nastavování polohy nástroje
- pohyby okolo obrobku
- najíždění na body pro výměnu nástroje
- volné vyjíždění nástroje

---

### Poznámka

Tato funkce se nehodí pro opracovávání obrobku!

---

### Syntaxe

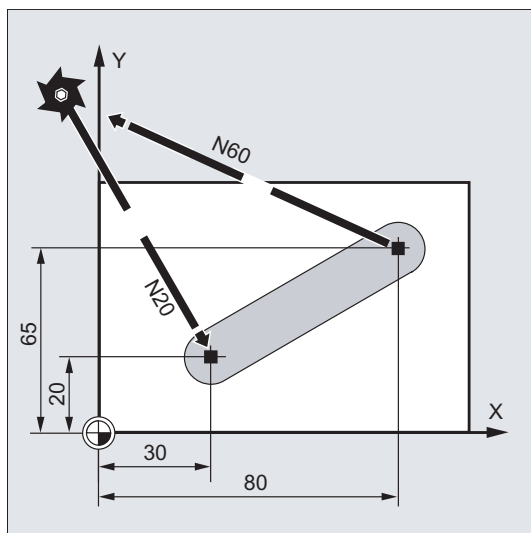
```
G0 X... Y... Z...
G0 AP=...
G0 RP=...
RTLIOF
RTLION
```

### Význam

G0:	Pohyb osy rychlostí rychlého posuvu	
	Platnost:	modální
X... Y... Z...:	Zadání koncového bodu v kartézských souřadnicích	
AP=...:	Zadání koncového bodu v polárních souřadnicích <b>Úhel</b>	
RP=...:	Zadání koncového bodu v polárních souřadnicích <b>Rádus</b>	
RTLIOF:	Nelineární interpolace dráhových os ⇒ všechny dráhové osy dosáhnou svého koncového bodu nezávisle na sobě	
RTLION:	Lineární interpolace dráhových os ⇒ všechny dráhové osy dosáhnou svého koncového bodu současně	

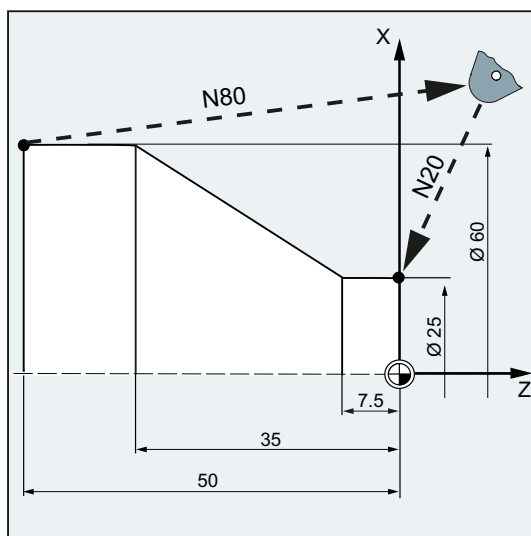
## Příklady

## Příklad 1: Frézování



Programový kód	Komentář
N10 G90 S400 M3	; zadávání absolutních rozměrů, vřeteno se otáčí vpravo
N20 G0 X30 Y20 Z2	; najíždění na počáteční pozici
N30 G1 Z-5 F1000	; přísuv nástroje
N40 X80 Y65	; pohyb po přímkách
N50 G0 Z2	
N60 G0 X-20 Y100 Z100 M30	; vyjíždění nástroje, konec programu

## Příklad 2: Soustružení

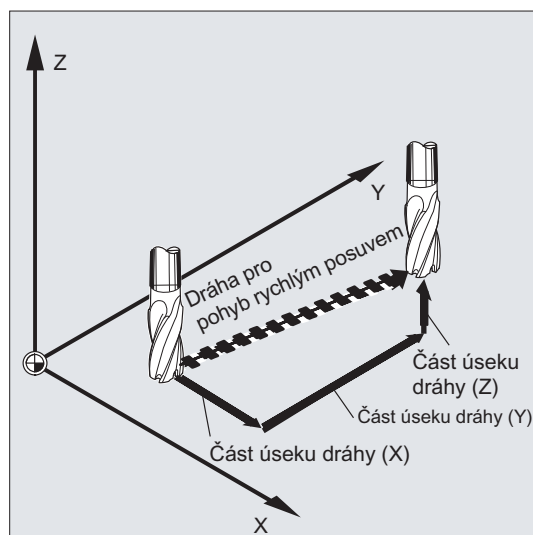


Programový kód	Komentář
N10 G90 S400 M3	; zadávání absolutních rozměrů, vřeteno se otáčí vpravo
N20 G0 X25 Z5	; najíždění na počáteční pozici
N30 G1 G94 Z0 F1000	; přířuv nástroje
N40 G95 Z-7.5 F0.2	
N50 X60 Z-35	; pohyb po přímkách
N60 Z-50	
N70 G0 X62	
N80 G0 X80 Z20 M30	; vyjíždění nástroje, konec programu

## Další informace

### Rychlost rychlého posuvu

Pohyby nástroje naprogramované pomocí G0 budou prováděny s maximální možnou rychlostí (rychlý posuv). Rychlost rychlého posuvu je definována ve strojním parametru pro každou osu samostatně. Pokud jsou pohyby rychlým posuvem uskutečňovány ve více osách současně, bude rychlost rychlého posuvu stanovena osou, která na svůj podíl dráhy potřebuje nejdelší čas.



### Pohyb dráhových os jako polohovacích os při G0

Při pohybech rychlým posuvem si můžete zvolit ze dvou způsobů, jimiž se osy mohou pohybovat:

- **Lineární interpolace (RTLION):**  
Interpolace dráhových os se provádí současně.
- **Nelineární interpolace (RTLIOF):**  
Každá dráhová osa je interpolována jako samostatná osa (polohovací osa) nezávisle na ostatních osách provádějících rychlý posuv.



Při nelineární interpolaci se pro příslušnou polohovací osu uplatňuje nastavení BRISKA, SOFTA, DRIVEA týkající se omezení ryvu.

### UPOZORNĚNÍ

#### Nebezpečí kolize

Protože při nelineární interpolaci se nástroj za normálních okolností pohybuje po jiné kontuře než při lineární interpolaci, nejsou synchronní akce, které by se případně vztahovaly na souřadnice pohybu po dráze, aktivní.

Lineární interpolace (G01) se navzdory naprogramovanému rychlému posuvu (G0) použije v následujících případech:

- Při kombinaci G-kódu s příkazem G0, ve které jsou polohovací pohyby nepřípustné (např. korekce rádiusu nástroje G40/G41/G42).
- Při použití příkazu G0 společně s režimem řízení pohybu po dráze G64, G641, ... G645
- Když je aktivní kompresor (COMPCAD)
- Když je aktivní transformace

Příklad:

#### Programový kód

```
G0 X0 Y10
G0 G40 X20 Y20
G0 G95 X100 Z100 M3 S100
```

Dráha POS[X]=0 POS[Y]=10 je ujeta v dráhovém režimu. Když se realizuje dráha POS[X]=100 POS[Z]=100, není aktivní žádný otáčkový posuv.

#### Kritérium přechodu na další blok nastavitelný u G0

Pro interpolaci jednotlivých os může být nastaveno nové kritérium konce pohybu FINEA nebo COARSEA nebo IPOENDA pro přechod na další blok již v průběhu hrany brzdné charakteristiky.

#### S po sobě následujícími osami se u G0 zachází stejně jako s polohovacími osami

Pomocí kombinace:

- „Změna bloku nastavitelná na hraně brzdné charakteristiky interpolace jedné osy“ a
- „Dráhové osy se při G0 pohybují jako polohovací osy“

mohou všechny osy dosáhnout své koncové polohy nezávisle na ostatních osách. Tímto způsobem se ve spojení s G0 se dvěma za sebou naprogramovanými osami X a Z zachází jako s polohovacími osami.

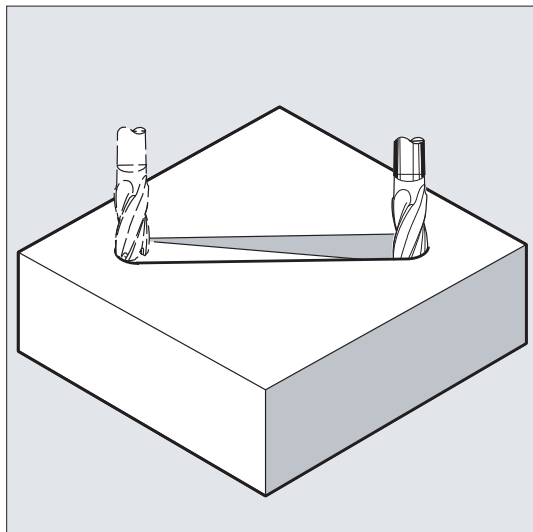
Přechod na další blok po ose Z se může spouštět na základě funkce nastavení času na hraně brzdné charakteristiky (100-0%) osy X. Zatímco se osa X ještě pohybuje, spouští se už pohyb osy Z. Obě osy najíždějí nezávisle na sobě do svého koncového bodu.

Pokud budete potřebovat další informace, viz kapitoly Regulace posuvu (Strana 97) a Pohyby vřetena (Strana 79).

## 10.5 Přímková interpolace (G1)

Pomocí funkce G1 se nástroj pohybuje po přímkách rovnoběžných s osami, ležících šikmo nebo umístěných libovolně v prostoru. Přímková interpolace umožňuje výrobu 3D ploch, drážek atd.

**Frézování:**



### Syntaxe

```
G1 X... Y... Z ... F...
G1 AP=... RP=... F...
```

### Význam

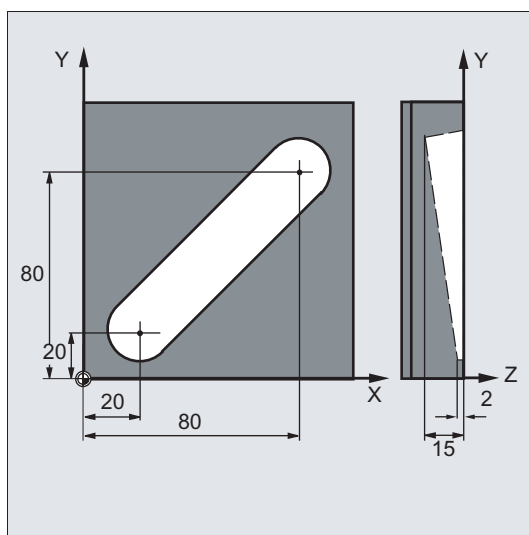
G1:	Přímková interpolace (lineární interpolace s pracovním posuvem)
X... Y... Z...:	Koncový bod v kartézských souřadnicích
AP=...:	Koncový bod v polárních souřadnicích, zde polární úhel
RP=...:	Koncový bod v polárních souřadnicích, zde polární radius
F...:	Rychlost pracovního posuvu v mm/min. Nástroj se pohybuje posuvem F po přímce z momentálního počátečního bodu do naprogramovaného cílového bodu. Cílový bod zadáváte v kartézských nebo v polárních souřadnicích. Na této dráze nástroj provádí obrábění.  Příklad: G1 G94 X100 Y20 Z30 A40 F100  Na koncový bod X, Y, Z se bude najíždět s posuvem 100 mm/min. Kruhová osa A se bude jako synchronizovaná osa pohybovat tak, aby všechny čtyři pohyby byly ukončeny ve stejném časovém okamžiku.

**Poznámka**

Příkaz G1 má modální působnost.

Za účelem opracování musí být zadány otáčky vřetena S a směr otáčení vřetena M3/M4.

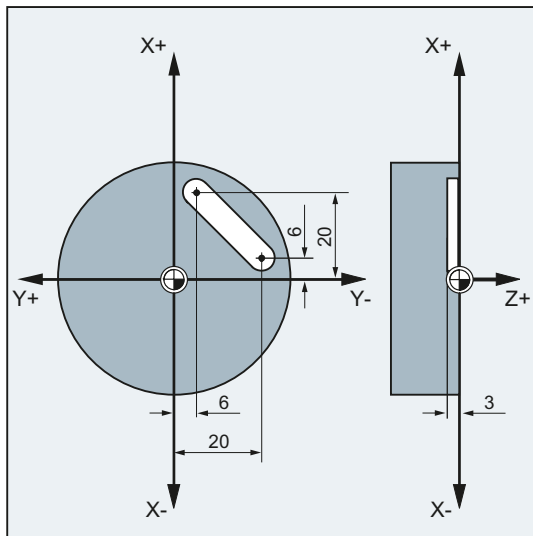
Pomocí příkazu FGROUPOU mohou být definovány skupiny os, pro které platí dráhový posuv F. Pokud budete potřebovat další informace, viz "Chování při pohybu po dráze".

**Příklady****Příklad 1: Výroba drážky (frézování)**

Nástroj se pohybuje z počátečního bodu do koncového bodu ve směru X/Y. Současně se provádí přísuv v ose Z.

Programový kód	Komentář
N10 G17 S400 M3	; volba pracovní roviny, vřeteno se otáčí vpravo
N20 G0 X20 Y20 Z2	; najíždění na počáteční pozici
N30 G1 Z-2 F40	; přísuv nástroje
N40 X80 Y80 Z-15	; posuv po šikmo ležící přímce
N50 G0 Z100 M30	; volné najíždění na bod pro výměnu nástroje

## Příklad 2: Výroba drážky (soustružení)



Programový kód	Komentář
N10 G17 S400 M3	; volba pracovní roviny, vřetenno se otáčí vpravo
N20 G0 X40 Y-6 Z2	; najíždění na počáteční pozici
N30 G1 Z-3 F40	; přísuv nástroje
N40 X12 Y-20	; posuv po šikmo ležící přímce
N50 G0 Z100 M30	; volné najíždění na bod pro výměnu nástroje

## 10.6 Kruhová interpolace

### 10.6.1 Druhy kruhové interpolace (G2/G3, ...)

Možnosti programování kruhových pohybů

Řídící systém nabízí celou řadu různých možností, jak programovat kruhové pohyby. Jejich prostřednictvím můžete přímo do programu převést prakticky jakýkoli druh kótování z výkresu. Pohyb po kruhové dráze je popisován následujícími prostředky:

- Střed a koncový bod v absolutních nebo inkrementálních rozměrech (standardní)
- Rádus a koncový bod v kartézských souřadnicích
- Úhel kruhové výseče a koncový bod v kartézských souřadnicích nebo střed v adresách
- Polární souřadnice pomocí polárního úhlu  $AP=$  a polárního rádiusu  $RP=$ .
- Vnitřní a koncový bod
- Koncový bod a směrnice tečny v počátečním bodě

## Syntaxe

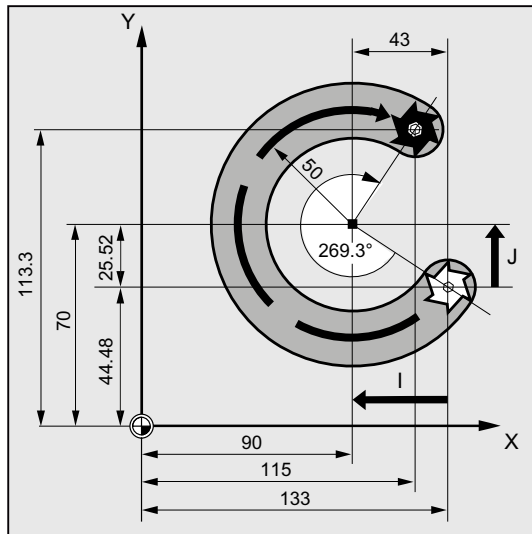
G2/G3 X... Y... Z... I=AC(...) J=AC(...) K=AC(...)	Střed a koncový bod absolutně vztaheno na počátek souřadné soustavy obrobku
G2/G3 X... Y... Z... I... J... K... ;	Střed v inkrementálních rozměrech vztaheno na počáteční bod kruhového oblouku
G2/G3 X... Y... Z... CR=... ;	Rádus kruhu CR=..., koncový bod v kartézských souřadnicích X... Y... Z...
G2/G3 X... Y... Z... AR=... ;	Úhel kruhové výseče AR=..., koncový bod v kartézských souřadnicích X... Y... Z...
G2/G3 I... J... K... AR=... ;	Úhel kruhové výseče AR=..., střed zadaný v adresách I..., J..., K...
G2/G3 AP=... RP=... ;	Polární souřadnice: Polární úhel AP=..., polární rádus RP=...
CIP X... Y... Z... I1=AC(...) J1=AC(...) K1=AC(...) ;	Vnitřní bod zadaný pomocí adres I1=, J1=, K1=
CT X... Y... Z... ;	Kruh zadaný pomocí počátečního a koncového bodu a směrnice tečny v počátečním bodě

## Význam

G2:	Kruhová interpolace ve směru hodinových ručiček
G3:	Kruhová interpolace proti směru hodinových ručiček
CIP:	Kruhová interpolace přes vnitřní bod
CT:	Kruh s tangenciálním přechodem definuje kruh
X... Y... Z... :	Koncový bod v kartézských souřadnicích
I... J... K... :	Střed kruhu v kartézských souřadnicích (ve směru X, Y, Z)
CR=... :	Rádus kruhu
AR=... :	Úhel kruhové výseče
AP=... :	Koncový bod v polárních souřadnicích, zde polární úhel
RP=... :	Koncový bod v polárních souřadnicích, zde polární rádus odpovídající rádusu kruhu
I1=... J1=... K1=... :	Vnitřní bod v kartézských souřadnicích ve směru X, Y, Z

## Příklady

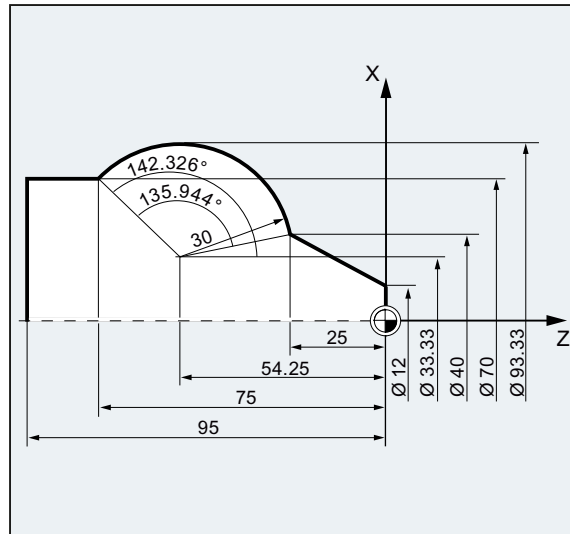
## Příklad 1: Frézování



Na následujících programových řádcích naleznete pro každou z možností programování kruhu příklad jeho zadání. K tomu potřebné údaje rozměrů jsou uvedeny ve výrobním výkresu vpravo.

Programový kód	Komentář
N10 G0 G90 X133 Y44.48 S800 M3	; najetí na počáteční bod
N20 G17 G1 Z-5 F1000	; přísuv nástroje
N30 G2 X115 Y113.3 I-43 J25.52	; koncový bod kruhu, střed v inkrementálních rozměrech
N30 G2 X115 Y113.3 I=AC(90) J=AC(70)	; koncový bod kruhu, střed v absolutních rozměrech
N30 G2 X115 Y113.3 CR=-50	; koncový bod kruhu, radius kruhu
N30 G2 AR=269.31 I-43 J25.52	; úhel kruhové výseče, střed v inkrementálních rozměrech
N30 G2 AR=269.31 X115 Y113.3	; úhel kruhové výseče, koncový bod kruhu
N30 CIP X115 Y113.3 Z-10 I1=IC(-...) J1=IC(...) K1=IC(-...)	; koncový bod a vnitřní bod kruhového oblouku: Souřadnice pro všechny 3 geometrické osy
N40 M30	; konec programu

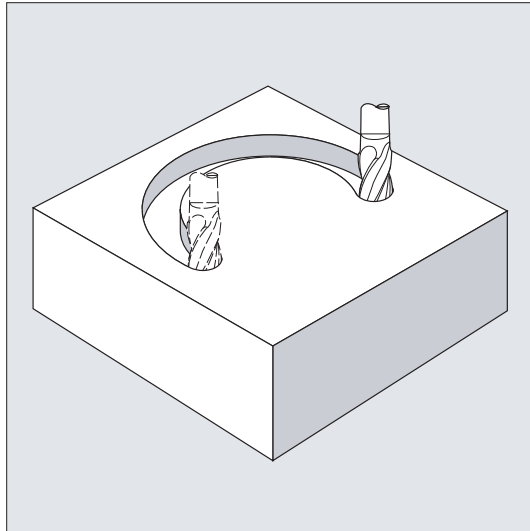
## Příklad 2: Soustružení



Programový kód	Komentář
N.. ...	
N120 G0 X12 Z0	
N125 G1 X40 Z-25 F0.2	
N130 G3 X70 Y-75 I-3.335 K-29.25	; koncový bod kruhu, střed v inkrementálních rozměrech
N130 G3 X70 Y-75 I=AC(33.33) K=AC(-54.25)	; koncový bod kruhu, střed v absolutních rozměrech
N130 G3 X70 Z-75 CR=30	; koncový bod kruhu, rádius kruhu
N130 G3 X70 Z-75 AR=135.944	; úhel kruhové výseče, koncový bod kruhu
N130 G3 I-3.335 K-29.25 AR=135.944	; úhel kruhové výseče, střed v inkrementálních rozměrech
N130 G3 I=AC(33.33) K=AC(-54.25)AR=135.944	; úhel kruhové výseče, střed v absolutních rozměrech
N130 G111 X33.33 Z-54.25	; polární souřadnice
N135 G3 RP=30 AP=142.326	; polární souřadnice
N130 CIP X70 Z-75 I1=93.33 K1=-54.25	; kruhový oblouk s vnitřním a koncovým bodem
N140G1 Z-95	
N.. ...	
N40 M30	; konec programu

### 10.6.2 Kruhová interpolace se středem a koncovým bodem (G2/G3, X... Y... Z..., I... J... K...)

Kruhová interpolace umožňuje výrobu celých kružnic nebo kruhových oblouků.



Pohyb po kruhové dráze je popisován následujícími prostředky:

- Koncový bod v kartézských souřadnicích X, Y, Z a
- střed kruhu zadaný do adres I, J, K.

Pokud je naprogramován kruh pomocí jeho středu, ale bez koncového bodu, vznikne celá kružnice.

#### Syntaxe

```
G2/G3 X... Y... Z... I... J... K...
G2/G3 X... Y... Z... I=AC (...) J=AC (...) K=(AC...)
```

#### Význam

G2:	Kruhová interpolace ve směru hodinových ručiček
G3:	Kruhová interpolace proti směru hodinových ručiček
X Y Z :	Koncový bod v kartézských souřadnicích
I:	Souřadnice středu kruhu ve směru osy X
J:	Souřadnice středu kruhu ve směru osy Y
K:	Souřadnice středu kruhu ve směru osy Z
=AC (...):	Zadávání absolutních rozměrů (bloková platnost)



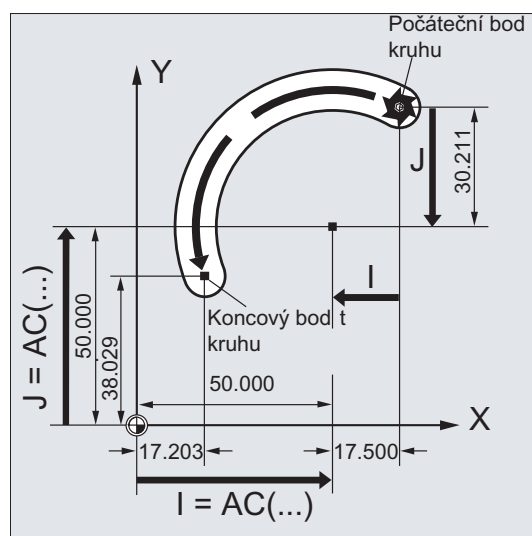
**Poznámka**

Příkazy G2 a G3 mají modální platnost.

Předvolba G90/G91 (absolutní nebo inkrementální rozměry) je platná pouze pro koncový bod kruhu.

Souřadnice středu I, J, K se standardně zadávají v inkrementálních rozměrech vzhledem k počátečnímu bodu kruhu.

Absolutní údaje polohy středu kruhu vztažené na počátek souřadné soustavy obrobku programujete blokově pomocí: I=AC (...), J=AC (...), K=AC (...). Jeden interpolační parametr I, J, K s hodnotou 0 může být vypuštěn, druhý související parametr však musí být v každém případě zadán.

**Příklady****Příklad 1: Frézování****Zadání středu v inkrementálních rozměrech**

```
N10 G0 X67.5 Y80.211
```

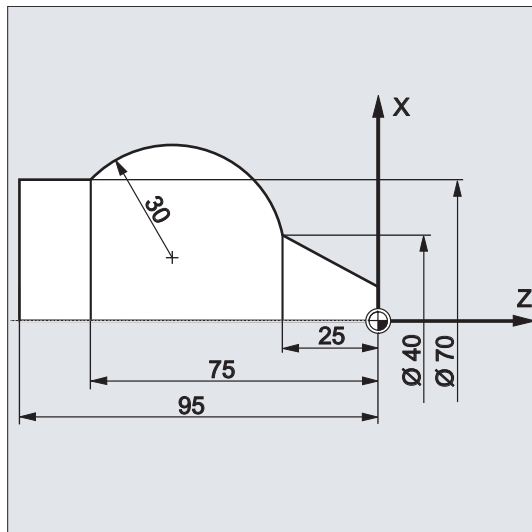
```
N20 G3 X17.203 Y38.029 I-17.5 J-30.211 F500
```

**Zadání středu v absolutních rozměrech**

```
N10 G0 X67.5 Y80.211
```

```
N20 G3 X17.203 Y38.029 I=AC(50) J=AC(50)
```

## Příklad 2: Soustružení



## Zadání středu v inkrementálních rozměrech

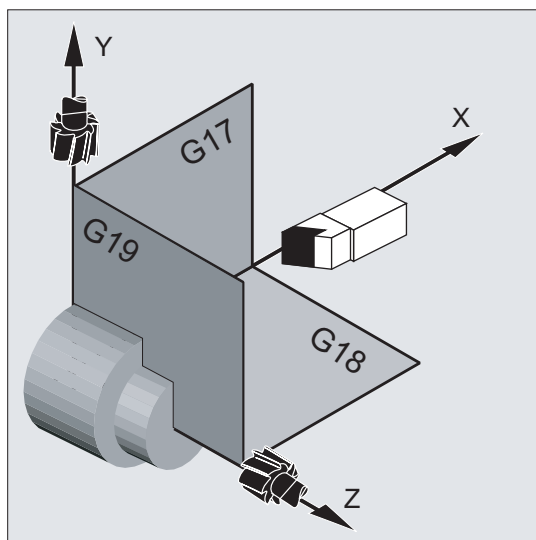
```
N120 G0 X12 Z0
N125 G1 X40 Z-25 F0.2
N130 G3 X70 Z-75 I-3.335 K-29.25
N135 G1 Z-95
```

## Zadání středu v absolutních rozměrech

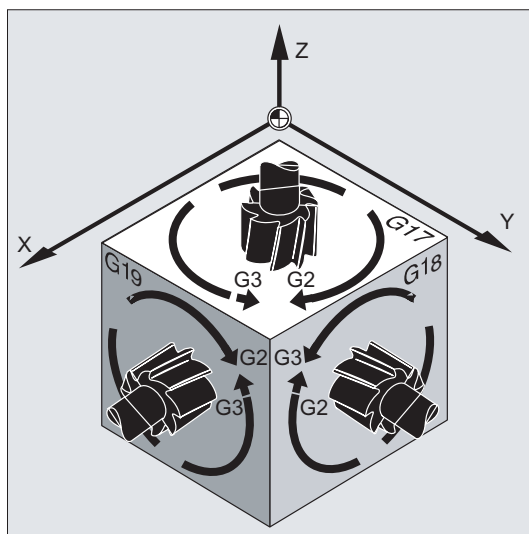
```
N120 G0 X12 Z0
N125 G1 X40 Z-25 F0.2
N130 G3 X70 Z-75 I=AC(33.33) K=AC(-54.25)
N135 G1 Z-95
```

## Další informace

## Specifikace pracovní roviny



Pro výpočet směru opisování kružnice – G2 ve směru nebo G3 proti směru hodinových ručiček – potřebuje řídicí systém zadání pracovní roviny (G17 až G19).



Doporučujeme Vám pracovní rovinu zadat hned na začátku.

Výjimka:

Kruhové útvary můžete vyrábět i mimo zvolenou pracovní rovinu (nikoli při zadání úhlu výseče a šroubovice). V tomto případě určují rovinu kruhu adresy os, které jste zadali jako koncový bod kruhu.

#### Naprogramovaný posuv

Pomocí příkazu `FGROUP` můžete definovat, které osy se mají pohybovat naprogramovaným posuvem. Pokud budete potřebovat další informace, viz "Chování při pohybu po dráze".

### 10.6.3 Kruhová interpolace s rádiusem a koncovým bodem (G2/G3, X... Y... Z..., CR)

Pohyb po kruhové dráze je popisován následujícími prostředky:

- Rádus kruhu  $CR=a$
- koncový bod v kartézských souřadnicích  $X, Y, Z$ .

Kromě rádiusu kruhu musíte ještě znaménkem  $\pm$  udat, zda opisovaný úhel má být větší nebo menší než  $180^\circ$ . Kladné znaménko je možné vypustit.

---

#### Poznámka

Neexistuje žádné praktické omezení pro velikost maximálního naprogramovatelného rádiusu.

---

#### Syntaxe

G2/G3 X... Y... Z... CR=...

## Význam

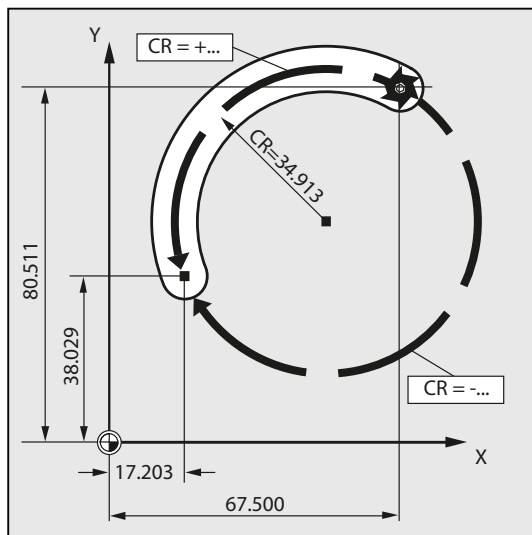
G2:	Kruhová interpolace ve směru hodinových ručiček
G3:	Kruhová interpolace proti směru hodinových ručiček
X... Y... Z... :	Koncový bod v kartézských souřadnicích. Tyto údaje závisí na příkazech dráhy G90/G91, příp. ...=AC(...)/...=IC(...).
CR=... :	Rádus kruhu Přitom platí: CR=+...: Úhel menší nebo roven 180° CR=-...: Úhel je větší než 180°

## Poznámka

Střed kruhu při tomto postupu nemusíte zadávat. Celá kružnice (opisovaný úhel 360°) nemůže být pomocí příkazu CR= naprogramována, je potřeba použít koncový bod kruhu a interpolační parametry.

## Příklady

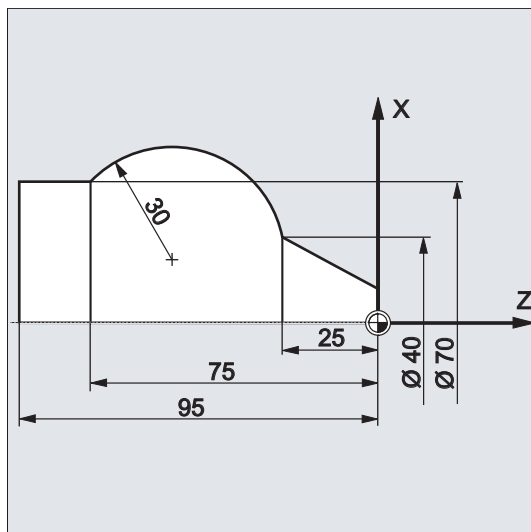
## Příklad 1: Frézování



## Programový kód

```
N10 G0 X67.5 Y80.511
N20 G3 X17.203 Y38.029 CR=34.913 F500
...
```

## Příklad 2: Soustružení



## Programový kód

```

...
N125 G1 X40 Z-25 F0.2
N130 G3 X70 Z-75 CR=30
N135 G1 Z-95
...

```

#### 10.6.4 Kruhová interpolace s úhlem kruhové výseče a se středem (G2/G3, X... Y... Z.../ I... J... K..., AR)

Pohyb po kruhové dráze je popisován následujícími prostředky:

- Úhel kruhové výseče AR= a
- koncového bodu v kartézských souřadnicích X, Y, Z **nebo**
- střed kruhu zadaný do adres I, J, K.

#### Syntaxe

G2/G3 X... Y... Z... AR=

G2/G3 I... J... K... AR=

#### Význam

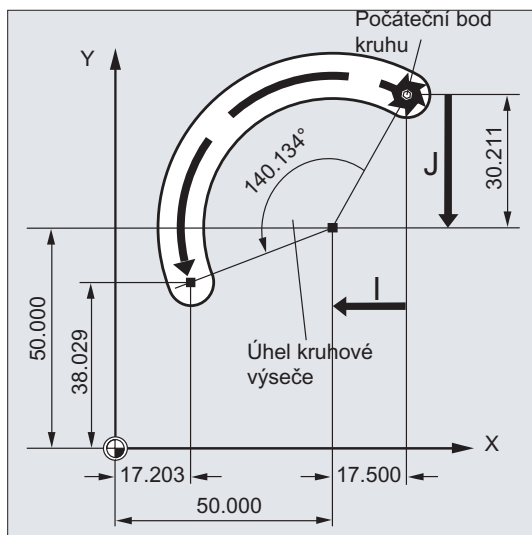
G2:	Kruhová interpolace ve směru hodinových ručiček
G3:	Kruhová interpolace proti směru hodinových ručiček
X Y Z :	Koncový bod v kartézských souřadnicích

I J K :	Střed kruhu v kartézských souřadnicích (ve směru X, Y, Z) Přitom platí: I: Souřadnice středu kruhu ve směru osy X J: Souřadnice středu kruhu ve směru osy Y K: Souřadnice středu kruhu ve směru osy Z
AR= :	Úhel kruhové výseče, rozsah hodnot 0° až 360°
=AC (...):	Zadávání absolutních rozměrů (bloková platnost)

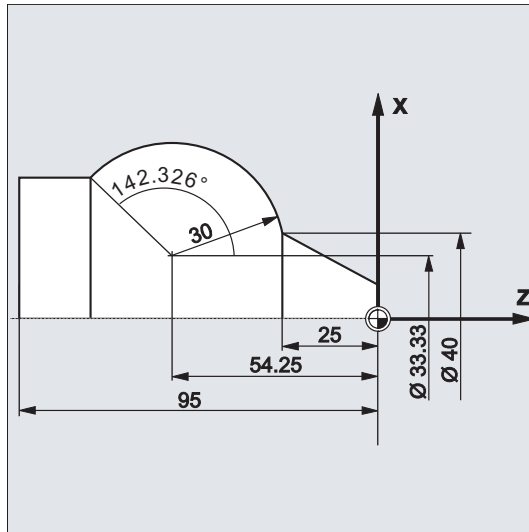
**Poznámka**

Celá kružnice (opisovaný úhel 360°) nemůže být pomocí AR= naprogramována, je nutné použít koncový bod kruhu a interpolační parametry. Souřadnice středu I, J, K se standardně zadávají v inkrementálních rozměrech vzhledem k počátečnímu bodu kruhu.

Absolutní údaje polohy středu kruhu vztažené na počátek souřadné soustavy obrobku programujete blokově pomocí: I=AC(...), J=AC(...), K=AC(...). Jeden interpolační parametr I, J, K s hodnotou 0 může být vypuštěn, druhý související parametr však musí být v každém případě zadán.

**Příklady****Příklad 1: Frézování****Programový kód**

```
N10 G0 X67.5 Y80.211
N20 G3 X17.203 Y38.029 AR=140.134 F500
N20 G3 I-17.5 J-30.211 AR=140.134 F500
```

**Příklad 2: Soustružení****Programový kód**

```

N125 G1 X40 Z-25 F0.2
N130 G3 X70 Z-75 AR=135.944
N130 G3 I-3.335 K-29.25 AR=135.944
N130 G3 I=AC(33.33) K=AC(-54.25)AR=135.944
N135 G1 Z-95

```

**10.6.5 Kruhová interpolace pomocí polárních souřadnic (G2/G3, AP, RP)**

Pohyb po kruhové dráze je popisován následujícími prostředky:

- polární úhel AP=...
- a polární rádius RP=...

Přitom platí následující konvence:

- Pól se nachází ve středu kruhu.
- Polární rádius odpovídá rádiusu kruhu.

**Syntaxe**

G2/G3 AP= RP=

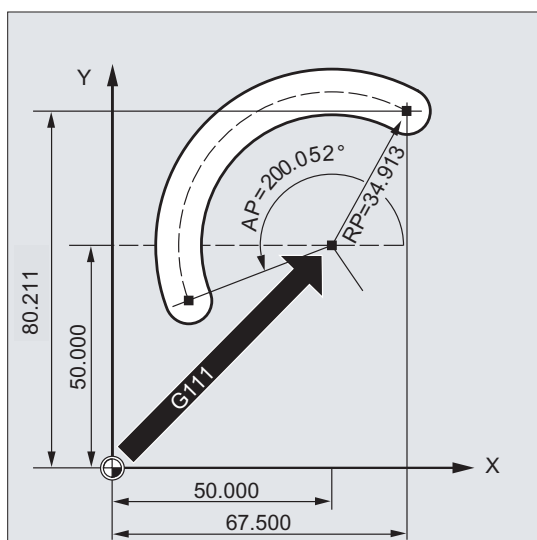
**Význam**

G2:	Kruhová interpolace ve směru hodinových ručiček
G3:	Kruhová interpolace proti směru hodinových ručiček
X Y Z :	Koncový bod v kartézských souřadnicích

AP= :	Koncový bod v polárních souřadnicích, zde polární úhel
RP= :	Koncový bod v polárních souřadnicích, zde polární rádius odpovídá rádiusu kruhu

## Příklady

## Příklad 1: Frézování



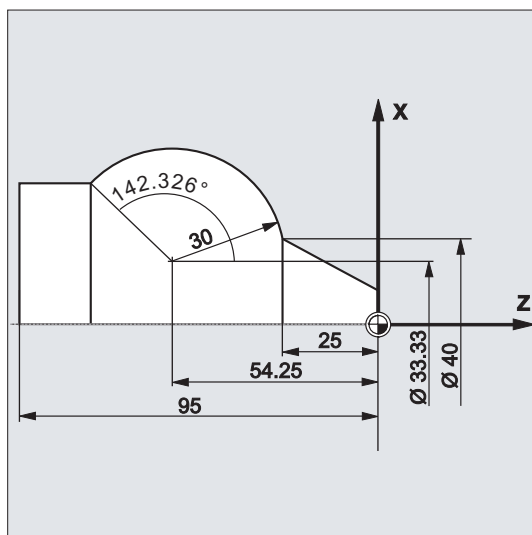
## Programový kód

```

N10 G0 X67.5 Y80.211
N20 G111 X50 Y50
N30 G3 RP=34.913 AP=200.052 F500

```

## Příklad 2: Soustružení





**Programový kód**

```

N125 G1 X40 Z-25 F0.2
N130 G111 X33.33 Z-54.25
N135 G3 RP=30 AP=142.326
N140 G1 Z-95

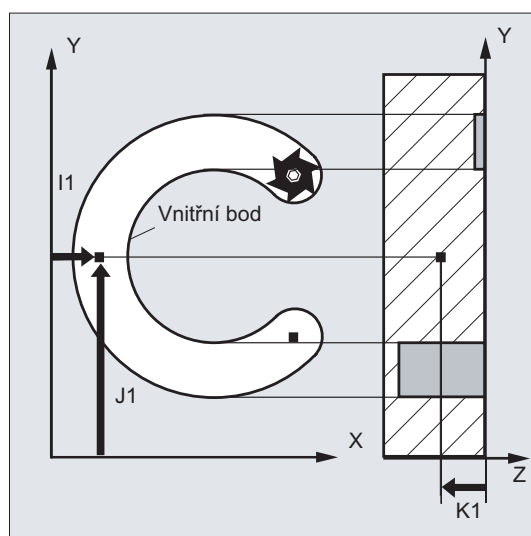
```

### 10.6.6 Kruhová interpolace s vnitřním a koncovým bodem (CIP, X... Y... Z..., I1... J1... K1...)

Pomocí příkazu CIP můžete programovat kruhové oblouky, jež mohou ležet i šikmo v prostoru. V tomto případě zapisujete pomocí tří souřadnic polohu vnitřního a koncového bodu.

Pohyb po kruhové dráze je popisován následujícími prostředky:

- Vnitřní bod zadaný pomocí adres I1=, J1=, K1= a
- koncový bod v kartézských souřadnicích X, Y, Z.



Směr posuvu vyplývá z posloupnosti počáteční bod, vnitřní bod, koncový bod.

#### Syntaxe

CIP X... Y... Z... I1=AC(...) J1=AC(...) K1=(AC...)

#### Význam

CIP:	Kruhová interpolace přes vnitřní bod	
	Platnost:	modální
X Y Z :	Koncový bod v kartézských souřadnicích. Tyto údaje závisí na příkazech dráhy G90/G91, příp. ...=AC(...)/...=IC(...).	

I1= J1= K1=	Interpolační parametry: Vnitřní (pomocný) bod v kartézských souřadnicích (ve směru X, Y, Z)	
	Přítom platí:	
	I1:	Souřadnice vnitřního bodu ve směru osy X
	J1:	Souřadnice vnitřního bodu ve směru osy Y
	K1:	Souřadnice vnitřního bodu ve směru osy Z
=AC (...):	Zadávání absolutních rozměrů (bloková platnost)	
=IC (...):	Zadávání absolutních rozměrů (bloková platnost)	

### Zadávání v absolutních a inkrementálních rozměrech

Pro vnitřní a koncový bod platí předem definované nastavení absolutních nebo inkrementálních rozměrů pomocí G90/G91.

Při G91 platí jako vztažný bod pro vnitřní a koncový bod počáteční bod kruhového oblouku.

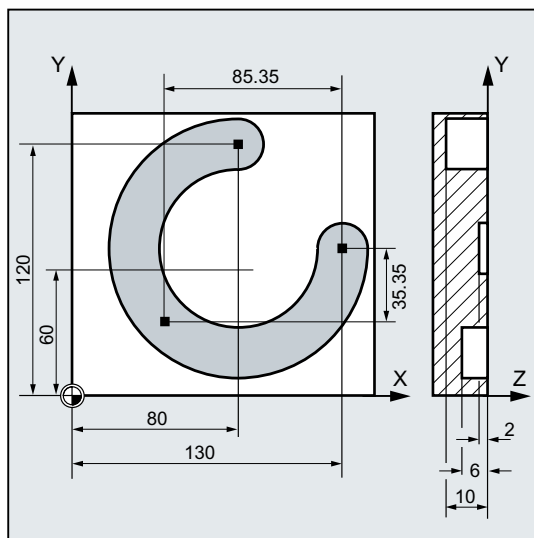
### Technologie soustružení

#### Poznámka

Programování průměrů při zadávání interpolačních parametrů pro příčnou osu není pro programování kruhových oblouků pomocí příkazu CIP podporováno. Interpolační parametry pro příčnou osu je proto potřeba programovat v **rádiusech**.

## Příklady

### Příklad 1: Frézování

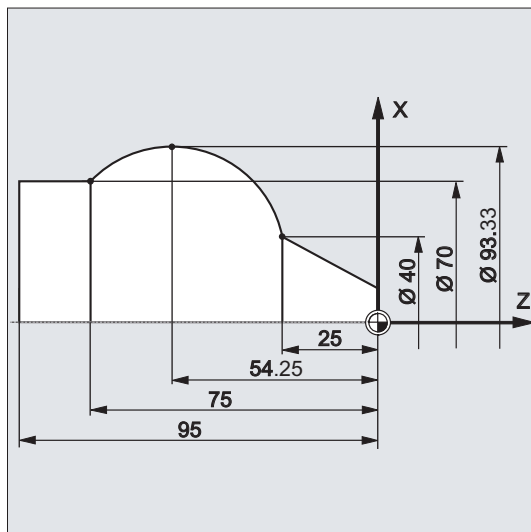


Pro výrobu šikmo v prostoru ležící kruhové drážky je popisován kruh zadáním vnitřního bodu se třemi interpolačními parametry a koncový bod rovněž se třemi souřadnicemi.

Programový kód	Komentář
N10 G0 G90 X130 Y70.70 S800 M3	; najetí na počáteční bod
N20 G17 G1 Z-2 F100	; přísuv nástroje

Programový kód	Komentář
N30 CIP X80 Y120 Z-10 I1=IC(-85.35) J1=IC(-35.35) K1=-6	; koncový bod a vnitřní bod kruhového oblouku ; souřadnice pro všechny 3 geometrické osy
N40 M30	; konec programu

### Příklad 2: Soustružení



Programový kód	
N125 G1 X40 Z-25 F0.2	
N130 CIP X70 Z-75 I1=IC(26.665) K1=IC(-29.25)	; interpolační parametr I1 pro příčnou osu musí být naprogramován jako rádius
nebo	
N130 CIP X70 Z-75 I1=46.665 K1=-54.25	
N135 G1 Z-95	

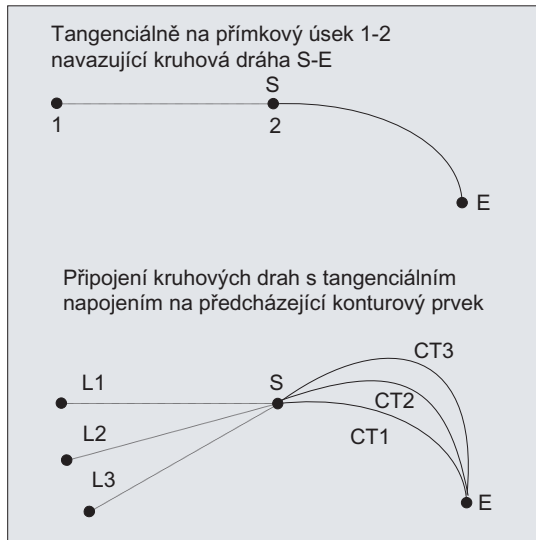
## 10.6.7 Kruhová interpolace s tangenciálním přechodem (CT, X... Y... Z...)

Funkce kruh s tangenciálním přechodem je rozšířením možností programování kruhu.

Kruh je přitom definován těmito parametry:

- Počáteční a koncový bod a
- směrnice tečny v počátečním bodě.

Při programování v G-kódu vytvoří příkaz CT kruhový oblouk, který se tangenciálně napojuje na dříve naprogramovaný prvek kontury.



### Určování směru tečny

Směr tečny v počátečním bodě bloku s příkazem CT se určuje z koncové tečny naprogramované kontury v posledním předešlém bloku s příkazem posuvu.

Mezi tímto blokem a aktuálním blokem se může nacházet libovolný počet bloků bez informací o posuvu.

### Syntaxe

CT X... Y... Z...

### Význam

CT:	Kruh s tangenciálním přechodem
X... Y... Z... :	Koncový bod v kartézských souřadnicích

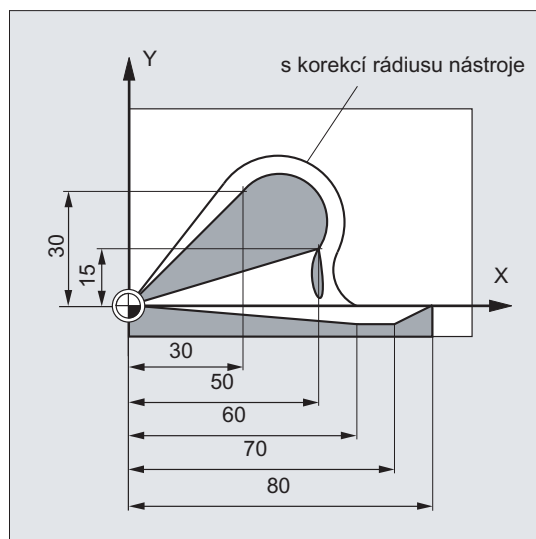
### Poznámka

Příkaz CT má modální působnost.

Kruh je zpravidla směrem tečny, jakož i počátečním a koncovým bodem jednoznačně určen.

## Příklady

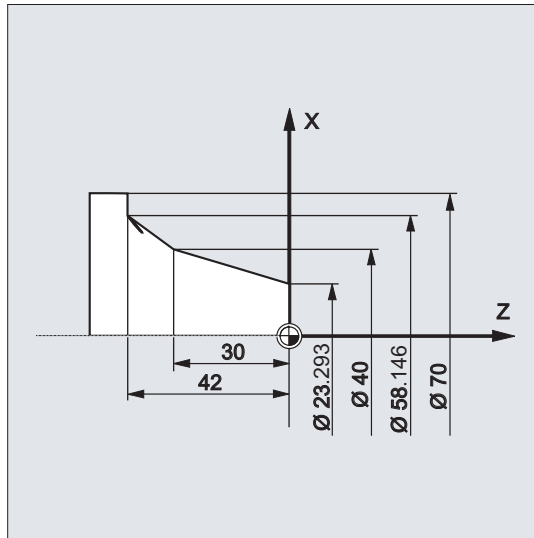
## Příklad 1: Frézování



Frézování kruhového oblouku s napojením na přímkový úsek pomocí příkazu CT.

Programový kód	Komentář
N10 G0 X0 Y0 Z0 G90 T1 D1	
N20 G41 X30 Y30 G1 F1000	; aktivování korekce rádiusu nástroje
N30 CT X50 Y15	; programování kruhového oblouku s tangenciálním přechodem
N40 X60 Y-5	
N50 G1 X70	
N60 G0 G40 X80 Y0 Z20	
N70 M30	

## Příklad 2: Soustružení



Programový kód	Komentář
N110 G1 X23.293 Z0 F10	
N115 X40 Z-30 F0.2	
N120 CT X58.146 Z-42	; programování kruhového oblouku s tangenciálním přechodem
N125 G1 X70	

## Další informace

## Spliny

V případě splinů bude směr tečny určen přímkou vedenou posledními dvěma body. Obecně platí, že tento směr není u A-splinů a C-splinů při aktivních příkazech ENAT a EAUTO shodný se směrem v koncovém bodě splinu.

Přechod v případě B-splinů je vždy tangenciální, přičemž směr tečny je definován stejně jako u A-splinů a C-splinů a při aktivním příkazu ETAN.

## Změna framu

Pokud se mezi blokem, který definuje tečku, a blokem s CT uskutečňuje změna framu, bude i tečna podléhat změně framu.

## Mezní případ

Prochází-li prodloužení počáteční tečny koncovým bodem, vznikne namísto kruhu přímka (mezní případ kruhu s nekonečným rádiusem). V tomto speciálním případě nesmí být příkaz TURN vůbec naprogramován nebo musí být zadáno  $TURN=0$ .

#### Poznámka

Při přibližování se tomuto meznímu případu vznikají kruhy s libovolně velkým rádiusem, takže když se  $TURN$  nerovná nule, je zpracování programu obvykle přerušeno alarmem kvůli narušení softwarových mezních hodnot.

#### Poloha roviny kruhu

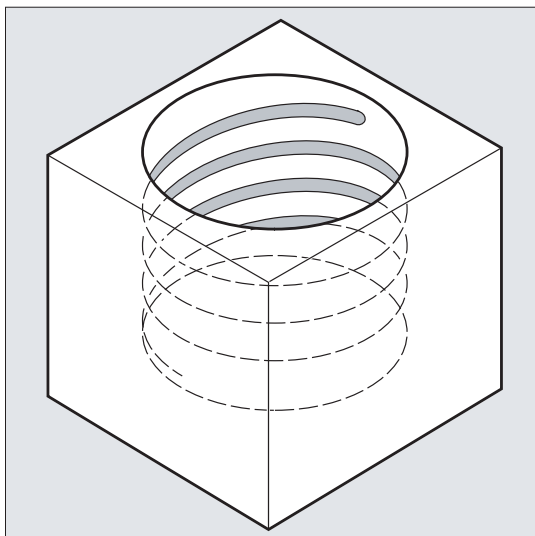
Poloha roviny kruhu závisí na aktivní rovině (G17-G19).

Pokud tečna z předcházejícího bloku neleží v aktivní rovině, použije se její průmět do aktivní roviny.

Jestliže souřadnicové složky polohy počátečního a koncového bodu kolmé k aktivní rovině nejsou stejné, namísto kruhu se bude vytvářet šroubovice.

## 10.7 Spirální interpolace (G2/G3, TURN)

Spirální interpolace (po šroubovici) umožňuje například výrobu závitů nebo mazacích drážek.



Při spirální interpolaci jsou superponovány a paralelně uskutečňovány dva pohyby:

- kruhový pohyb v rovině
- kolmý lineární pohyb

#### Syntaxe

```
G2/G3 X... Y... Z... I... J... K... TURN=
```

```
G2/G3 X... Y... Z... I... J... K... TURN=
```

10.7 Spirální interpolace (G2/G3, TURN)

G2/G3 AR=... I... J... K... TURN=

G2/G3 AR=... X... Y... Z... TURN=

G2/G3 AP... RP=... TURN=

Význam

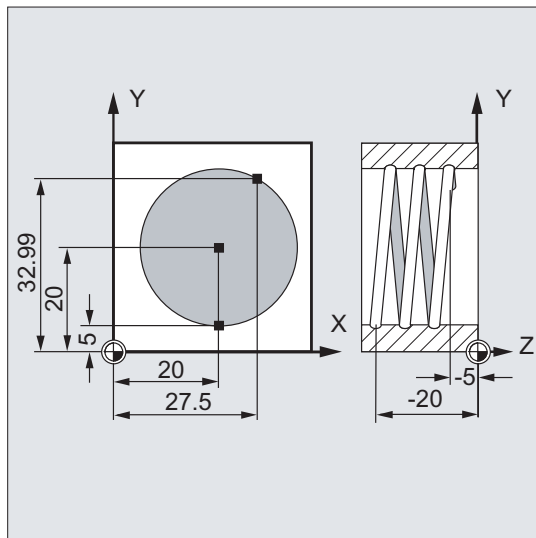
G2:	Pohyb po kruhové dráze ve směru hodinových ručiček
G3:	Interpolace po kruhové dráze proti směru hodinových ručiček
X Y Z :	Koncový bod v kartézských souřadnicích
I J K :	Střed kruhu v kartézských souřadnicích
AR:	Úhel kruhové výseče
TURN= :	Počet oběhů kružnice v rozsahu 0 až 999
AP= :	Polární úhel
RP= :	Polární rádius

Poznámka

Příkazy G2 a G3 mají modální platnost.

Kruhový pohyb se uskutečňuje osami, které jsou definovány zadáním pracovní roviny.

Příklad:



Programový kód	Komentář
N10 G17 G0 X27.5 Y32.99 Z3	; najíždění na počáteční pozici
N20 G1 Z-5 F50	; přísuv nástroje



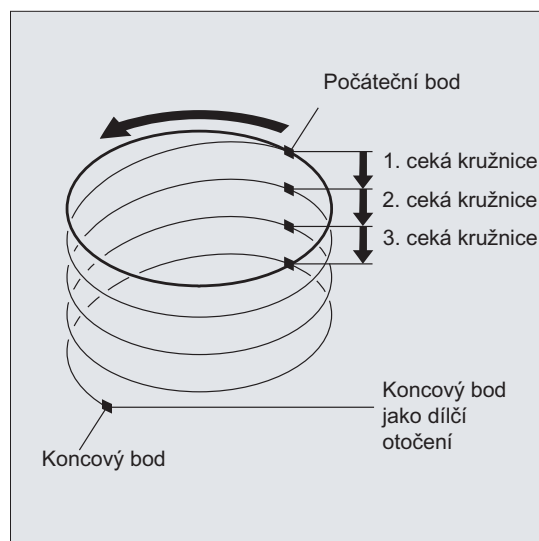
Programový kód	Komentář
N30 G3 X20 Y5 Z-20 I=AC(20) J=AC(20) TURN=2	; spirála s následujícími parametry: Od počáteční pozice se uskuteční 2 celé kružnice, pak se najíždí na konečný bod.
N40 M30	; konec programu

## Další informace

### Posloupnost pohybů

1. Najetí na počáteční bod
2. Uskutečnění celých kružnic naprogramovaných pomocí příkazu TURN=.
3. Najíždění na koncový bod kruhu, např. posuvem o část otáčky.
4. Uskutečnění bodů 2 a 3 po celé hloubce přísluvu.

Z počtu celých kružnic plus naprogramovaného koncového bodu kruhu (které se provádí po celé přísluvné hloubce) vyplývá stoupání, se kterým se má celá šroubovice vyrobít.



### Programování koncového bodu spirální interpolace

Pokud budete potřebovat podrobné vysvětlení interpolačních parametrů, nahlédněte do kapitoly věnované kruhové interpolaci.

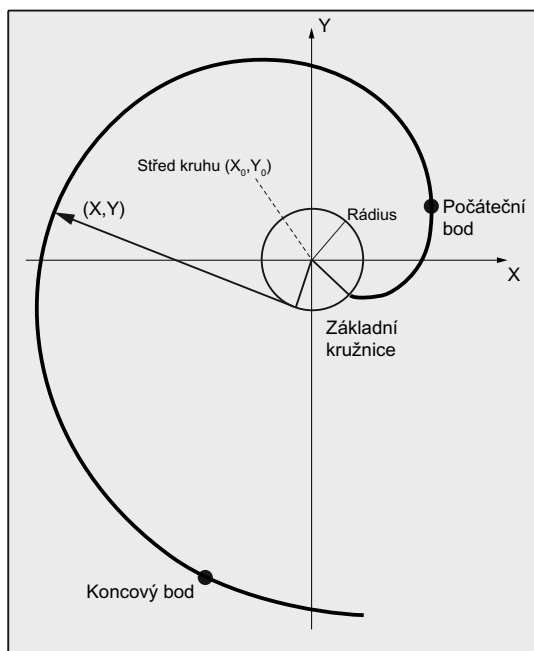
### Naprogramovaný posuv

Při spirální interpolaci se doporučuje zadání naprogramované korekce posuvu (CFC). Pomocí příkazu FGROUP můžete definovat, které osy se mají pohybovat naprogramovaným posuvem. Pokud budete potřebovat další informace, viz "Chování při pohybu po dráze".

## 10.8 Evolventní interpolace (INVCW, INVCCW)

Evolventa kruhu je křivka, která je popsána koncovým bodem pevného napnutého vlákna odvíjejícího se z kružnice.

Evolventní interpolace umožňuje dráhové křivky podél evolventy. Pohyb se uskutečňuje v rovině, ve které je definována základní kružnice, a probíhá z naprogramovaného počátečního bodu do naprogramovaného koncového bodu.



Programování koncového bodu může být realizováno dvěma způsoby:

1. Prostřednictvím kartézských souřadnic
2. Nepřímo zadáním úhlu kruhové výseče (viz také programování úhlu kruhové výseče pro programování kruhových oblouků).

Jestliže počáteční a koncový bod v rovině základní kružnice neleží, vznikne analogicky ke spirální interpolaci u kruhů superpozice křivky v prostoru.

Jestliže je ještě navíc zadán dráhový pohyb kolmo na aktivní rovinu, je možné (podobně jako v případě spirální interpolace u kruhů) definovat evolventu v prostoru.

### Syntaxe

```
INVCW X... Y... Z... I... J... K... CR=...
INVCCW X... Y... Z... I... J... K... CR=...
INVCW I... J... K... CR=... AR=...
INVCCW I... J... K... CR=... AR=...
```

### Význam

INVCW:	Příkaz pro pohyb evolventě ve směru hodinových ručiček
INVCCW:	Příkaz pro pohyb po evolventě proti směru hodinových ručiček

X... Y... Z... :	Přímé programování koncového bodu v kartézských souřadnicích
I... J... K... :	Interpolační parametry pro popis středu základní kružnice v kartézských souřadnicích <b>Upozornění:</b> Údaje jednotlivých souřadnic se vztahují na počáteční bod evolventy.
CR=... :	Rádus základní kružnice
AR=... :	Nepřímé programování koncového bodu zadáním úhlu kruhové výseče (úhel otáčení) Počátek úhlu kruhové výseče je přímka spojující střed kruhu a počáteční bod.
AR > 0:	Bod se pohybuje po evolventní dráze <b> pryč od základní kružnice</b> .
AR < 0:	Bod se pohybuje po evolventní dráze <b> směrem k základní kružnici</b> . Pro AR < 0 je tedy maximální úhel omezen tím, že se koncový bod musí vždy nacházet mimo základní kružnici.

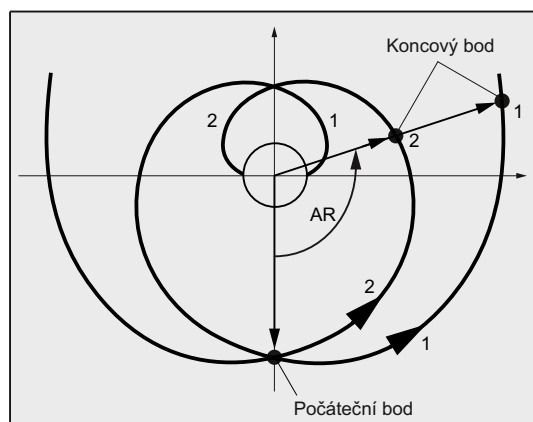
### Nepřímé programování koncového bodu zadáním úhlu kruhové výseče

#### UPOZORNĚNÍ

#### Úhel kruhové výseče není definován

V případě nepřímého programování koncového bodu zadáním úhlu kruhové výseče AR je potřeba věnovat pozornost znaménku úhlu, protože změna tohoto znaménka by měla za následek jinou evolventu a tím pádem i jinou dráhu.

Tyto záležitosti by měly být objasněny pomocí následujícího příkladu:

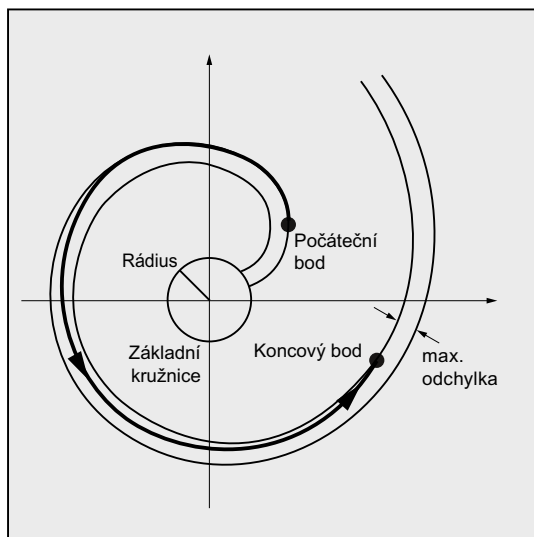


Zadané údaje pro rádus a střed základní kružnice, ale i počáteční bod a směr otáčení (INVCW / INVCCW), jsou pro evolventy 1 a 2 stejné. Jediný rozdíl spočívá ve znaménku úhlu kruhové výseče:

- Jestliže je  $AR > 0$ , pohybuje se bod po dráze evolventy 1, takže se najede do koncového bodu 1.
- Jestliže je  $AR < 0$ , pohybuje se bod po dráze evolventy 2, takže se najede do koncového bodu 2.

## Okrajové podmínky

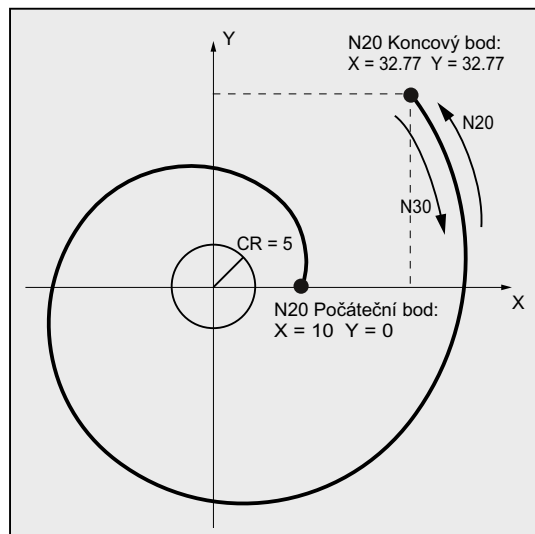
- Jak počáteční, tak i koncový bod musí ležet mimo plochu základní kružnice evolventy (kruh s rádiusem CR okolo středu definovaného souřadnicemi I, J, K). Pokud tato podmínka není splněna, je generován alarm a zpracování programu se přeruší.
- Obě možnosti naprogramování koncového bodu (přímo prostřednictvím kartézských souřadnic nebo nepřímým zadáním úhlu kruhové výseče) se vzájemně vylučují. V jednom bloku se proto smí použít jen jedna z těchto dvou možností programování.
- Jestliže naprogramovaný koncový bod neleží přesně na evolventě definované počátečním bodem a základní kružnicí, bude se provádět mezi oběma evolventami, které jsou definovány počátečním a koncovým bodem, interpolace (viz následující obrázek).



Maximální odchylka koncového bodu je stanovena strojním parametrem (--> výrobce stroje). Pokud je odchylka naprogramovaného koncového bodu v radiálním směru větší, než je hodnota daná tímto strojním parametrem, potom se generuje alarm a zpracování programu se přeruší.

## Příklady

**Příklad 1: Levotočivá evolventa z počátečního bodu do naprogramovaného koncového bodu a pravotočivá evolventa pro zpětný pohyb zase zpátky**

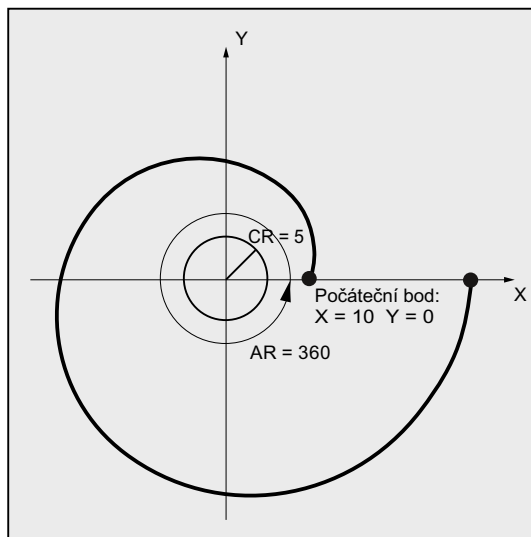
**Programový kód**

```
N10 G1 X10 Y0 F5000
N15 G17
N20 INVCCW X32.77 Y32.77 CR=5 I-10 J0
N30 INVCW X10 Y0 CR=5 I-32.77 J-32.77
```

...

**Komentář**

; Najíždění na počáteční pozici  
 ; Volba pracovní roviny X/Y.  
 ; Evolventa proti směru hodinových  
 ručiček, koncový bod v kartézských  
 souřadnicích.  
 ; Evolventa ve směru hodinových ru-  
 čiček, počátečním bodem je koncový  
 bod z bloku N20, nový koncový bod  
 je počáteční bod z bloku N20, nový  
 střed kružnice se vztahuje na nový  
 počáteční bod a rovná se starému  
 středu kružnice.

**Příklad 2: Levotočivá evolventa s nepřímým naprogramováním koncového bodu zadáním úhlu kruhové výseče**

Programový kód	Komentář
N10 G1 X10 Y0 F5000	; Najíždění na počáteční pozici
N15 G17	; Volba pracovní roviny X/Y.
N20 INVCCW CR=5 I-10 J0 AR=360	; Evolventa proti směru hodinových ručiček a směrem od základní kružnice (proto má zadáný úhel kladnou hodnotu) o jednu celou otáčku (360 stupňů).
...	

**Literatura**

Další informace související se strojními parametry a okrajovými podmínkami majícími vztah k evolventní interpolaci naleznete v příručce:

Příručka k funkcím, základní funkce, Různé signály rozhraní NC/PLC a funkce (A2), kapitola: "Parametry pro evolventní interpolaci"

**10.9 Definice kontur****10.9.1 Programování konturové křivky****Funkce**

Programování průběhu kontury slouží pro rychlé zadávání jednoduchých kontur.

Zadávaním kartézských souřadnic a/nebo úhlů je možno programovat kontury s 1, 2, 3 nebo i více body a s přechodovými prvky, jimiž mohou být fasety nebo zaoblení (ANG příp. ANG1 a ANG2).

V blocích, které popisují konturu, je možno použít libovolné další NC adresy, jako např. adresová písmena pro další osy (jednotlivé osy nebo osu, která je kolmá na pracovní rovinu), příkazy pomocných funkcí, G-kódy, zadání rychlosti atd.

---

**Poznámka****Konturový počítač**

Programování průběhu kontury je možno jednoduchým způsobem provádět také pomocí konturového počítače. Konturový počítač je nástroj uživatelského rozhraní, který umožňuje programování a grafické zobrazování jednoduchých a složitých kontur obrobku. Kontury naprogramované pomocí konturového počítače se přebírají do výrobního programu.

**Literatura:**

Příručka pro obsluhu

---

## Dosažení parametrů

Identifikátory pro úhel, rádius a fasetu jsou definovány prostřednictvím strojních parametrů:

MD10652 \$MN\_CONTOUR\_DEF\_ANGLE\_NAME (název úhlu pro průběh kontury)

MD10654 \$MN\_RADIUS\_NAME (název rádiusu pro průběh kontury)

MD10656 \$MN\_CHAMFER\_NAME (název fasety pro průběh kontury)

---

**Poznámka**

Věnujte prosím pozornost informacím od výrobce stroje.

---

## 10.9.2 Definice kontur: Přímka

---

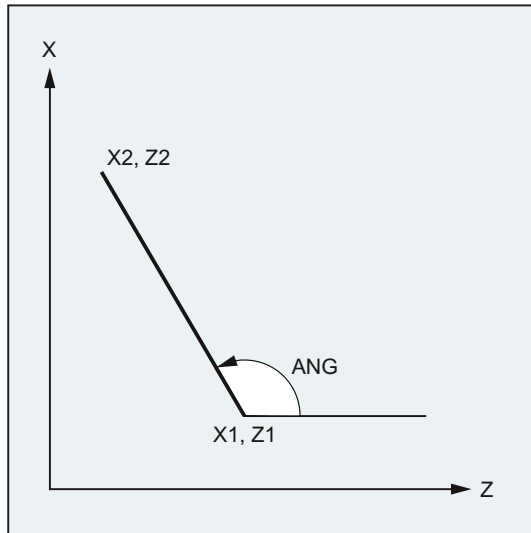
**Poznámka**

V následujícím popisu se vychází z následujících předpokladů:

- Je aktivní příkaz G18 (==> aktivní pracovní rovinou je rovina Z/X). (Programování průběhů kontur je však samozřejmě možné bez jakýchkoli omezení i v rovinách G17 nebo G19.)
  - Pro úhel, rádius a fasetu jsou definovány následující identifikátory:
    - ANG (úhel)
    - RND (rádius)
    - CHR (faseta)
-

Koncový bod přímky je definován pomocí následujících údajů:

- Úhel ANG
- **Jedna** kartézská souřadnice koncového bodu (X2 nebo Z2)



ANG: Úhel přímky  
 X1, Z1: Souřadnice počátečního bodu  
 X2, Z2: Souřadnice koncového bodu přímky

### Syntaxe

X... ANG=...  
 Z... ANG=...

### Význam

X... :	Souřadnice koncového bodu ve směru X
Z...	Souřadnice koncového bodu ve směru Z
ANG:	Identifikátor pro programování úhlu Zadaná hodnota (úhel) je vztažena k abscise aktivní pracovní roviny (v případě roviny G18 je to osa Z).

### Příklad:

Programový kód	Komentář
N10 X5 Z70 F1000 G18	; najíždění na počáteční pozici
N20 X88.8 ANG=110	; přímka se zadáním úhlu
N30 ...	



Příp.:

Programový kód	Komentář
N10 X5 Z70 F1000 G18	; najíždění na počáteční pozici
N20 Z39.5 ANG=110	; přímka se zadáním úhlu
N30 ...	

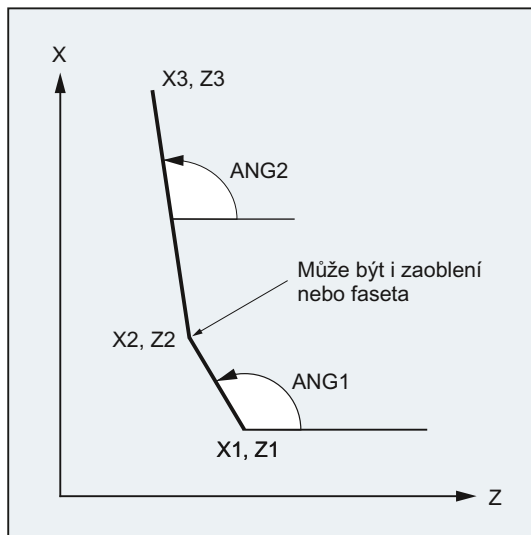
### 10.9.3 Definice kontur: Dvě přímky

#### Poznámka

V následujícím popisu se vychází z následujících předpokladů:

- Je aktivní příkaz G18 (==> aktivní pracovní rovinou je rovina Z/X).  
(Programování průběhů kontur je však samozřejmě možné bez jakýchkoli omezení i v rovinách G17 nebo G19.)
- Pro úhel, rádius a fasetu jsou definovány následující identifikátory:
  - ANG (úhel)
  - RND (rádius)
  - CHR (fasety)

Koncový bod první přímky může být naprogramován zadáním kartézských souřadnic nebo zadáním úhlu, který obě přímky svírají. Koncový bod druhé přímky musí být vždy naprogramován v kartézských souřadnicích. Průsečík obou přímek může být vyhotoven jako roh, zaoblení nebo fasety.



- ANG1: Úhel první přímky  
 ANG2: Úhel druhé přímky  
 X1, Z1: Souřadnice počátečního bodu první přímky  
 X2, Z2: Souřadnice koncového bodu první přímky, resp. souřadnice počátečního bodu druhé přímky  
 X3, Z3: Souřadnice koncového bodu druhé přímky

## Syntaxe

### Naprogramování koncového bodu první přímky zadáním úhlu

- Přechodovým prvkem mezi oběma přímkami je roh:

```
ANG=...
X... Z... ANG=...
```

- Přechodovým prvkem mezi oběma přímkami je zaoblení:

```
ANG=... RND=...
X... Z... ANG=...
```

- Přechodovým prvkem mezi oběma přímkami je faseta:

```
ANG=... CHR=...
X... Z... ANG=...
```

### Naprogramování koncového bodu první přímky zadáním souřadnic

- Přechodovým prvkem mezi oběma přímkami je roh:

```
X... Z...
```

X... Z...

- Přechodovým prvkem mezi oběma přímkami je zaoblení:

X... Z... RND=...

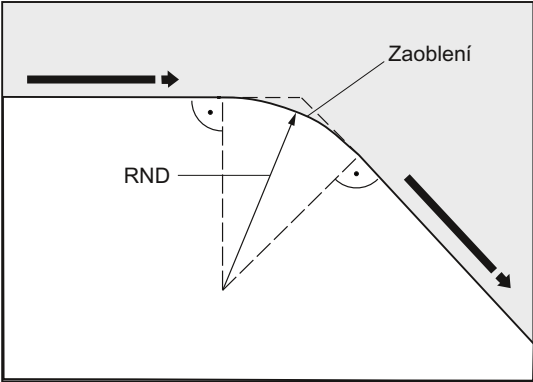
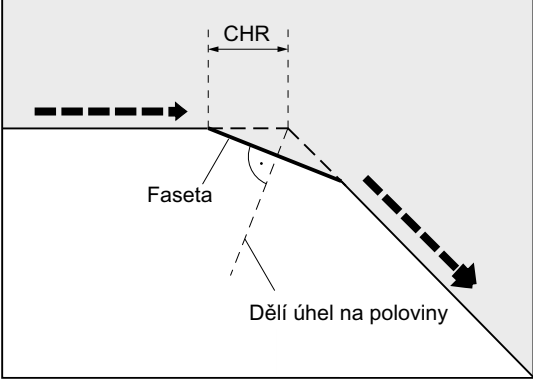
X... Z...

- Přechodovým prvkem mezi oběma přímkami je faseta:

X... Z... CHR=...

X... Z...

## Význam

ANG=... :	Identifikátor pro programování úhlu Zadaná hodnota (úhel) je vztažena k abskise aktivní pracovní roviny (v případě roviny G18 je to osa Z).
RND=... :	Identifikátor pro programování zaoblení Uvedená hodnota odpovídá rádiusu zaoblení: 
CHR=... :	Identifikátor pro programování fasety Uvedená hodnota odpovídá šířce fasety ve směru pohybu: 
X...	Souřadnice ve směru X
Z...	Souřadnice ve směru Z

**Poznámka**

Pokud budete potřebovat podrobnější informace o programování faset nebo zaoblení, viz kapitola " Fasety, zaoblení (CHF, CHR, RND, RNDM, FRC, FRCM) (Strana 242) ".

**Příklad:**

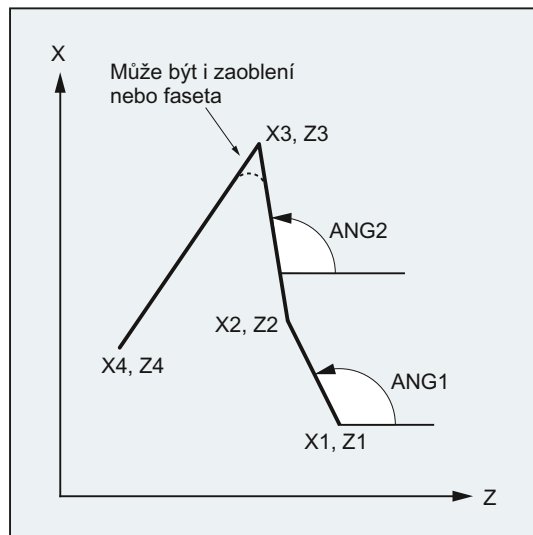
Programový kód	Komentář
N10 X10 Z80 F1000 G18	; najíždění na počáteční pozici
N20 ANG=148.65 CHR=5.5	; přímka se zadáním úhlu a fasety
N30 X85 Z40 ANG=100	; přímka se zadáním úhlu a koncového bodu
N40 ...	

**10.9.4 Definice kontur: Tři přímky****Poznámka**

V následujícím popisu se vychází z následujících předpokladů:

- Je aktivní příkaz G18 (==> aktivní pracovní rovinou je rovina Z/X).  
(Programování průběhů kontur je však samozřejmě možné bez jakýchkoli omezení i v rovinách G17 nebo G19.)
- Pro úhel, rádius a fasetu jsou definovány následující identifikátory:
  - ANG (úhel)
  - RND (rádius)
  - CHR (fasety)

Koncový bod první přímky může být naprogramován zadáním kartézských souřadnic nebo zadáním úhlu, který obě přímky svírají. Koncový bod druhé a třetí přímky musí být vždy naprogramován v kartézských souřadnicích. Průsečík přímek může být vyhotoven jako roh, zaoblení nebo fasety.



- ANG1: Úhel první přímky
- ANG2: Úhel druhé přímky
- X1, Z1: Souřadnice počátečního bodu první přímky
- X2, Z2: Souřadnice koncového bodu první přímky, resp. souřadnice počátečního bodu druhé přímky
- X3, Z3: Souřadnice koncového bodu druhé přímky, resp. souřadnice počátečního bodu třetí přímky
- X4, Z4: Souřadnice koncového bodu třetí přímky

### Poznámka

Způsob programování, který je zde vysvětlen pro případ kontury se 3 body, je možné libovolně rozšířit i pro kontury skládající se z více než tří bodů.

## Syntaxe

### Naprogramování koncového bodu první přímky zadáním úhlu

- Přechodovým prvkem mezi oběma přímkami je roh:

```
ANG=...
X... Z... ANG=...
X... Z...
```

- Přechodovým prvkem mezi oběma přímkami je zaoblení:

```
ANG=... RND=...
X... Z... ANG=... RND=...
X... Z...
```

- Přejchodovým prvem mezi oběma přímkami je faseta:

```
ANG=... CHR=...
X... Z... ANG=... CHR=...
X... Z...
```

**Naprogramování koncového bodu první přímky zadáním souřadnic**

- Přejchodovým prvem mezi oběma přímkami je roh:

```
X... Z...
X... Z...
X... Z...
```

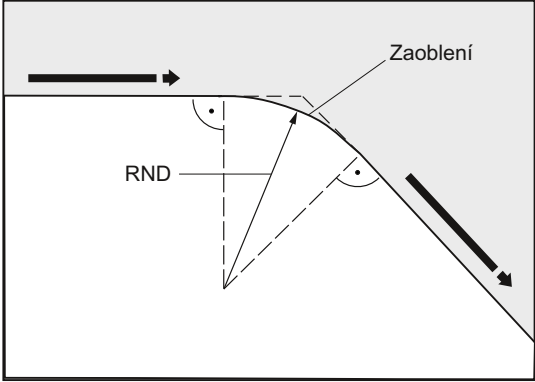
- Přejchodovým prvem mezi oběma přímkami je zaoblení:

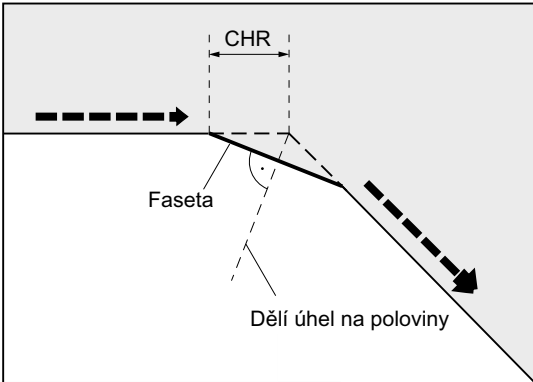
```
X... Z... RND=...
X... Z... RND=...
X... Z...
```

- Přejchodovým prvem mezi oběma přímkami je faseta:

```
X... Z... CHR=...
X... Z... CHR=...
X... Z...
```

**Význam**

ANG= . . . :	Identifikátor pro programování úhlu Zadaná hodnota (úhel) je vztažena k abscise aktivní pracovní roviny (v případě roviny G18 je to osa Z).
RND= . . . :	Identifikátor pro programování zaoblení Uvedená hodnota odpovídá rádiusu zaoblení: 

CHR=... :	Identifikátor pro programování fasety Uvedená hodnota odpovídá šířce fasety ve směru pohybu: 
X... :	Souřadnice ve směru X
Z... :	Souřadnice ve směru Z

**Poznámka**

Pokud budete potřebovat podrobnější informace týkající se programování fasety nebo rádiusu, viz "Faseta, zaoblení (CHF, CHR, RND, RNDM, FRC, FRCM) (Strana 242)".

**Příklad:**

Programový kód	Komentář
N10 X10 Z100 F1000 G18	; najíždění na počáteční pozici
N20 ANG=140 CHR=7.5	; přímka se zadáním úhlu a fasety
N30 X80 Z70 ANG=95.824 RND=10	; přímka do vnitřního bodu se zadáním úhlu a zaoblení
N40 X70 Z50	; přímka do koncového bodu

**10.9.5 Definice kontur: Programování koncového bodu pomocí úhlu****Funkce**

Pokud se objeví v NC bloku adresové písmeno A, mohou být naprogramovány žádná, jedna nebo obě osy aktivní roviny.

**Počet naprogramovaných os**

- Jestliže není naprogramována **žádná osa** aktivní roviny, jedná se buď o první nebo o druhý blok kontury, která se skládá ze dvou bloků.  
Jestliže se jedná o druhý blok takové kontury, znamená to, že počáteční a koncový bod v aktivní rovině jsou identické. Kontura se potom skládá nanejvýš z jednoho pohybu kolmého na aktivní rovinu.
- Jestliže je naprogramována **právě jedna osa** aktivní roviny, jedná se buď o jednu přímku, jejíž koncový bod je jednoznačně určen úhlem a naprogramovanou kartézskou souřadnicí, nebo je to druhý blok v definici kontury skládající se ze dvou bloků. Ve druhém případě bude chybějící souřadnice rovna poslední dosažené (modální) poloze.
- Jestliže jsou naprogramovány **dvě osy** aktivní roviny, jedná se o druhý blok kontury skládající se ze dvou bloků. Pokud aktuálnímu bloku nepředcházel blok s naprogramovaným úhlem a bez zadaných os v aktivní rovině, je takový blok nepřipustný.

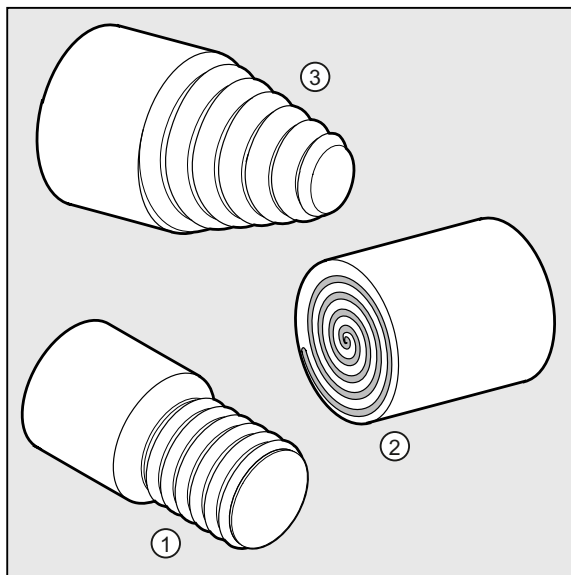
Úhel A smí být naprogramován pouze pro lineární nebo splinovou interpolaci.

## 10.10 Řezání závitu

### 10.10.1 Řezání závitu s konstantním stoupáním (G33, SF)

Pomocí příkazu G33 je možné vyrábět závity s konstantním stoupáním:

- Válcový závit ①
- Rovinný závit ②
- Kuželový závit ③



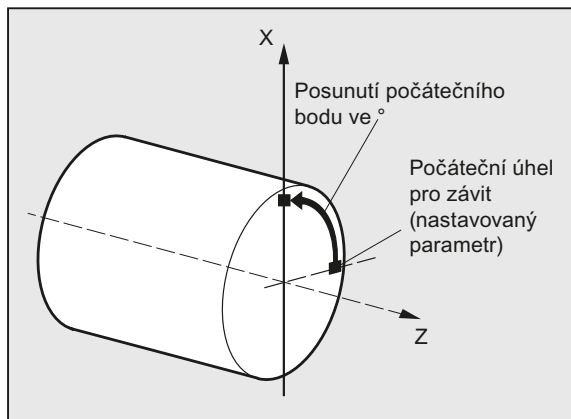


### Poznámka

Technickým předpokladem pro tento způsob řezání závitů pomocí příkazu G33 je vřeteno s regulací otáček se systémem pro měření dráhy.

### Vícechodý závit

Vícechodé závity (závity s přesazenými řezy) je možné vyrábět pomocí zadání posunutí počátečního bodu. Programování se uskutečňuje v bloku s příkazem G33 a s adresou SF.

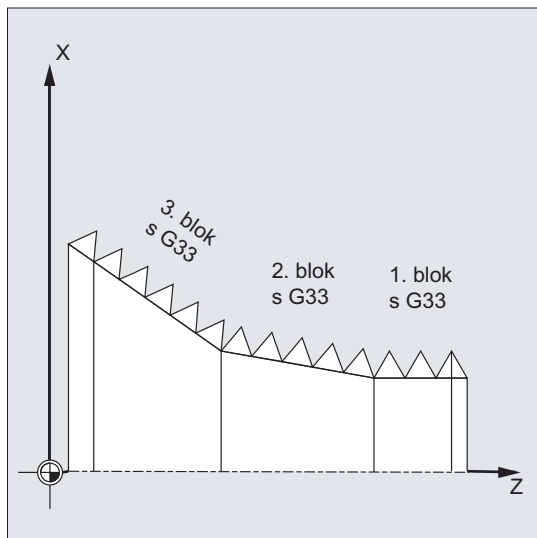


### Poznámka

Jestliže žádné posunutí počátečního bodu není definováno, použije se „Počáteční úhel pro závit“ v nastavených parametrech.

### Řetězec závitů

Prostřednictvím většího počtu za sebe naprogramovaných bloků s příkazem G33 lze vyrábět řetězce závitů.



**Poznámka**

Pomocí příkazu G64 (režim řízení pohybu po dráze) se jednotlivé bloky díky předvídání hodnoty rychlosti na několik bloků dopředu pospojují tak, aby nevznikly žádné skokové změny rychlosti.

**Směr otáčení závitu**

Směr otáčení závitu se určuje stanovením směru otáčení vřetena:

- Zadáním směru otáčení vpravo příkazem M3 se vyrobí pravý závit.
- Zadáním směru otáčení vlevo M4 se vyrobí levý závit.

**Syntaxe****Válcový závit:**

G33 Z... K...

G33 Z... K ... SF=...

**Rovinný závit:**

G33 X... I...

G33 X... I... SF=...

**Kuželový závit:**

G33 X... Z... K...

G33 X... Z... K... SF=...

G33 X... Z... I...

G33 X... Z... I... SF=...

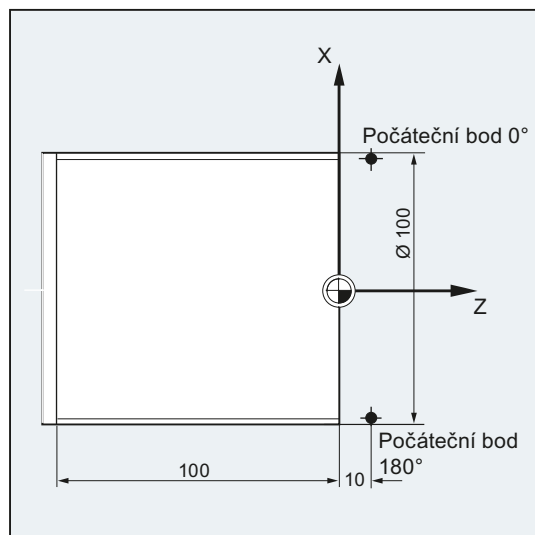
**Význam**

G33:	Příkaz pro řezání závitu s konstantním stoupáním
X... Y... Z... :	Koncový bod nebo body v kartézských souřadnicích
I... :	Stoupání závitu ve směru X
J... :	Stoupání závitu ve směru Y
K... :	Stoupání závitu ve směru Z
Z:	Podélná osa
X:	Příčná osa
Z... K... :	Délka závitu a stoupání závitu pro válcové závity
X... I... :	Průměr závitu a stoupání závitu pro příčné závity
I... nebo K...	Stoupání závitu pro kuželový závit To, který parametr je zadán (I... nebo K...), se řídí podle úhlu kužele.
< 45°:	Stoupání závitu se zadává pomocí parametru K... (stoupání závitu v podélném směru).
> 45°:	Stoupání závitu se zadává pomocí parametru I... (stoupání závitu v příčném směru).
= 45°:	Stoupání závitu je možno zadat pomocí parametru I... nebo K...

SF=... :	Posunutí počátečního bodu (potřebné jen v případě vícechodých závitů)
	Posunutí počátečního bodu se zadává jako absolutní úhlová pozice.
	Rozsah hodnot: 0.0000 až 359.999 stupňů

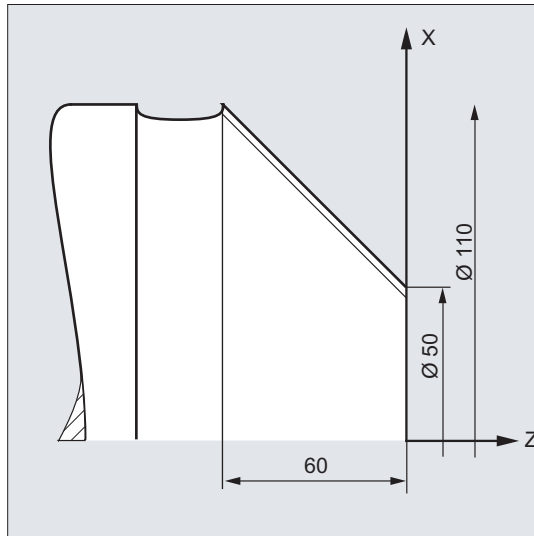
## Příklady

### Příklad 1: Příklad dvouchodého válcového závitu s posunutím počátečního bodu o 180°



Programový kód	Komentář
N10 G1 G54 X99 Z10 S500 F100 M3	; posunutí počátku, najíždění na počáteční bod, zapnutí vřetena
N20 G33 Z-100 K4	; válcový závit: koncový bod v ose Z
N30 G0 X102	; návrat na počáteční pozici
N40 G0 Z10	
N50 G1 X99	
N60 G33 Z-100 K4 SF=180	; 2. chod: posunutí počátečního bodu o 180°
N70 G0 X110	; vyjíždění nástroje
N80 G0 Z10	
N90 M30	; konec programu

## Příklad 2: Kuželový závit s úhlem menším než 45°

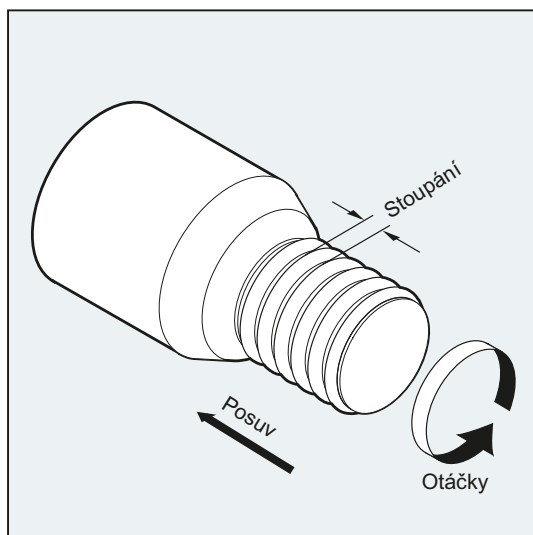


Programový kód	Komentář
N10 G1 X50 Z0 S500 F100 M3	; najíždění na počáteční bod, zapnutí vřetena
N20 G33 X110 Z-60 K4	; kuželový závit: Koncový bod v osách X a Z, zadání stoupání závitu pomocí parametru K... ve směru osy Z (protože úhel < 45°).
N30 G0 Z0 M30	; odjíždění nástroje, konec programu

## Další informace

## Posuv při řezání závitu pomocí příkazu G33

Na základě naprogramovaných otáček vřetena a stoupání závitu řídicí systém vypočítá potřebný posuv, se kterým se bude soustružnický nůž pohybovat po délce závitu v podélném a/nebo příčném směru. Posuv F v případě příkazu G33 není zohledňován, řídicím systémem je sledováno omezení na maximální rychlost os (rychlý posuv).



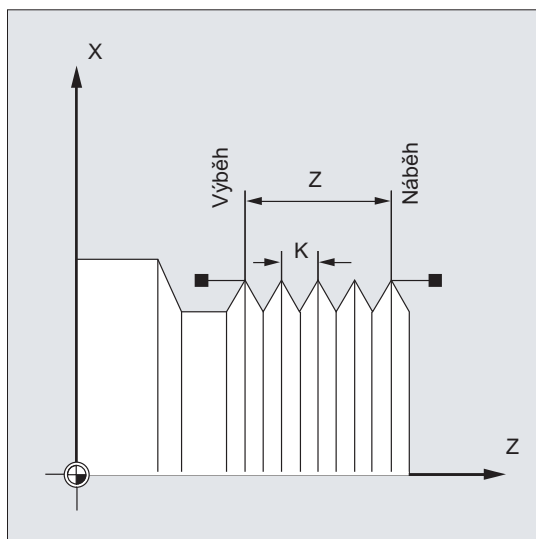
### Válcové závity

Válcový závit je popsán následujícími parametry:

- Délka závitu
- Stoupání závitu

Délka závitu se zadává jednou z kartézských souřadnic X, Y nebo Z v absolutních nebo inkrementálních rozměrech (v případě soustruhu nejlépe ve směru osy Z). Navíc je potřeba brát ohled také na náběh a výběh závitu, na kterých posuv narůstá nebo se snižuje.

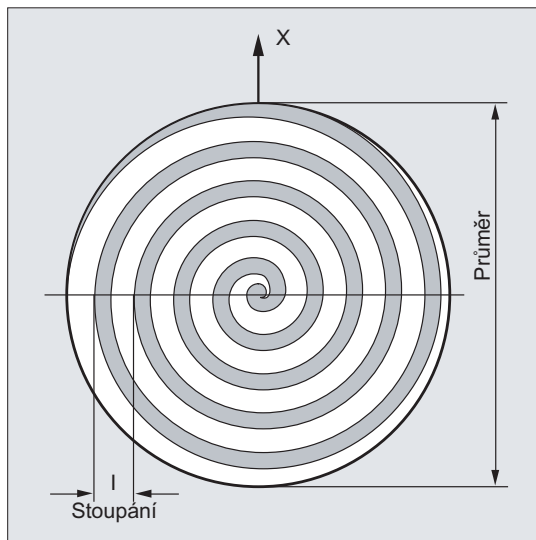
Stoupání závitu se zadává do adres I, J, K (u soustruhů nejlépe pomocí K).



### Rovinné závity

Rovinný závit je popsán následujícími parametry:

- Průměr závitu (nejlépe ve směru X)
- Stoupání závitu (nejlépe pomocí I)



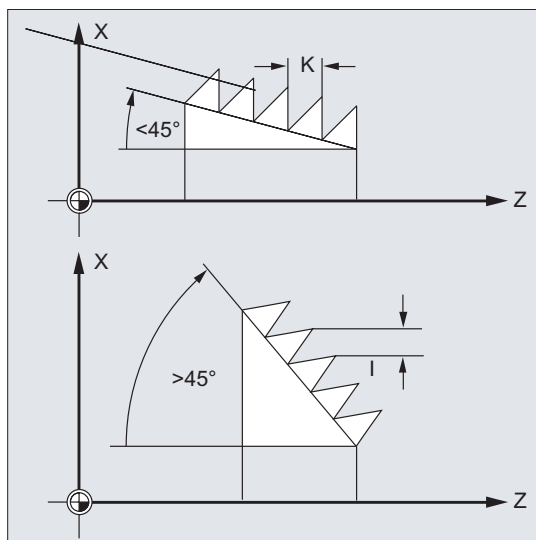
### Kuželové závity

Kuželový závit je popsán následujícími parametry:

- Koncový bod v podélném a v příčném směru (kontura kuželu)
- Stoupání závitu

Kontura kuželu se zadává v kartézských souřadnicích X, Z, Z v absolutních nebo inkrementálních rozměrech, při obrábění na soustruzích nejraději ve směrech X a Z. Navíc je potřeba brát ohled také na náběh a výběh závitu, na kterých posuv narůstá nebo se snižuje.

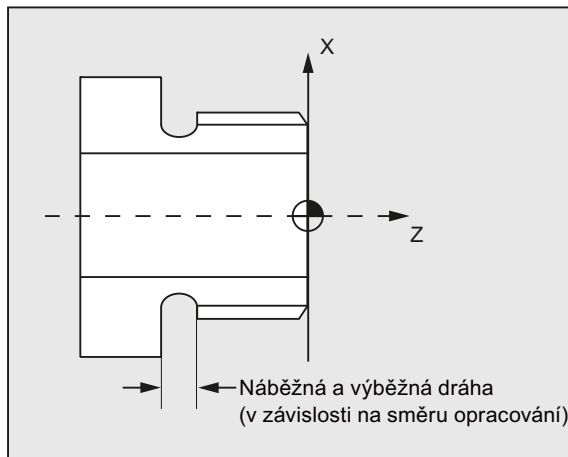
Způsob zadání stoupání se řídí podle úhlu kuželu (úhel mezi podélnou osou a pláštěm kuželu):



## 10.10.2 Programovatelný náběh a výběh závitu (DITS, DITE)

Pomocí příkazů `DITS` a `DITE` je možné předem zadat průběh charakteristiky dráhy při zrychlování a brždění, díky čemuž je možné její přizpůsobení, jestliže dráhy pro náběh a výběh nástroje jsou příliš krátké:

- Příliš krátká dráha pro náběh  
V oblasti náběhu závitu je příliš málo místa pro náběžnou hranu charakteristiky rychlosti nástroje, proto je nutné zadat tuto dráhu kratší pomocí příkazu `DITS`.
- Příliš krátká dráha pro výběh  
V oblasti výběhu závitu je příliš málo místa pro brzdou hranu charakteristiky rychlosti nástroje, v důsledku čehož vzniká **nebezpečí kolize** mezi obrobkem a břitem nástroje. Prostřednictvím příkazu `DITE` je možné zadat kratší brzdou dráhu nástroje. Přesto však může dojít ke kolizi.  
Řešení: Závít naprogramujte kratší, snižte otáčky vřetena.



### Syntaxe

`DITS=<hodnota>`

`DITE=<hodnota>`

### Význam

DITS:	Definice náběžné dráhy závitu	
DITE:	Definice výběhu závitu	
<hodnota>:	Zadání hodnoty pro dráhu náběhu, příp. výběhu	
	Rozsah hodnot:	-1, 0, ... n

### Poznámka

Do příkazů `DITS` a `DITE` se programují pouze dráhy, nikoli však pozice.

**Poznámka**

Příkazy `DITS` a `DITE` korespondují s nastavovaným parametrem `SD42010 $SC_THREAD_RAMP_DISP[0,1]`, do kterého se naprogramovaná dráha zapisuje. Jestliže před nebo v prvním bloku závitu není naprogramována žádná dráha náběhu/výběhu, použije se hodnota z aktuálního obsahu nastavovaného parametru `SD 42010`.

**Literatura:**

Příručka k funkcím, Základní funkce; Posuvy (V1)

**Příklad:**

Programový kód	Komentář
...	
N40 G90 G0 Z100 X10 SOFT M3 S500	
N50 G33 Z50 K5 SF=180 DITS=1 DITE=3	; začátek zaoblování rohu na Z=53
N60 G0 X20	

**Další informace**

Při velmi krátkých náběžných a/nebo výběžných drahách je zrychlení v ose závitu větší, než je hodnota nastavená v konfiguraci, což způsobuje přetížení zrychlení v dané ose.

Pro náběh závitu se potom aktivuje alarm 22280 „Příliš krátká náběžná dráha“ (při odpovídající konfiguraci ve strojním parametru `MD11411 $MN_ENABLE_ALARM_MASK`). Tento alarm je čistě informativní a nemá žádný vliv na zpracování výrobního programu.

Prostřednictvím strojního parametru `MD10710 $MN_PROG_SD_RESET_SAVE_TAB` se může nastavit, aby se hodnota zapisovaná výrobním programem při resetu ukládala do odpovídajícího nastavovaného parametru. Hodnoty tak zůstávají zachovány po vypnutí/zapnutí systému.

**Poznámka**

Příkaz `DITE` působí na konci závitu jako vzdálenost pro zaoblení přechodu. Díky tomu se dosáhne hladké změny pohybu osy.

Při přechodu na další blok s příkazem `DITS` a/nebo `DITE` v interpolátoru se dráha naprogramované do příkazu `DITS` přebírá do parametru `SD42010 $SC_THREAD_RAMP_DISP[0]` a dráha naprogramovaná do příkazu `DITE` se přebírá do parametru `SD42010 $SC_THREAD_RAMP_DISP[1]`.

Pro naprogramovanou dráhu náběhu/výběhu platí momentální nastavení jednotek (palce/metrické jednotky).



### 10.10.3 Řezání závitů s narůstajícím nebo s klesajícím stoupáním (G34, G35)

Pomocí příkazů G34 a G35 byla funkce G33 rozšířena o možnost naprogramovat pomocí adresy F navíc ještě i změnu stoupání závitu. V případě příkazu G34 se jedná o lineární zvyšování, v případě příkazu G35 o lineární snižování hodnoty stoupání závitu. Příkazy G34 a G35 je tedy možné používat pro výrobu samosvorných závitů.

#### Syntaxe

Válcový závit se zvyšujícím se stoupáním:

G34 Z... K... F... .

Válcový závit se snižujícím se stoupáním:

G35 Z... K... F... .

Rovinný závit se zvyšujícím se stoupáním:

G34 X... I... F... .

Rovinný závit s klesajícím stoupáním:

G35 X... I... F... .

Kuželový závit se zvyšujícím se stoupáním:

G34 X... Z... K... F... .

G34 X... Z... I... F... .

Kuželový závit s klesajícím stoupáním:

G35 X... Z... K... F... .

G35 X... Z... I... F... .

#### Význam

G34:	Příkaz pro řezání závitů s lineárně <b>se zvyšujícím</b> stoupáním						
G35:	Příkaz pro řezání závitů s lineárně <b>se snižujícím</b> stoupáním						
X... Y... Z... :	Koncový bod nebo body v kartézských souřadnicích						
I... :	Stoupání závitu ve směru X						
J... :	Stoupání závitu ve směru Y						
K... :	Stoupání závitu ve směru Z						
F...	Změna stoupání závitu Jestliže je počáteční a koncové stoupání závitu známo, může být změna stoupání závitu, kterou je zapotřebí naprogramovat, vypočítána podle následující rovnice: <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; width: fit-content; margin: 10px auto;"><math display="block">F = \frac{k_e^2 - k_a^2}{2 * l_G} \text{ [ mm/ot}^2 \text{]}</math></div> <p>Přitom platí:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%;">k<sub>e</sub>:</td> <td>koncové stoupání závitu (stoupání závitu v cílovém bodě souřadné osy [mm/ot])</td> </tr> <tr> <td>k<sub>a</sub>:</td> <td>počáteční stoupání závitu (naprogramované pomocí I, J nebo K) [mm/ot]</td> </tr> <tr> <td>l<sub>G</sub>:</td> <td>délka závitu [mm]</td> </tr> </table>	k <sub>e</sub> :	koncové stoupání závitu (stoupání závitu v cílovém bodě souřadné osy [mm/ot])	k <sub>a</sub> :	počáteční stoupání závitu (naprogramované pomocí I, J nebo K) [mm/ot]	l <sub>G</sub> :	délka závitu [mm]
k <sub>e</sub> :	koncové stoupání závitu (stoupání závitu v cílovém bodě souřadné osy [mm/ot])						
k <sub>a</sub> :	počáteční stoupání závitu (naprogramované pomocí I, J nebo K) [mm/ot]						
l <sub>G</sub> :	délka závitu [mm]						

## Příklad:

Programový kód	Komentář
N1608 M3 S10	; zapnutí vřetena
N1609 G0 G64 Z40 X216	; najetí na počáteční bod
N1610 G33 Z0 K100 SF=R14	; řezání závitu s konstantním stoupáním (100 mm/ot)
N1611 G35 Z-200 K100 F17.045455	; zmenšení stoupání závitu: 17,0454 mm/U2 Stoupání na konci bloku: 50 mm/ot
N1612 G33 Z-240 K50	; blok závitu bez trhavých pohybů
N1613 G0 X218	
N1614 G0 Z40	
N1615 M17	

## Literatura

Příručka k funkcím, Základní funkce; "Posuvy (V1)", kapitola: "Lineární progresivní/degresivní změna stoupání závitu u příkazů G34 a G35"

#### 10.10.4 Rychlý zpětný pohyb během řezání závitu (LFON, LFOF, DILF, ALF, LFTXT, LFWP, LFPOS, POLF, POLFMASK, POLFMLIN)

Funkce "Rychlý zpětný pohyb během řezání závitu (G33)" umožňuje bezproblémové přerušení procesu řezání závitu v následujících případech:

- "NC Stop" prostřednictvím signálu rozhraní NC/PLC: DB21, ... DBX7.3 (NC-Stop)
- Alarmy, které implicitně spouštějí NC Stop
- Sepnutí rychlého vstupu

##### Literatura

Programovací příručka, Pro pokročilé, kapitola "Rychlé pozvednutí od kontury"

Zpětný pohyb je možné naprogramovat prostřednictvím:

- Dráhy a směru zpětného pohybu (relativně)
- Polohy pro zpětný pohyb (absolutní)

##### Poznámka

##### Signály NC-Stop

Následující signály NS Stop nespouštějí v průběhu řezání závitu žádný rychlý zpětný pohyb:

- DB21, ... DBX3.4 (NC-Stop os a vřeten)
- DB21, ... DBX7.2 (NC-Stop na konci bloku)

##### Vrtání závitů

Funkci "Rychlý zpětný pohyb" **není** možné použít v případě **vrtání** závitů (G331/G332).

## Syntaxe

Uvolnění rychlého zpětného pohybu, zpětný pohyb pomocí dráhy a směru zpětného pohybu:  
 G33 ... LFON DILF=<hodnota> LFTXT/LFWP ALF=<hodnota>

Uvolnění rychlého zpětného pohybu, zpětný pohyb zadán pomocí koncové polohy tohoto pohybu:

POLF[<identifikátor osy>]=<hodnota> LFPOS  
 POLFMASK/POLFMLIN(<název osy 1>,<název osy 2>,...)  
 G33 ... LFON

Zablokování rychlého zpětného pohybu během řezání závitu:  
 LFOF

## Význam

LFON:	Uvolnění rychlého zpětného pohybu v průběhu řezání závitu (G33)				
LFOF:	Zablokování rychlého zpětného pohybu v průběhu řezání závitu (G33)				
DILF= :	Definice délky dráhy zpětného pohybu Hodnota předem nastavená v konfiguraci pomocí strojního parametru (MD21200 \$MC_LIFTFAST_DIST) může být ve výrobním programu změněna na-programováním příkazu DILF. <b>Upozornění:</b> Po resetu NC systému je vždy aktivní hodnota nastavená v konfiguraci pomocí MD.				
LFTXT LFWP:	Směr návratového pohybu je ve spojení s příkazem ALF řízen G-funkcemi LFTXT a LFWP. <table border="1"> <tr> <td>LFTXT:</td> <td>Rovina, v níž se uskutečňuje zpětný pohyb, se vypočítává z tečny ke dráze a ze směru nástroje (standardní nastavení).</td> </tr> <tr> <td>LFWP:</td> <td>Rovina, ve které se provádí zpětný pohyb, je aktivní pracovní rovina.</td> </tr> </table>	LFTXT:	Rovina, v níž se uskutečňuje zpětný pohyb, se vypočítává z tečny ke dráze a ze směru nástroje (standardní nastavení).	LFWP:	Rovina, ve které se provádí zpětný pohyb, je aktivní pracovní rovina.
LFTXT:	Rovina, v níž se uskutečňuje zpětný pohyb, se vypočítává z tečny ke dráze a ze směru nástroje (standardní nastavení).				
LFWP:	Rovina, ve které se provádí zpětný pohyb, je aktivní pracovní rovina.				
ALF= :	Směr se programuje v diskrétních úhlových krocích pomocí příkazu ALF v rovině zpětného pohybu. V případě příkazu LFTXT je pro ALF=1 definován návrat ve směru nástroje. V případě LFWP je směr v pracovní rovině přiřazen podle následujícího uspořádání: <ul style="list-style-type: none"> <li>• G17 (rovina X/Y)              ALF=1 ; zpětný pohyb ve směru osy X              ALF=3 ; zpětný pohyb ve směru osy Y</li> <li>• G18 (rovina X/Z)              ALF=1 ; zpětný pohyb ve směru osy Z              ALF=3 ; zpětný pohyb ve směru osy X</li> <li>• G19 (rovina Y/Z)              ALF=1 ; zpětný pohyb ve směru osy Y              ALF=3 ; zpětný pohyb ve směru osy Z</li> </ul> <b>Literatura:</b> Pokud budete potřebovat informace o možnostech programování s příkazem ALF, viz také kapitola "Rychlé pozvednutí od kontury" v dokumentu Programovací příručka, Pro pokročilé.				
LFPOS:	Návrat osy stanovené příkazem POLFMASK nebo POLFLIN na absolutní pozici na-programovanou pomocí příkazu POLF.				
POLFMASK:	Uvolnění os (<název osy 1>,<název osy 1>,...) pro nezávislý zpětný pohyb na absolutní pozici				

POLFMLIN:	Uvolnění os pro návrat na absolutní pozici v lineárním vztahu <b>Upozornění:</b> Lineárního vztahu nemůže být vždy dosaženo kvůli dynamickému chování všech podílejících se os až po dokončení zpětného pohybu.	
POLF[]:	Stanovení absolutní pozice zpětného pohybu geometrické osy, příp. osy stroje, která je uvedena v indexu.	
	Platnost:	modální
	=<hodnota>:	V případě geometrických os je přiřazená hodnota interpretována jako poloha v souřadném systému obrobku (WCS), v případě os stroje jako poloha v souřadném systému stroje (MCS). Přiřazení hodnoty může být naprogramováno i pomocí zadání inkrementálních rozměrů: =IC<hodnota>
<identifikátor osy>:	Identifikátor geometrické nebo strojní osy	

**Poznámka**

Příkazy LFON, příp. LFOF mohou být naprogramovány kdykoli, vyhodnocování se však provádí výlučně při řezání závitu (G33).

**Poznámka**

Příkaz POLF s příkazy POLFMASK/POLFMLIN nejsou omezeny na použití při řezání závitu.

**Příklady****Příklad 1: Uvolnění rychlého zpětného pohybu v průběhu řezání závitu**

Programový kód	Komentář
N55 M3 S500 G90 G18	; aktivní rovina obrábění
...	; najíždění na počáteční pozici
N65 MSG ("Řezání závitu")	; přísuv nástroje
MM_THREAD:	
N67 \$AC_LIFTFAST=0	; vynulování před zahájením závitu
N68 G0 Z5	
N68 X10	
N70 G33 Z30 K5 LFON DILF=10 LFWP ALF=7	; uvolnění rychlého zpětného pohybu v průběhu řezání závitu Dráha zpětného pohybu = 10 mm Návratová rovina: Z/X (kvůli G18) Směr zpětného pohybu: -X (když ALF=3: směr zpětného pohybu +X)
N71 G33 Z55 X15	
N72 G1	; deaktivování řezání závitu
N69 IF \$AC_LIFTFAST GOTOB MM_THREAD	; pokud došlo k přerušování řezání závitu
N90 MSG("")	

Programový kód	Komentář
...	
N70 M30	

### Příklad 2: Deaktivování rychlého zpětného pohybu před vrtáním závitu

Programový kód	Komentář
N55 M3 S500 G90 G0 X0 Z0	
...	
N87 MSG ("Vrtání závitu")	
N88 LFOF	; deaktivování rychlého zpětného pohybu před vrtáním závitu
N89 CYCLE...	; cyklus vrtání závitu s příkazem G33
N90 MSG("")	
...	
N99 M30	

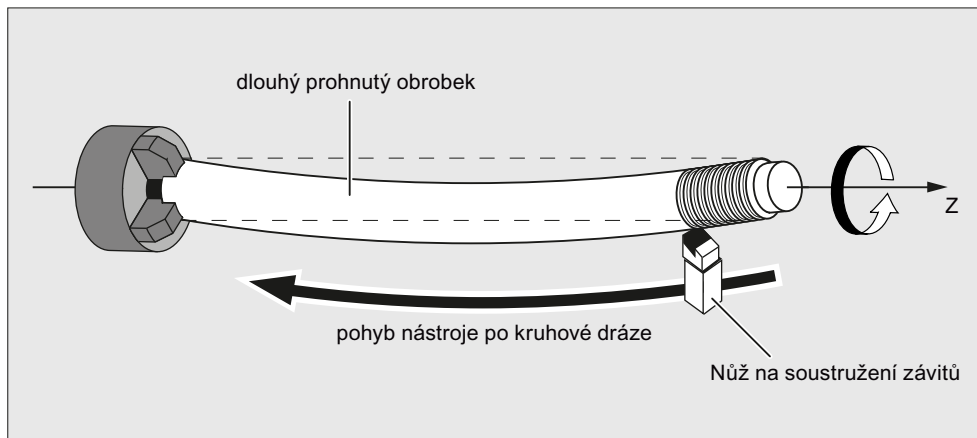
### Příklad 3: Rychlý zpětný pohyb na absolutní návratovou pozici

V případě zastavení je dráhová interpolace osy X potlačena a místo toho se max. rychlostí uskutečňuje pohyb na pozici POLF[X]. Pohyb ostatních os bude i nadále určen naprogramovanou konturou, příp. stoupáním závitu a otáčkami vřetena.

Programový kód	Komentář
N10 G0 G90 X200 Z0 S200 M3	
N20 G0 G90 X170	
N22 POLF[X]=210 LFPOS	
N23 POLFMASK(X)	; aktivování (odblokování) rychlého pozvednutí osy X
N25 G33 X100 I10 LFON	
N30 X135 Z-45 K10	
N40 X155 Z-128 K10	
N50 X145 Z-168 K10	
N55 X210 I10	
N60 G0 Z0 LFOF	
N70 POLFMASK()	; pozvednutí je pro všechny osy blokováno
M30	

### 10.10.5 Sudovitý závit (G335, G336)

Prostřednictvím G-funkcí G335 a G336 máte možnost soustružit sudovitě (= lišící se od válcovitého tvaru) závity. Používají se pro obrábění extrémně velkých součástí, které se v důsledku své vlastní hmotnosti prohýbají. Pokud by byl závit opracováván rovnoběžně s osou, chod závitu by byl ve středu součásti příliš malý. Pomocí sudovitého závitu je možno toto prohnutí kompenzovat.



Obrázek 10-3 Soustružení sudovitého závitu

### Programování

Soustružení sudovitého závitu je možno naprogramovat pomocí příkazů G335 nebo G336:

G335:	Soustružení sudovitého závitu, přičemž nástroj se bude pohybovat po kruhovém oblouku <b>ve směru hodinových ručiček</b> .
G336:	Soustružení sudovitého závitu, přičemž nástroj se bude pohybovat po kruhovém oblouku <b>proti směru hodinových ručiček</b> .

Programování se napřed uskutečňuje stejně jako při lineárním závitu, to znamená, že se zadávají body odpovídající koncům bloku pro jednotlivé osy a stoupání prostřednictvím parametrů I, J a K (viz "Řezání závitu s konstantním stoupáním (G33, SF) (Strana 216)").

Navíc je potřeba ještě zadat kruhový oblouk. Tento kruhový oblouk je možno naprogramovat stejně jako v případě příkazů G2/G3 prostřednictvím zadání středu, radiusu, úhlu kruhové výseče nebo vnitřního bodu oblouku (viz "Kruhová interpolace (Strana 180)"). Při programování sudovitého závitu pomocí naprogramování středu je potřeba mít na paměti následující: Protože se parametry I, J a K při řezání závitu používají pro stoupání, musí být parametry kruhu při programování jeho středu zadány pomocí příkazů IR=... , JR=... a KR=... .

IR=... :	Kartézská souřadnice pro střed kruhu ve směru osy X
JR=... :	Kartézská souřadnice pro střed kruhu ve směru osy Y
KR=... :	Kartézská souřadnice pro střed kruhu ve směru osy Z

**Poznámka**

IR, JR a KR jsou standardní hodnoty pro názvy interpolačních parametrů pro sudovité závity, které jsou nastavitelné pomocí strojního parametru (MD10651 \$MN\_IPO\_PARAM\_THREAD\_NAME\_TAB).

Odchytky od těchto standardních hodnot si musíte zjistit v dokumentaci od výrobce stroje!

Pokud se přejete, můžete pomocí parametru SF zadat ještě i posunutí počátečního bodu (viz "Řezání závitu s konstantním stoupáním (G33, SF) (Strana 216)").

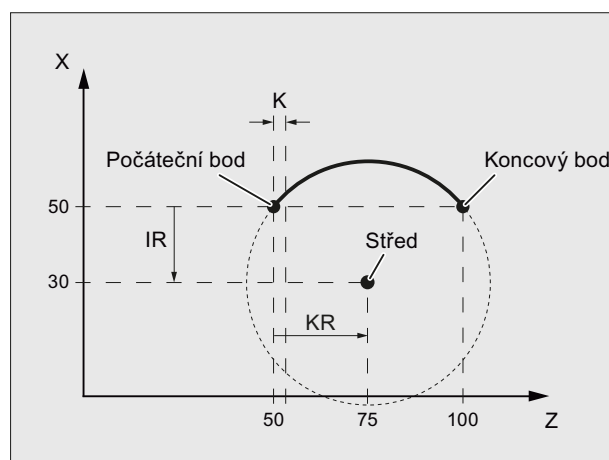
**Syntaxe**

Obecná syntaxe při programování sudovitého závitu je tedy následující:

G335/G336 <souřadnice cílového bodu os> <stoupání> <kruhový oblouk>  
[<posunutí počátečního bodu>]

**Příklady****Příklad 1: Sudovitý závit opracováváný ve směru hodinových ručiček naprogramovaný pomocí koncového bodu a středu**

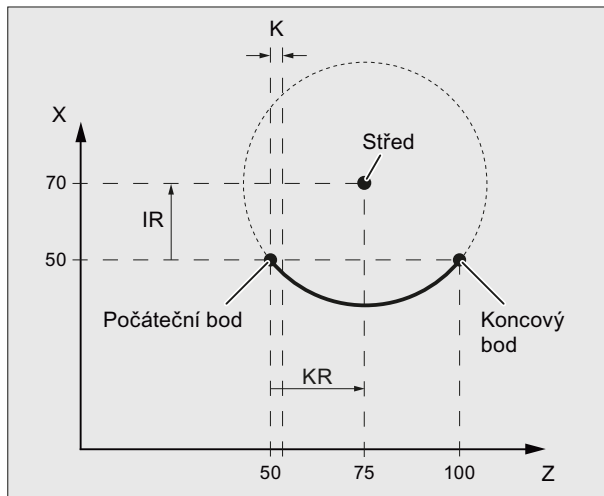
Programový kód	Komentář
N5 G0 G18 X50 Z50	; najíždění na počáteční bod
N10 G335 Z100 K=3.5 KR=25 IR=-20 SF=90	; soustružení sudovitého závitu ve směru hodinových ručiček



Obrázek 10-4 Sudovitý závit opracováváný ve směru hodinových ručiček naprogramovaný pomocí koncového bodu a středu

**Příklad 2: Sudovitý závit opracováváný proti směru hodinových ručiček naprogramovaný pomocí koncového bodu a středu**

Programový kód	Komentář
N5 G0 G18 X50 Z50	; najíždění na počáteční bod
N10 G336 Z100 K=3.5 KR=25 IR=20 SF=90	; soustružení sudovitého závitu proti směru hodinových ručiček

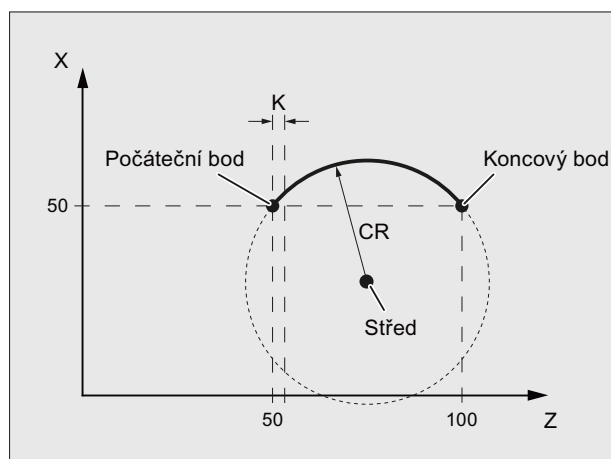


Obrázek 10-5 Sudovitý závit opracováváný proti směru hodinových ručiček naprogramovaný pomocí koncového bodu a středu

**Příklad 3: Sudovitý závit opracováváný ve směru hodinových ručiček naprogramovaný pomocí koncového bodu a radiusu**

Programový kód	Komentář
N5 G0 G18 X50 Z50	
N10 G335 Z100 K=3.5 CR=32 SF=90	



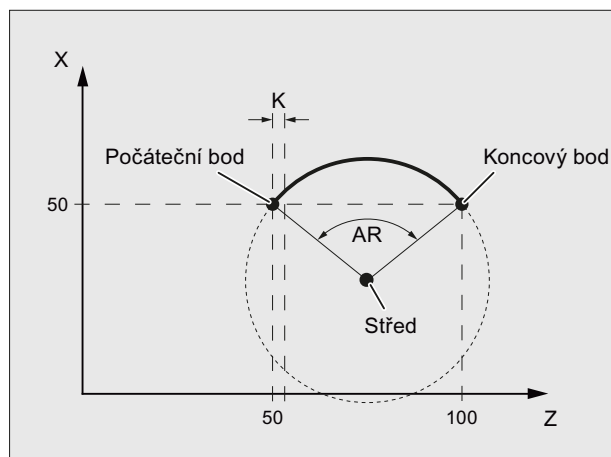


Obrázek 10-6 Sudovitý závit opracovávaný ve směru hodinových ručiček naprogramovaný pomocí koncového bodu a rádiusu

**Příklad 4: Sudovitý závit opracovávaný ve směru hodinových ručiček naprogramovaný pomocí koncového bodu a úhlu kruhové výseče**

**Programový kód**

```
N5 G0 G18 X50 Z50  
N10 G335 Z100 K=3.5 AR=102.75 SF=90
```



Obrázek 10-7 Sudovitý závit opracovávaný ve směru hodinových ručiček naprogramovaný pomocí koncového bodu a úhlu kruhové výseče

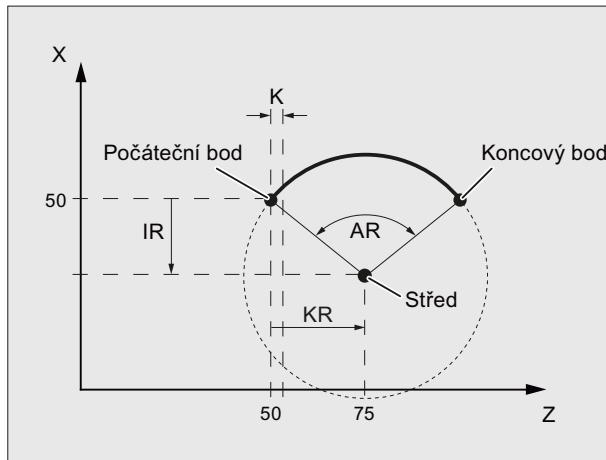
**Příklad 5: Sudovitý závit opracovávaný ve směru hodinových ručiček naprogramovaný pomocí středu a úhlu kruhové výseče**

**Programový kód**

```
N5 G0 G18 X50 Z50
```

**Programový kód**

N10 G335 K=3.5 KR=25 IR=-20 AR=102.75 SF=90



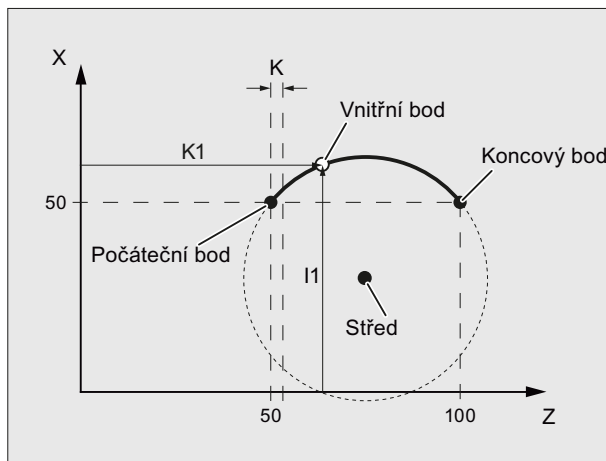
Obrázek 10-8 Sudovitý závit opracováváný ve směru hodinových ručiček naprogramováný pomocí středu a úhlu kruhové výseče

**Příklad 6: Sudovitý závit opracováváný ve směru hodinových ručiček naprogramováný pomocí koncového bodu a vnitřního bodu kruhového oblouku**

**Programový kód**

N5 G0 G18 X50 Z50

N10 G335 Z100 K=3.5 I1=60 K1=64

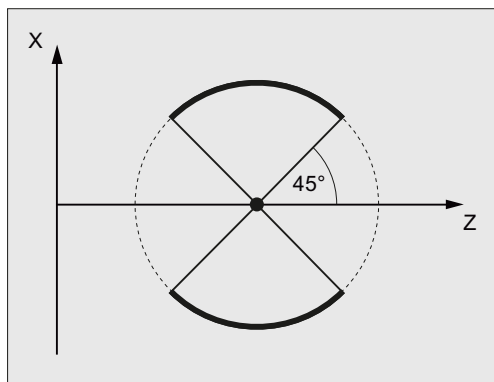


Obrázek 10-9 Sudovitý závit opracováváný ve směru hodinových ručiček naprogramováný pomocí koncového bodu a vnitřního bodu kruhového oblouku

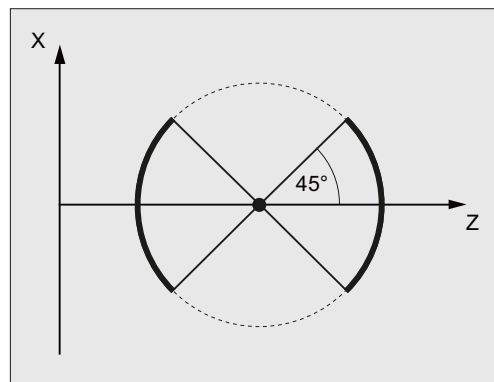
## Další informace

### Přípustné rozsahy kruhového oblouku

Kruhový oblouk naprogramovaný pomocí příkazů G335/G336 musí ležet v rozsahu, ve kterém má specifikovaná hlavní osa závitu (I, J nebo K) v celém kruhovém oblouku složku hlavní osy na kruhovém oblouku:

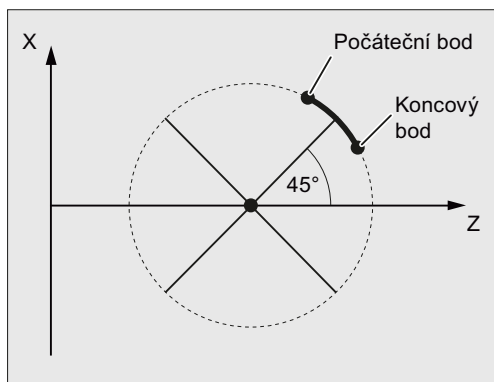


Přípustné rozsahy pro osu Z (stoupání naprogramováno pomocí parametru K)



Přípustné rozsahy pro osu X (stoupání naprogramováno pomocí parametru I)

Změna hlavní osy závitu, jak ukazuje následující obrázek, je **nepřípustná**:



Obrázek 10-10 Sudovitý závit: Přípustná oblast

### Framy

Příkazy G335 a G336 je možno používat, i když jsou aktivní framy. Je ale potřeba dávat pozor, aby byly dodrženy přípustné rozsahy kruhových oblouků v základním souřadném systému (BCS).

**Okrajové podmínky pro programování kruhových oblouků**

Pro programování kruhových oblouků pomocí příkazů G335/G336 platí stejné okrajové podmínky, jaké jsou popsány pro programování kruhů pomocí příkazů G2/G3 (viz "Kruhová interpolace (Strana 180)").

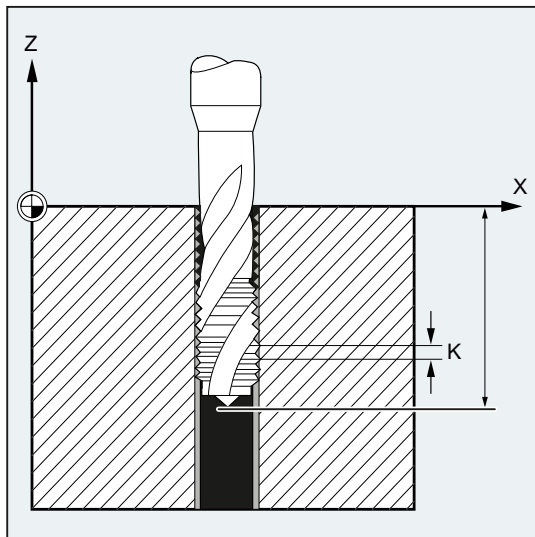
**10.11 Vrtání závitů****10.11.1 Vrtání závitů bez vyrovnávací hlavičky (G331, G332)****Předpoklady**

Technickým předpokladem pro vrtání závitů bez vyrovnávací hlavičky je vřeteno s regulací polohy a systémem pro měření dráhy.

**Funkce**

Vrtání závitů bez vyrovnávací hlavičky se programuje pomocí příkazů G331 a G332. Vřeteno, které je připraveno pro vrtání závitů, je v režimu regulace polohy, je vybaveno systémem pro měření dráhy a může tedy provádět následující pohyby:

- G331: Vrtání závitů se stoupáním ve směru vyvrtané díry až do koncového bodu
- G332: Zpětný pohyb se stejným stoupáním, jaké bylo použito v příkazu G331.



To, zda je závit levý nebo pravý, se určuje prostřednictvím znaménka u parametru stoupání:

- Kladné stoupání --> otáčení vpravo (jako u M3)
- Záporné stoupání --> otáčení vlevo (jako u M4)

Pomocí adresy S je možné naprogramovat požadované otáčky.

## Syntaxe

SPOS=<hodnota>

G331 S...

G331 X... Y... Z... I... J... K...

G332 X... Y... Z... I... J... K...

- Naprogramování příkazu SPOS (příp. příkazu M70) před opracováním závitu je nutné jen za následujících okolností:

- Jedná se o závity, které mají být vyrobeny několikanásobným opracováním.
- Jedná se o výrobní procesy, u nichž je nezbytné zadání definované počáteční pozice závitu.

V případě obrábění většího počtu po sobě následujících závitů může programování příkazu SPOS (příp. příkazu M70) oproti tomu odpadnout (výhoda: časová optimalizace).

- Otáčky vřetena musí být uvedeny v samostatném bloku příkazu G331 bez pohybu os před obráběním závitu (G331 X... Y... Z... I... J... K...).

## Význam

G331:	Příkaz: Vrtání závitů Vrtaná díra je popsána vrtanou hloubkou a stoupáním závitu.	
	Platnost:	modální
G332:	Příkaz: Zpětný pohyb po vrtání závitu Tento pohyb se popisuje se stejným stoupáním jako při pohybu pomocí G331. Přepnutí směru otáčení vřetena se uskutečňuje automaticky.	
	Platnost:	modální
X... Y... Z... :	Vrtaná hloubka (koncový bod závitu v kartézských souřadnicích).	
I... :	Stoupání závitu ve směru X	
J... :	Stoupání závitu ve směru Y	
K... :	Stoupání závitu ve směru Z	
	Rozsah hodnot pro stoupání:	± 0,001 až 2000,00 mm/otáčku

### Poznámka

Po příkazu G332 (zpětný pohyb) je možné pomocí příkazu G331 vrtat další závit.

**Poznámka****Datový blok druhého stupně převodovky**

Aby bylo možné při vrtání závitů dosáhnout efektivního přizpůsobení otáček vřetena a momentu motoru, ale také vyššího zrychlení, může být prostřednictvím osových strojních parametrů předdefinován datový blok druhého převodového stupně pro další dvojici spínacích prahových hodnot nastavitelnou v konfiguraci (maximální a minimální rychlost). Tento blok se může lišit od datového bloku prvního převodového stupně a prahových hodnot pro přepnutí rychlosti. Věnujte prosím pozornost příslušným informacím od výrobce stroje.

**Literatura:**

Příručka k funkcím, Základní funkce, Vřetena (S1), kapitola: " Konfigurace přizpůsobení parametrů převodovky"

**Příklady****Příklad 1: G331 a G332**

Programový kód	Komentář
N10 SPOS[n]=0	; příprava vrtání závitů
N20 G0 X0 Y0 Z2	; najetí na počáteční bod
N30 G331 Z-50 K-4 S200	; vrtání závitů, vrtaná hloubka 50, stoupání K záporné = vřeteno se otáčí vlevo
N40 G332 Z3 K-4	; zpětný pohyb, automatická změna směru pohybu
N50 G1 F1000 X100 Y100 Z100 S300 M3	; vřeteno znovu pracuje v režimu vřetena
N60 M30	; konec programu

**Příklad 2: Výstup naprogramovaných otáček při vrtání s aktuálním převodovým stupněm**

Programový kód	Komentář
N05 M40 S500	; je zařazen 1. převodový stupeň, protože naprogramované otáčky vřetena 500 ot/min leží v rozsahu 20 až 1028 ot/min
...	
N55 SPOS=0	; nastavení polohy vřetena
N60 G331 Z-10 K5 S800	; výroba závitů, otáčky vřetena 800 ot/min předpokládají převodový stupeň 1

Převodový stupeň v příkazu M40, který vyhovuje naprogramovaným otáčkám vřetena S500, je zjišťován na základě datového bloku prvního převodového stupně. Naprogramované otáčky pro vrtání S800, jsou na výstupu z momentálně zvoleného převodového stupně a v případě potřeby jsou omezeny na maximální otáčky daného převodového stupně. Po operaci s

příkazem SPOS není automatická změna převodového stupně možná. Předpokladem pro automatickou změnu převodového stupně je, že se vřeteno nachází v režimu regulace otáček.

### Poznámka

Pokud má být při otáčkách vřetena 800 ot/min zvolen 2. převodový stupeň, musí být v konfiguraci pro tento účel nastaveny spínací prahové hodnoty pro maximální a minimální otáčky v příslušných strojních parametrech datového bloku druhého převodového stupně (viz následující příklady).

### Příklad 3: Použití datového bloku druhého převodového stupně

U příkazů G331/G332 a při naprogramování hodnoty S pro aktivní řídicí vřeteno jsou vyhodnocovány spínací prahové hodnoty z datového bloku druhého převodového stupně, pokud jde o jeho maximální a minimální otáčky. Automatická změna převodového stupně M40 musí být aktivní. Takto zjištěný převodový stupeň je porovnán s momentálně zařazeným převodovým stupněm. Existuje-li mezi nimi rozdíl, provede se změna převodového stupně.

Programový kód	Komentář
N05 M40 S500	; je zvolen převodový stupeň 1
...	
N50 G331 S800	; Řídicí vřeteno s datovým blokem 2. převodového stupně: Je zvolen převodový stupeň 2.
N55 SPOS=0	; nastavení polohy vřetena
N60 G331 Z-10 K5	; výroba vrtaného závitů, zrychlení vřetena z datového bloku 2. převodového stupně

### Příklad 4: Žádné naprogramované otáčky --> monitorování převodového stupně

Pokud je použit datový blok druhého převodového stupně a pokud v příkazu G331 nejsou naprogramovány žádné otáčky, bude se závit vyrábět s naposled naprogramovanými otáčkami. Přepínání na jiný převodový stupeň se neprovádí. V tomto případě se však kontroluje, že naprogramované otáčky leží v předem specifikovaném rozsahu (spínací mezni hodnoty pro maximální a minimální otáčky) momentálně zvoleného převodového stupně. Jinak se aktivuje alarm 16748.

Programový kód	Komentář
N05 M40 S800	; je zvolen převodový stupeň 1, datový blok prvního převodového stupně je aktivní
...	
N55 SPOS=0	
N60 G331 Z-10 K5	; Monitorování otáček vřetena 800 ot/min s datovým blokem stupně převodovky č. 2: Musel by být aktivní stupeň převodovky 2, aktivuje se tedy alarm 16748.

**Příklad 5: Změna převodového stupně není možná --> monitorování převodového stupně**

Jestliže jsou v případě použití datového bloku druhého převodového stupně v příkazu G331 naprogramovány kromě geometrie ještě i otáčky vřetena a jestliže tyto otáčky neleží v předepsaném intervalu otáček (spínací mezní hodnoty pro maximální a minimální otáčky) momentálně zvoleného převodového stupně, může se stát, že se přepnutí převodového stupně neuskuteční, protože by nemohl být dodržen požadovaný pohyb vřetena a příslušné osy po dráze.

Stejně jako v předcházejícím příkladu jsou v bloku s G331 monitorovány otáčky a převodový stupeň a v případě nutnosti se aktivuje alarm 16748.

Programový kód	Komentář
N05 M40 S500	; je zvolen převodový stupeň 1
...	
N55 SPOS=0	
N60 G331 Z-10 K5 S800	; Změna stupně převodovky není možná, monitorování otáček vřetena 800 ot/min s datovým blokem stupně převodovky č. 2: Musel by být aktivní stupeň převodovky 2, aktivuje se tedy alarm 16748.

**Příklad 6: Programování bez příkazu SPOS**

Programový kód	Komentář
N05 M40 S500	; je zvolen převodový stupeň 1
...	
N50 G331 S800	; Řídící vřeteno s datovým blokem 2. převodového stupně: Je zvolen převodový stupeň 2.
N60 G331 Z-10 K5	; výroba závitů, zrychlení vřetena z datového bloku 2. převodového stupně

Od momentální pozice začíná pro vřeteno závitová interpolace, která závisí na předtím zpracovávaném výrobním programu, např. jestliže byla uskutečněna změna převodového stupně. Dopracování závitů v případě potřeby není z tohoto důvodu možné.

**Poznámka**

Je potřeba mít na paměti, že při obrábění s více vřeteny musí být vřeteno, které provádí vrtání, řídicím vřetenem. Jestliže potřebujete vrtající vřeteno nastavit jako řídicí vřeteno, naprogramujte příkaz SETMS (<číslo vřetena>).

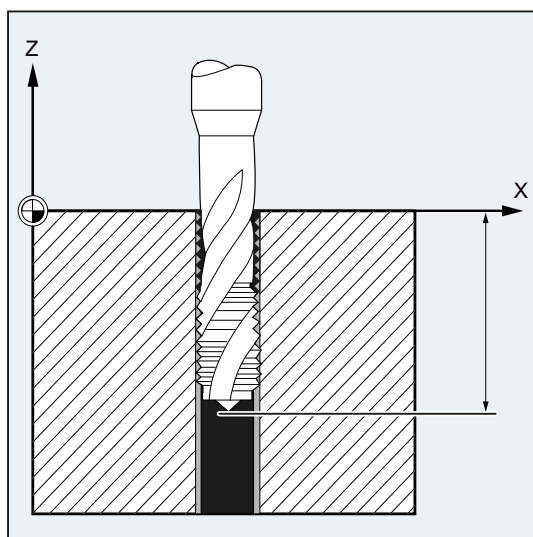


## 10.11.2 Vrtání závitů s vyrovnávací hlavičkou (G63)

Pomocí příkazu G63 můžete vrtat závit s vyrovnávací hlavičkou. Programovány jsou následující parametry:

- Vrtaná hloubka v kartézských souřadnicích.
- Otáčky a směr otáčení vřetena
- Posuv

Prostřednictvím vyrovnávací hlavičky jsou vyrovnávány případně se vyskytující dráhové diference.



### Zpětný pohyb

Je zapotřebí naprogramovat rovněž příkaz G63, avšak s obráceným směrem otáčení vřetena.

### Syntaxe

G63 X... Y... Z...

### Význam

G63:	Vrtání závitů s vyrovnávací hlavičkou
X... Y... Z... :	Vrtaná hloubka (koncový bod) v kartézských souřadnicích

### Poznámka

Příkaz G63 má blokovou platnost.

Po bloku s naprogramovaným příkazem G63 je znovu aktivní naposled naprogramovaný interpolační příkaz G0, G1, G2....

**Rychlost posuvu****Poznámka**

Naprogramovaný posuv musí být přizpůsoben poměru otáček a stoupání závitu nástroje pro vrtání závitu.

Základní pravidlo:

**Posuv F v mm/min = otáčky vřetena S v ot/min x stoupání závitu v mm/ot.**

Jak korekční přepínač posuvu, tak i korekční přepínač otáček musí být v případě příkazu G63 nastaveny na 100%.

**Příklad:**

V tomto příkladu má být vyvrtán závit M5. Stoupání závitu M5 činí podle tabulky 0,8.

Když jsou nastaveny zvolené otáčky 200 ot/min, je hodnota posuvu F = 160 mm/min.

Programový kód	Komentář
N10 G1 X0 Y0 Z2 S200 F1000 M3	; najíždění na počáteční bod, zapnutí vřetena
N20 G63 Z-50 F160	; vrtání závitu, vrtaná hloubka 50
N30 G63 Z3 M4	; zpětný pohyb, naprogramovaná změna směru otáčení
N40 M30	; konec programu

**10.12 Faseta, zaoblení (CHF, CHR, RND, RNDM, FRC, FRCM)**

Rohy kontury nacházející se v aktivní pracovní rovině mohou být vyhotoveny jako zaoblení nebo jako faseta.

Kvůli optimalizaci jakosti povrchu je možné pro obráběné faset/zaoblení naprogramovat samostatnou hodnotu posuvu. Jestliže žádný posuv není naprogramován, je v platnosti normální posuv po dráze F.

Pomocí funkce "Modální zaoblení" může být větší počet rohů kontury ležících za sebou zaoblen stejným způsobem.

**Syntaxe**

**Faseta v rohu kontury:**

G... X... Z... CHR/CHF=<hodnota> FRC/FRCM=<hodnota>

G... X... Z...

**Zaoblení rohů kontury:**

G... X... Z... RND=<hodnota> FRC=<hodnota>

G... X... Z...

**Modální zaoblení:**

G... X... Z... RNDM=<hodnota> FRCM=<hodnota>

...  
RNDM=0

### Poznámka

Technologie (posuv, typ posuvu, příkazy M-funkcí...) pro obrábění faset/rádusů závisí na nastavení bitu 0 ve strojním parametru MD20201 \$MC\_CHFRND\_MODE\_MASK (chování na fasetě/rádusů) a je odvozeno od chování buď v předcházejícím nebo v následujícím bloku. Při doporučeném nastavení je chování odvozeno od předcházejícího bloku (Bit 0 = 1).

## Význam

CHF=... :	Faseta v rohu kontury	
	<hodnota> :	Délka fasety (měřicí jednotky podle G70/G71)
CHR=... :	Faseta v rohu kontury	
	<hodnota> :	Šířka fasety ve směru předcházejícího pohybu (měřicí jednotky podle G70/G71)
RND=... :	Zaoblení rohů kontury	
	<hodnota> :	Rádus zaoblení (měřicí jednotky podle G70/G71)
RNDM=... :	Modální zaoblení (stejným způsobem zaoblit větší počet po sobě následujících rohů kontury)	
	<hodnota> :	Rádus zaoblení (měřicí jednotky podle G70/G71)
	Příkazem RNDM=0 se modální zaoblování deaktivuje.	
FRC=... :	Posuv pro obrábění faset/zaoblení s blokovou platností	
	<hodnota> :	Rychlost posuvu v mm/min (když je aktivní G94), příp. v mm/ot. (když je aktivní G95)
FRCM=... :	Posuv pro obrábění faset/zaoblení s modální platností	
	<hodnota> :	Rychlost posuvu v mm/min (když je aktivní G94), příp. v mm/ot. (když je aktivní G95)
	Pomocí příkazu FRCM=0 se posuv pro obrábění faset/zaoblení s modální platností deaktivuje, takže bude v platnosti posuv naprogramovaný pomocí příkazu F.	

### Poznámka

#### Faseta/zaoblení jsou příliš velké

Pokud jsou naprogramované hodnoty pro fasetu (CHF/CHR) nebo zaoblení (RND/RNDM) příliš velké vzhledem k připojovaným konturovým prvkům, bude se fasetu nebo zaoblení upravovat:

1. Jestliže je aktivován bit 4 parametru MD11411 \$MN\_ENABLE\_ALARM\_MASK, bude se aktivovat alarm 10833 „Faseta nebo rádus musí být zmenšeny“ (alarm typu Cancel).
2. Faseta/zaoblení se zmenší natolik, aby byly přizpůsobeny rohu kontury. Přitom vznikne minimálně jeden blok neobsahující žádný pohyb. V tomto bloku se pohyb nutně zastaví.

**Poznámka****Faseta/zaoblení nejsou možné**

Nastane-li některá z následujících okolností, faseta/zaoblení se nebudou vkládat:

- V rovině není k dispozici žádná přímková nebo kruhová kontura.
- Pohyb se uskutečňuje mimo rovinu.
- Bylo provedeno přepnutí roviny.
- Došlo k překročení ve strojním parametru definovaného počtu bloků, které neobsahují žádné informace o pohybu (např. pouze příkazový výstup).

**Poznámka****FRC/FRCM**

FRC/FRCM se neuplatňují, pokud má být faseta vyrobena pomocí G0; při programování je možné používat jen odpovídající F-slovo bez chybového hlášení.

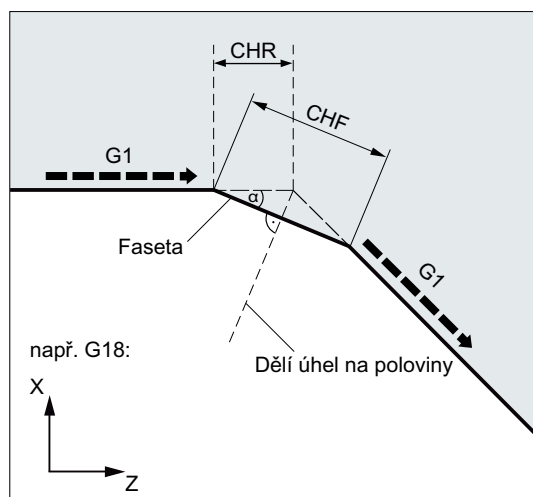
FRC má platnost jen tehdy, je-li v bloku, kde je naprogramována faseta/zaoblení, příp. když bylo aktivováno RNDM.

FRC přepisuje v aktuálním bloku hodnotu F, příp. hodnotu FRCM.

Posuv naprogramovaný do FRC musí být větší než nula.

Příkaz FRCM=0 aktivuje obrábění faset/zaoblení s posuvem naprogramovaným pomocí příkazu F.

Pokud je naprogramováno FRCM, musí být znovu naprogramována hodnota tohoto příkazu, analogicky k F, když dojde k přepnutí G94 <--> G95 atd. Pokud je naprogramována pouze nová hodnota F a hodnota FRCM byla před změnou typu posuvu > 0, bude aktivováno chybové hlášení.

**Příklady****Příklad 1: Faseta mezi dvěma přímkami**

- Bit 0 v MD20201 = 1 (chování je odvozováno z předcházejícího bloku)
- G71 je aktivní.
- Šířka fasety ve směru pohybu (CHR) by měla být 2 mm, posuv pro obrábění fasety činí 100 mm/min.

Programování může být realizováno dvěma způsoby:

- Programování pomocí příkazu CHR

```

Programový kód
...
N30 G1 Z... CHR=2 FRC=100
N40 G1 X...
...

```

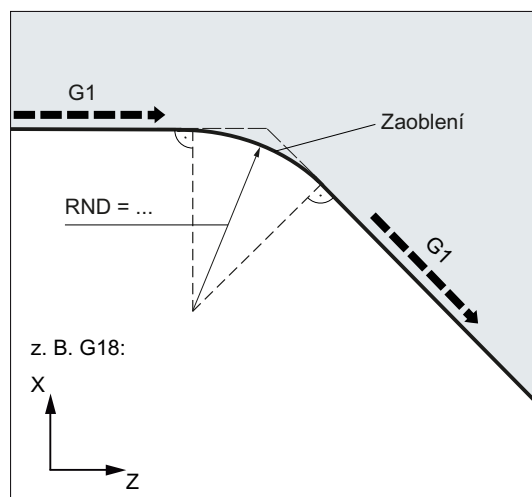
- Programování pomocí příkazu CHF

```

Programový kód
...
N30 G1 Z... CHF=2 (cos $\alpha$ *2) FRC=100
N40 G1 X...
...

```

### Příklad 2: Zaoblení mezi dvěma přímkami



- Bit 0 v MD20201 = 1 (chování je odvozováno z předcházejícího bloku)
- G71 je aktivní.
- Rádus zaoblení má být 2 mm, posuv pro obrábění zaoblení činí 50 mm/min.

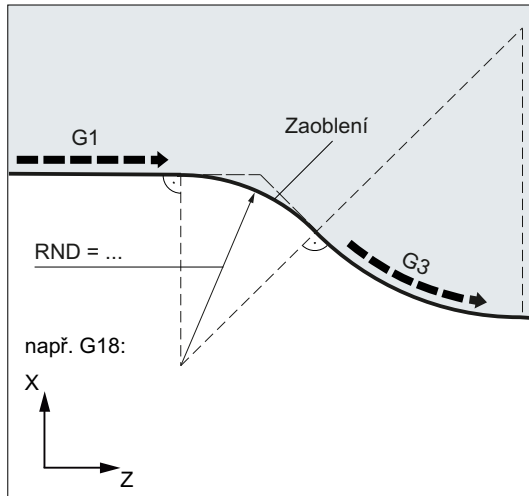
```

Programový kód
...
N30 G1 Z... RND=2 FRC=50
N40 G1 X...
...

```

### Příklad 3: Zaoblení mezi přímkou a kruhovým obloukem

Mezi lineární a kruhové konturové prvky v libovolné kombinaci lze pomocí funkce RND vložit kruhový konturový prvek s tangenciálním napojením.



- Bit 0 v MD20201 = 1 (chování je odvozováno z předcházejícího bloku)
- G71 je aktivní.
- Rádus zaoblení má být 2 mm, posuv pro obrábění zaoblení činí 50 mm/min.

**Programový kód**

```
...
N30 G1 Z... RND=2 FRC=50
N40 G3 X... Z... I... K...
...
```

**Příklad 4: Modální zaoblení kvůli skosení ostrých hran obrodku**

Programový kód	Komentář
...	
N30 G1 X... Z... RNDM=2 FRCM=50	; aktivování modálního zaoblení Rádus zaoblení: 2mm Posuv pro zaoblení: 50 mm/min
N40...	
N120 RNDM=0	; deaktivování modálního zaoblení
...	

**Příklad 5: Přebírání technologie z následujícího nebo z předcházejícího bloku**

- MD20201 Bit 0 = 0: Chování je odvozováno od následujícího bloku (standardní nastavení!)

Programový kód	Komentář
N10 G0 X0 Y0 G17 F100 G94	
N20 G1 X10 CHF=2	; faseta N20-N30 s F=100 mm/min
N30 Y10 CHF=4	; faseta N30-N40 s FRC=200 mm/min
N40 X20 CHF=3 FRC=200	; faseta N40-N60 s FRCM=50 mm/min
N50 RNDM=2 FRCM=50	

## 10.12 Faseta, zaoblení (CHF, CHR, RND, RNDM, FRC, FRCM)

Programový kód	Komentář
N60 Y20	; modální zaoblení N60-N70 s FRCM=50 mm/min
N70 X30	; modální zaoblení N70-N80 s FRCM=50 mm/min
N80 Y30 CHF=3 FRC=100	; faseta N80-N90 s FRC=100 mm/min
N90 X40	; modální zaoblení N90-N100 s F=100 mm/min (FRCM deaktivováno)
N100 Y40 FRCM=0	; modální zaoblení N100-N120 s G95 FRC=1 mm/ot
N110 S1000 M3	
N120 X50 G95 F3 FRC=1	
...	
M02	

- MD20201 Bit 0 = 1: Chování odvozeno od předcházejícího bloku (doporučené nastavení!)

Programový kód	Komentář
N10 G0 X0 Y0 G17 F100 G94	
N20 G1 X10 CHF=2	; faseta N20-N30 s F=100 mm/min
N30 Y10 CHF=4 FRC=120	; faseta N30-N40 s FRC=120 mm/min
N40 X20 CHF=3 FRC=200	; faseta N40-N60 s FRC=200 mm/min
N50 RNDM=2 FRCM=50	
N60 Y20	; modální zaoblení N60-N70 s FRCM=50 mm/min
N70 X30	; modální zaoblení N70-N80 s FRCM=50 mm/min
N80 Y30 CHF=3 FRC=100	; faseta N80-N90 s FRC=100 mm/min
N90 X40	; modální zaoblení N90-N100 s FRCM=50 mm/min
N100 Y40 FRCM=0	; modální zaoblení N100-N120 s F=100 mm/min
N110 S1000 M3	
N120 X50 CHF=4 G95 F3 FRC=1	; faseta N120-N130 s G95 FRC=1 mm/ot
N130 Y50	; modální zaoblení N130-N140 s F=3 mm/ot
N140 X60	
...	
M02	

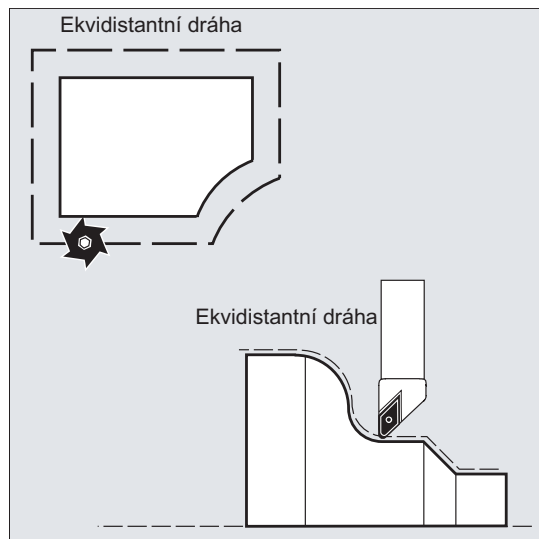




## Korekce rádiusu nástroje

### 11.1 Korekce rádiusu nástroje (G40, G41, G42, OFFN)

Když je korekce rádiusu nástroje aktivována, řídicí systém automaticky vypočítává pro rozmanité nástroje příslušné ekvidistanční dráhy.



#### Syntaxe

G0/G1 X... Y... Z... <b>G41/G42</b> [OFFN=<hodnota>]	
...	
<b>G40</b> X... Y... Z...	

#### Význam

G41:	Aktivování korekce rádiusu nástroje při směru opracování <b>vlevo</b> od kontury
G42:	Aktivování korekce rádiusu nástroje při směru opracování <b>vpravo</b> od kontury
OFFN=<hodnota>:	Přídavek rozměru k naprogramované kontuře (normální offset kontury) (zadání není nutné) Např. výroba ekvidistančních drah pro obrábění nahrubo.
G40:	Deaktivování korekce rádiusu nástroje

**Poznámka**

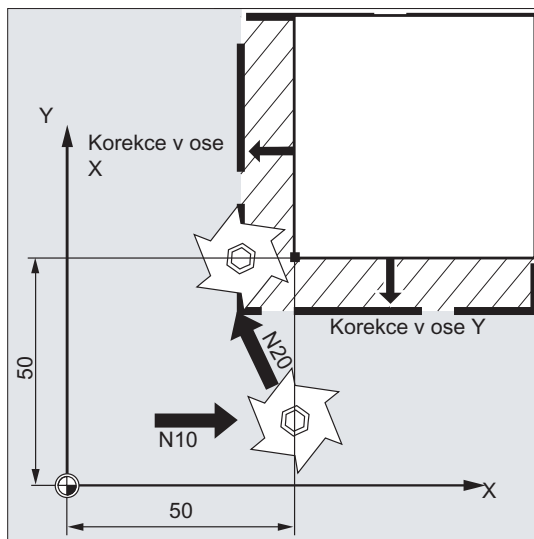
V NC bloku s příkazem G40/G41/G42 musí být aktivní příkaz G0 nebo G1 a musí být uvedena nejméně jedna osa ze zvolené pracovní roviny.

Jestliže je při aktivování zadána jen jedna osa, poslední pozice druhé osy bude automaticky doplněna a budou se pohybovat **obě** osy.

Obě osy musí být v kanálu aktivovány jako geometrické osy, což může být zabezpečeno tím, že budou naprogramovány pomocí příkazu GEOAX.

**Příklady**

**Příklad 1: Frézování**

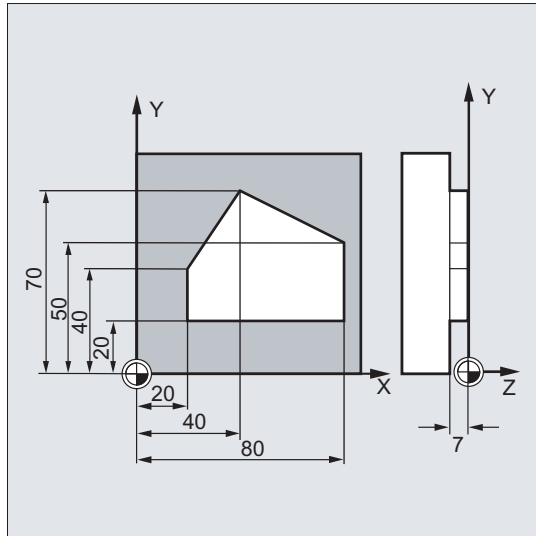


Programový kód	Komentář
N10 G0 X50 T1 D1	; bude aktivována pouze korekce délky nástroje Pohyb na X50 se uskuteční bez korekce.
N20 G1 G41 Y50 F200	; korekce rádiusu nástroje se aktivuje, takže na bod X50/Y50 se najíždí s korekcí
N30 Y100	
...	

**Příklad 2: "Klasický" postup na příkladu frézování**

"Klasický" postup:

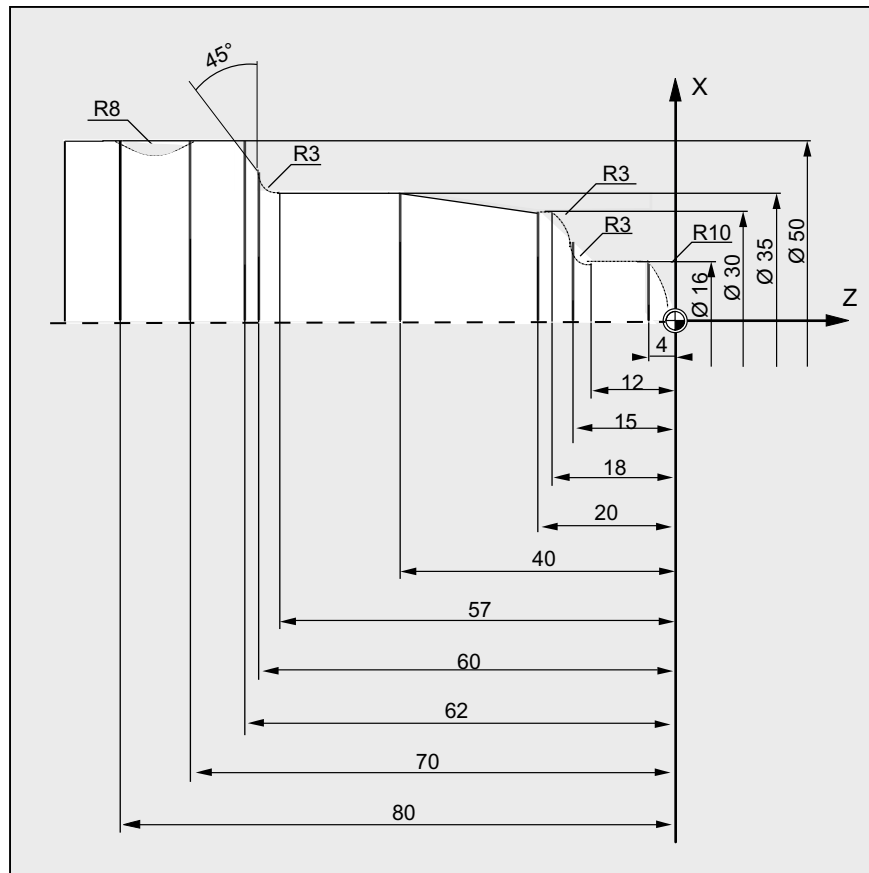
1. Volání nástroje
2. Výměna nástroje.
3. Aktivování pracovní roviny a korekce rádiusu nástroje.



Programový kód	Komentář
N10 G0 Z100	; volné najíždění na bod pro výměnu nástroje
N20 G17 T1 M6	; výměna nástroje
N30 G0 X0 Y0 Z1 M3 S300 D1	; vyvolání korekčních hodnot parametrů nástroje, aktivování korekce délky
N40 Z-7 F500	; přísuv nástroje
N50 G41 X20 Y20	; aktivování korekce rádiusu nástroje, nástroj pracuje vlevo od kontury
N60 Y40	; frézování kontury
N70 X40 Y70	
N80 X80 Y50	
N90 Y20	
N100 X20	
N110 G40 G0 Z100 M30	; vyjíždění nástroje, konec programu



## Příklad 4: Soustružení



Programový kód	Komentář
N5 G0 G53 X280 Z380 D0	; počáteční bod
N10 TRANS X0 Z250	; posunutí počátku
N15 LIMS=4000	; omezení otáček (G96)
N20 G96 S250 M3	; aktivování konstantního posuvu
N25 G90 T1 D1 M8	; volba nástroje a aktivování korekčních parametrů
N30 G0 G42 X-1.5 Z1	; nastavení nástroje do potřebné polohy s korekcí rádiusu nástroje
N35 G1 X0 Z0 F0.25	
N40 G3 X16 Z-4 I0 K-10	; soustružení rádiusu 10
N45 G1 Z-12	
N50 G2 X22 Z-15 CR=3	; soustružení rádiusu 3
N55 G1 X24	
N60 G3 X30 Z-18 I0 K-3	; soustružení rádiusu 3
N65 G1 Z-20	
N70 X35 Z-40	
N75 Z-57	
N80 G2 X41 Z-60 CR=3	; soustružení rádiusu 3

11.1 Korekce rádiusu nástroje (G40, G41, G42, OFFN)

Programový kód	Komentář
N85 G1 X46	
N90 X52 Z-63	
N95 G0 G40 G97 X100 Z50 M9	; deaktivování korekce rádiusu nástroje a najetí na bod pro výměnu nástroje
N100 T2 D2	; vyvolání nástroje a korekčních parametrů
N105 G96 S210 M3	; aktivování konstantní řezné rychlosti
N110 G0 G42 X50 Z-60 M8	; nastavení nástroje do potřebné polohy s korekcí rádiusu nástroje
N115 G1 Z-70 F0.12	; soustružení průměru 50
N120 G2 X50 Z-80 I6.245 K-5	; soustružení rádiusu 8
N125 G0 G40 X100 Z50 M9	; pozvednutí nástroje a deaktivování korekce rádiusu nástroje
N130 G0 G53 X280 Z380 D0 M5	; najetí na bod pro výměnu nástroje
N135 M30	; konec programu

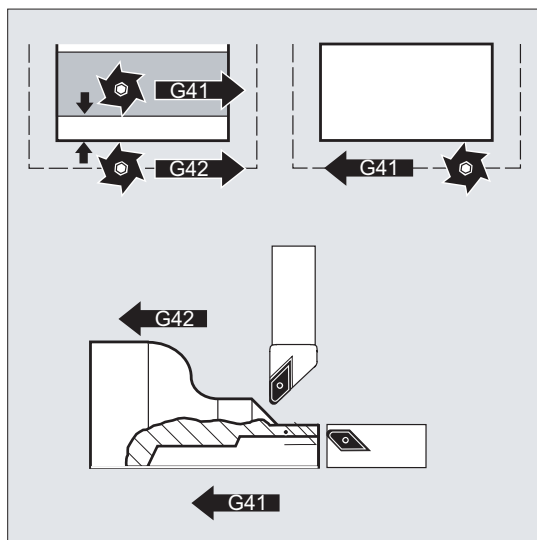
**Další informace**

Pro výpočet dráhy nástroje potřebuje řídicí systém následující informace:

- Číslo nástroje (T...), číslo bříty (D...)
- Směr obrábění (G41/G42)
- Pracovní rovina (G17/G18/G19)

**Číslo nástroje (T...), číslo bříty (D...)**

Z rádiusu frézy, resp. bříty, a údajů o poloze bříty bude vypočítána vzdálenost mezi dráhou nástroje a konturou obrobku.



V případě prosté struktury D-čísel musí být naprogramováno pouze D-číslo.

**Směr obrábění (G41/G42)**

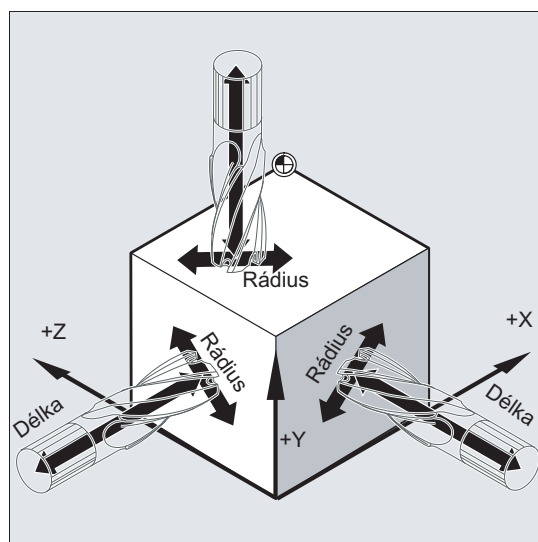
Z tohoto řídicí systém rozpozná směr, ve kterém má být dráha nástroje posunuta.

**Poznámka**

Záporná hodnota korekce má stejný význam jako změna strany pro korekci (G41 <---> G42).

**Pracovní rovina (G17/G18/G19)**

Z toho řídicí systém rozpozná rovinu a tedy i osové směry, ve kterých má být korekce aplikována.



Příklad: fréza

Programový kód	Komentář
...	
N10 G17 G41 ...	; Korekce rádiusu nástroje se provádí v rovině X/Y, korekce délky nástroje bude aplikována v ose Z.
...	

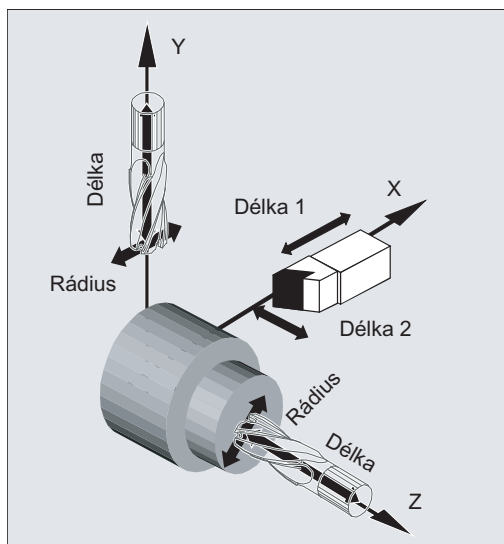
**Poznámka**

U strojů se dvěma osami je možná korekce rádiusu nástroje pouze ve „skutečné“ rovině, zpravidla G18.

**Korekce délky nástroje**

Parametr opotřebení přiřazený při volbě nástroje ose, ve které se měří průměr, může být pomocí strojního parametru definován jako hodnota průměru. Toto přiřazení se nemění automaticky, když je následně změna roviny. Aby se změna uskutečnila, po změně roviny je nutno nástroj znovu vybrat.

Soustružení:



Dráhu nástroje při aktivovaném a deaktivovaném režimu korekce je možné definovat pomocí příkazů `NORM` a `KONT` (viz "Najíždění na konturu a odjíždění od ní (`NORM`, `KONT`, `KONTC`, `KONTT`) (Strana 258)").

### Průsečík

Volba průsečíku se uskutečňuje prostřednictvím nastavovaného parametru:

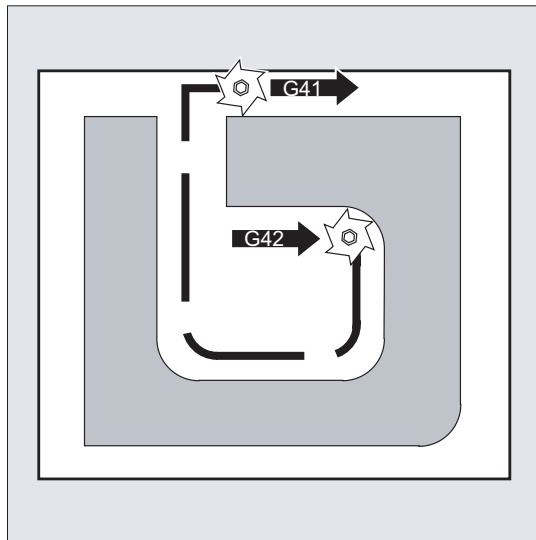
`SD42496 $SC_CUTCOM_CLSD_CONT` (chování korekce rádiusu nástroje v případě uzavřené kontury)

Hodnota	Význam
FALSE	Jestliže u nějaké (skoro) uzavřené kontury, která se skládá ze dvou po sobě jdoucích kruhových bloků nebo z kruhového a lineárního bloku, existují při korekci na vnitřní straně dva průsečíky, pak bude v souladu se standardním postupem zvolen ten průsečík, který leží na první části kontury blíže ke konci bloku.  Kontura je považována za (skoro) uzavřenou, jestliže vzdálenost mezi počátečním bodem prvního bloku a koncovým bodem druhého bloku je menší než 10% efektivního rádiusu korekce, ale ne větší než 1000 dráhových inkrementů (odpovídá 1 mm při 3 desetinných místech).
TRUE	Ve stejné situaci, jaká byla popsána výše, bude zvolen průsečík, který leží na první části kontury blíže k začátku bloku.

### Změna směru korekce (G41 ↔ G42)

Změna směru korekce (`G41` ↔ `G42`) může být naprogramována, aniž by bylo potřeba mezi ně vložit jejich deaktivování pomocí příkazu `G40`.





### Změna pracovní roviny

Když je aktivován některý z příkazů G41/G42, změna pracovní roviny (G17/G18/G19) **není** možná.

### Změna datového bloku korekčních parametrů nástroje (D...)

Datový blok korekčních parametrů nástroje může být v režimu práce s korekcí změněn.

Změněný rádius nástroje platí teprve od bloku, v němž se nachází nové D-číslo.

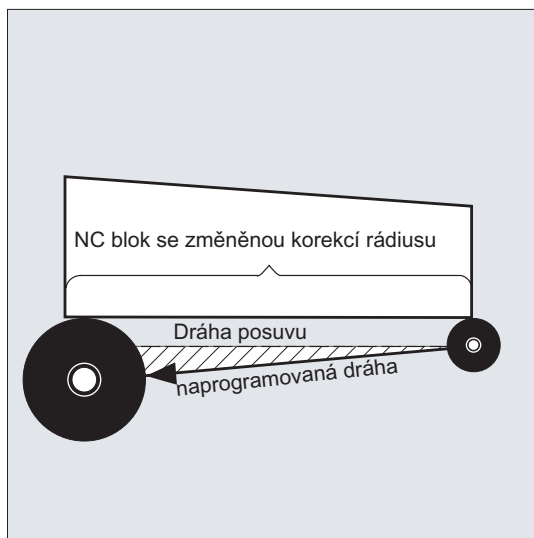
---

### Poznámka

Změna rádiusu, příp. vyrovnávací pohyb se uskutečňuje přes celý blok a nové ekvidistantní dráhy je dosaženo teprve v naprogramovaném koncovém bodu.

---

V případě lineárních pohybů se nástroj pohybuje po šikmé dráze mezi počátečním a koncovým bodem:



V případě kruhové interpolace vznikají spirální pohyby.

#### Změna rádiusu nástroje

Změna může být provedena např. pomocí systémových proměnných. Pro zpracování programu platí totéž jako při změně datového bloku korekčních parametrů nástroje (D. . .).

---

#### Poznámka

Změněné hodnoty budou v platnosti až po opětovném naprogramování T-čísla nebo D-čísla. Změna bude platit až v následujícím bloku.

---

#### Když je aktivováno započítávání korekcí

Režim započítávání korekcí smí být přerušen pouze určitým počtem po sobě jdoucích bloků nebo M-příkazů, které neobsahují žádné příkazy posuvu, příp. údaje dráhy v rovině korekce.

---

#### Poznámka

Tento počet po sobě jdoucích bloků nebo příkazů M-funkcí je nastavitelný pomocí strojního parametru (viz informace od výrobce stroje!).

---

---

#### Poznámka

Blok s dráhou posuvu rovnou nule se rovněž počítá jako přerušení!

---

## 11.2 Najíždění na konturu a odjíždění od ní (NORM, KONT, KONTC, KONTT)

### Předpoklad

Příkazy KONTC a KONTT jsou k dispozici jen tehdy, pokud je v řídicím systému uvolněn volitelný doplněk "Polynomická interpolace".

### Funkce

Prostřednictvím příkazů NORM, KONT, KONTC nebo KONTT je možné při aktivované korekci rádiusu nástroje (G41/G42) přizpůsobit dráhu pro najíždění a odjíždění nástroje na požadovanou konturu nebo na tvar surového obrobku.

Pokud jsou použity příkazy KONTC nebo KONTT, zůstávají podmínky spojitosti ve všech třech osách zachovány. Díky tomu je přípustné současné naprogramování komponent dráhy, které jsou kolmé na rovinu korekce.

## Syntaxe

G41/G42 <b>NORM/KONT/KONTC/KONTT</b> X... Y... Z...	
...	
G40 X... Y... Z...	

## Význam

NORM:	Aktivování přímého najíždění/odjíždění po přímce Nástroj se nastavuje kolmo na bod kontury.
KONT:	Aktivování najíždění/odjíždění s objížděním počátečního/koncového bodu podle naprogramovaného chování v rozích pomocí příkazů G450, příp. G451.
KONTC:	Aktivování najíždění/odjíždění s dodržením spojitého zakřivení
KONTT:	Aktivování tangenciálního najíždění/odjíždění

### Poznámka

Jako původní bloky pro najíždění/odjíždění pro funkce KONTC a KONTT jsou přípustné pouze bloky s G1. Tyto bloky jsou řídicím systémem nahrazovány polynomem pro odpovídající najížděcí/odjížděcí dráhu.

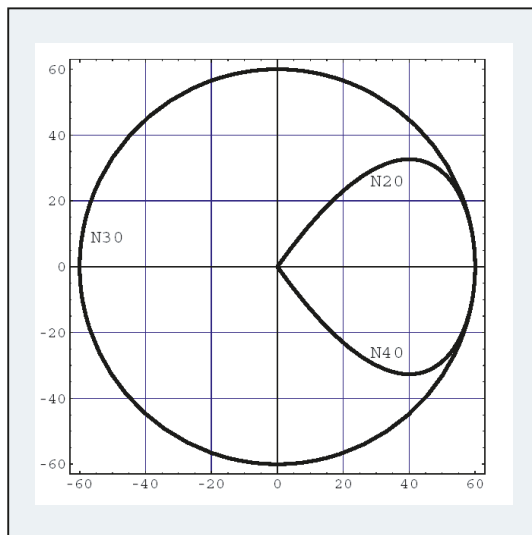
## Okrajové podmínky

Příkazy KONTC a KONTT nejsou k dispozici při 3D variantách korekce rádiusu nástroje (CUT3DC, CUT3DCC, CUT3DF). Jestliže jsou přesto naprogramovány, uskuteční se interní přepnutí řídicím systémem na režim NORM.

## Příklad:

### KONTC

Má se najíždět na plnou kružnici, přičemž počáteční bod leží v jejím středu. Směr a rádius zakřivení najížděcí dráhy jsou v jejím koncovém bloku identické s těmito hodnotami pro navazující kruhový oblouk. Současně se uskutečňuje přísuv v ose Z jak v bloku najíždění, tak i v bloku odjíždění. Následující obrázek ukazuje vertikální projekci této dráhy nástroje.

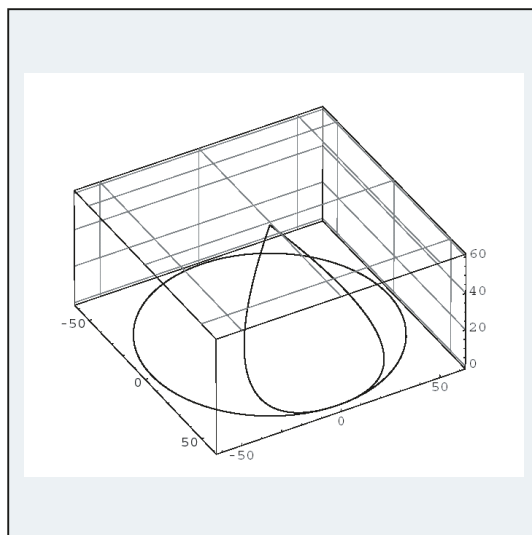


Obrázek 11-1 Kolmá projekce

Segment souvisejícího NC programu je následující:

Programový kód	Komentář
\$TC_DP1[1,1]=121	; fréza
\$TC_DP6[1,1]=10	; rádius 10 mm
N10 G1 X0 Y0 Z60 G64 T1 D1 F10000	
N20 G41 KONTC X70 Y0 Z0	; najíždění
N30 G2 I-70	; celá kružnice
N40 G40 G1 X0 Y0 Z60	; odjíždění
N50 M30	

Souběžně s přizpůsobováním zakřivení na kruhovou dráhu celé kružnice se provádí přísuv z výšky Z60 na rovinu kružnice Z0:



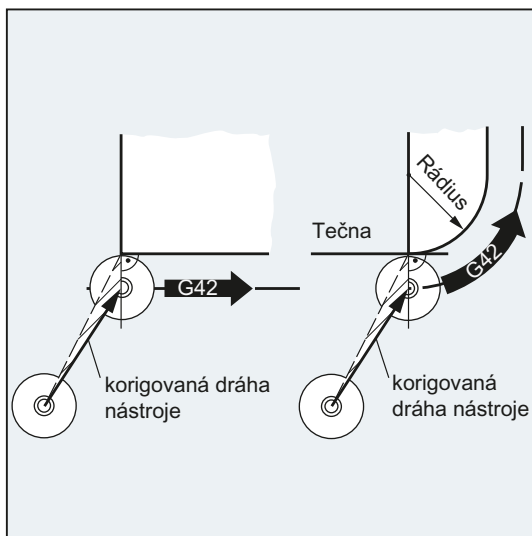
Obrázek 11-2 Prostorové zobrazení

## Další informace

## Najíždění/odjíždění s příkazem NORM

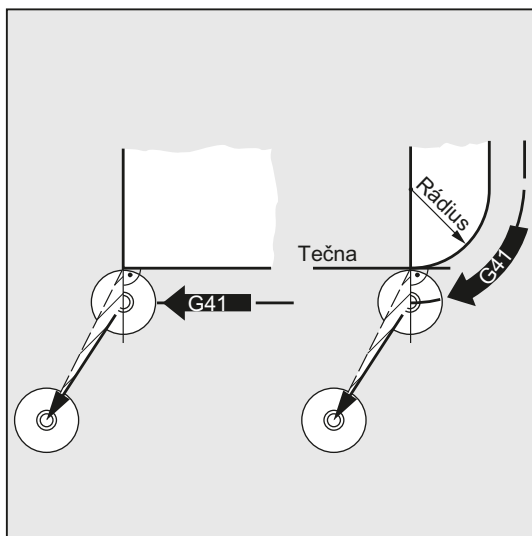
## 1. Najíždění:

Když je aktivován příkaz `NORM`, pohybuje se nástroj rovně po přímce na počáteční pozici upravenou o korekci (bez ohledu na úhel najíždění zadany dříve pomocí naprogramovaného pracovního pohybu) a nastaví se kolmo na tečnu ke dráze v tomto počátečním bodě.

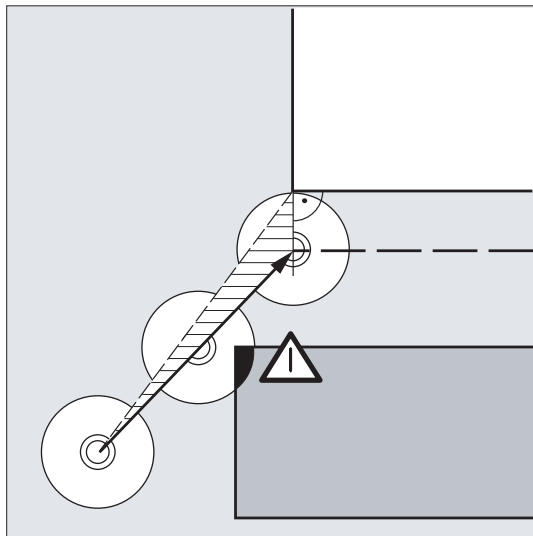


## 2. Odjíždění:

Nástroj se nachází kolmo na poslední koncový bod dráhy s korekcí a pak se pohybuje (bez ohledu na úhel najíždění zadany dříve pomocí naprogramovaného pracovního pohybu) rovně po přímce na následující pozici bez korekce, např. na bod pro výměnu nástroje.



Změna úhlu najíždění/odjíždění představuje nebezpečí kolize:



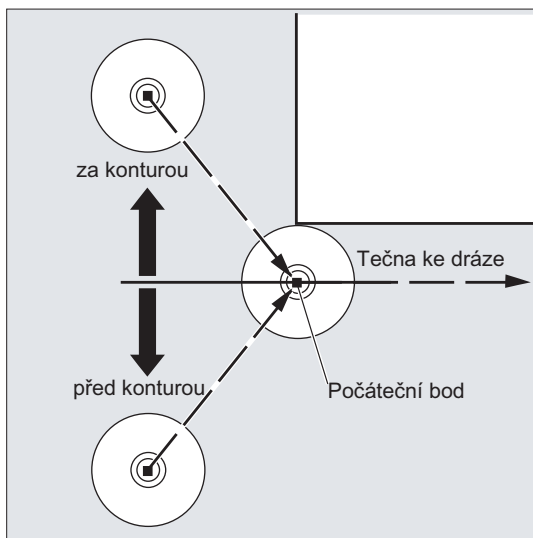
### UPOZORNĚNÍ

#### Nebezpečí kolize

Aby se zabránilo případným kolizím, je nutno mít při programování na paměti změněný úhel najíždění/odjíždění.

#### Najíždění/odjíždění s příkazem KONT

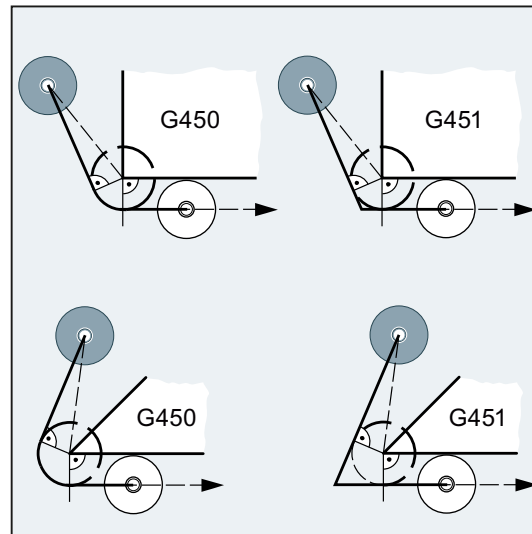
Před najížděním se nástroj může nacházet **před** nebo **za** konturou. Jako dělicí čára přitom platí tečna ke dráze v počátečním bodě:



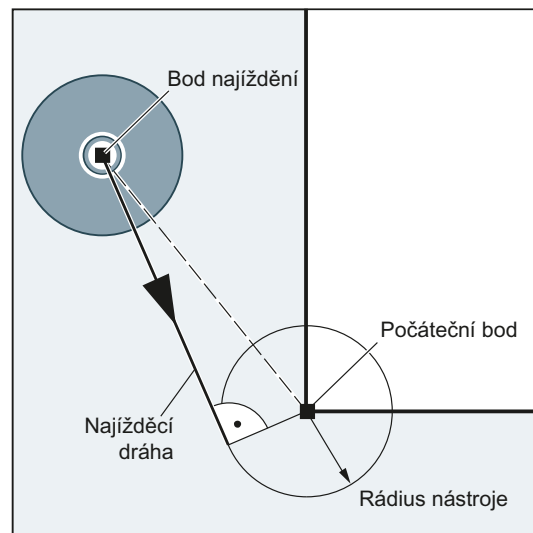
## 11.2 Najíždění na konturu a odjíždění od ní (NORM, KONT, KONTC, KONTT)

Podle toho je zapotřebí při najíždění/odjíždění pomocí příkazu `KONT` rozlišovat následující dva případy:

1. Nástroj se nalézá před konturou  
--> Strategie najíždění/odjíždění je stejná jako u příkazu `NORM`.
2. Nástroj se nalézá za konturou
  - Najíždění:  
Nástroj objíždí počáteční bod v závislosti na naprogramovaném chování v rohu (`G450/G451`) po kruhové dráze nebo přes průsečík ekvidistantních drah.  
Příkazy `G450/G451` platí pro přechod z aktuálního bloku na příští blok:



V obou případech (`G450/G451`) bude vytvořena následující najížděcí dráha:



Z najížděcího bodu bez korekce bude vztyčena přímka, která se dotýká kružnice, jejíž poloměr je roven rádiusu nástroje. Střed této kružnice leží v počátečním bodě.

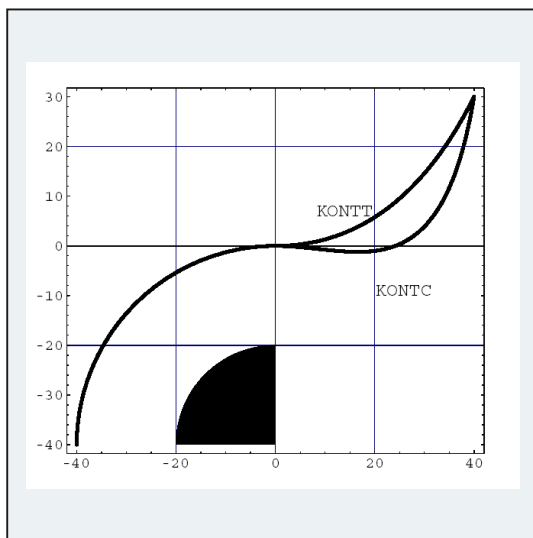
- Odjíždění:  
Pro odjíždění platí v obráceném pořadí totéž co pro najíždění.

**Najíždění/odjíždění s příkazem KONTC**

Na bod kontury se najíždí nebo se od něj odjíždí po spojitě křivce. Na bodu kontury se nevyskytuje žádné skokové zrychlení. Dráha z počátečního bodu na konturu je interpolována jako polynom.

**Najíždění/odjíždění s příkazem KONTT**

Na bod kontury se najíždí nebo se od něj odjíždí po spojitě tečně. Na bodu kontury se může vyskytnout skokové zrychlení. Dráha z počátečního bodu na konturu je interpolována jako polynom.

**Rozdíl mezi funkcemi KONTC a KONTT**

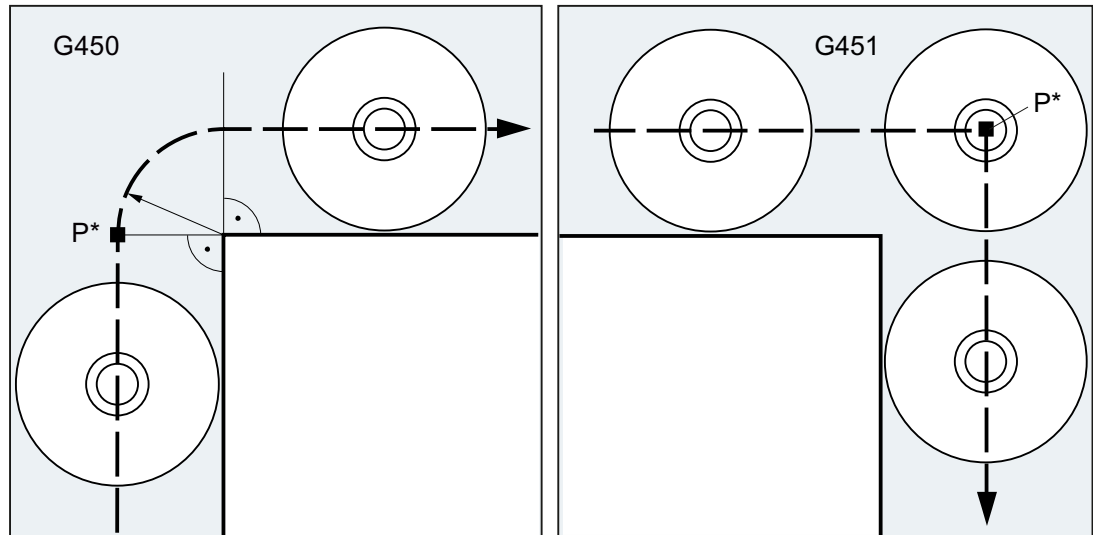
Na tomto obrázku je zobrazeno odlišné chování při najíždění/odjíždění při příkazech KONTT a KONTC. Provádí se korekce na vnější straně na kruhu s rádiusem 20 mm okolo středu v bodě X0 Y-40 s nástrojem o rádiusu 20 mm. Výsledkem tedy je kruhový pohyb středu nástroje s rádiusem 40 mm. Koncový bod odjížděcího bloku leží v bodě X40 Y30. Přejít mezi blokem kruhu a odjížděcím blokem leží v počátku. Kvůli prodloužení spojitě zakřivení v případě příkazu KONTC provádí odjížděcí blok napřed pohyb se zápornou složkou Y, což je často nežádoucí. Odjížděcí blok s KONTT toto chování nevykazuje. Jinak se v tomto případě na přechodu mezi bloky vyskytne skoková změna zrychlení.

Jestliže je blok s KONTT, příp. KONTC nikoli blokem pro odjíždění, ale blokem pro najíždění, je výsledná kontura přesně stejná, pohyb se však uskutečňuje v opačném směru.



## 11.3 Korekce na vnějších rozích (G450, G451, DISC)

Prostřednictvím příkazů G450, příp. G451, je při aktivované korekci rádiusu nástroje (G41/G42) definován průběh korigované dráhy nástroje při objíždění vnějších rohů:



Když je použit příkaz G450, objíždí střed nástroje roh obrobku po kruhovém oblouku, jehož poloměr odpovídá rádiusu nástroje.

Když je použit příkaz G451, najíždí nástroj na průsečík obou ekvidistantních drah, které leží ve vzdálenosti rádiusu nástroje k naprogramované kontuře. G451 platí jen pro přímkové a kruhové úseky.

### Poznámka

Pomocí příkazů G450/G451 je definována také najížděcí dráha, když je aktivní příkaz KONT a když se najížděcí bod nachází za konturou (viz "Najíždění na konturu a odjíždění od ní (NORM, KONT, KONTC, KONTT) (Strana 258)").

Pomocí příkazu DISC mohou být přechodové kružnice, jestliže je aktivní příkaz G450, deformovány, takže lze vyrábět ostré konturové rohy.

### Syntaxe

G450 [DISC=<hodnota>]

G451

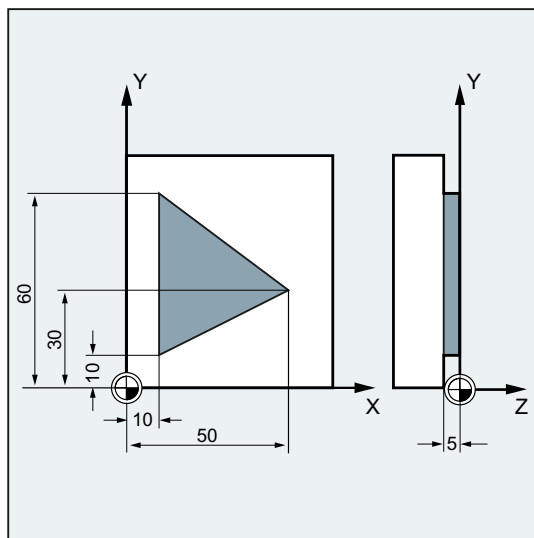
## Význam

G450:	Pomocí příkazu G450 jsou rohy obrobku objížďeny po kruhové dráze.		
DISC:	Flexibilní programování kruhové dráhy, když je aktivní příkaz G450 (zadání není nutné)		
	<hodnota>	Typ:	INT
	:	Rozsah hodnot:	0, 1, 2, ... 100
		Význam:	0      Přechodový kruh 100    Průsečík ekvidistančních drah (teoretická hodnota)
G451:	Když je zadán příkaz G451, bude se na rozích kontury najíždět na průsečík obou ekvidistančních křivek. Na rozích obrobku nástroj tedy řeže ve volném prostoru.		

## Poznámka

Příkaz DISC se uplatňuje jen spolu s voláním příkazu G450, je možné jej však naprogramovat i v předcházejícím příkazu bez G450. Oba příkazy mají modální působnost.

## Příklad:



V tomto příkladu se na všech vnějších rozích vkládá jako přechodový prvek rádius (v souladu s naprogramovaným chováním v rozích v bloku N30). Tato zabraňuje situaci, kdy se nástroj musí kvůli změně směru zastavit a řezat naprázdno.

Programový kód	Komentář
N10 G17 T1 G0 X35 Y0 Z0 F500	; počáteční podmínky
N20 G1 Z-5	; přísuv nástroje
N30 G41 KONT <b>G450</b> X10 Y10	; aktivování korekce rádiusu nástroje a režimu najíždění/odjíždění KONT a <b>chování v rozích G450</b> .
N40 Y60	; frézování kontury
N50 X50 Y30	
N60 X10 Y10	

Programový kód	Komentář
N80 G40 X-20 Y50	; deaktivování režimu práce s korekcí, odjíždění po přechodové kružnici
N90 G0 Y100	
N100 X200 M30	

## Další informace

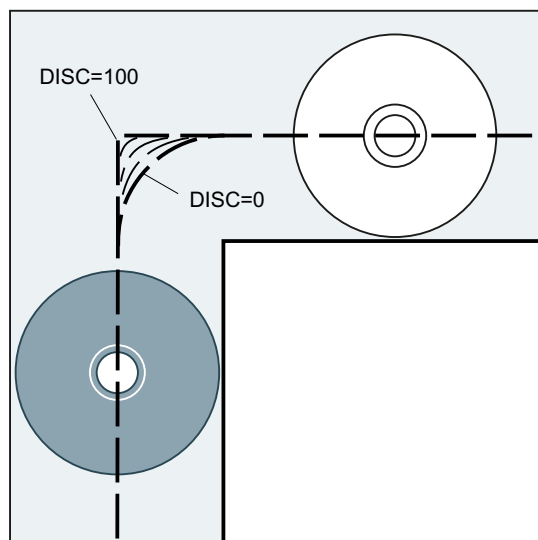
### G450/G451

Ve vnitřním bodě P\* uskutečňuje řídicí systém příkazy, jako jsou např. přísuvné pohyby nebo spínací funkce. Tyto příkazy byly naprogramovány v blocích, které se nacházejí mezi dvěma bloky, jež vytvářejí roh.

Když je použit příkaz G450, z datového hlediska technicky patří přechodový kruh k navazujícímu příkazu pohybu.

### DISC

Při zadání hodnoty DISC větší než nula se přechodové kružnice zobrazují se zvětšenou výškou – to má za následek, že vznikají přechodové elipsy, paraboly nebo hyperboly:

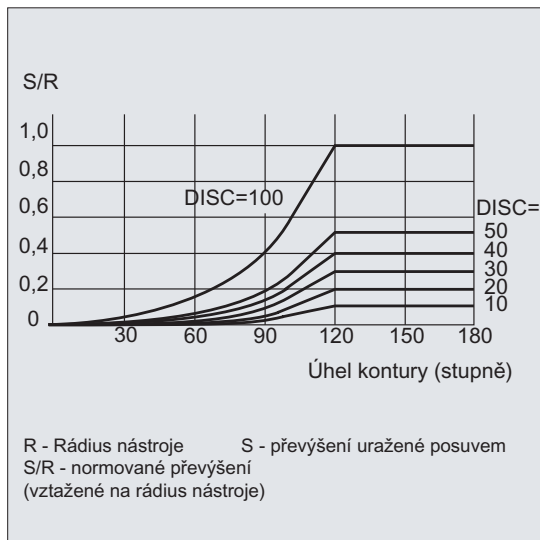


Prostřednictvím strojního parametru je možné definovat maximální hodnotu – zpravidla se nastavuje DISC=50.

### Chování při posuvu

Když je příkaz G450 aktivní, v případě špičatých úhlů na kontuře a při vysokých hodnotách parametru DISC se nástroj na rozích kontury od ní vzdaluje. V případě úhlů kontury vyšších než 120° je kontura objížďena se stejnou rychlostí.

11.4 Měkké najíždění a odjíždění

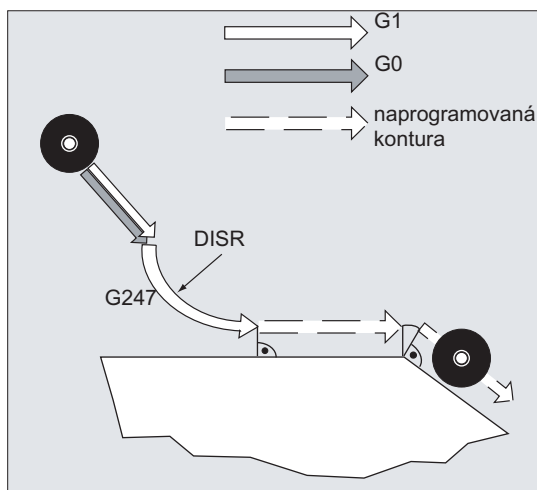


V případě ostrých konturových úhlů, když byl aktivován příkaz G451, mohou v důsledku pohybů se zvednutým nástrojem vznikat zbytečné dráhy nástroje naprázdno. Prostřednictvím strojního parametru lze definovat, že v takových případech se bude automaticky přepínat na přechodový kruh.

## 11.4 Měkké najíždění a odjíždění

### 11.4.1 Najíždění a odjíždění (G140 až G143, G147, G148, G247, G248, G347, G348, G340, G341, DISR, DISCL, DISRP, FAD, PM, PR)

Funkce "Měkké najíždění a odjíždění (WAB)" slouží k tomu, aby bylo možné tangenciálně najet na počáteční bod kontury nezávisle na poloze výchozího bodu.



Funkce se používá převážně ve spojení s korekcí rádiusu nástroje.

Při aktivování této funkce přebírá řídicí systém úkol vypočítat polohu vnitřních bodů tak, aby se přechod na následující blok (příp. při odjíždění přechod od předcházejícího bloku) odpovídal zadaným parametrům.

Pohyb při najíždění se skládá z maximálně 4 dílčích pohybů. Počáteční bod pohybu je v následujícím textu označen jako  $P_0$ , koncový bod jako  $P_4$ . Mezi nimi se mohou nacházet maximálně tři vnitřní body  $P_1$ ,  $P_2$  a  $P_3$ . Body  $P_0$ ,  $P_3$  a  $P_4$  jsou vždy definovány. Vnitřní body  $P_1$  a  $P_2$  mohou v závislosti na nastavení parametrů a geometrických poměrech odpadnout. Při odjíždění se průchod těmito body uskutečňuje v obráceném pořadí, tzn. pohyb začíná v bodě  $P_4$  a končí v bodě  $P_0$ .

## Syntaxe

### Měkké najíždění:

- po přímkách:  
G147 G340/G341 ... DISR=..., DISCL=..., DISRP=... FAD=...
- po čtvrtkruhu/půlkruhu:  
G247/G347 G340/G341 G140/G141/G142/G143 ... DISR=... DISCL=...  
DISRP=... FAD=...

### Měkké odjíždění:

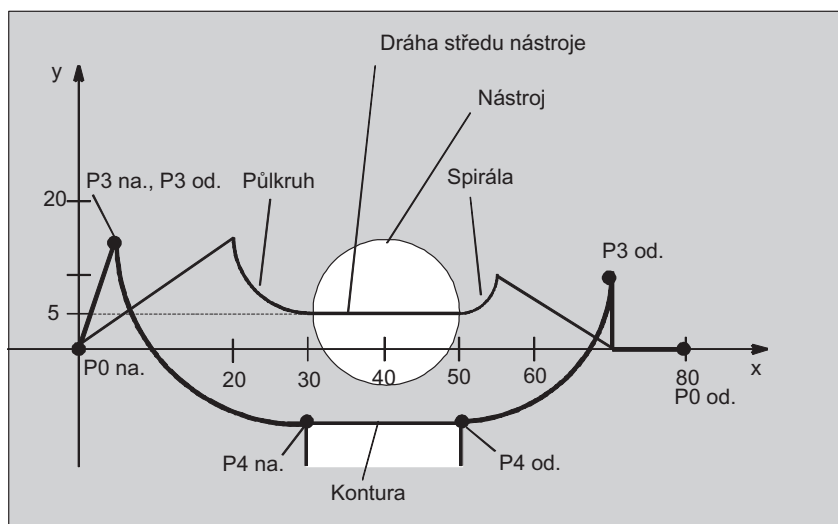
- po přímkách:  
G148 G340/G341 ... DISR=..., DISCL=..., DISRP=... FAD=...
- po čtvrtkruhu/půlkruhu:  
G248/G348 G340/G341 G140/G141/G142/G143 ... DISR=... DISCL=...  
DISRP=... FAD=...

## Význam

G147:	Najíždění po přímce
G148:	Odjíždění po přímce
G247:	Najíždění po čtvrtkruhu
G248:	Odjíždění po čtvrtkruhu
G347:	Najíždění po půlkruhu
G348:	Odjíždění po půlkruhu
G340:	Najíždění a odjíždění v prostoru (základní nastavení)
G341:	Najíždění a odjíždění v rovině
G140:	Směr najíždění a odjíždění v závislosti na aktuální straně kontury (základní nastavení)
G141:	Najíždění zleva, příp. odjíždění vlevo
G142:	Najíždění zprava, příp. odjíždění vpravo
G143:	Směr najíždění, příp. odjíždění závisí na relativní poloze počátečního, resp. koncového bodu vůči směru tečny

DISR=...:	1. Při najíždění a odjíždění po přímkách (G147/G148): Vzdálenost hrany frézy od počátečního bodu kontury 2. Při najíždění a odjíždění po kruhových drahách (G247, G347/G248, G348): Rádus dráhy středu nástroje <b>Pozor:</b> U příkazu REPOS s půlkruhem popisuje parametr DISR průměr kruhu.
DISCL=...:	Vzdálenost koncového bodu rychlého přísvného pohybu od roviny obrábění DISCL=AC(...) Zadání absolutní polohy koncového bodu rychlého přísvného pohybu
DISCL=AC(...):	Zadání absolutní polohy koncového bodu rychlého přísvného pohybu
DISRP:	Vzdálenost bodu P1 (návrátová rovina) od roviny obrábění
DISRP=AC(...):	Údaj absolutní polohy bodu P1
FAD=...:	Rychlost pomalého přísvného pohybu Naprogramovaná hodnota se uplatňuje v závislosti na aktivním typu posuvu (skupina G-funkcí č. 15).
FAD=PM(...):	Naprogramovaná hodnota je interpretována nezávisle na aktivním typu posuvu jako lineární posuv (jako G94).
FAD=PR(...):	Naprogramovaná hodnota je interpretována nezávisle na aktivním typu posuvu jako otáčkový posuv (jako G95).

## Příklad:



- měkké najíždění (aktivuje blok N20)
- najížděcí pohyb po čtvrtkruhu (G247)
- směr najíždění nenaprogramován, platí G140, tzn. korekce rádiusu nástroje je aktivní (G41)
- offset kontury OFFN=5 (N10)
- aktuální rádus nástroje 10; efektivní rádus korekce je tedy pro korekci rádiusu nástroje = 15, rádus kontury WAB=25, takže rádus dráhy středu nástroje je roven DISR=10
- koncový bod kruhu vyplývá z N30, protože v N20 je naprogramována jen pozice Z

- Přísuvný pohyb
  - ze Z20 do Z7 (DISCL=AC(7) rychlým posuvem
  - potom do Z0 s FAD=200
  - Najížděcí kruh v rovině X-Y a následující bloky s F1500 (protože tato rychlost platí pro následující bloky, je nutno přepsat G0 v N30 rychlostí G1, jinak by kontura byla dále opracovávána rychlostí G0).
- měkké odjíždění (aktivuje blok N60)
- odjížděcí pohyb po čtvrtkruhu (G248) a spirále (G340)
- FAD není naprogramováno, protože u G340 nemá žádný význam
- Z=2 v počátečním bodě, Z=8 v koncovém bodě, proto DISCL=6
- při DISR=5 je rádius kontury WAB=20, dráha středu nástroje=5  
posuv z Z8 do Z20 a pohyb rovnoběžně s rovinou X-Y do X70 Y0

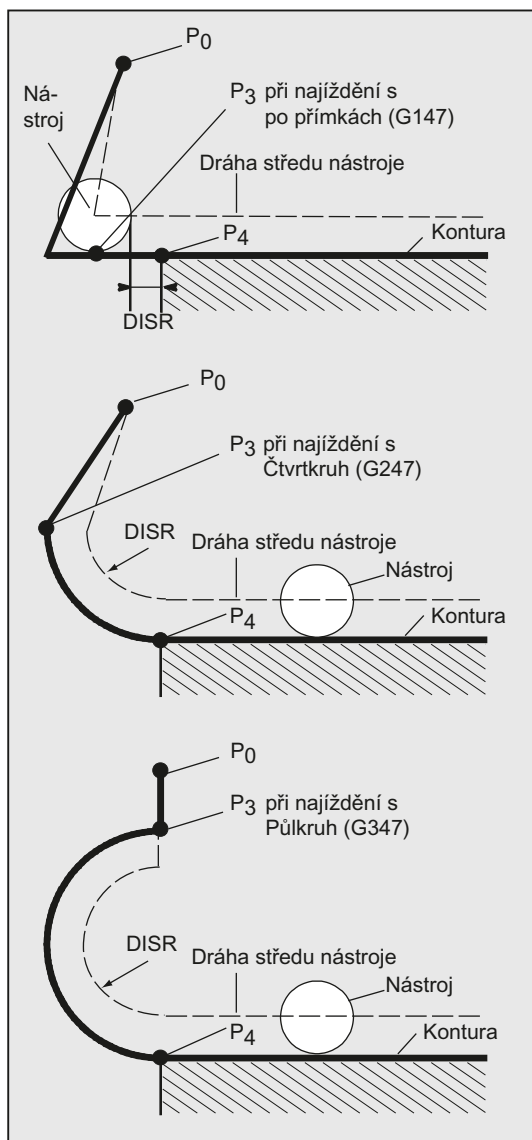
Programový kód	Komentář
\$TC_DP1[1,1]=120	; definice nástroje T1/D1
\$TC_DP6[1,1]=10	; rádius
N10 G0 X0 Y0 Z20 G64 D1 T1 OFFN=5	; (najíždění na P0)
N20 G41 G247 G341 Z0 DISCL=AC(7) DISR=10 F1500 FAD=200	; najíždění (na P3)
N30 G1 X30 Y-10	; (najíždění na P4)
N40 X40 Z2	
N50 X50	; (odjíždění od P4)
N60 G248 G340 X70 Y0 Z20 DISCL=6 DISR=5 G40 F10000	; (odjíždění od P3)
N70 X80 Y0	; (odjíždění od P0)
N80 M30	

## Další informace

### Volba kontury pro najíždění, příp. odjíždění

Volba kontury pro najíždění, příp. odjíždění se uskutečňuje pomocí odpovídající G-funkce ze skupiny funkcí č. 2.

G147:	Najíždění po přímce
G247:	Najíždění po čtvrtkruhu
G347:	Najíždění po půlkruhu
G148:	Odjíždění po přímce
G248:	Odjíždění po čtvrtkruhu
G348:	Odjíždění po půlkruhu



Obrázek 11-3 Najížděcí pohyb při současném aktivování korekce rádiusu nástroje

### Volba směru pro najíždění, příp. odjíždění

Stanovení směru najíždění, příp. odjíždění pomocí korekce rádiusu nástroje (G140, základní nastavení), když je rádius nástroje kladný:

- G41 aktivní --> najíždění zleva
- G42 aktivní --> najíždění zprava

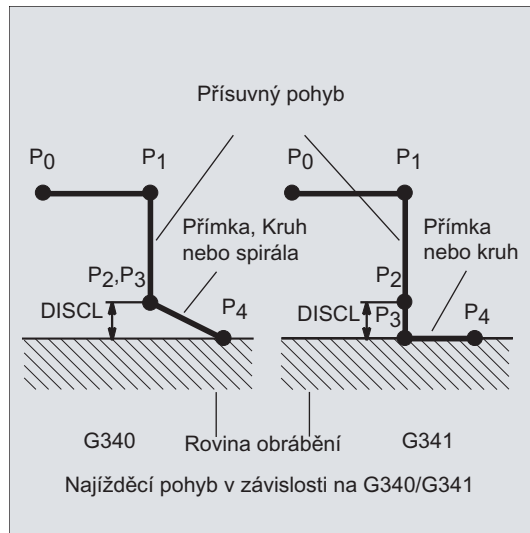
Další možnosti najíždění se zadávají pomocí příkazů G141, G142 a G143.

Tyto G-funkce mají význam jen tehdy, pokud je najížděcí konturou čtvrtkruh nebo půlkruh.



### Rozdělení pohybů od počátečního do koncového bodu (G340 a G341)

Pohyby se v každé případě skládají z jedné nebo z několika přímek, stejně jako v závislosti na G-funkci za účelem stanovení najížděcí kontury z další přímky, příp. ze čtvrtkruhu nebo půlkruhu. Tyto 2 varianty rozdělení dráhy jsou uvedeny na následující obrázku.



G340:	<p>Najíždění po přímce z bodu <math>P_0</math> do bodu <math>P_1</math>. Pokud nebyl naprogramován parametr DISRP, je tato přímka rovnoběžná s rovinou obrábění (pracovní rovinou).</p> <p>Přísmuv kolmo na rovinu obrábění z bodu <math>P_1</math> do bodu <math>P_3</math> na bezpečnostní vzdálenost od roviny obrábění, která je definována parametrem DISCL.</p> <p>Najíždění na koncový bod <math>P_4</math> pomocí křivky stanovené prostřednictvím G-funkce ze druhé skupiny (přímka, kruh, šroubovice). Pokud je aktivní příkaz G247 nebo G347 (čtvrtkruh nebo půlkruh) a pokud počáteční bod <math>P_3</math> neleží v rovině obrábění definované prostřednictvím koncového bodu <math>P_4</math>, vloží se místo kruhové dráhy dráha opisující úsek šroubovice. Bod <math>P_2</math> není definován, příp. spolu s bodem <math>P_3</math> odpadá.</p> <p>Rovina kruhové dráhy, příp. osa šroubovice je přitom určena pomocí aktivní roviny (G17/G18/G19) stanovené v bloku WAB, tzn. z následujícího bloku se pro určení kruhové dráhy nepoužije samotná tečna v počátečním bodě, ale její průmět do aktivní roviny.</p> <p>Pohyb z bodu <math>P_0</math> do bodu <math>P_3</math> se uskuteční po dvou přímkách a s rychlostí, která byla v platnosti před blokem WAB.</p>
G341:	<p>Najíždění po přímce z bodu <math>P_0</math> do bodu <math>P_1</math>. Pokud nebyl naprogramován parametr DISRP, je tato přímka rovnoběžná s rovinou obrábění (pracovní rovinou).</p> <p>Přísmuv kolmo na rovinu obrábění z bodu <math>P_1</math> až na bezpečnostní vzdálenost od roviny obrábění v bodě <math>P_2</math>, která je definována parametrem DISCL.</p> <p>Přísmuv kolmo na rovinu obrábění z bodu <math>P_2</math> do bodu <math>P_3</math>. Najíždění na koncový bod pomocí křivky stanovené prostřednictvím G-funkce ze druhé skupiny. <math>P_3</math> a <math>P_4</math> leží v rovině obrábění, takže v případě příkazů G247, příp. G347 se nikdy nekládá šroubovice, ale vždy kruhová dráha.</p>

Ve všech případech, ve kterých se vychází z polohy aktivní roviny G17/G18/G19 (rovina kruhu, osa spirály, přísmuvný pohyb kolmo k aktivní rovině), se bere ohled na aktivní otočený frame.

**Poloha najížděcí přímky, příp. najížděcího rádiusu při najíždění po kruhovém oblouku (DISR)**

- Najíždění/odjíždění po přímce  
DISR udává vzdálenost hrany frézy od počátečního bodu kontury, tzn. délka přímky při aktivní korekci rádiusu nástroje je součtem rádiusu nástroje a naprogramované hodnoty DISR. Rádus nástroje se započítává jen tehdy, pokud je kladný.  
Výsledná délka přímky musí být kladná, tzn. jsou přípustné i záporné hodnoty DISR, pokud je však hodnota DISR menší než rádus nástroje.
- Najíždění/odjíždění po kruhových drahách  
Parametr DISR udává rádus dráhy středu nástroje. Pokud je aktivní korekce rádiusu nástroje, vznikne kruh s takovým rádiusem, aby i v tomto případě vznikla dráha středu nástroje s naprogramovaným rádiusem.

**Vzdálenost bodu P2 od roviny obrábění (DISCL)**

Jestliže má být poloha bodu  $P_2$  zadána absolutně na ose kolmo k rovině kruhu, je třeba tuto hodnotu naprogramovat ve formě  $DISCL=AC(\dots)$ .

Při  $DISCL=0$  platí:

- V případě G340: Celkový najížděcí pohyb se skládá pouze ze dvou bloků (body  $P_1$ ,  $P_2$  a  $P_3$  jsou spojeny). Najížděcí kontura je tvořena body  $P_1$  až  $P_4$ .
- V případě G341: Celkový najížděcí pohyb se skládá ze tří bloků (body  $P_2$  a  $P_3$  jsou spojeny). Jestliže body  $P_0$  a  $P_4$  leží ve stejné rovině, vznikají pouze dva bloky (přisuvný pohyb z  $P_1$  do  $P_3$  odpadá).
- Přitom se sleduje, jestli bod definovaný příkazem DISCL leží mezi body  $P_1$  a  $P_3$ , tzn. u všech pohybů, které mají složku kolmou na rovinu obrábění, musí mít tato složka stejné znaménko.
- Při rozpoznání změny směru se připouští tolerance definovaná strojním parametrem MD20204 \$MC\_WAB\_CLEARANCE\_TOLERANCE.

**Vzdálenost bodu P1 (návrátová rovina) od roviny obrábění (DISRP)**

Jestliže má být poloha bodu  $P_1$  zadána absolutně na ose kolmo k rovině obrábění, je třeba tuto hodnotu naprogramovat ve formě  $DISRP=AC(\dots)$ .

Pokud není tento parametr naprogramován, má bod  $P_1$  stejnou vzdálenost od roviny obrábění jako bod  $P_0$ , což znamená, že najížděcí přímka  $P_0 \rightarrow P_1$  je rovnoběžná s rovinou obrábění.

Přitom se sleduje, jestli bod definovaný příkazem DISRP leží mezi body  $P_0$  a  $P_2$ , tzn. u všech pohybů, které mají složku kolmou na rovinu obrábění (přisuvné pohyby, najížděcí pohyb z bodu  $P_3$  do bodu  $P_4$ ), musí mít tato složka stejné znaménko. Obrácení směru na opačný je nepřipustné. V takovém případě se aktivuje alarm.

Při rozpoznání změny směru se připouští tolerance definovaná strojním parametrem MD20204 \$MC\_WAB\_CLEARANCE\_TOLERANCE. Jestliže bod  $P_1$  leží mimo oblast definovanou body  $P_0$  a  $P_2$  a pokud je tato odchylka menší nebo rovna dané toleranci, předpokládá se, že bod  $P_1$  leží v rovině definované bodem  $P_0$ , příp.  $P_2$ .

**Programování koncového bodu**

Koncový bod se zpravidla programuje pomocí X... Y... Z...

Programování koncového bodu kontury při najíždění se výrazně liší od programování koncového bodu při odjíždění. O obou těchto případech je proto pojednáno samostatně.

### Programování koncového bodu P4 při najíždění

Koncový bod P<sub>4</sub> může být naprogramován v samotném bloku WAB. Kromě toho existuje možnost určit polohu bodu P<sub>4</sub> prostřednictvím koncového bodu následujícího pohybového bloku. Mezi blokem WAB a následujícím blokem pohybu mohou být vloženy další bloky bez pohybu geometrických os.

Příklad:

Programový kód	Komentář
\$TC_DP1[1,1]=120	; frézovací nástroj T1/D1
\$TC_DP6[1,1]=7	; nástroj s rádiusem 7 mm
N10 G90 G0 X0 Y0 Z30 D1 T1	
N20 X10	
N30 G41 G147 DISCL=3 DISR=13 Z=0 F1000	
N40 G1 X40 Y-10	
N50 G1 X50	
...	

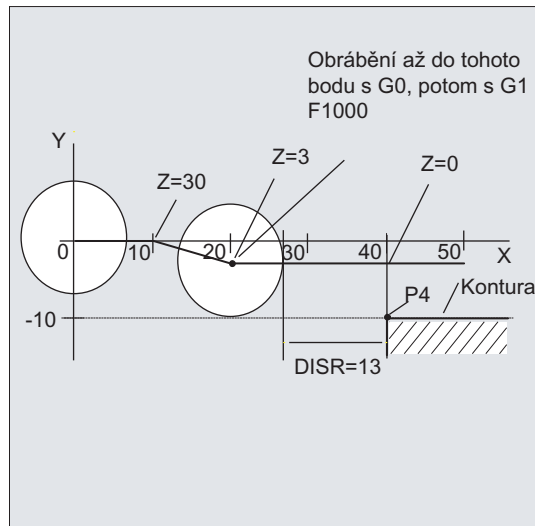
Bloky N30/N40 mohou být nahrazeny následujícím:

```
N30 G41 G147 DISCL=3 DISR=13 X40 Y-10 Z0 F1000
```

nebo

```
N30 G41 G147 DISCL=3 DISR=13 F1000
```

```
N40 G1 X40 Y-10 Z0
```



### Programování koncového bodu P0 při odjíždění

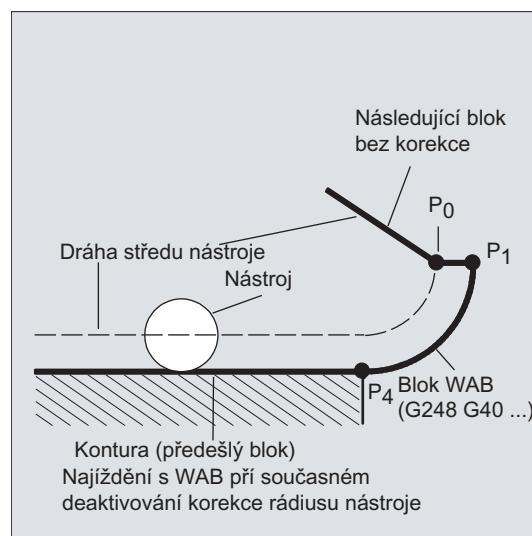
Při odjíždění není možné programování polohy koncového bodu kontury WAB v následujícím bloku předpovědět, což znamená, že se koncová poloha vždy přebírá ze samotného bloku

WAB, a to nezávisle na tom, kolik os bylo naprogramováno. Při určování koncového bodu je nutno rozlišovat mezi následujícími případy:

1. V bloku WAB není naprogramována žádná geometrická osa. Kontura v tomto případě končí v bodě  $P_1$  (je-li naprogramován parametr DISRP), v bodě  $P_2$  (je-li naprogramován parametr DISCL, ale ne DISRP) nebo v bodě  $P_3$  (pokud není naprogramován ani parametr DISCL, ani DISRP).  
Pozice v osách tvořících rovinu obrábění vyplývá z kontury odjížděcí dráhy (koncový bod přírtek, příp. kruhových oblouků). Složka v ose, která je kolmá, je definována parametrem DISCL, příp. DISRP. Pokud je v tomto případě jak  $DISCL=0$ , tak i  $DISRP=0$ , uskutečňuje se pohyb z tohoto důvodu celý v dané rovině, tzn. body  $P_0$  až  $P_3$  spadají v jeden.
2. V bloku WAB je naprogramována pouze osa kolmá na rovinu obrábění. V tomto případě kontura končí v bodě  $P_0$ . Jestliže je naprogramován parametr DISRP, (tzn. body  $P_0$  a  $P_1$  nejsou totožné), probíhá přímka  $P_1 \rightarrow P_0$  kolmo na rovinu obrábění. Polohy zbývajících dvou os vyplývají stejně jako v případě 1.
3. Je naprogramována minimálně jedna osa z roviny obrábění. Eventuálně chybějící druhá osa z roviny obrábění je modálně doplněna na základě své poslední polohy v předcházejícím bloku.

Poloha osy kolmé na rovinu obrábění se stanoví stejně, jak bylo popsáno v bodu 1. a 2., a to nezávisle na tom, zda je či není tato osa naprogramována. Takto určená poloha definuje polohu koncového bodu  $P_0$ . Pokud je v bloku WAB pro odjíždění současně i blok pro deaktivování korekce rádiusu nástroje, vkládá se v prvních dvou případech doplňková dráhová složka v rovině obrábění z bodu  $P_1$  do bodu  $P_0$  tak, aby při deaktivování korekce rádiusu nástroje nevznikl na konci opisované kontury žádný pohyb, tzn. tento bod potom nedefinuje polohu kontury, na kterou má být uplatněna korekce, ale polohu středu nástroje. V tomto případě není nutné realizovat deaktivování korekce rádiusu nástroje zvlášť, protože naprogramovaný bod  $P_0$  již přímo definuje polohu středu nástroje na konci celkové kontury.

Chování v obou případech 1. a 2., tzn. když koncový bod v rovině obrábění není při současném deaktivování korekce rádiusu nástroje explicitně naprogramován, ukazuje následující obrázek:

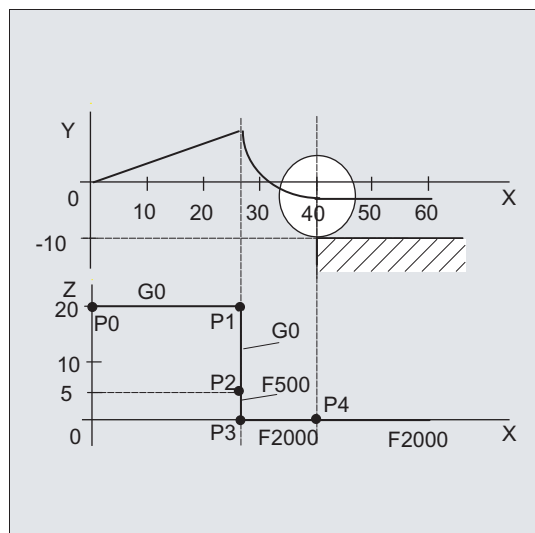


### Rychlosti při najíždění, příp. odjíždění

- Rychlost předcházejícího bloku (G0)  
S touto rychlostí jsou prováděny všechny pohyby od  $P_0$  až do  $P_2$ , tzn. pohyby rovnoběžné s rovinou obrábění a část přísuvu na bezpečnostní vzdálenost.
- Programování s FAD  
Zadání rychlosti posuvu v těchto případech:
  - G341: Přisuvný pohyb kolmo na pracovní rovinu z bodu  $P_2$  do bodu  $P_3$
  - G340: Z bodu  $P_2$  příp.  $P_3$  do bodu  $P_4$   
Pokud příkaz FAD není naprogramován, bude posuv i na této části kontury prováděn s modálně platnou rychlostí předešlého bloku, leda že by v bloku WAB bylo naprogramováno nové F-slovo.
- Naprogramovaný posuv F  
Tato hodnota posuvu je v platnosti od bodu  $P_3$ , příp.  $P_2$ , pokud však není naprogramováno FAD. Pokud v bloku WAB není žádné F-slovo naprogramováno, platí rychlost z předcházejícího bloku.

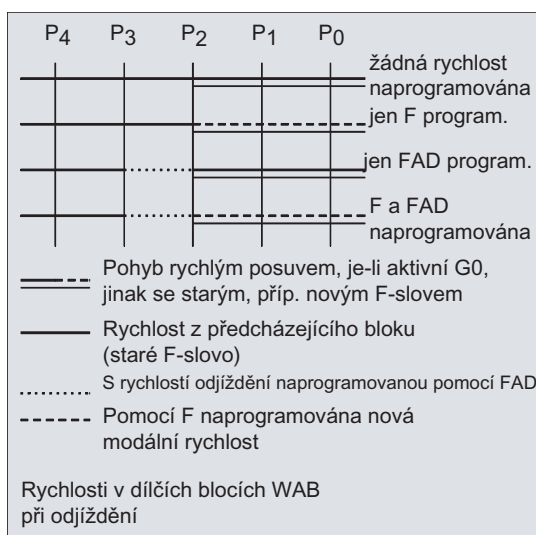
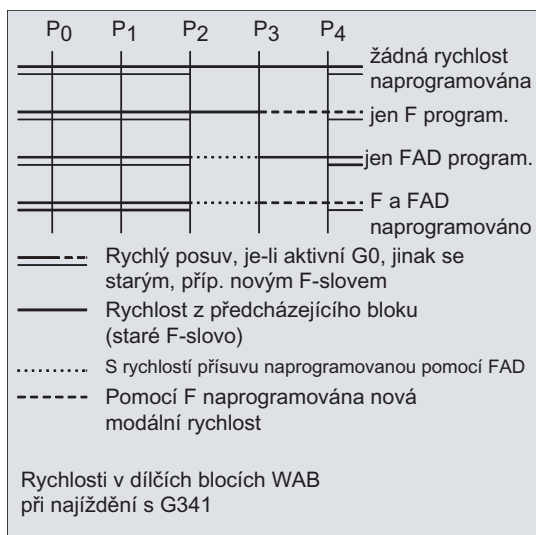
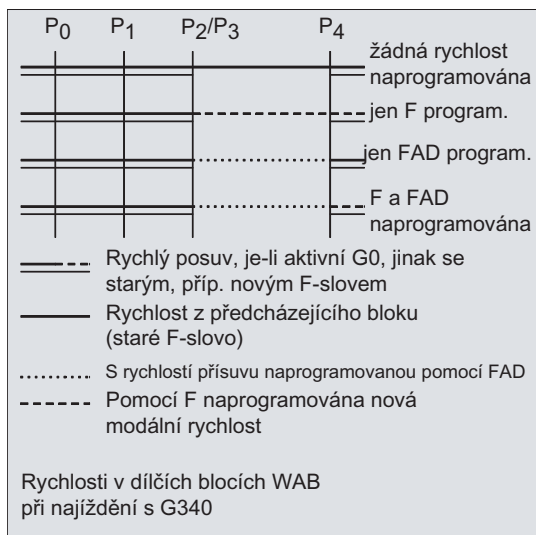
Příklad:

Programový kód	Komentář
\$TC_DP1[1,1]=120	; frézovací nástroj T1/D1
\$TC_DP6[1,1]=7	; nástroj s rádiusem 7 mm
N10 G90 G0 X0 Y0 Z20 D1 T1	
N20 G41 G341 G247 DISCL=AC(5) DISR=13 FAD 500 X40 Y-10 Z=0 F200	
N30 X50	
N40 X60	
...	



Při odjíždění jsou úlohy modálně platného posuvu z předcházejícího bloku a hodnoty posuvu naprogramované v bloku WAB vyměněny, tzn. pohyb po vlastní odjížděcí kontuře se bude provádět se starou hodnotou posuvu, nová pomocí F-slova naprogramovaná rychlost platí odpovídajícím způsobem od bodu  $P_2$  do bodu  $P_0$ .

11.4 Měkké najíždění a odjíždění



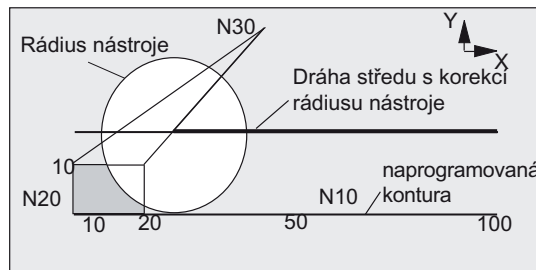
### Načítání pozic

Body  $P_3$  a  $P_4$  mohou být při najíždění načítány jako systémové proměnné v souřadném systému obrobku.

- \$P\_APR: Načtení bodu P
- $P_3$  (počáteční bod)
- \$P\_AEP: Načtení bodu P
- $P_4$  (počáteční bod kontury)
- \$P\_APDV: čtení, zda \$P\_APR a \$P\_AEP obsahují platné hodnoty

## 11.4.2 Najíždění a odjíždění s rozšířenými strategiemi odjíždění (G460, G461, G462)

V určitých zvláštních geometrických případech jsou oproti dřívější realizaci se zapnutou protikolizní ochranou zapotřebí rozšířené strategie najíždění a odjíždění při aktivování nebo deaktivování korekce rádiusu nástroje. Protikolizní ochrana tak může mít kupříkladu za následek, že určitý úsek na kontuře nebude opracován až do konce, viz následující obrázek:



Obrázek 11-4 Chování při odjíždění při G460

### Syntaxe

G460

G461

G462

### Význam

G460:	Jako dříve (aktivování protikolizního monitorování pro blok najíždění a odjíždění)
G461:	Jestliže neexistuje žádný průsečík, do bloku korekce nástroje se vkládá kruh, jehož střed leží v koncovém bodě bloku bez korekce a jehož rádius je roven rádiusu nástroje. Obrábění se pak bude provádět až do průsečíku s <b>pomocnou kružnicí</b> okolo koncového bodu kontury (tedy do konce kontury).
G462:	Jestliže neexistuje žádný průsečík, do bloku korekce nástroje se vloží přímka; blok tak bude prodloužen svou tečnou (standardní nastavení). Obrábění bude tedy probíhat až do <b>prodloužení</b> posledního prvku kontury (tedy až do bodu krátce před koncem kontury).

**Poznámka**

Chování při najíždění je symetrické k chování při odjíždění.

Chování při najíždění, resp. odjíždění je dáno stavem G-příkazů v bloku pro najíždění nebo odjíždění. Chování při najíždění může proto být nastaveno nezávisle na chování při odjíždění.

**Příklady****Příklad 1: Chování při odjíždění při G460**

V následujících odstavcích je vždy zmiňována situace při deaktivování korekce rádiusu nástroje. Chování při najíždění je zcela analogické.

Programový kód	Komentář
G42 D1 T1	; rádius nástroje 20 mm
...	
G1 X110 Y0	
N10 X0	
N20 Y10	
N30 G40 X50 Y50	

**Příklad 2: Najíždění s příkazem G461**

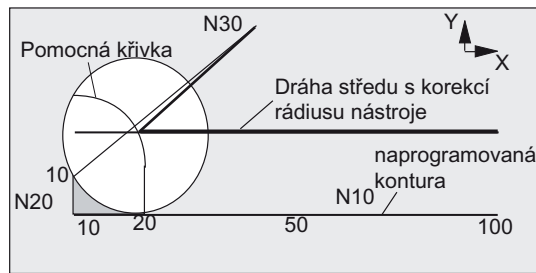
Programový kód	Komentář
N10 \$TC_DP1[1,1]=120	; typ nástroje fréza
N20 \$TC_DP6[1,1]=10	; rádius nástroje
N30 X0 Y0 F10000 T1 D1	
N40 Y20	
N50 G42 X50 Y5 G461	
N60 Y0 F600	
N70 X30	
N80 X20 Y-5	
N90 X0 Y0 G40	
N100 M30	

**Další informace****G461**

Jestliže neexistuje žádný průsečík mezi posledním blokem s korekcí rádiusu nástroje a předcházejícím blokem, bude offsetová křivka tohoto bloku prodloužena kruhem, jehož střed leží v koncovém bodu bloku bez korekce a jehož rádius se rovná rádiusu nástroje.

Řídící systém se potom pokusí protnout tento kruh s některým z předešlých bloků.





Obrázek 11-5 Chování při odjíždění při G461

#### Monitorování kolize, CDON, CDOF

Pokud je aktivní CDOF (viz kapitola „Monitorování kolize (CDON, CDOF“), vyhledávání se ukončí, když je nalezen průsečík. Systém tedy nekontroluje, zda existují ještě nějaké další průsečíky s předešlými bloky.

Pokud je aktivní CDON, po nalezení prvního průsečíku pokračuje vyhledávání dalších průsečíků.

Takto nalezený průsečík je novým koncovým bodem předešlého bloku a počátečním bodem bloku deaktivace. Vkládaný kruh se používá výlučně pro výpočet průsečíku a neprodukuje žádný pohyb os.

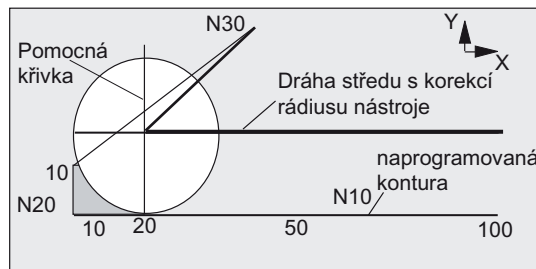
#### Poznámka

Jestliže není nalezen žádný průsečík, aktivuje se alarm 10751 (nebezpečí kolize).

#### G462

Jestliže neexistuje žádný průsečík mezi posledním blokem s korekcí rádiusu nástroje a předešlým blokem, při odjíždění pomocí G462 (základní nastavení) se v koncovém bodě posledního bloku s korekcí rádiusu nástroje vkládá přímka (blok je prodloužen svou tečnou).

Vyhledávání průsečíku potom probíhá stejně jako při G461.



Chování při odjíždění s G462 (viz příklad)

U G462 není roh generovaný bloky N10 a N20 v příkladu programu obroběn tak, jak by to s použitým nástrojem mohlo být možné. Toto chování se však může ukázat jako nezbytné, pokud je nepřijatelné, aby došlo k narušení části kontury (odlišně od naprogramované kontury) vlevo od N20 v příkladu, a to ani s hodnotami y většími než 10 mm.

#### Chování v rohu, když je aktivní příkaz KONT

Jestliže je aktivní KONT (objíždění kontury v počátečním nebo koncovém bodě), chování se liší podle toho, jestli se koncový bod nachází před nebo za konturou.

- **Koncový bod před konturou**

Pokud koncový bod leží před konturou, je chování při odjíždění stejné jako při NORM. Tato charakteristika se nemění, ani když je poslední blok kontury při G451 prodloužen přímkou nebo obloukem. Další strategie objíždění zabraňující narušení kontury v blízkosti koncového bodu kontury nejsou proto zapotřebí.

- **Koncový bod za konturou**

Pokud koncový bod leží za konturou, v závislosti na G450 /G451 se vždy vkládá kruh, příp. přímka. G460 – G462 nemá pak žádný význam. Pokud poslední blok posuvu nemá v této situaci žádný průsečík s předcházejícím blokem, může nyní vzniknout průsečík s vkládaným konturovým prvkem nebo s úsekem přímky od koncového bodu oblouku k naprogramovanému koncovému bodu.

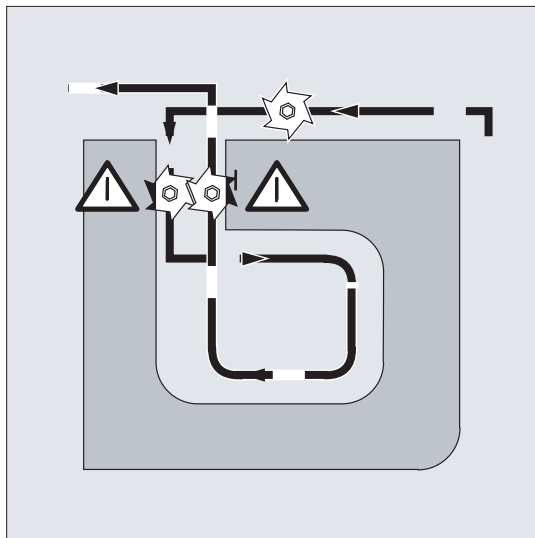
Pokud je vkládaným konturovým prvkem kruh (G450) a tento kruh má s předešlým bodem průsečík, je to stejný průsečík, který by vznikl při NORM a G461. Obecně však zůstává doplňkový kruhový úsek k dispozici. Pro lineární část odjížděcího bloku už není zapotřebí žádný výpočet průsečíku.

Ve druhém případě, když není nalezen žádný průsečík vkládaného konturového prvku s předešlým blokem, se najíždí na průsečík odjížděcí přímky s předcházejícím blokem.

Při aktivních příkazech G461, příp. G462 může tedy vzniknout odlišné chování oproti G460 jen tehdy, pokud je buď aktivní NORM nebo pokud je chování při KONT identické s NORM v důsledku geometrických podmínek.

## 11.5 Monitorování kolize (CDON, CDOF, CDOF2)

Když jsou funkce pro protikolizní monitorování a pro korekci rádiusu nástroje aktivní, výpočet kontury, který předvidá její průběh, monitoruje dráhu nástroje. Díky tomu lze rozpoznat možné kolize a řídicí systém jim může aktivně zavčas předejít.



Protikolizní monitorování může být v NC programu aktivováno nebo deaktivováno.

## Syntaxe

CDON  
CDOF  
CDOF2

## Význam

CDON:	Příkaz pro <b>aktivování</b> protikolizního monitorování.
CDOF:	Příkaz pro <b>deaktivování</b> protikolizního monitorování. Když je protikolizní monitorování deaktivováno, pro aktuální blok se hledá společný průsečík u <b>předcházejícího</b> bloku posuvu (u vnitřních rohů) – v případě potřeby se hledá i na blocích nacházejících se dál v minulosti. <b>Upozornění:</b> Pomocí příkazu CDOF lze zabránit chybnému rozpoznávání úzkých míst, např. v důsledku chybějících informací, které nejsou v NC programu k dispozici.
CDOF2:	Příkaz pro <b>deaktivování</b> protikolizního monitorování <b>při 3D obvodovém frézování</b> . V rámci příkazu CDOF2 se zjišťuje směr korekce nástroje ze sousedících částí bloku. Příkaz CDOF2 se uplatňuje pouze při 3D obvodovém frézování a ve všech ostatních druzích opracování (např. při 3D čelním frézování) má stejnou funkci jako příkaz CDOF.

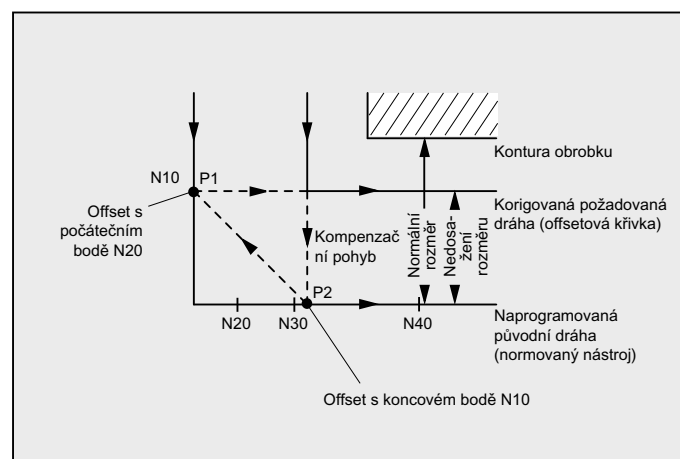
## Poznámka

Počet NC bloků, které protikolizní monitorovací systém bere v úvahu, může být nastaven strojním parametrem.

## Příklad:

### Frézování na dráhu středu normovaného nástroje

NC program popisuje dráhu středu normovaného nástroje. Kontura pro právě používaný nástroj má za následek nedosažení rozměru, které je v následujícím obrázku kvůli ilustraci geometrických poměrů zobrazeno nerealisticky velké. Kromě toho má pro daný příklad platit, že řídicí systém monitoruje pouze tři bloky.



Obrázek 11-6 Vyrovnávací pohyb v případě chybějícího průsečíku

Protože průsečík existuje pouze mezi offsetovými křivkami N10 a N40, musí být oba bloky N20 a N30 vypuštěny. V tomto příkladu, když řídicí systém zpracovává blok N10, blok N40 mu není ještě znám. Z tohoto důvodu je možné vypustit jen jeden blok.

Když je aktivní příkaz CDOF2, bude se provádět vyrovnávací pohyb uvedený v obrázku a tento pohyb nebude možné zastavit. V této situaci by aktivní příkazy CDOF nebo CDON měly za následek alarm.

## Další informace

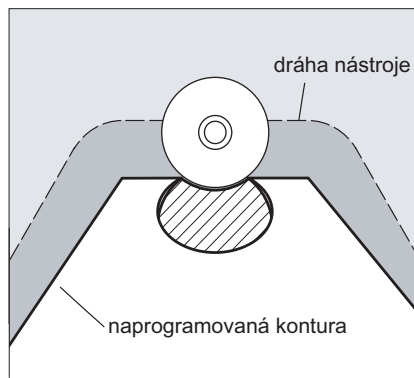
### Testování programu

Aby se zabránilo zastavení programu, měli byste při testování programu vždy používat z řady používaných nástrojů vždy ten nástroj, který má největší rádius.

### Příklady vyrovnávacích pohybů v případě kritických situací při obrábění

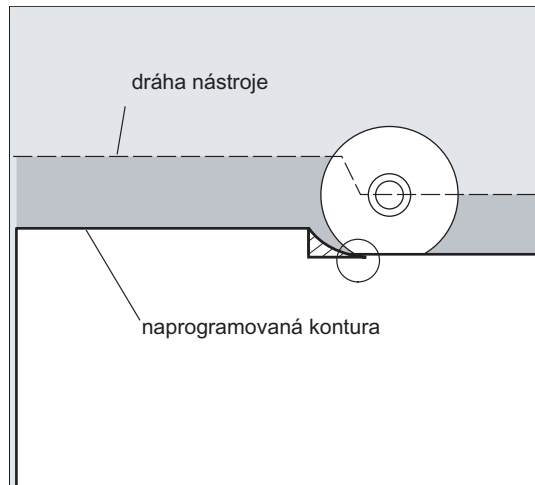
Následující příklady ukazují příklady pro některé kritické situace při obrábění, které jsou řídicím systémem rozpoznávány a které mohou být odstraněny změnou drah nástroje. Ve všech příkladech byl pro výrobu kontury použit nástroj s příliš velkým rádiusem.

#### Příklad 1: Rozpoznání "hrdla láhve"

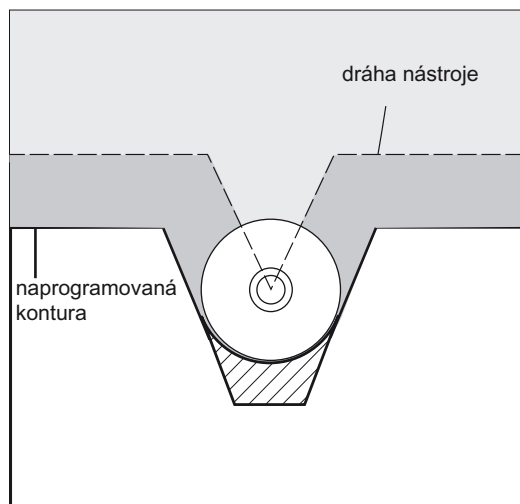


Protože byl zvolen příliš velký rádius nástroje pro výrobu této vnitřní kontury, "hrdlo láhve" se bude objíždět.

Bude aktivován alarm.

**Příklad 2: Dráha kontury kratší než rádius nástroje**

Nástroj objíždí roh obrobku po přechodovém kruhu a pohybuje se dál po kontuře přesně po naprogramované dráze.

**Příklad 3: Rádius nástroje je příliš velký pro vnitřní opracování**

V těchto případech jsou kontury obrobny jen natolik, jak je to možné bez narušení kontury.

**Literatura**

Příručka Popis funkcí, Základní funkce, Korekční parametry nástroje (W1), kapitola: "Monitorování kolize a rozpoznávání "hrdla láhve""

**11.6 2 1/2 D-korekce nástroje (CUT2D, CUT2DD, CUT2DF, CUT2DFD)**

2 1/2 D korekci rádiusu nástroje je potřeba použít tehdy, jestliže se kvůli opracovávání šikmých ploch neprovádí nasměrování nástroje, ale otáčí se **obrobek**. Pro aktivování slouží příkazy CUT2D, CUT2DD, CUT2DF nebo CUT2DFD.

**Korekce délky nástroje**

Korekce délky nástroje se vždy vztahuje na pevnou neotočenou pracovní rovinu.

**2½ D korekce rádiusu nástroje pro nástroje používané pro opracování kontur**

2½ D korekce rádiusu nástroje pro obrábění kontury se aktivuje tehdy, pokud je spolu s příkazem CUT2D, CUT2DD, CUT2DF nebo CUT2DFD naprogramován jeden ze dvou příkazů G41 (korekce rádiusu nástroje vlevo od kontury) nebo G42 (korekce rádiusu nástroje vpravo od kontury). Slouží pro automatickou volbu bříty pro rotačně nesymetrické nástroje, s nimiž je možné kus po kuse obrábět jednotlivé úseky kontury.

**Poznámka**

Pokud není 2½ D korekce rádiusu nástroje aktivní, chová se nástroj pro obrábění kontury stejně jako normální nástroj, který je vybaven pouze prvním břitem.

**2½ D korekce nástroje vztažená na diferenční nástroj**

2½ D korekce rádiusu nástroje vztažená na diferenční nástroj se aktivuje prostřednictvím příkazů CUT2DD nebo CUT2DFD. Je potřeba ji použít tehdy, jestliže je naprogramovaná kontura vztažena na dráhu středu diferenčního nástroje a pokud se pro opracování používá jeden z nástrojů, které se od něj odlišují. Při výpočtu 2½ D korekce rádiusu nástroje se potom započítává pouze hodnota opotřebení rádiusu aktivního nástroje (\$TC\_DP\_15) a v případě potřeby naprogramovaný korekční offset nástroje OFFN (Strana 249) a TOFFR (Strana 73). Základní rádius (\$TC\_DP6) aktivního nástroje se **nezapočítává**.

**Syntaxe**

CUT2D  
CUT2DD  
CUT2DF  
CUT2DFD

**Význam**

CUT2D:	Aktivování 2½ D korekce rádiusu
CUT2DD:	Aktivování 2½ D korekce rádiusu vztažená na diferenční nástroj
CUT2DF:	Aktivování 2½ D korekce rádiusu, korekce rádiusu nástroje vztažená na aktuální frame, příp. na šikmou rovinu.
CUT2DFD:	Aktivování 2½ D korekce rádiusu vztažené k diferenčnímu nástroji vzhledem k aktuálnímu framu, příp. na šikmé rovině.

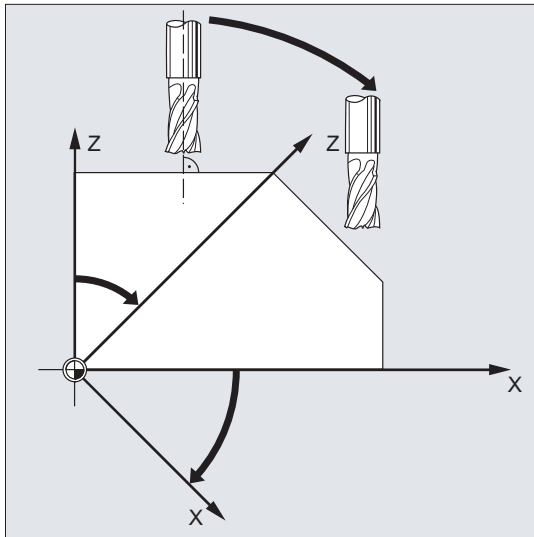
## Další informace

### Nástroje pro obrábění kontury

- Uvolnění  
Uvolnění korekce rádiusu nástroje pro obrábění kontury se uskutečňuje pro daný kanál prostřednictvím parametru:  
MD28290 \$MC\_MM\_SHAPED\_TOOLS\_ENABLE
- Typ nástroje  
Typy nástrojů pro obrábění kontury jsou v daném kanálu definovány pomocí parametru:  
MD20370 \$MC\_SHAPED\_TOOL\_TYPE\_NO
- Břity  
Každému nástroji pro obrábění kontury může být v libovolné posloupnosti přiřazen určitý počet břitů (D-čísel). Maximální počet břitů na jeden nástroj se nastavuje pomocí následujících parametrů:  
MD18106 \$MN\_MM\_MAX\_CUTTING\_EDGE\_PERTOOL  
První břit nástroje pro obrábění kontury je břit, který je zvolen při aktivování nástroje. Je-li např. v programu pomocí příkazu D5 T3 aktivován pátý břit (D5) třetího nástroje (T3), potom definuje D5 a následující břity nástroj pro obrábění kontury buď částečně nebo jako celek. Břity nacházející se před D5 jsou ignorovány.

### 2½ D korekce rádiusu nástroje bez otočení roviny korekce (CUT2D, CUT2DD)

Pokud je naprogramován frame, který obsahuje otočení, a je-li aktivován příkaz CUT2D, příp. CUT2DD, potom se rovina, v níž se uskutečňuje korekce rádiusu nástroje (rovina korekce), **nebude otáčet**. Korekce rádiusu nástroje se započítává vzhledem k **neotočené** pracovní rovině (G17, G18, G19). Korekce délky nástroje se uplatňuje vzhledem k rovině korekce.

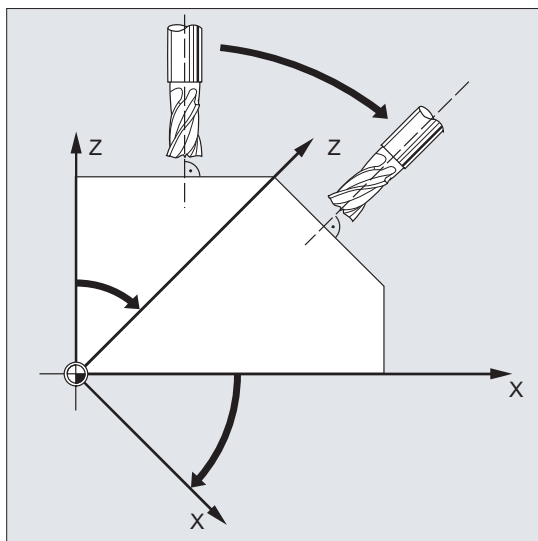


Pro obrábění šikmých ploch musí být hodnoty korekčních parametrů nástroje odpovídajícím způsobem definovány nebo musí být přepočítány pomocí funkcí „Korekce délky nástroje pro orientovatelné nástroje“.

**2½ D korekce rádiusu nástroje s otočením roviny korekce (CUT2DF, CUT2DFD)**

Pokud je naprogramován frame, který obsahuje otočení, a je-li aktivován příkaz CUT2DF, příp. CUT2DFD, potom se rovina, v níž se uskutečňuje korekce rádiusu nástroje (rovina korekce), **otáčí také**. Korekce rádiusu nástroje se započítává vzhledem k **otočené** pracovní rovině (G17, G18, G19). Korekce délky nástroje je ale i nadále vztažena k **neotočené** pracovní rovině.

**Předpoklad:** U stroje musí být možno nastavit orientaci nástroje tak, aby byl kolmo k otočené pracovní rovině a aby s ním bylo možno uskutečnit obrábění.

**Poznámka**

Korekce délky nástroje je i nadále vztažena k neotočené pracovní rovině.

**Literatura**

Příručka k funkcím, Základní funkce; Korekční parametry nástrojů (W1)

## 11.7 Udržení konstantní korekce rádiusu nástroje (CUTCONON, CUTCONOF)

Funkce "Udržení konstantní korekce rádiusu nástroje" slouží k tomu, abyste mohli pro určitý počet bloků potlačit korekci rádiusu nástroje, přičemž však rozdíl mezi naprogramovanou a skutečně realizovanou dráhou středu nástroje, který vznikl v předcházejících blocích prostřednictvím korekce rádiusu nástroje, zůstává zachován jako posunutí. Tuto funkci je možné výhodně použít např. tehdy, jestliže je při frézování drážek zapotřebí uskutečnit v bodech obratu větší počet bloků posuvu, při kterých jsou ale nežádoucí kontury (strategie objíždění), které vznikají v důsledku korekce rádiusu nástroje. Tuto funkci lze používat nezávisle na druhu korekce rádiusu nástroje (2½D, 3D frézování na čelní ploše, 3D obvodové frézování).



## Syntaxe

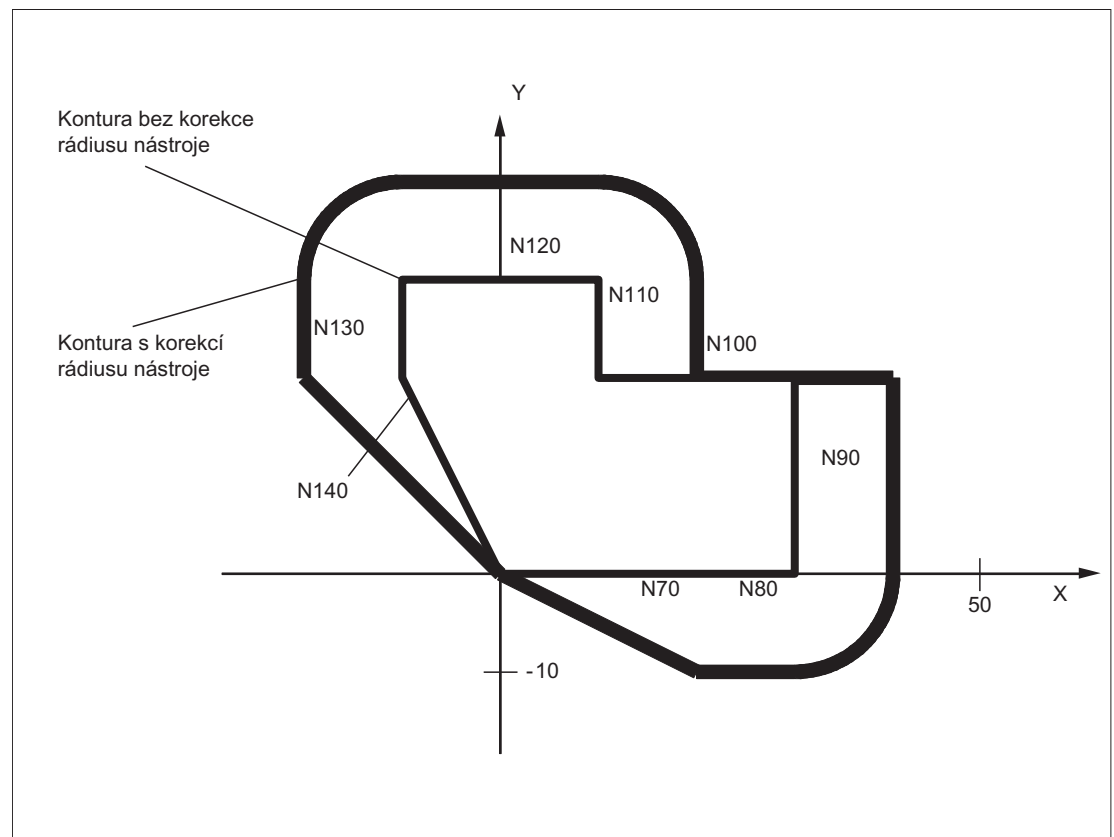
CUTCONON

CUTCONOF

## Význam

CUTCONON:	Příkaz pro aktivování funkce "Udržení konstantní korekce rádiusu nástroje"
CUTCONOF:	Příkaz pro deaktivování funkce "Udržení konstantní korekce rádiusu nástroje"

## Příklad:



Programový kód	Komentář
N10	; definice nástroje D1
N20 \$TC_DP1[1,1]= 110	; typ
N30 \$TC_DP6[1,1]= 10.	; rádius
N40	
N50 X0 Y0 Z0 G1 G17 T1 D1 F10000	
N60	
N70 X20 G42 NORM	
N80 X30	

Programový kód	Komentář
N90 Y20	
N100 X10 CUTCONON	; aktivování potlačení korekce
N110 Y30 KONT	; případné vložení obloukové dráhy při vypnuté korekci rádiusu nástroje
N120 X-10 CUTCONOF	
N130 Y20 NORM	; žádná oblouková dráha při vypnuté korekci rádiusu nástroje
N140 X0 Y0 G40	
N150 M30	

## Další informace

Za normálních okolností je před aktivováním potlačení korekce rádiusu nástroje tato korekce již v platnosti, a jakmile je potlačování korekce rádiusu nástroje opět deaktivováno, vstupuje opět v platnost. V posledním pohybovém bloku před příkazem CUTCONON se v koncovém bodě bloku najíždí na posunutý bod. Ve všech následujících blocích, v nichž je potlačování korekce aktivní, se nástroj pohybuje bez korekce. Přitom je však prostorově posunutý o vektor z koncového bodu posledního bloku s korekcí k tomuto posunutému bodu. Typ interpolace v tomto bloku (lineární, kruhová, polynomická) je libovolný.

V bloku s deaktivováním potlačování korekce, tzn. v bloku, který obsahuje příkaz CUTCONOF, se korekce uplatňuje jako obvykle. Začíná v posunutém počátečním bodě. Mezi koncovým bodem předcházejícího bloku, tzn. posledním naprogramovaným blokem posuvu s aktivním příkazem CUTCONON, a tímto bodem se vkládá lineární blok.

Kruhové bloky, v nichž rovina kruhového oblouku leží kolmo na rovinu korekce (svislé kruhové oblouky), jsou realizovány tak, jako by v nich byl naprogramován příkaz CUTCONON. Toto implicitní aktivování potlačování korekce rádiusu nástroje se automaticky deaktivuje v prvním pohybovém bloku, který obsahuje příkaz pohybu v rovině korekce a který není kruhovým pohybem výše uvedeného druhu. Svislé kruhové pohyby se v tomto smyslu mohou vyskytnout pouze při obvodovém frézování.

## 11.8 Nástroje se specifickou polohou břitu

U nástrojů se specifickou polohou břitu (brusné a soustružnické nástroje – typy nástrojů 400 – 599; viz kapitola „Vyhodnocování znaménka opotřebení“) se na přechod od G40 do G41/ G42, příp. obráceně, pohlíží jako na výměnu nástroje. Při aktivní transformaci (např. TRANSMIT) to má za následek zastavení procesu předběžného zpracování (zastavení dekodování) a v důsledku toho případně i k odchylce od zamýšlené kontury obrobku.

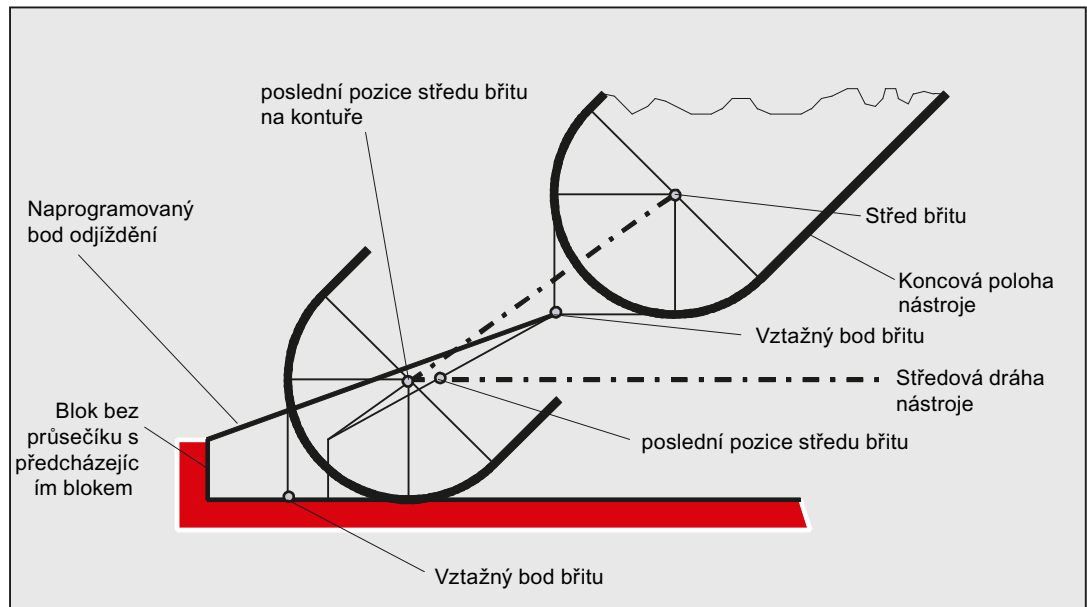
Předcházející chování této funkce se mění v následujících ohledech:

1. Když je aktivní TRANSMIT, dochází k zastavení předběžného zpracování
2. Výpočet průsečíků při najíždění nebo odjíždění v režimu KONT
3. Výměna nástroje při aktivní korekci rádiusu nástroje
4. Korekce rádiusu nástroje s proměnnou orientací nástroje při transformaci

## Další informace

Předcházející chování této funkce bylo změněno následujícím způsobem:

- Na přechod od G40 do G41/G42, příp. obráceně, se už nepohlíží jako na výměnu nástroje. Při aktivování příkazu TRANSMIT proto nedochází k zastavení preprocesoru.
- Pro výpočet průsečíků s blokem najíždění, příp. odjíždění se použije přímka spojující středy břítu na počátku bloku a na konci bloku. Rozdíl mezi vztažným bodem břítu a středem břítu bude superponován na tento pohyb.  
Při najíždění, příp. odjíždění s KONT (nástroj objíždí bod kontury, viz předešlý odstavec „Najíždění a odjíždění od kontury“) se provádí superpozice lineárního dílčího bloku najížděcího, resp. odjížděcího pohybu. Geometrické chování je proto u nástrojů identické, ať už s nebo bez relevantních poloh břítu. Rozdíly oproti dřívějšímu chování vznikají pouze v relativně vzácných případech, kdy blok najíždění, resp. odjíždění tvoří průsečík s blokem posuvu, který není sousední, viz následující obrázek:



- Výměna nástroje při aktivní korekci rádiusu nástroje, při které se mění vzdálenost mezi středem břítu a vztažným bodem břítu, je v kruhových blocích a blocích posuvu s racionálními polynomy stupně  $> 4$  zakázána. Při jiných druzích interpolace je výměna na rozdíl od dřívějšího stavu přípustná i při aktivní transformaci (např. TRANSMIT).
- Při korekci rádiusu nástroje s proměnnou orientací nástroje už není možné provádět transformaci od vztažného bodu břítu na střed břítu pomocí jednoduchého posunutí počátku. Nástroje, pro které je poloha břítu důležitá, jsou proto při 3D-obvodovém frézování zakázány (alarm).

### Poznámka

Pro čelní frézy toto téma nemá význam, protože jsou stejně jediným přípustným definovaným typem nástroje bez relevantní polohy břítu pro tuto operaci. (S nástroji, jejichž typ není výslovně povolen, se zachází jako s frézami s kulovou hlavou se specifikovaným rádiusem. Údaj polohy břítu je pak ignorován.)



## Chování při pohybu po dráze

### 12.1 Přesné najetí (G60, G9, G601, G602, G603)

Přesné najetí je režim pohybu, při kterém jsou na konci každého bloku s pracovním posuvem všechny na tomto pohybu se podílející dráhové osy a doplňkové osy, které se nemají pohybovat za hranice bloku, zabrzděny do úplného zastavení.

Přesné najetí se používá tehdy, když se mají vyrábět ostré vnější nebo vnitřní rohy při obrábění načisto na konečný rozměr.

Prostřednictvím kritéria přesného najetí je definováno, jak přesně se na rohový bod bude najíždět a kdy má dojít k přechodu na další blok.

- "Jemné přesné najetí"  
Přechod na další blok se uskuteční v okamžiku, kdy všechny osy podílející se na pohybu pracovním posuvem dosáhnou osových tolerančních hranic "Jemné přesné najetí".
- "Hrubé přesné najetí"  
Přechod na další blok se uskuteční v okamžiku, kdy všechny osy podílející se na pohybu pracovním posuvem dosáhnou osových tolerančních hranic "Hrubé přesné najetí".
- "Zastavení interpolátoru"  
Přechod na následující blok se uskuteční, jestliže řídicí systém má vypočítanu požadovanou hodnotu rychlosti os, které se na pohybu pracovním posuvem podílejí, rovnu nule. Skutečná polohy, příp. vzdálenost daná vlečnou chybou, os podílejících se na pohybu se nebere v úvahu.

---

#### Poznámka

Toleranční hranice pro "Hrubé přesné najetí" a "Jemné přesné najetí" jsou nastavitelné pro každou osu pomocí strojních parametrů.

---

#### Syntaxe

```
G60 ...
G9 ...
G601/G602/G603 ...
```

#### Význam

G60:	Příkaz pro aktivování přesného najetí s <b>modální</b> platností
G9:	Příkaz pro aktivování přesného najetí s <b>blokovou</b> platností
G601:	Příkaz pro aktivování kritéria " <b>jemné přesné najetí</b> "
G602:	Příkaz pro aktivování kritéria " <b>hrubé přesné najetí</b> "
G603:	Příkaz pro aktivování kritéria " <b>zastavení interpolátoru</b> "

**Poznámka**

Příkazy pro aktivování kritérií přesného najetí (G601 / G602 / G603) se uplatňují jen tehdy, když je aktivován příkaz G60 nebo G9!

**Příklad:**

Programový kód	Komentář
N5 G602	; je aktivováno kritérium "Hrubé přesné najetí"
N10 G0 G60 Z...	; modální přesné najetí aktivní
N20 X... Z...	; G60 je v platnosti i nadále
...	
N50 G1 G601	; je aktivováno kritérium "Jemné přesné najetí"
N80 G64 Z...	; přepnutí do režimu řízení pohybu po dráze
...	
N100 G0 G9	; přesné najetí je v platnosti jen v tomto bloku
N110 ...	; znovu je aktivní režim řízení pohybu po dráze

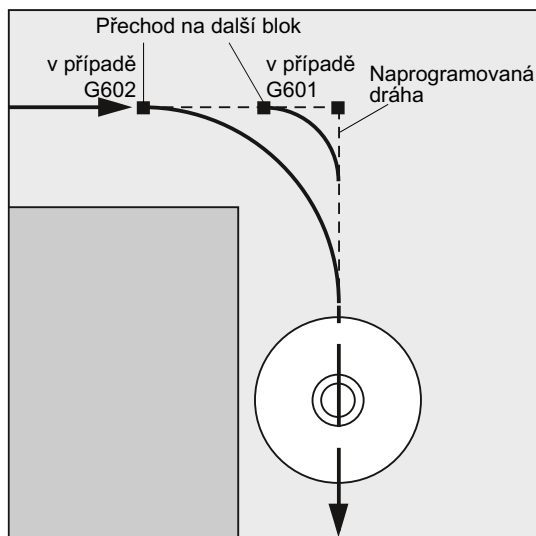
**Další informace**

**G60, G9**

G9 v aktuálním bloku aktivuje přesné najetí, G60 v aktuálním bloku a ve všech následujících blocích.

Pomocí příkazů pro řízení pohybu po dráze G64 nebo G641 - G645 se příkaz G60 deaktivuje.

**G601, G602**



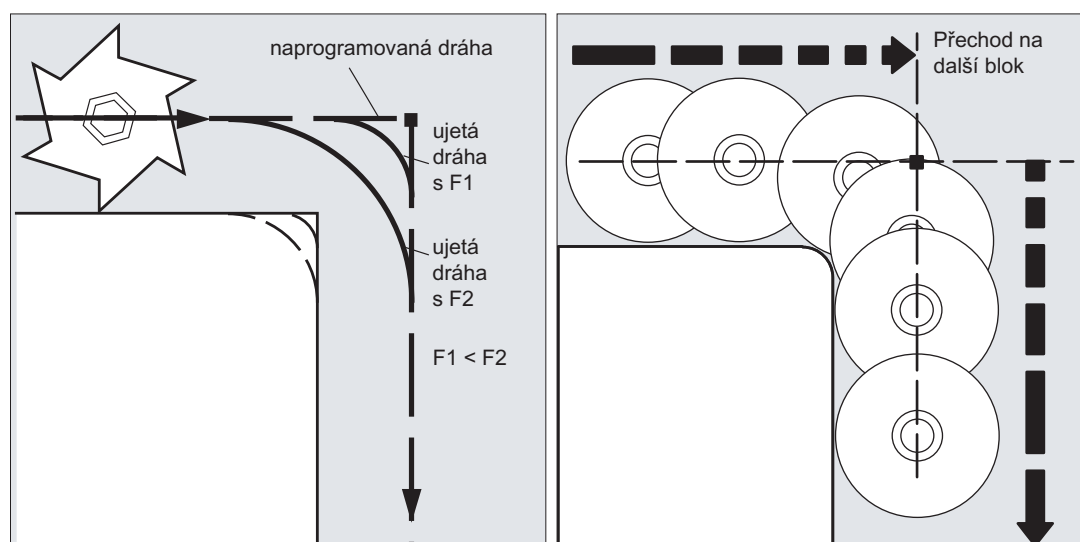
Pohyb bude přibrzděn a v rohovém bodě krátce pozastaven.

### Poznámka

Hrnce kritérií pro přesné najetí by měly být nastaveny jen tak úzké, jak je to nutné. Čím jsou tyto meze užší, tím déle trvá polohování a najíždění do cílové pozice.

### G603

Přechod na následující blok se uskuteční, jestliže řídicí systém má vypočítanu požadovanou hodnotu rychlosti os, které se na pohybu podílejí, rovnu nule. V tomto okamžiku se skutečná poloha nachází – v závislosti na dynamice os a rychlosti pohybu po dráze – pozadu o doběhovou vzdálenost. Rohy obrobku nyní mohou být zaobleny.



### Kritérium přeného najetí nastavené v konfiguraci

Pro G0 a pro všechny zbývající příkazy z 1. skupiny G-funkcí je možné v každém kanálu zvlášť nastavit, že se bude automaticky používat předem definované kritérium přesného najetí, které se liší od kritéria naprogramovaného (viz dokumentace od výrobce stroje!).

### Literatura

Příručka Popis funkcí, Základní funkce, Režim řízení pohybu po dráze, přesné najetí, funkce Look Ahead (B1)

## 12.2 Režim řízení pohybu po dráze (G64, G641, G642, G643, G644, G645, ADIS, ADISPOS)

V režimu řízení pohybu po dráze není rychlost dráhových os na konci bloku před přechodem na další blok zabrzděna na takovou hodnotu, která umožňuje dosažení kritéria přesného najetí. Cílem oproti tomu je zabránit velkým brzděním dráhových os v bodech přechodu na další blok, aby se přecházelo do následujícího bloku pokud možno se stejnou rychlostí pohybu po dráze. Aby bylo možno tohoto cíle dosáhnout, při zahájení režimu řízení pohybu po dráze se navíc ještě aktivuje funkce "Předvídání průběhu rychlosti (funkce Look Ahead)".

Režim řízení pohybu po dráze s přechodovými zaobleními znamená, že skokové změny na hranicích bloků v důsledku lokálních změn naprogramovaného průběhu jsou realizovány tangenciálně, příp. jsou vyhlazeny.

Režim řízení pohybu po dráze způsobuje:

- zaoblení kontury
- kratší doby opracování díky odstranění operací brždění a zrychlování, které jsou nezbytné pro dosažení kritéria přesného najetí
- lepší řezné podmínky díky spojitému průběhu rychlosti

Režim řízení pohybu po dráze má smysl za těchto okolností:

- Kontura má být opracována do možno nejplynuleji (např. rychlým posuvem).
- Přesný průběh se smí odchylovat od naprogramovaného v rámci kritérií daných tolerancemi, aby bylo možné vyrábět plynulé spojitě křivky.

Režim řízení pohybu po dráze nemá smysl za těchto okolností:

- Kontura má být opracována přesně.
- Je požadována naprosto konstantní rychlost.

---

### Poznámka

Režim řízení pohybu po dráze je přerušen bloky, které implicitně vyvolávají zastavení předběžného zpracování, co je např.:

- Přístup k určitým stavovým údajům stroje (\$A...).
  - Výstupy pomocných funkcí
- 

### Syntaxe

```
G64 ...  
G641 ADIS=...  
G641 ADISPOS=...  
G642 ...  
G643 ...  
G644 ...  
G645 ...
```

### Význam

G64:	Režim řízení pohybu po dráze se snižováním rychlosti podle faktoru přetížení
G641:	Režim řízení pohybu po dráze s přechodovými zaobleními podle kritéria dráhy
ADIS=	Kritérium dráhy v příkazu G641 pro dráhové funkce G1, G2, G3, ...
ADISPOS=...	Kritérium dráhy v příkazu G641 pro rychlý posuv s G0



## 12.2 Režim řízení pohybu po dráze (G64, G641, G642, G643, G644, G645, ADIS, ADISPOS)

	<p>Kritérium dráhy (= vzdálenost zaoblení) ADIS příp. ADISPOS popisuje úsek dráhy, o kterou smí zaoblení před koncem bloku předčasně začínat, příp. úsek dráhy po skončení bloku, na kterém musí být zaoblení ukončeno.</p> <p><b>Upozornění:</b> Pokud pro parametry ADIS/ADISPOS není naprogramována žádná hodnota, platí hodnota nulová, takže chování je stejné jako u příkazu G64. Při krátkých úsecích dráhy se vzdálenost zaoblení automaticky zmenšuje (až o max. 36%).</p>
G642:	<p>Režim řízení pohybu po dráze s přechodovými zaobleními při dodržení definovaných tolerancí</p> <p>V tomto režimu se zaoblení uskutečňuje v normálním případě tak, aby byla dodržena maximální přípustná odchylka dráhy. Místo této tolerance, která je vztažena na určitou osu, může být v konfiguraci nastavena také maximální odchylka kontury (tolerance kontury) nebo maximální odchylka úhlu orientace nástroje (tolerance orientace).</p> <p><b>Upozornění:</b> Rozšíření o toleranci kontury a toleranci orientace existuje jedině v systémech, v nichž je k dispozici volitelný doplněk "Polynomická interpolace".</p>
G643:	<p>Režim řízení pohybu po dráze s přechodovými zaobleními při dodržení definovaných tolerancí (uvnitř bloku)</p> <p>U příkazu G643 nevzniká oproti příkazu G642 nevzniká žádný vlastní blok přechodového prvku, ale pro každou osu se vkládají interní blokové přechodové pohyby. Dráha zaoblení může být pro každou osu rozdílná.</p>
G644:	<p>Režim řízení pohybu po dráze s přechodovými zaobleními s maximální možnou dynamikou</p> <p><b>Upozornění:</b> Pokud je aktivní kinematická transformace, použití příkazu G644 není možné. Interně dojde k přepnutí na G642.</p>
G645:	<p>Režim řízení pohybu po dráze s přechodovými zaobleními v rozích a s tangenciálními přechody mezi bloky při dodržení definovaných tolerancí</p> <p>Na rozích se příkaz G645 chová stejně jako příkaz G642. U příkazu G645 jsou bloky přechodových zaoblení vytvářeny pouze na tangenciálních přechodech mezi bloky, jestliže průběh zakřivení původní kontury vykazuje u minimálně jedné osy skokovou změnu.</p>

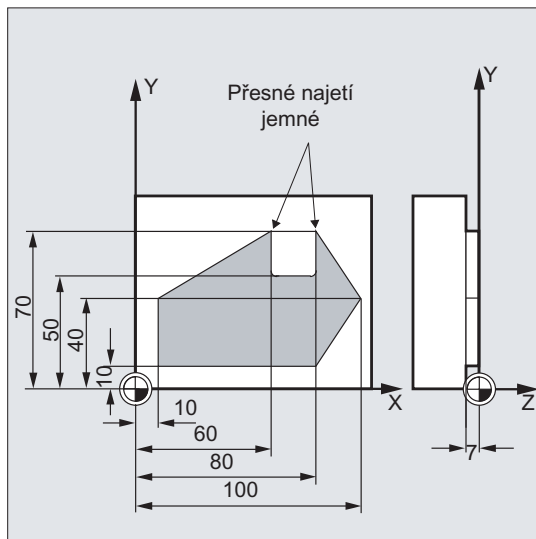
**Poznámka**

Tento typ zaoblení rozhodně není náhradou zaoblení v rohu (RND). Uživatel by neměl mít žádné představy o tom, jak bude kontura v místě zaoblení přechodu vypadat. Tento druh zaoblení přechodů může záviset zejména také na dynamických podmínkách, např. na rychlosti pohybu po dráze. Zaoblení přechodů na kontuře má proto smysl jen s malými hodnotami parametru ADIS. Pokud má být roh objížděn po definované kontuře bez výjimky, musí být použit příkaz RND.

**Poznámka**

Jestliže je pohyb při přechodovém zaoblení vytvářeném příkazy G641, G642, G643, G644 nebo G645 přerušen, při následném najíždění na původní polohu (REPOS) se nebude najíždět na místo, kde došlo k přerušení, ale na počáteční nebo koncový bod původního bloku posuvu (v závislosti na režimu funkce REPOS).

## Příklad:



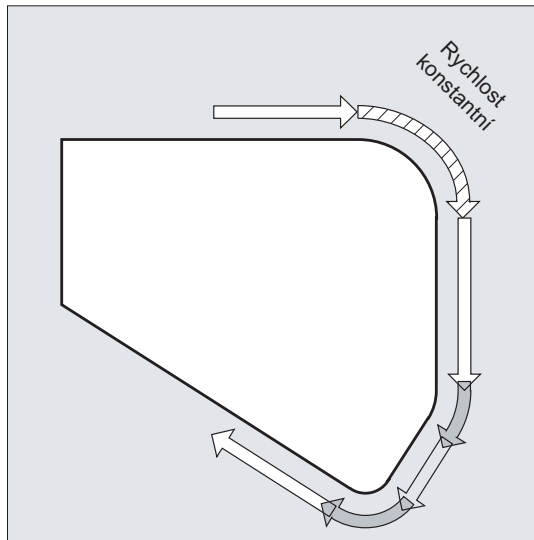
Oba vnější rohy drážky mají být opracovány přesně. Zbytek drážky má být opracován v režimu řízení pohybu po dráze.

Programový kód	Komentář
N05 DIAMOF	; zadávání rádiusů
N10 G17 T1 G41 G0 X10 Y10 Z2 S300 M3	; najíždění na počáteční pozici, zapnutí vřetena, korekce pohybu po dráze
N20 G1 Z-7 F8000	; přísuv nástroje
N30 G641 ADIS=0.5	; konturové přechody budou zaobleny
N40 Y40	
N50 X60 Y70 G60 G601	; najíždění přesně na pozici s jemným přesným najetím
N60 Y50	
N70 X80	
N80 Y70	
N90 G641 ADIS=0.5 X100 Y40	; konturové přechody budou zaobleny
N100 X80 Y10	
N110 X10	
N120 G40 G0 X-20	; vypnutí korekce posuvu po dráze
N130 Z10 M30	; odjíždění nástroje, konec programu

## Další informace

## Režim řízení pohybu po dráze G64

V režimu řízení pohybu po dráze se nástroj pohybuje při tangenciálních konturových přechodech s co možno nejvíce konstantní rychlostí (žádné brzdění na hranicích bloků). Před rohy a bloky s přesným najetím se předem brzdí (funkce Look Ahead).



Také rohy jsou objížďeny s konstantní rychlostí. Aby se zabránilo narušení kontury, rychlost se snižuje, neboť je nutno vzít v úvahu mezní hodnoty zrychlení a faktory přetížení.

#### Poznámka

To, nakolik jsou konturové přechody vyhlazeny, závisí na rychlosti posuvu a faktoru přetížení. Faktor přetížení může být nastaven ve strojním parametru MD32310 \$MA\_MAX\_ACCEL\_OVL\_FACTOR.

Nastavení strojního parametru MD20490 \$MC\_IGNORE\_OVL\_FACTOR\_FOR\_ADIS má za následek, že přechody mezi bloky budou vždy zaoblovány bez ohledu na nastavení faktoru přetížení.

Aby se zabránilo nechtěnému zastavení pohybu po dráze (řezání naprázdno), je nutno dbát následujících zásad:

- Pomocné funkce, které se aktivují po skončení pohybu nebo před zahájením dalšího pohybu, způsobují přerušení režimu řízení pohybu po dráze (výjimka: rychlé pomocné funkce).
- Polohovací osy se vždy pohybují podle principu přesného najetí, okno přesného najetí jemné (jako u G601). Jestliže se v NC-bloku musí na polohovací osy čekat, bude režim řízení pohybu po dráze u dráhových os přerušen.

Vložené programové bloky, které obsahují pouze komentáře, výpočetní bloky nebo volání podprogramů, oproti tomu režim řízení pohybu po dráze nepřerušují.

#### Poznámka

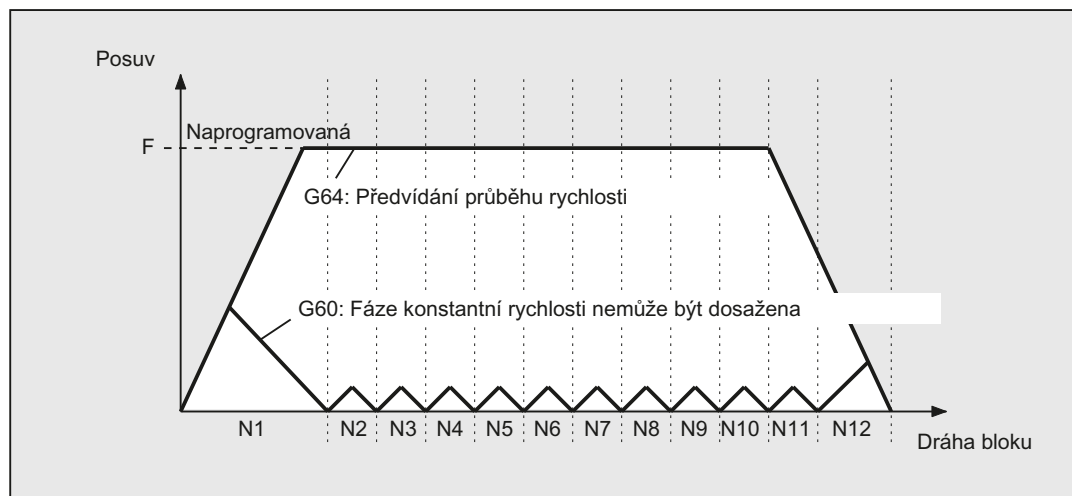
Jestliže v příkazu FGROUP nejsou obsaženy všechny dráhové osy, často se vyskytne skoková změna rychlosti na hranicích bloku u os, kterou jsou z FGROUP vyloučeny. Řídící systém omezuje tuto změnu rychlosti na přípustné hodnoty nastavené pomocí strojních parametrů MD32300 \$MA\_MAX\_AX\_ACCEL a MD32310 \$MA\_MAX\_ACCEL\_OVL\_FACTOR. Této brzdící operaci je možné zabránit uplatnění funkce, která pomocí zaoblení "vyhlazuje" specifické poziční vzájemné vztahy mezi dráhovými osami.

**Předvídání průběhu rychlosti (funkce Look Ahead)**

V režimu řízení pohybu po dráze řídicí systém automaticky zjišťuje na několik NC-bloků dopředu, jak bude vypadat průběh rychlosti. Jsou-li přechody aspoň přibližně tangenciální, umožňuje to zrychlování a zpomalování na více blocích.

Především pohybové řetězce, jež se skládají z krátkých úseků dráhy, se dají díky předvídání průběhu rychlosti obrábět s vyšším posuvem po dráze.

Maximální počet NC bloků, se kterými funkce Look Ahead pracuje, je možné nastavit ve strojním parametru.

**Režim řízení pohybu po dráze s přechodovými zaobleními podle kritéria dráhy (G641)**

Když je aktivní příkaz G641, vkládá řídicí systém na konturových přechodech přechodové prvky. Prostřednictvím vzdálenosti zaoblení ADIS (příp. ADISPOS v případě G0) se zadává, jaké je maximální přípustné zaoblení v rozích. V rámci vzdálenosti (délky) přechodového zaoblení může řídicí systém ignorovat dráhové vztahy a nahradit je dynamicky optimalizovanou dráhou.

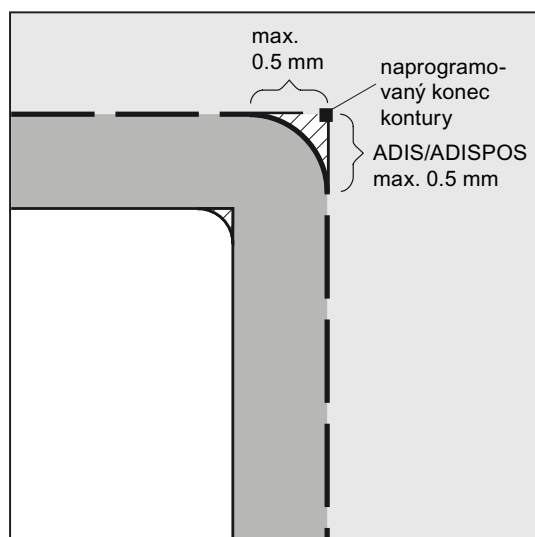
Nevýhoda: Pro všechny osy je k dispozici jen jedna hodnota parametru ADIS.

Příkaz G641 se chová podobně jako příkaz RNDM, není však omezen na osy pracovní roviny.

Stejně jako příkaz G64 pracuje i příkaz G641 s předvídáním průběhu rychlosti (funkce Look Ahead). Na bloky přechodového zaoblení s vyšším zakřivením se bude najíždět sníženou rychlostí.

Příklad:

Programový kód	Komentář
N10 G641 ADIS=0.5 G1 X... Y...	; blok přibližného polohování může začínat nejdříve 0,5 mm před naprogramovaným koncem bloku a musí být ukončen 0,5 mm po konci bloku. Toto nastavení má modální platnost.



### Poznámka

Přechodová zaoblení nemohou a nemají nahrazovat funkce pro definované vyhlazení (RND, RNDM, ASPLINE, BSPLINE, CSPLINE).

### Přechodová zaoblení s axiálním přesným najetím s příkazem G642

Je-li aktivní příkaz G642, neuskutečňují se přechodová zaoblení v rámci oblasti definované příkazem ADIS, nýbrž zůstávají dodrženy osové tolerance definované strojním parametrem MD33100 \$MA\_COMPRESS\_POS\_TOL. Dráha přechodového zaoblení se vypočítá na základě nejkratšího zaoblení pro všechny osy. Z této hodnoty se vychází při vytváření bloku přechodového zaoblení.

### Interní blokové přechodové zaoblení pomocí příkazu G643

Při definici přechodových zaoblení pomocí příkazu G643 jsou pro každou osu prostřednictvím strojního parametru MD33100 \$MA\_COMPRESS\_POS\_TOL definovány maximální odchylky od přesné kontury.

Když je aktivní příkaz G643, nevzniká žádný vlastní blok přechodového prvku, ale pro každou osu se vkládají interní blokové přechodové pohyby. Je-li aktivní příkaz G643, může být dráha přechodového zaoblení pro každou osu jiná.

### Přechodová zaoblení s tolerancí kontury a orientace u příkazů G642/G643

Pomocí strojního parametru MD20480 \$MC\_SMOOTHING\_MODE je možné v konfiguraci nastavit přechodová zaoblení s G642 a G643 tak, aby namísto tolerancí pro jednotlivé osy bylo možné zadat toleranci kontury a toleranci orientace.

Tolerance kontury a tolerance orientace se nastavují v kanálových nastavovaných parametrech:

SD42465 \$SC\_SMOOTH\_CONTUR\_TOL (maximální odchylka od kontury)

SD42466 \$SC\_SMOOTH\_ORI\_TOL (maximální úhlová odchylka orientace nástroje)

Nastavované parametry mohou být naprogramovány v NC programu a je tedy možné, aby byly pro každý přechod mezi bloky zadány odlišně. Velké rozdíly v nastavení pro toleranci kontury a toleranci orientace se mohou uplatňovat pouze ve spojení s příkazem G643.

---

#### Poznámka

Rozšíření o toleranci kontury a toleranci orientace existuje jedině v systémech, v nichž je k dispozici volitelný doplněk "Polynomická interpolace".

---

#### Poznámka

Aby bylo možné pracovat s přechodovými zaobleními při dodržení tolerance orientace, musí být aktivní transformace orientace.

---

#### Zaoblení přechodů s maximální možnou dynamikou s příkazem G644

Konfigurace přechodových zaoblení s maximální možnou dynamikou se nastavuje pomocí strojního parametru MD20480 \$MC\_SMOOTHING\_MODE na místě tisíců.

Hodnota	Význam
0	Zadání maximální osové odchylky prostřednictvím: MD33100 \$MA_COMPRESS_POS_TOL
1	Zadání maximální dráhy přechodového zaoblení naprogramováním parametru: ADIS= . . . příp. ADISPOS= . . .
2	Zadání maximálních možných frekvencí pro každou osu v oblasti přechodového zaoblení pomocí parametru: MD32440 \$MA_LOOKAH_FREQUENCY Oblast přechodového zaoblení je definována tak, že dokud probíhá pohyb vytvářející zaoblení, nesmí se vyskytnout žádné frekvence překračující specifikované maximum.
3	U přechodových zaoblení s příkazem G644 nejsou monitorovány ani tolerance, ani vzdálenost přechodového zaoblení. Všechny osy se pohybují okolo rohu s maximální možnou dynamikou. Když je použit příkaz SOFT, jsou dodržovány jak maximální zrychlení, tak i maximální možný ryv pro každou osu Když je aktivní příkaz BRISK, není ryv nijak omezen; místo toho se každá osa pohybuje s maximálním možným zrychlením.

#### Tangenciální přechodová zaoblení na přechodech mezi bloky s příkazem G645

Pohyb na přechodových zaobleních, když je použit příkaz G645 je definován tak, aby u všech os, které se na pohybu podílejí, nedocházelo k žádným skokovým změnám zrychlení a aby nedošlo k překročení maximálních odchylek od původní kontury stanovených ve strojním parametru (MD33120 \$MA\_PATH\_TRANS\_POS\_TOL).

V případě zlomových netangenciálních přechodů mezi bloky je chování přechodového zaoblení stejné jako v případě příkazu G642.

**Žádné vkládané bloky přechodových zaoblení**

V následujících případech se nekládá žádný pomocný blok přechodového zaoblení:

- Mezi oběma bloky je zastavení.  
K tomu dojde za následujících okolností:
  - Následující blok obsahuje výstup pomocné funkce před pohybem.
  - Následující blok neobsahuje žádné pohyby po dráze.
  - Osa, která předtím byla polohovací osou, se v následujícím bloku poprvé pohybuje jako dráhová osa.
  - Osa, která předtím byla dráhovou osou, se v následujícím bloku poprvé pohybuje jako polohovací osa.
  - V přecházejícím bloku se prováděl pohyb geometrickými osami a v následujícím bloku nikoli.
  - V následujícím bloku se provádí pohyb geometrickými osami a v přecházejícím bloku nikoli.
  - Následující blok má jako podmínku dráhy řezání závitu s příkazem G33 a předešlý blok nikoli.
  - Došlo k přepnutí mezi režimy BRISK a SOFT.
  - Osy podílející se na transformaci nejsou úplně přiřazeny pohybu po dráze (např. při oscilačním pohybu, polohování os atd.).
- Blok přechodového zaoblení by způsobil zpomalení zpracování výrobního programu.  
K němu dojde za následujících okolností:
  - Bloky jsou velmi krátké.  
Protože každý blok vyžaduje aspoň jeden takt interpolátoru, vložení tohoto bloku by způsobilo zdvojnásobení doby zpracování.
  - Přejechod mezi bloky s příkazem G64 (režim řízení pohybu po dráze bez přechodových zaoblení) může být uskutečněn bez snížení rychlosti.  
Zaoblení by zvýšilo dobu obrábění. To znamená, že hodnota přípustného faktoru přetížení (MD32310 \$MA\_MAX\_ACCEL\_OVL\_FACTOR) rozhoduje, zda přechod mezi bloky bude či nebude zaoblený. Faktor přetížení se bere v úvahu jen u přechodových zaoblení ve spojení s příkazy G641 / G642. V případě přechodových zaoblení s příkazem G643 nemá faktor přetížení žádný vliv (toto chování může být nastaveno také pro příkazy G641 a G642 tak, že se nastaví MD20490 \$MC\_IGNORE\_OVL\_FACTOR\_FOR\_ADIS = TRUE).

- Přejímové zaoblení nemá nastaveny příslušné parametry.  
K tomu dojde za následujících okolností:
  - Když je aktivován příkaz G641 v blocích s G0 a ADISPOS=0 (předdefinované nastavení!).
  - Když je aktivován příkaz G641 v blocích bez G0 a ADIS=0 (předdefinované nastavení!).
  - Když je aktivní příkaz G641, na přechodech mezi blokem, kde je zadán příkaz G0, a blokem s jiným příkazem než G0, příp. mezi blokem s jiným příkazem než G0 a blokem s G0, platí menší z hodnot ADISPOS a ADIS.
  - U příkazů G642/G643, jestliže všechny specifické osové tolerance jsou rovny nule.
- Blok neobsahuje žádné příkazy pohybu (nulový blok).  
K tomu dojde za následujících okolností:
  - Jsou aktivní synchronní akce.  
Za normálních okolností jsou nulové bloky překladačem odstraňovány. Jestliže je ale aktivní synchronní akce, je tento nulový blok zřetěžen a zpracován. Přitom se pracuje s přesným najetím, které je momentálně v programu aktivní. Tímto způsobem získává synchronní akce možnost se v případě potřeby deaktivovat.
  - Nulové bloky vznikají v důsledku programových skoků.

### Řízení pohybu po dráze s rychlým posuvem G0

Také pro pohyby rychlým posuvem musí být specifikována jedna z funkcí G60/G9 nebo G64 příp. G641 - G645. Jinak se použije předdefinované nastavení podle strojního parametru.

### Literatura

Pokud budete potřebovat další informace o řízení pohybu po dráze, viz:  
Příručka k funkcím, Základní funkce, Režim řízení pohybu po dráze, přesné najetí, funkce Look Ahead (B1)



## Transformace souřadného systému (Frame)

### 13.1 Framy

#### Frame

Framem se rozumí uzavřený matematický předpis, který převádí jeden kartézský souřadný systém do jiného kartézského souřadného systému.

#### Základní frame (základní posunutí)

Základní frame popisuje transformaci souřadného systému ze základního souřadného systému (BCS) do základního počátečního systému (BZS) a chová se stejně jako nastavitelné framy.

Viz Základní souřadný systém (BCS) (Strana 26).

#### Nastavitelné framy

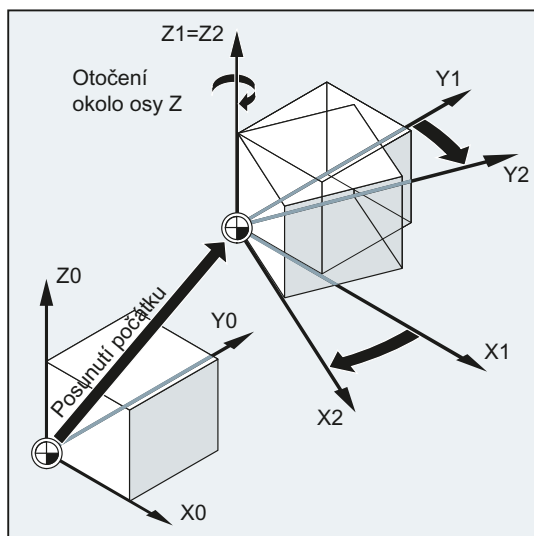
Nastavitelné framy jsou nastavitelná posunutí počátku (nulového bodu), která mohou být v libovolném NC-programu vyvolávána příkazy G54 až G57 a G505 až G599. Hodnoty posunutí jsou obsluhujícím pracovníkem předem definovány a uloženy v paměti posunutí počátku řídicího systému. Jejich prostřednictvím je určen nastavitelný počátek (nulový bod) systému (ENS).

Viz:

- Nastavitelný souřadný systém (ENS) (Strana 30)
- Nastavitelná posunutí počátku (G54 ... G57, G505 ... G599, G53, G500, SUPA, G153) (Strana 137)

## Programovatelné framy

Občas se jeví jako výhodné nebo dokonce nezbytné uvnitř jednoho NC-programu dříve zvolený počátek souřadného systému obrobku (příp. "Nastavitelný souřadný systém") posunout na jiné místo, případně systém pootočit, zrcadlově jej převrátit / změnit měřítko os. To se uskutečňuje prostřednictvím programovatelných framů.



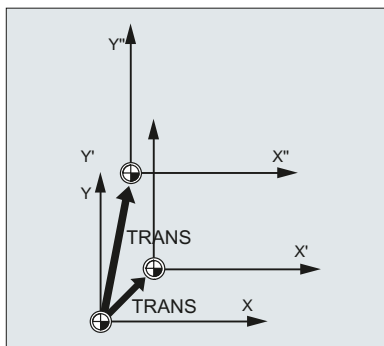
Viz Příkazy framů (Strana 307).

## 13.2 Příkazy framů

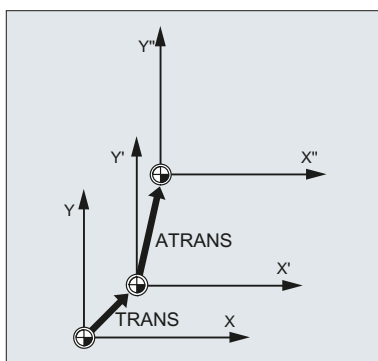
### Funkce

Příkazy pro programovatelné framy platí v momentálně zpracovávaném NC programu. Uplatňují se buď jako aditivní nebo jako nahrazující příkazy:

- Nahrazující příkaz  
Všechny dříve naprogramované příkazy framu se vymažou. Jako vztažné se používá naposled zadané nastavitelné posunutí počátku (G54 ... G57, G505 ... G599).

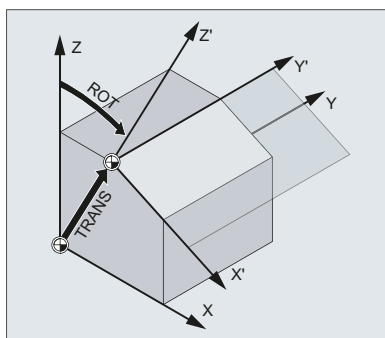


- Aditivní příkaz  
Superponuje se na již existující frame. Jako vztažný slouží právě nastavený nebo přes příkaz framu naposled naprogramovaný počátek souřadného systému obrobku.



### Příklad použití

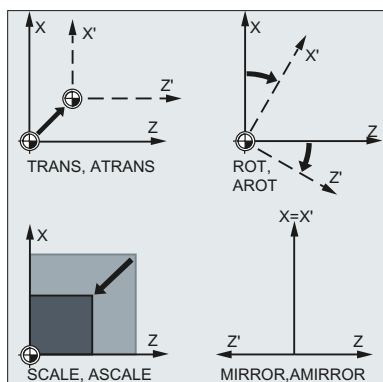
1. Posunutí počátku (nuly) souřadného systému obrobku (WCS)
2. Otočení souřadného systému obrobku (WCS) tak, aby jeho rovina byla nastavena rovnoběžně s požadovanou pracovní rovinou.

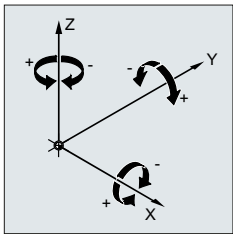


### Syntaxe

Ersetzende Anweisungen	Aditivní příkazy
TRANS X... Y... Z...	ATrans X... Y... Z...
ROT X... Y... Z...	AROT X... Y... Z...
ROT RPL=...	AROT RPL=...
ROTS/CROTS X... Y...	AROTS X... Y...
SCALE X... Y... Z...	ASCALE X... Y... Z...
MIRROR X0/Y0/Z0	AMIRROR X0/Y0/Z0

### Význam



TRANS/ATRANS:	Posunutí WCS ve směru uvedených geometrických os									
ROT/AROT:	Otáčení WCS: <ul style="list-style-type: none"> <li>prostřednictvím zřetězení jednotlivých otočení okolo uvedených geometrických os nebo</li> <li>o úhel RPL= . . . v aktuální pracovní rovině (G17/G18/G19)</li> </ul>									
	Směr opisování:									
	Posloupnost při otáčení:	<table border="1"> <tr> <td>v případě zápisu typu RPY:</td> <td>Z, Y', X''</td> </tr> <tr> <td>pomocí Eulerova úhlu:</td> <td>Z, X', Z''</td> </tr> </table>	v případě zápisu typu RPY:	Z, Y', X''	pomocí Eulerova úhlu:	Z, X', Z''				
	v případě zápisu typu RPY:	Z, Y', X''								
pomocí Eulerova úhlu:	Z, X', Z''									
Rozsah hodnot:	<p>Úhly otočení jsou jednoznačně definovány pouze v následujících rozsazích:</p> <table border="1"> <tr> <td rowspan="2">v případě zápisu typu RPY:</td> <td><math>-180 \leq x \leq 180</math></td> </tr> <tr> <td><math>-90 &lt; y &lt; 90</math></td> </tr> <tr> <td rowspan="3">pomocí Eulerova úhlu:</td> <td><math>-180 \leq z \leq 180</math></td> </tr> <tr> <td><math>0 \leq x &lt; 180</math></td> </tr> <tr> <td><math>-180 \leq y \leq 180</math></td> </tr> <tr> <td></td> <td><math>-180 \leq z \leq 180</math></td> </tr> </table>	v případě zápisu typu RPY:	$-180 \leq x \leq 180$	$-90 < y < 90$	pomocí Eulerova úhlu:	$-180 \leq z \leq 180$	$0 \leq x < 180$	$-180 \leq y \leq 180$		$-180 \leq z \leq 180$
v případě zápisu typu RPY:	$-180 \leq x \leq 180$									
	$-90 < y < 90$									
pomocí Eulerova úhlu:	$-180 \leq z \leq 180$									
	$0 \leq x < 180$									
	$-180 \leq y \leq 180$									
	$-180 \leq z \leq 180$									
ROTS/AROTS:	Otočení WCS pomocí udání prostorových úhlů Orientace roviny v prostoru je jednoznačně určena zadáním dvojice prostorových úhlů. Z tohoto důvodu smí být naprogramovány maximálně 2 prostorové úhly: ROTS/AROTS X... Y... / Z... X... / Y... Z...									
CROTS:	Příkaz CROTS se chová stejně jako příkaz ROTs, vztahuje se však na platný frame ve správě dat.									
SCALE/ASCALE:	Změna měřítka ve směru uvedených geometrických os za účelem zvětšení/zmenšení kontury									
MIRROR/AMIRROR:	Zrcadlové převrácení WCS prostřednictvím zrcadlového převrácení (změny směru) uvedené geometrické osy									
	Hodnota:	libovolně nastavitelná (zde: "0")								

### Okrajové podmínky

- Příkazy framů musí být naprogramovány v samostatném NC-bloku.
- Příkazy framů se mohou používat jednotlivě nebo mohou být libovolně kombinovány.

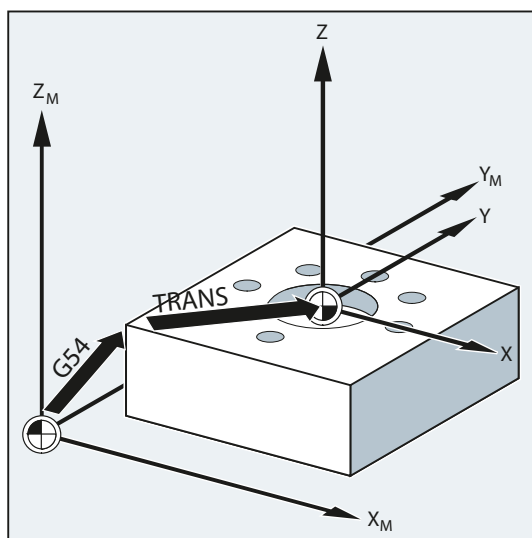
- Příkazy framů se uskutečňují v naprogramovaném pořadí.
- Aditivní příkazy se často používají v podprogramech. Základní příkazy definované v základním programu zůstávají po skončení podprogramu zachovány, jestliže byl podprogram sestaven s atributem SAVE.

### 13.3 Programovatelné posunutí počátku (TRANS, ATRANS)

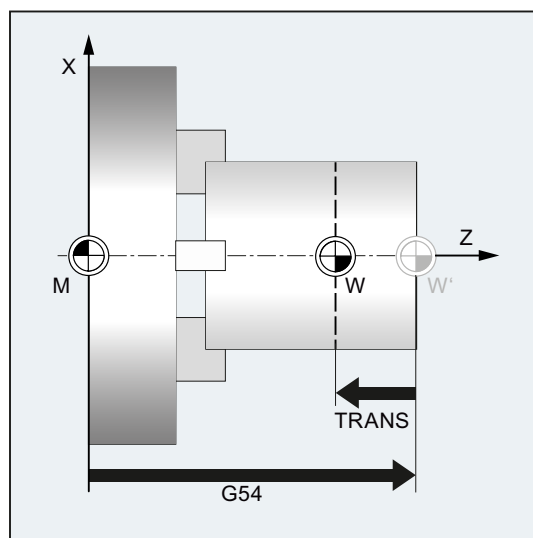
Prostřednictvím příkazu TRANS se uskutečňuje absolutní posunutí WCS, které je vztaženo na systém ENS vytvořený prostřednictvím nastavitelného posunutí počátku (G54 ... G57, G505 ... G599).

Pomocí příkazu ATRANS se systém WCS vytvořený příkazem TRANS aditivně posouvá.

Frézování:



Soustružení:



#### Syntaxe

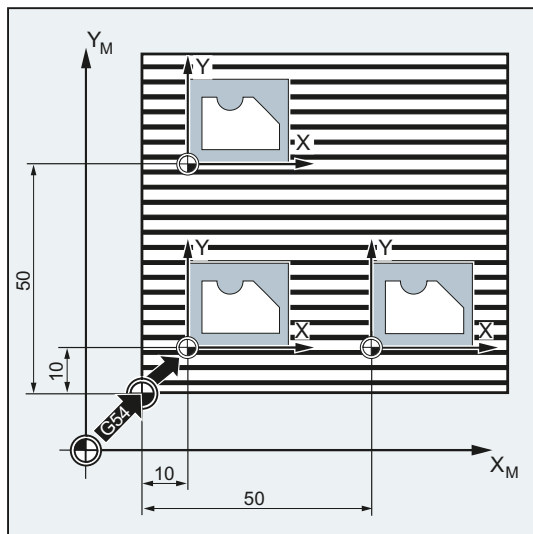
```
TRANS X... Y... Z...
ATRANS X... Y... Z...
```

#### Význam

TRANS:	Absolutní posunutí WCS vztažené na počátek souřadné soustavy obrobku (ENS) definované prostřednictvím nastavitelného posunutí počátku (nuly) (G54 ... G57, G505 ... G599)	
	Samostatný blok:	ano
ATRANS:	Aditivní posunutí počátku (nuly) WCS vztažené na počátek souřadného systému obrobku nastaveného pomocí příkazu TRANS	
	Samostatný blok:	ano
X... Y... Z... :	Hodnoty posunutí ve směru uvedených geometrických os	

## Příklady

## Příklad 1: Frézování



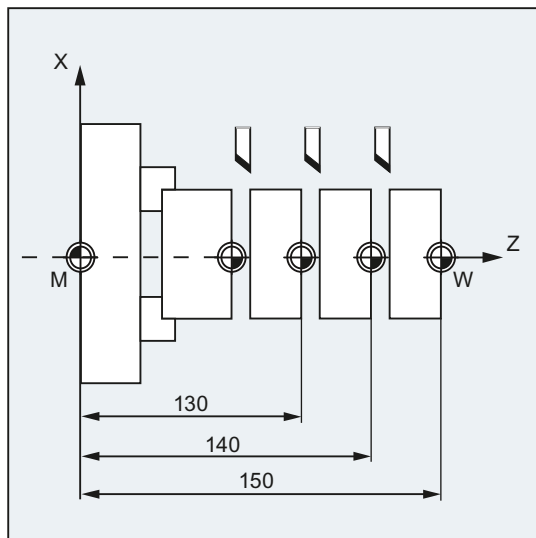
U tohoto obrobku se zobrazované tvary vyskytují v programu vícekrát.

Posloupnost obrábění je pro tento tvar uložena v podprogramu.

Pomocí posunutí počátku jsou definována pouze potřebná posunutí počátků a pak je vyvoláván podprogram.

Programový kód	Komentář
N10 G1 G54	; pracovní rovina X/Y, počátek souřadného systému obrobku
N20 G0 X0 Y0 Z2	; najetí na počáteční bod
N30 TRANS X10 Y10	; absolutní posunutí
N40 L10	; volání podprogramu
N50 TRANS X50 Y10	; absolutní posunutí
N60 L10	; volání podprogramu
N70 M30	; konec programu

**Příklad 2: Soustružení**



Programový kód	Komentář
N.. ...	
N10 TRANS X0 Z150	Absolutní posunutí
N15 L20	Volání podprogramu
N20 TRANS X0 Z140 (nebo ATRANS Z-10)	Absolutní posunutí
N25 L20	Volání podprogramu
N30 TRANS X0 Z130 (nebo ATRANS Z-10)	Absolutní posunutí
N35 L20	Volání podprogramu
N.. ...	

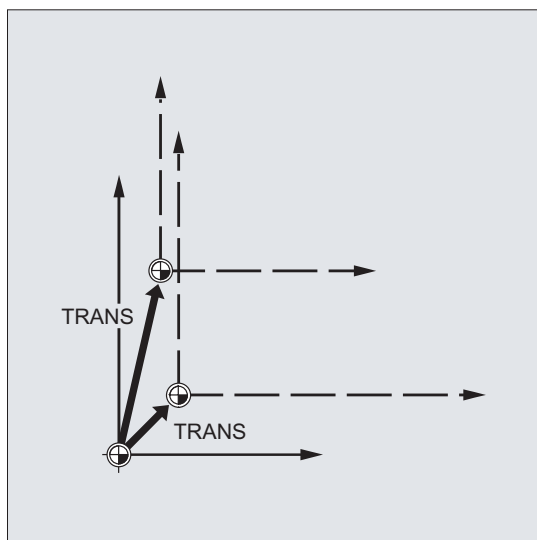
**Další informace**

**TRANS X... Y... Z...**

Posunutí počátku o naprogramované hodnoty posunutí ve směrech specifikovaných os (dráhové, synchronizované a polohovací osy). Jako vztažné se používá naposled zadané nastavitelné posunutí počátku (G54 ... G57, G505 ... G599).

UPOZORNĚNÍ
<b>Žádný počáteční frame</b>
Příkaz TRANS zruší veškeré komponenty dříve definovaného programovatelného framu.

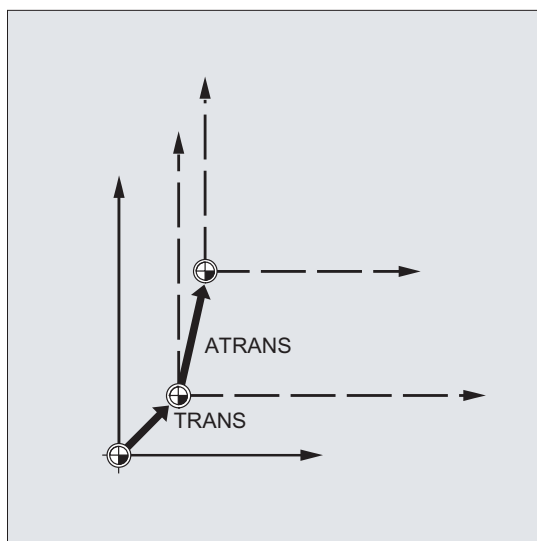


**Poznámka**

Pokud budete chtít naprogramovat posunutí, které se bude přičítat k už existujícím framům, můžete použít příkaz ATRANS.

**ATRANS X... Y... Z...**

Posunutí počátku o naprogramované hodnoty ve směrech specifikovaných os. Jako vztažný bod se používá v daném okamžiku nastavený nebo naposled naprogramovaný počátek.



## 13.4 Programovatelné posunutí počátku (G58, G59)

### Poznámka

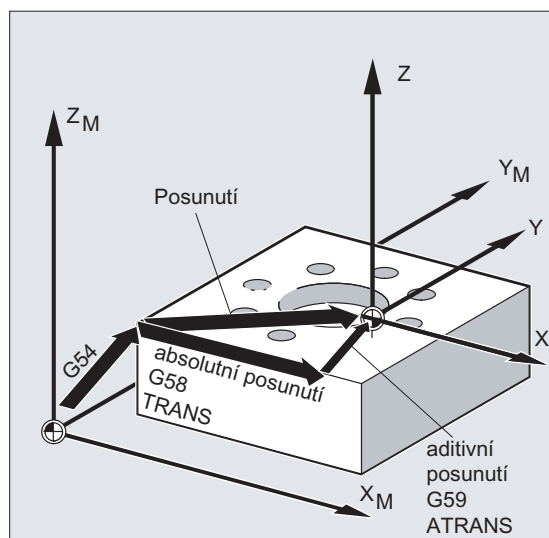
U systému SINUMERIK 828D mají příkazy G58/G59 jinou funkci než u systému SINUMERIK 840D sl:

- G58: Vyvolání 5. nastavitelného posunutí počátku (odpovídá příkazu G505 u systému SINUMERIK 840D sl)
- G59: Vyvolání 6. nastavitelného posunutí počátku (odpovídá příkazu G506 u systému SINUMERIK 840D sl)

Následující popis příkazů G58/G59 proto platí pouze pro systém SINUMERIK 840D sl.

Pomocí funkcí G58 a G59 mohou být pro specifickou osu nahrazovány translační složky programovatelného posunutí počátku (TRANS/ATRANS) (Strana 310):

- G58: absolutní složka posunutí (hrubé posunutí)
- G59: aditivní složka posunutí (jemné posunutí)



### Předpoklady

Funkce G58 a G59 je možno používat jedině tehdy, pokud je v konfiguraci aktivováno jemné posunutí (MD24000 \$MC\_FRAME\_ADD\_COMPONENTS = 1).

### Syntaxe

```
G58 <osa_1><hodnota_1> ... <osa_3><hodnota_3>  
G59 <osa_1><hodnota_1> ... <osa_3><hodnota_3>
```

## Význam

G58:	Příkazem G58 se nahrazuje aditivní složka posunutí programovatelného posunutí počátku pro specifikovanou osu, ale naprogramované aditivní posunutí zůstává v zachováno. Jako vztažné se používá naposled zadané nastavitelné posunutí počátku (G54 ... G57, G505 ... G599).
	Samostatný blok: ano
G59:	Příkazem G59 se nahrazuje aditivní složka posunutí programovatelného posunutí počátku pro uvedenou osu, ale naprogramované absolutní posunutí zůstává v zachováno.
	Samostatný blok: ano
<osa_n>:	Geometrická osa v kanálu
<hodnota_n>:	Hodnoty posunutí ve směru uvedené geometrické osy

## Příklad:

Programový kód	Komentář
...	
N50 TRANS X10 Y10 Z10	; absolutní složka posunutí X10 Y10 Z10
N60 ATRANS X5 Y5	; aditivní složka posunutí X5 Y5 ==> Celkové posunutí: X15 Y15 Z10
N70 G58 X20	; absolutní složka posunutí X20 ==> Celkové posunutí X25 Y15 Z10
N80 G59 X10 Y10	; aditivní složka posunutí X10 Y10 ==> Celkové posunutí X30 Y20 Z10
...	

## Další informace

Absolutní složku posunutí (**hrubé posunutí**) je možno změnit pomocí následujících příkazů:

- TRANS
- G58
- CTRANS
- CFINE
- \$P\_PFRAME [X, TR]

Aditivní složku posunutí (**jemné posunutí**) je možno změnit pomocí následujících příkazů:

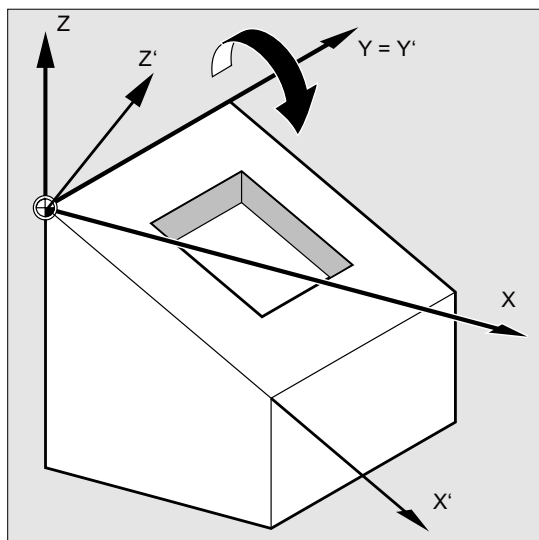
- ATRANS
- G59
- CTRANS
- CFINE
- \$P\_PFRAME [X, FI]

## Příklady

Příkaz	Hrubé posunutí $V_C$	Jemné posunutí $V_F$
TRANS X10	$V_C = 10$	nezměněno
G58 X10	$V_C = 10$	nezměněno
\$P_PFRAME[X, TR] = 10	$V_C = 10$	nezměněno
ATRANS X10	nezměněno	$V_F = V_F + 10$
G59 X10	nezměněno	$V_F = 10$
\$P_PFRAME[X, FI] = 10	nezměněno	$V_F = 10$
CTRANS(X, 10)	$V_C = 10$	$V_F = 0$
CTRANS()	$V_C = 0$	$V_F = 0$
CFINE(X, 10)	$V_C = 0$	$V_F = 10$

## 13.5 Programovatelné otočení (ROT, AROT, RPL)

Pomocí příkazů ROT / AROT může být souřadný systém obrobku otáčen v prostoru. Příkazy se vztahují výlučně na programovatelný frame \$P\_PFRAME.



## Syntaxe

```

ROT <1. geometrická osa><úhel> <2. geometrická osa><úhel> <3.
geometrická osa><úhel>
ROT RPL=<úhel>
AROT <1. geometrická osa><úhel> <2. geometrická osa><úhel> <3.
geometrická osa><úhel>
AROT RPL=<úhel>

```

**Poznámka**

**Eulerův úhel**

Otáčení souřadného systému obrobku se uskutečňuje pomocí Eulerova úhlu. Pokud budete potřebovat podrobný popis věnovaný tomuto tématu, viz:

**Literatura:**

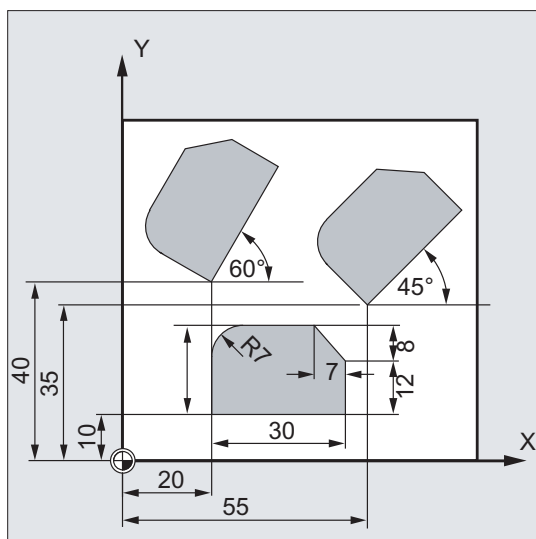
Příručka k funkcím, Základní funkce; kapitola "Osy, souřadné systémy, framy (K2)" > "Framy" > "Komponenty framů" > "Otáčení..."

**Význam**

ROT:	Úhel otočení absolutně	
	Vztažný frame:	Programovatelný frame \$P_PFRAME
	Vztažný bod:	Počátek aktuálního souřadného systému obrobku definovaný příkazy G54 ... G57, G505 ... G599
AROT:	Aditivní otočení	
	Vztažný frame:	Programovatelný frame \$P_PFRAME
	Vztažný bod:	Počátek aktuálního souřadného systému obrobku definovaný příkazy G54 ... G57, G505 ... G599
<n-tá GeoOsa>:	Identifikátor n-té geometrické osy, okolo které se má otáčení o uvedený úhel uskutečnit. Pro nenaprogramované geometrické osy se jako úhel otočení implicitně dosazuje hodnota 0°.	
RPL:	Otočení o zadaný úhel okolo geometrické osy, která je kolmá k aktivní rovině (G17, G18, G19).	
	Vztažný frame:	Programovatelný frame \$P_PFRAME
	Vztažný bod:	Počátek aktuálního souřadného systému obrobku definovaný příkazy G54 ... G57, G505 ... G599
<úhel>	Údaj úhlu ve stupních	
	Rozsah hodnot:	-360° ≤ úhel ≤ 360°

## Příklady

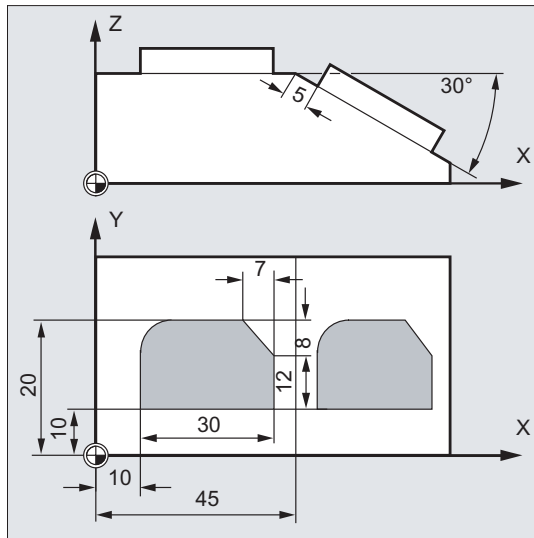
## Příklad 1: Otočení v rovině G17



U tohoto obrobku se zobrazované tvary vyskytují v programu vícekrát. Kromě posunutí počátku musí být uskutečněno pootočení, protože tvary nejsou uspořádány rovnoběžně s osami.

Programový kód	Komentář
N10 G17 G54	; pracovní rovina X/Y, počátek souřadného systému obrobku
N20 TRANS X20 Y10	; absolutní posunutí
N30 L10	; volání podprogramu
N40 TRANS X55 Y35	; absolutní posunutí
N50 AROT RPL=45	; aditivní otočení okolo osy Z, která je ; kolmá k rovině G17, o 45°
N60 L10	; volání podprogramu
N70 TRANS X20 Y40	; absolutní posunutí ; (vynuluje všechna předešlá posunutí)
N80 AROT RPL=60	; aditivní otočení okolo osy Z, která je ; kolmá k rovině G17, o 60°
N90 L10	; volání podprogramu
N100 G0 X100 Y100	; odjíždění nástroje
N110 M30	; konec programu

### Příklad 2: Prostorové otočení okolo osy Y



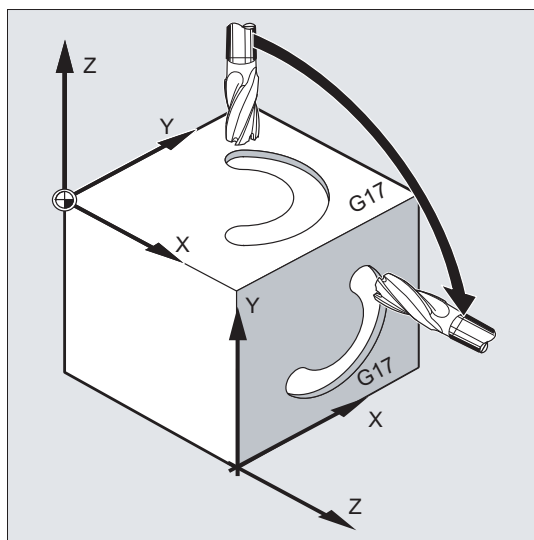
V tomto příkladu mají být při jednom upnutí obrobku plochy obrobku ležící rovnoběžně s osou a ležící šikmo.

Předpoklad:

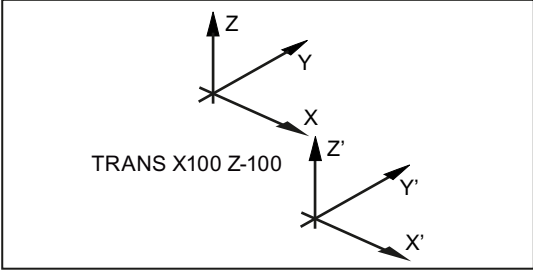
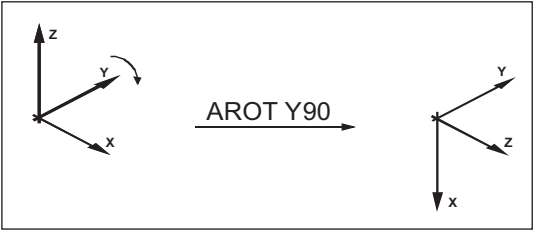
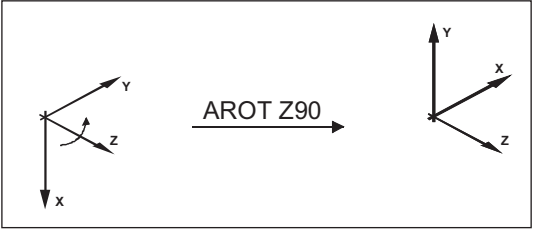
Nástroj musí být v pootočeném směru Z nastaven kolmo k šikmé ploše.

Programový kód	Komentář
N10 G17 G54	; pracovní rovina X/Y, počátek souřadného systému obrobku
N20 TRANS X10 Y10	; absolutní posunutí
N30 L10	; volání podprogramu
N40 ATRANS X35	; aditivní posunutí
N50 AROT Y30	; aditivní otočení okolo osy Y
N60 ATRANS X5	; aditivní posunutí
N70 L10	; volání podprogramu
N80 G0 X300 Y100 M30	; odjíždění nástroje, konec programu

### Příklad 3: Obrábění na více stranách



V tomto příkladu jsou prostřednictvím podprogramu obráběny identické tvary nacházející se na dvou na sebe kolmých plochách obrobku. V novém souřadném systému na ploše obrobku na pravé straně jsou směr přísuvu, pracovní plocha a počátek uspořádány stejně jako na horní ploše. Díky tomu dále platí podmínky, které jsou potřebné pro zpracování podprogramu: Pracovní rovina G17, souřadná rovina X/Y, směr přísuvu Z.

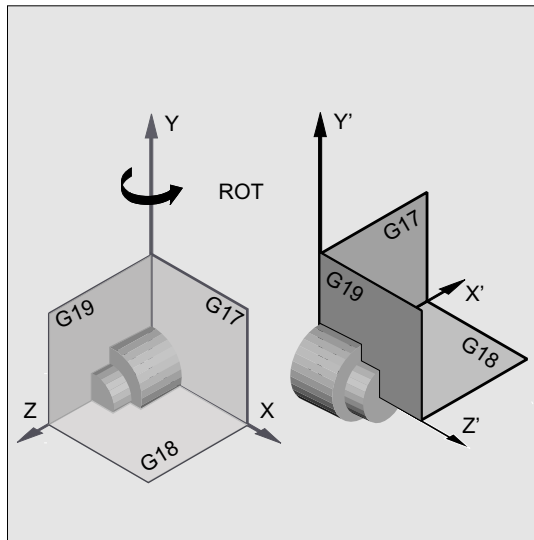
Programový kód	Komentář
N10 G17 G54	; pracovní rovina X/Y, počátek souřadného systému obrobku
N20 L10	; volání podprogramu
N30 TRANS X100 Z-100	; absolutní posunutí WCS
	
N40 AROT Y90	; aditivní otočení WCS okolo osy Y o 90°
	
N50 AROT Z90	; aditivní otočení WCS okolo osy Z o 90°
	
N60 L10	; volání podprogramu
N70 G0 X300 Y100 M30	; odjíždění nástroje, konec programu

## Další informace

### Otáčení v aditivní rovině

Při programování prostřednictvím příkazu RPL=... se WCS otáčí okolo osy, která je kolmá k aktivní rovině.





Obrázek 13-1 Otáčení okolo osy Y, příp. v rovině G18

**! VÝSTRAHA**

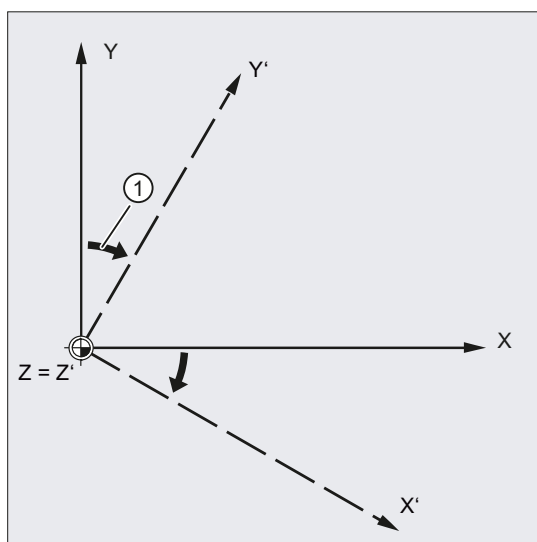
**Změna roviny**

Jestliže po otočení je naprogramováno přepnutí roviny (G17, G18, G19), zůstává momentální úhel otočení pro jednotlivé osy zachován a uplatňuje se i v nové rovině. Z tohoto důvodu Vám rozhodně doporučujeme před přepínáním roviny momentální úhly otočení vynulovat (dosadit hodnotu "0").

- N100 ROT X0 Y0 Z0 ; explicitní programování úhlu
- N100 ROT ; implicitní programování úhlu

**Absolutní otáčení pomocí příkazu ROT X... Y... Z...**

WCS bude pootočen okolo zvolené osy do naprogramovaného úhlu.

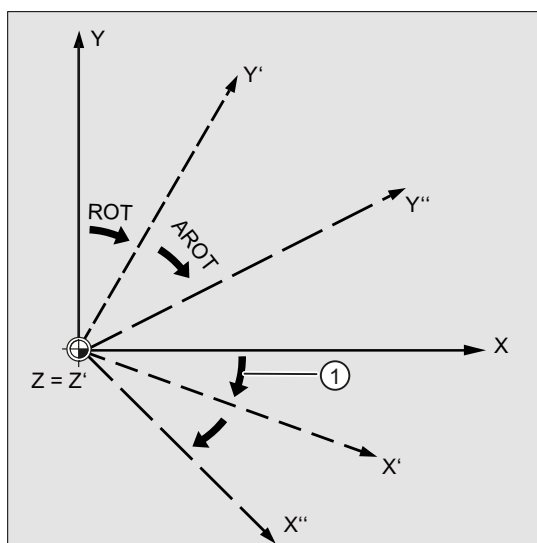


① Úhel otočení

Obrázek 13-2 Absolutní otočení okolo osy Z

### Aditivní otáčení pomocí příkazu AROT X... Y... Z...

WCS bude pootočen dále okolo zvolené osy o naprogramovaný úhel.



① Úhel otočení

Obrázek 13-3 Absolutní a aditivní otočení okolo osy Z

### Otáčení pracovní roviny

Při otáčení pomocí příkazů ROT / AROT se otáčí také pracovní rovina (G17, G18, G19).

Příklad: Pracovní rovina G17

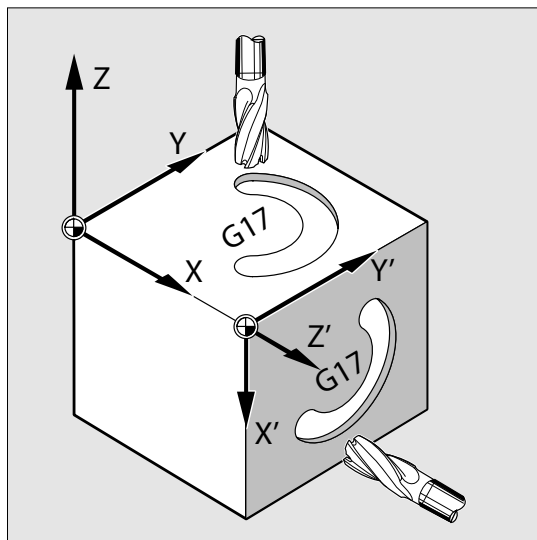
Počátek WCS se nachází na horní ploše obrobku. Posunutím a otočením se souřadný systém přesouvá na jednu z bočních ploch. Pracovní rovina G17 se otáčí také. Díky tomu mohou být

pracovní posuvy i nadále programovány v rovině G17 pomocí souřadnic X a Y a přísuvy pomocí souřadnice Z.

Předpoklad:

Nástroj se musí nacházet kolmo na pracovní rovinu a kladný směr přísuvné osy je orientován k držáku nástroje.

Zadáním příkazu CUT2DF bude korekce rádiusu nástroje aplikována i v otočené rovině.



## 13.6 Programové otočení framu o prostorový úhel (ROTS, AROTS, CROTS)

Pomocí příkazů ROTs, AROTS a CROTS můžete otáčení souřadného systému obrobku zadávat pomocí prostorových úhlů. Prostorové úhly jsou úhly, které tvoří řezové přímky požadované roviny otočené v prostoru s hlavními rovinami dosud neotočeného WCS.

### Poznámka

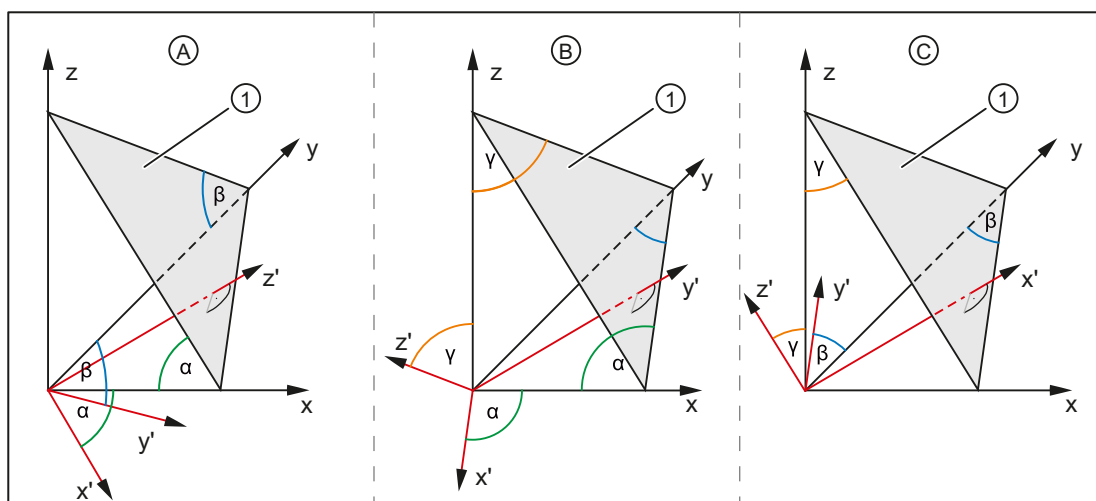
#### Identifikátory geometrických os

Pro účely dalšího popisu budeme používat například následující definice:

- 1. Geometrická osa: X
- 2. Geometrická osa: Y
- 3. Geometrická osa: Z

Například, programový příkaz ROTs  $\alpha$   $\beta$  způsobí nasměrování roviny G17 WCS tak, aby byla rovnoběžně s uvedenou šikmou rovinou, jak ukazuje následující obrázek. Poloha počátku souřadného systému zůstává přitom nezměněna.

Orientace otočeného WCS je definována takovým způsobem, že první otočená osa leží v rovině, která je dána touto osou a 3. osou původního souřadného systému. V příkladu: Osa X leží v původní rovině X/Z.



① Šikmá rovina

$\alpha, \beta, \gamma$  Prostorový úhel

A Nová rovina G17' rovnoběžná s šikmou rovinou:

- 1. otočení osy X okolo osy Y o úhel  $\alpha$
- 2. otočení osy Y okolo osy X' o úhel  $\beta$

B Nová rovina G18' rovnoběžná s šikmou rovinou:

- 1. otočení osy Z okolo osy X o úhel  $\gamma$
- 2. otočení osy X okolo osy Z' o úhel  $\alpha$

C Nová rovina G19' rovnoběžná s šikmou rovinou:

- 1. Otočení osy Y okolo osy Z o úhel  $\beta$
- 2. Otočení osy Z okolo osy Y' o úhel  $\gamma$

## Syntaxe

### definice

Poloha roviny v prostoru je jednoznačně určena pomocí dvojice prostorových úhlů. Zadáním třetího úhlu by bylo určení roviny přílišné. Z tohoto důvodu je to nepřípustné.

Při naprogramování jen jednoho prostorového úhlu probíhá otáčení WCS zcela stejně, jako u příkazů ROT, AROT (viz kapitola "Programovatelné otočení (ROT, AROT, RPL) (Strana 316)").

Prostřednictvím obou naprogramovaných os je definována rovina v souladu s definicemi pro roviny G17, G18, G19. Tímto způsobem je definována posloupnost os souřadného systému (1. osa / 2. osa v rovině), příp. posloupnost otáčení o prostorový úhel:

Rovina	1. Osa	2. Osa
G17	X	Y
G18	Z	X
G19	Y	Z

**Nastavení orientace roviny G17 => prostorové úhly pro osy X a Y**

- 1. otočení: osa X okolo osy Y o úhel  $\alpha$
- 2. otočení: osa Y okolo osy X' o úhel  $\beta$
- Orientace: Osa X' leží v původní rovině Z/X.

ROTS X< $\alpha$ > Y< $\beta$ >AROTS X< $\alpha$ > Y< $\beta$ >CROTS X< $\alpha$ > Y< $\beta$ >**Nastavení orientace roviny G18 => prostorové úhly pro osy Z a X**

- 1. otočení: osa Z okolo osy X o úhel  $\gamma$
- 2. otočení: osa X okolo osy Z' o úhel  $\alpha$
- Orientace: Osa Z' leží v původní rovině Y/Z.

ROTS Z< $\gamma$ > X< $\alpha$ >AROTS Z< $\gamma$ > X< $\alpha$ >CROTS Z< $\gamma$ > X< $\alpha$ >**Nastavení orientace roviny G19 => prostorové úhly pro osy Y a Z**

- 1. otočení: osa Y okolo osy Z o úhel  $\beta$
- 2. otočení: osa Z okolo osy Y' o úhel  $\gamma$
- Orientace: Osa Y' leží v původní rovině X/Y.

ROTS Y< $\beta$ > Z< $\gamma$ >AROTS Y< $\beta$ > Z< $\gamma$ >CROTS Y< $\beta$ > Z< $\gamma$ >**Význam**

ROTS:	Absolutní otáčení framu pomocí prostorových úhlů, vztažený frame: Programovatelný frame \$P_PFRAME
AROTS:	Aditivní otáčení framu pomocí prostorových úhlů, vztažený frame: Programovatelný frame \$P_PFRAME
CROTS:	Absolutní otáčení framu pomocí prostorových úhlů, vztažený frame: programovatelný frame \$P_...
X, Y, Z:	Identifikátor geometrické osy (viz upozornění uvedené výše: Identifikátory geometrických os)
$\alpha$ , $\beta$ , $\gamma$ :	Prostorový úhel vztažený na odpovídající geometrickou osu: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>\alpha</math> --&gt; X</li> <li>• <math>\beta</math> --&gt; Y</li> <li>• <math>\gamma</math> --&gt; Z</li> </ul>

## 13.7 Programovatelná změna měřítka (SCALE, ASCALE)

Pomocí příkazů `SCALE/ASCALE` můžete naprogramovat pro všechny dráhové, synchronizované a polohovací osy faktory pro změnu měřítka za účelem zvětšení nebo zmenšení ve směru jednotlivých uváděných os. Tímto způsobem můžete při programování zohlednit např. geometricky podobné tvary nebo odlišné velikosti úbytků.

### Syntaxe

```
SCALE X... Y... Z...
ASCALE X... Y... Z...
```

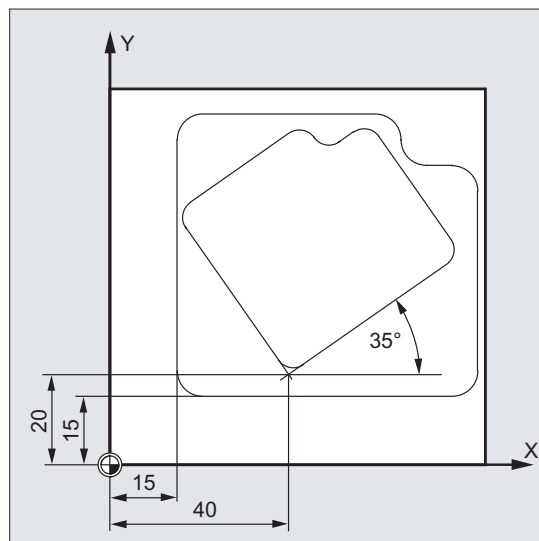
### Poznámka

Příkazy framu musí být vždy naprogramovány v samostatném NC-bloku.

### Význam

SCALE:	Absolutní zvětšení/zmenšení vztahované na právě platný souřadný systém nastavený pomocí příkazů G54 ... G57, G505 ... G599
ASCALE:	Aditivní zvětšení/zmenšení vztahované na právě platný nastavený nebo naprogramovaný souřadný systém
X... Y... Z...:	Faktory změny měřítka ve směru uvedených geometrických os

### Příklad:



U tohoto obrobku se vyskytují dvě dutiny, které jsou však různé velikosti a jsou vůči sobě pootočené. Postup obrábění je naprogramován v podprogramu.

Prostřednictvím posunutí počátku a otočení jsou definovány příslušné počátky souřadného systému obrobku, jak je zapotřebí. Přitom se pomocí změny měřítka kontura zmenší a pak se vyvolává podprogram znovu.

Programový kód	Komentář
N10 G17 G54	; pracovní rovina X/Y, počátek souřadného systému obrobku
N20 TRANS X15 Y15	; absolutní posunutí

Programový kód	Komentář
N30 L10	; obrobení velké kapsy
N40 TRANS X40 Y20	; absolutní posunutí
N50 AROT RPL=35	; otočení v rovině o 35°
N60 ASCALE X0.7 Y0.7	; faktor změny měřítka pro malou kapsu
N70 L10	; obrobení malé kapsy
N80G0 X300 Y100 M30	; odjíždění nástroje, konec programu

## Další informace

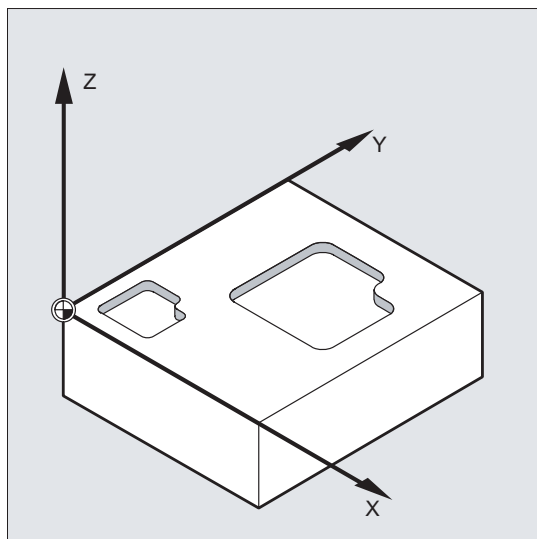
### SCALE X... Y... Z...

Pro každou osu může být zadán její vlastní faktor změny měřítka, o který má být rozměr zvětšen nebo zmenšen. Změna měřítka se vztahuje na souřadný systém obrobku nastavený pomocí příkazů G54 ... G57, G505 ... G599.

### UPOZORNĚNÍ

#### Žádný počáteční frame

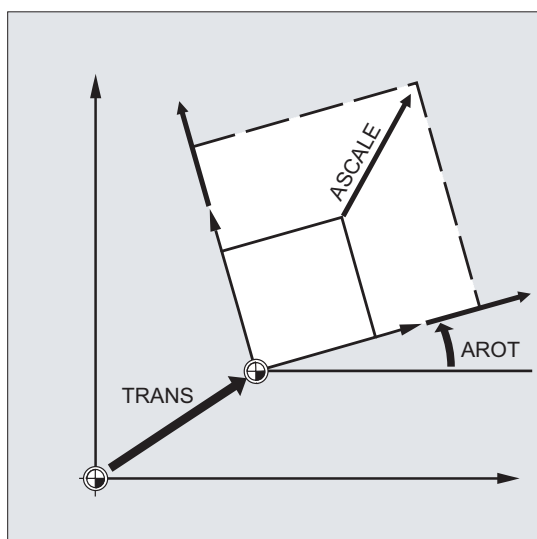
Příkaz `SCALE` zruší veškeré komponenty dříve definovaného programovatelného framu.



### ASCALE X... Y... Z...

Pokud budete chtít naprogramovat faktor změny měřítka, který se bude přičítat k už existujícím framům, můžete použít příkaz `ASCALE`. V tomto případě bude naposled platná změna měřítka vynásobena novou změnou měřítka.

Jako vztahný souřadný systém pro změnu měřítka se bere právě nastavený nebo naposled naprogramovaný souřadný systém.



### Změna měřítka a posunutí

#### Poznámka

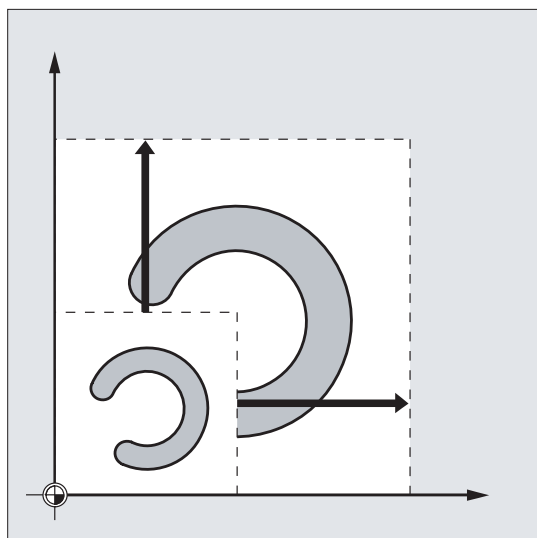
Jestliže je po příkazu `SCALE` naprogramováno posunutí pomocí příkazu `ATRANS`, pak budou hodnoty posunutí rovněž podléhat změně měřítka.

### Odlíšné faktory změny měřítka

#### UPOZORNĚNÍ

##### Nebezpečí kolize

Pozor při různých faktorech změny měřítka! Např. pro kruhovou interpolaci je možná změna měřítka pouze se stejnými faktory.





**Poznámka**

Pro programování deformovaných kruhů však mohou být odlišné faktory změny měřítka použity cíleně.

## 13.8 Programovatelné zrcadlové převrácení (MIRROR, AMIRROR)

Pomocí funkcí MIRROR/AMIRROR je možné vyrábět zrcadlově převrácené tvary obrobků na souřadných osách. Všechny pohyby pracovním posuvem, které jsou potom naprogramovány, např. v podprogramu, se budou provádět zrcadlově převrácené.

**Syntaxe**

```
MIRROR X... Y... Z...
AMIRROR X... Y... Z...
```

**Poznámka**

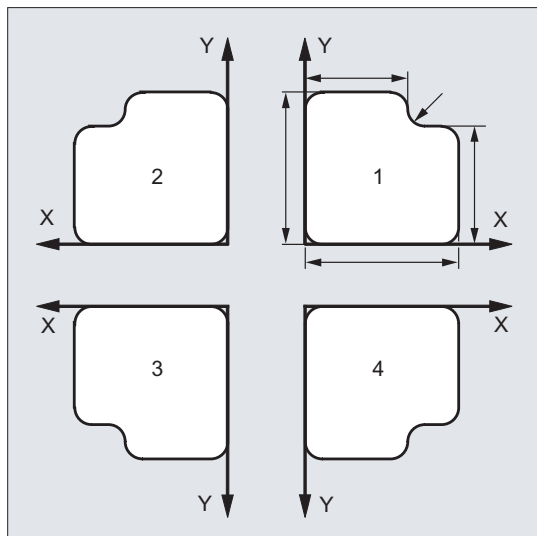
Příkazy framu musí být vždy naprogramovány v samostatném NC-bloku.

**Význam**

MIRROR:	Absolutní zrcadlové převrácení vztažené na právě platný souřadný systém nastavený pomocí příkazů G54 ... G57, G505 ... G599
AMIRROR:	Aditivní zrcadlové převrácení vztažené na právě platný nastavený nebo naprogramovaný souřadný systém
X... Y... Z... :	Geometrická osa, jejíž směry mají být přehozeny. Zde uváděná hodnota je libovolná, např. X0, Y0, Z0.

## Příklady

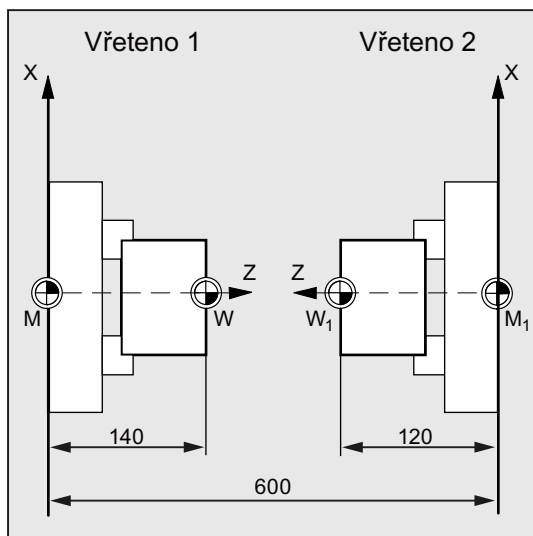
## Příklad 1: Frézování



Zde zobrazovaná kontura je naprogramována jen jednou jako podprogram. Další tři kontury jsou vyrobeny pomocí zrcadlového převrácení. Počátek souřadného systému obrobku je umístěn uprostřed kontur.

Programový kód	Komentář
N10 G17 G54	; pracovní rovina X/Y, počátek souřadného systému obrobku
N20 L10	; obrobení první kontury vpravo nahoře
N30 MIRROR X0	; zrcadlové převrácení osy X (směr osy X bude opačný)
N40 L10	; obrobení druhé kontury vlevo nahoře
N50 AMIRROR Y0	; zrcadlové převrácení osy Y (směr osy Y bude opačný)
N60 L10	; obrobení třetí kontury vlevo dole
N70 MIRROR Y0	; příkaz MIRROR vynuluje předcházející frame Zrcadlové převrácení osy Y (směr osy Y bude opačný)
N80 L10	; obrobení čtvrté kontury vpravo dole
N90 MIRROR	; zrušení zrcadlového převrácení
N100 G0 X300 Y100 M30	; odjíždění nástroje, konec programu

## Příklad 2: Soustružení



Vlastní obrábění je uloženo jako podprogram, opracování v příslušných vřetenech je realizováno prostřednictvím zrcadlového převrácení a posunutí.

Programový kód	Komentář
N10 TRANS X0 Z140	; posunutí nuly do bodu W
...	; opracování 1. strany pomocí vřetena 1
N30 TRANS X0 Z600	; posunutí nuly ke vřetenu 2
N40 AMIRROR Z0	; zrcadlové převrácení osy Z
N50 ATRANS Z120	; posunutí nuly do bodu W1
...	; opracování 2. strany pomocí vřetena 2

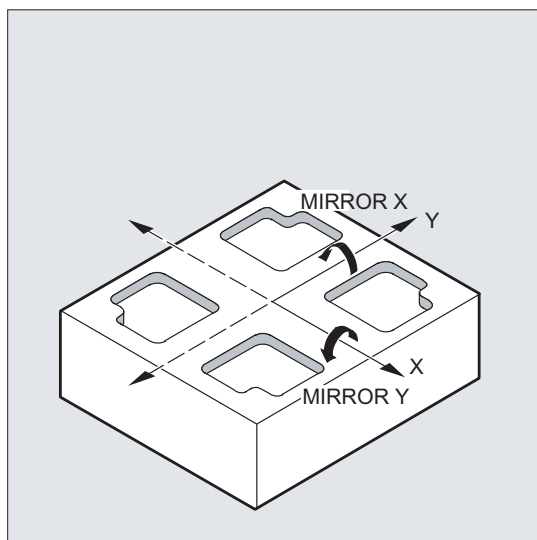
## Další informace

## MIRROR X... Y... Z...

Zrcadlové převrácení je programováno pomocí přehození směrů os ve zvolené pracovní rovině.

Příklad: Pracovní rovina G17 X/Y

Zrcadlové převrácení (podle osy Y) vyžaduje přehození směrů osy X a proto bude naprogramováno příkazem MIRROR X0. Kontura potom bude vyrobena zrcadlově převrácená na protilehlé straně osy zrcadlového převrácení Y.



Zrcadlové převrácení je vztaženo na právě platný souřadný systém nastavený pomocí příkazů G54 ... G57, G505 ... G599.

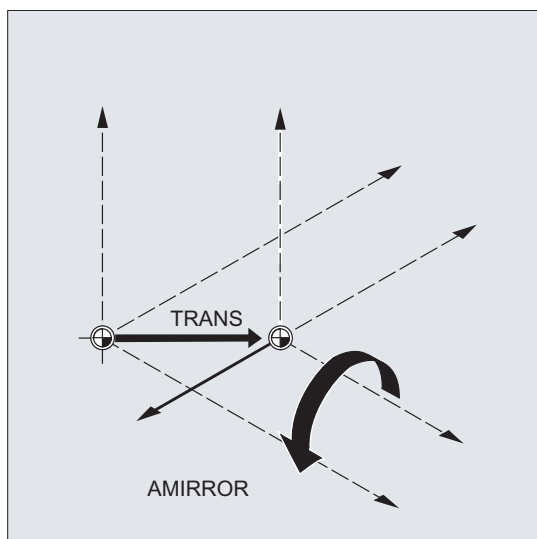
#### UPOZORNĚNÍ

##### Žádný počáteční frame

Příkaz MIRROR zruší veškeré komponenty dříve definovaného programovatelného framu.

#### AMIRROR X... Y... Z...

Zrcadlové převrácení, které má být superponováno k už existující transformaci, se naprogramuje pomocí příkazu AMIRROR. Jako vztažný bod se používá v daném okamžiku nastavený nebo naposled naprogramovaný souřadný systém.



#### Deaktivování zrcadlového převrácení

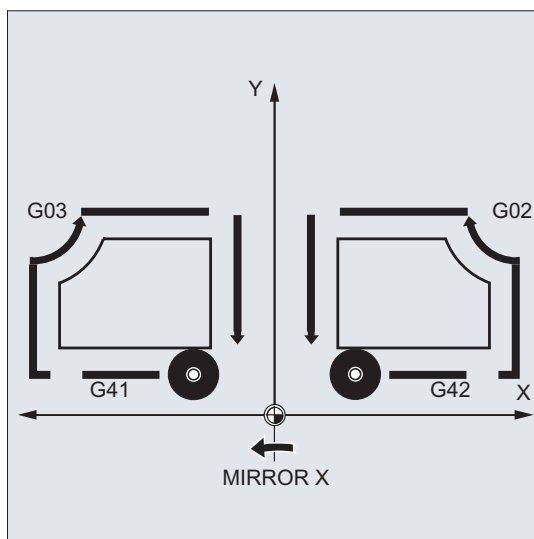
Pro všechny osy: MIRROR (bez udání osy)

Všechny komponenty předtím naprogramovaného framu jsou tím vynulovány.

### Korekce rádiusu nástroje

#### Poznámka

Řídící systém spolu s příkazem zrcadlového převrácení automaticky přepíná příkaz korekce posuvu po dráze (G41/G42 příp. G42/G41), v závislosti na změněném směru obrábění.



Totéž platí také pro směry opisování kruhu (G2/G3, příp. G3/G2).

#### Poznámka

Jestliže je po příkazu `MIRROR` naprogramováno aditivní otočení `AROT`, možná budete muset pracovat s převráceným směrem otáčení (kladný/záporný, příp. záporný/kladný). Zrcadlová převrácení v geometrických osách jsou řídicím systémem automaticky převáděna do rotací, a pokud je to žádoucí, jsou pro zrcadlová převrácení použity zrcadlové osy specifikované ve strojních parametrech. To se vztahuje také na nastavitelná posunutí počátku.

### Zrcadlově převrácená osa

Pomocí strojního parametru je možné nastavit, podle které osy se má zrcadlové převrácení provádět:

MD10610 \$MN\_MIRROR\_REF\_AX = <hodnota>

Hodnota	Význam
0	Zrcadlové převrácení se bude provádět podle naprogramované osy (negování hodnoty).
1	Osa X je vztažnou osou.
2	Osa Y je vztažnou osou.
3	Osa Z je vztažnou osou.

### Interpretace naprogramovaných hodnot

Prostřednictvím strojního parametru může být definováno, jak mají být naprogramované hodnoty interpretovány:

MD10612 \$MN\_MIRROR\_TOGGLE = <hodnota>

Hodnota	Význam
0	Naprogramovaná hodnota osy se nebude vyhodnocovat.
1	Naprogramovaná hodnota osy se bude vyhodnocovat: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Když je naprogramovaná hodnota osy jiná než 0 (nula), bude se zrcadlově převracet osa, která ještě není zrcadlově převrácena.</li> <li>• Pokud je naprogramovaná hodnota = 0, bude zrcadlové převrácení zrušeno.</li> </ul>

## 13.9 Generování framu v závislosti na orientaci nástroje (TOFRAME, TOROT, PAROT)

Příkaz `TOFRAME` vytváří pravoúhlý souřadný systém, jehož osa Z se kryje s právě nastaveným směrem nástroje. Díky tomu má uživatel možnost nástrojem vyjždět ve směru osy Z, aby nedošlo ke kolizi (např. po zlomení nástroje během zpracování programu, který pracuje s 5 osami).

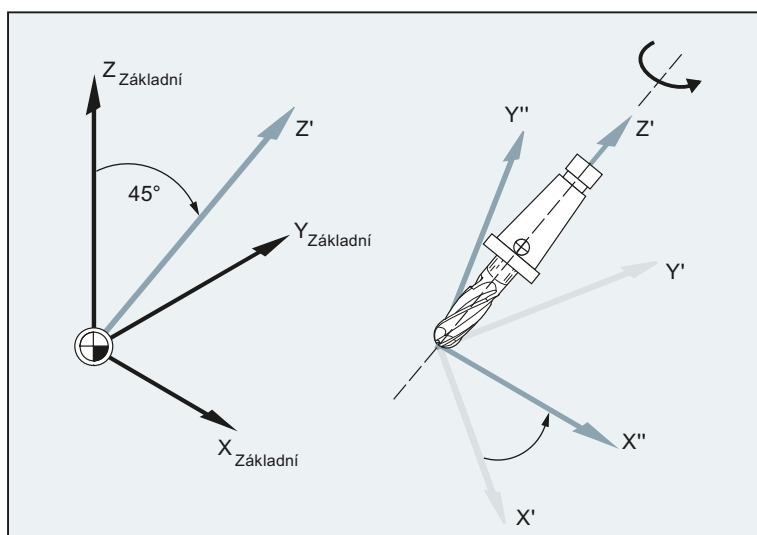
Poloha obou os X a Y je přitom závislá na nastavení strojního parametru MD21110 `$MC_X_AXES_IN_OLD_X_Z_PLANE` (souřadný systém při automatické definici framu). Nový souřadný systém je buď ponechán ve stavu, který vyplývá z kinematiky stroje, nebo se navíc ještě uskutečňuje otočení okolo nové osy Z, aby se nová osa X kryla se starou osou X (viz informace od výrobce stroje).

Výsledný frame, který tuto orientaci popisuje, se zapisuje do systémových proměnných pro programovatelný frame (`$P_PFRAME`).

Pomocí příkazu `TOROT` se v programovatelném framu přepisuje pouze rotační složka. Všechny zbývající komponenty zůstávají nezměněny.

Příkazy `TOFRAME` a `TOROT` jsou ušity na míru pro obrábění frézováním, při kterém je za obvyklých okolností aktivní příkaz `G17` (pracovní rovina X/Y). Při soustružení nebo všeobecně při aktivních rovinách `G18` nebo `G19` jsou oproti tomu zapotřebí framy, u nichž se směr nástroje kryje s osou X nebo s osou Y. Pro programování těchto framů se používají příkazy `TOFRAMEX/TOROTX` nebo `TOFRAMEY/TOROTY`.

Pomocí příkazu `PAROT` se provádí srovnání polohy obrobku a souřadného systému obrobku (WCS).



## Syntaxe

TOFRAME/TOFRAMEZ/TOFRAMEY/TOFRAMEX

...

TOROTOF

TOROT/TOROTZ/TOROTY/TOROTX

...

TOROTOF

PAROT

...

PAROTOF

## Význam

TOFRAME:	Nastavení osy Z systému WCS prostřednictvím otáčení framu rovnoběžně s orientací nástroje
TOFRAMEZ:	Stejně jako příkaz TOFRAME
TOFRAMEY:	Nastavení osy Y systému WCS prostřednictvím otáčení framu rovnoběžně s orientací nástroje
TOFRAMEX:	Nastavení osy X systému WCS prostřednictvím otáčení framu rovnoběžně s orientací nástroje
TOROT:	Nastavení osy Z systému WCS prostřednictvím otáčení framu rovnoběžně s orientací nástroje Otočení definované příkazem TOROT je stejné jako při použití příkazu TOFRAME.
TOROTZ:	Stejně jako příkaz TOROT

TOROTY:	Nastavení osy Y systému WCS prostřednictvím otáčení framu rovnoběžně s orientací nástroje
TOROTX:	Nastavení osy X systému WCS prostřednictvím otáčení framu rovnoběžně s orientací nástroje
TOROTOF:	Deaktivování nasměrování rovnoběžně s orientací nástroje
PAROT:	Nasměrování polohy WCS podle obrobku prostřednictvím otočení framu Posunutí, změny měřítka a zrcadlová převrácení v aktivním framu zůstanou zachována.
PAROTOF:	Otočení framu vztažené na obrobek a aktivované příkazem PAROT se příkazem PAROTOF zruší.

### Poznámka

Pomocí příkaz TOROT se dosahuje konzistentního programování s aktivními orientovatelnými držáky nástrojů pro každý typ kinematiky.

Analogicky k situaci s otočnými držáky nástrojů může být příkaz PAROT použit pro aktivování otáčení pracovního stolu. Tím je definován frame, který mění polohu souřadného systému obrobku takovým způsobem, že na stroji se neprovádí žádný kompenzační pohyb. Pokud žádný orientovatelný držák nástroje není aktivní, není příkaz PAROT odmítnut.

### Příklad:

Programový kód	Komentář
N100 G0 G53 X100 Z100 D0	
N120 TOFRAME	
N140 G91 Z20	; příkaz TOFRAME se započítá, všechny naprogramované pohyby geometrických os se vztahují na nový souřadný systém.
N160 X50	
...	

### Další informace

#### Přiřazení směrů os

Jestliže je na místě příkazu TOFRAME / TOFRAMEZ nebo TOROT / TOROTZ naprogramován příkaz TOFRAMEX, TOFRAMEY, TOROTX, TOROTY, potom platí přiřazení směrů os podle následující tabulky:

Příkaz	směr nástroje (aplikáta)	vedlejší osa (abscisa)	vedlejší osa (ordináta)
TOFRAME / TOFRAMEZ / TOROT / TOROTZ	Z	X	Y
TOFRAMEY / TOROTY	Y	Z	X
TOFRAMEX / TOROTX	X	Y	Z

#### Samostatný systémový frame pro TOFRAME nebo TOROT



Framy vytvořené prostřednictvím příkazů `TOFRAME` nebo `TOROT` mohou být zapsány do samostatného systémového framu `$P_TOOLFRAME`. Za tím účelem musí být nastaven bit 3 ve strojním parametru `MD28082 $MC_MM_SYSTEM_FRAME_MASK`. Naprogramovaný frame zůstane přitom zachován v nezměněném stavu. Rozdíly se vyskytnou tehdy, pokud je naprogramovaný frame dále zpracováván.

### Literatura

Další vysvětlení ke strojům s orientovatelnými držáky nástroje viz:

- Příručka programování, Pro pokročilé; kapitola: "Orientace nástroje"
- Příručka k funkcím, Základní funkce, Korekční parametry nástroje (W1), kapitola: „Orientovatelný držák nástroje“

## 13.10 Deaktivování framu (G53, G153, SUPA, G500)

Při zpracovávání určitých operací, jako je např. najíždění na bod pro výměnu nástroje, musí být definovány odlišné složky framů a je nutné je po určitou dobu potlačit.

Nastavené framy mohou být buď modálně zrušeny nebo mohou být blokově potlačeny.

Programovatelné framy mohou být blokově potlačeny nebo mohou být vymazány.

### Syntaxe

G53  
G153  
SUPA  
G500  
TRANS  
ROT  
SCALE  
MIRROR

### Význam

G53:	Potlačení všech programovatelných a nastavitelných framů s blokovou platností
G153:	Příkaz <code>G153</code> se chová jako příkaz <code>G53</code> a potlačuje také celkový základní frame ( <code>\$P_ACTBFRAME</code> )
SUPA:	Příkaz <code>SUPA</code> se chová stejně jako příkaz <code>G153</code> a potlačuje kromě toho ještě i následující: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Posunutí ručním kolečkem (DRF)</li> <li>• Superponované pohyby</li> <li>• Externí posunutí počátku</li> <li>• Posunutí PRESET</li> </ul>
G500:	Zrušení všech nastavitelných framů ( <code>G54 ... G57</code> , <code>G505 ... G599</code> ) s modální platností, pokud se v příkazu <code>G500</code> nevyskytuje žádná hodnota.
TRANS ROT SCALE MIRROR:	bez udání osy způsobí vymazání programovatelného framů.

## 13.11 Deaktivování superponovaných pohybů (DRFOF, CORROF)

Nastavená aditivní posunutí počátku uskutečněná pomocí ručního kolečka (posunutí DRF) a offsety polohy naprogramované pomocí systémové proměnné \$AA\_OFF[<osa>] mohou být deaktivovány prostřednictvím příkazů DRFOF a CORROF ve výrobním programu.

Tímto deaktivováním se spustí zastavení přípravy zpracování a poziční složka deaktivovaného superponovaného pohybu (posunutí DRF nebo offset pozice) se přenesou do pozice v základním souřadném systému, tzn. žádné osy se nepohybují. Hodnota v systémové proměnné \$AA\_IM[<osa>] (aktuální požadovaná hodnota osy v MCS) se nemění, hodnota v systémové proměnné \$AA\_IW[<osa>] (aktuální požadovaná hodnota osy ve WCS) se změní, protože nyní obsahuje deaktivovanou složku ze superponovaného pohybu.

### Syntaxe

DRFOF

CORROF (<osa>, "<řetězec znaků>" [, <osa>, "<řetězec znaků>"])

### Význam

DRFOF:	Příkaz pro zrušení (deaktivování) všech posunutí DRF pro všechny aktivní osy kanálu		
	Platnost:	modální	
CORROF:	Příkaz pro zrušení (deaktivování) posunutí DRF / offsetu polohy (\$AA_OFF) pro jednotlivé osy		
	Platnost:	modální	
	<osa>:	Identifikátor osy (identifikátor kanálové, geometrické nebo strojní osy)	
	"<řetězec znaků>":	== "DRF":	Posunutí DRF osy bude zrušeno
		== "AA_OFF":	Offset polohy \$AA_OFF osy bude zrušen

### Poznámka

Příkaz CORROF lze používat jen ve výrobním programu, nikoli přes synchronní akce.

### Příklady

#### Příklad 1: Deaktivování posunutí DRF pro určitou osu (1)

Posuvem ručním kolečkem DRF se vytváří DRF-posunutí v ose X. Pro ostatní osy tohoto kanálu nejsou v platnosti žádná DRF-posunutí.

Programový kód	Komentář
N10 CORROF(X, "DRF")	; CORROF se zde chová stejně jako příkaz DRFOF
...	

**Příklad 2: Deaktivování posunutí DRF pro určitou osu (2)**

Posuvem ručním kolečkem DRF se vytváří DRF-posunutí v ose X a v ose Y. Pro ostatní osy tohoto kanálu nejsou v platnosti žádná DRF-posunutí.

Programový kód	Komentář
N10 CORROF(X,"DRF")	; deaktivuje se pouze posunutí DRF v ose X, posunutí DRF v ose Y zůstává zachováno (pomocí příkazu DRFOF by byla deaktivována obě posunutí)
...	

**Příklad 3: Deaktivování offsetu polohy \$AA\_OFF pro určitou osu**

Programový kód	Komentář
N10 WHEN TRUE DO \$AA_OFF[X]=10 G4 F5	; pro osu X se provádí interpolace offsetu pozice == 10
...	
N80 CORROF(X,"AA_OFF")	; offset pozice osy X je deaktivován příkazem: \$AA_OFF[X]=0 Osa X se přitom nepohybuje. Aktuální poloha osy X se započítá do offsetu pozice.
...	

**Příklad 4: Deaktivování posunutí DRF a offsetu pozice \$AA\_OFF pro určitou osu (1)**

Posuvem ručním kolečkem DRF se vytváří DRF-posunutí v ose X. Pro ostatní osy tohoto kanálu nejsou v platnosti žádná DRF-posunutí.

Programový kód	Komentář
N10 WHEN TRUE DO \$AA_OFF[X]=10 G4 F5	; pro osu X se provádí interpolace offsetu pozice == 10
...	
N70 CORROF(X,"DRF",X,"AA_OFF")	; deaktivuje se pouze posunutí DRF a offset polohy v ose X, posunutí DRF v ose Y zůstává zachováno
...	

**Příklad 5: Deaktivování posunutí DRF a offsetu pozice \$AA\_OFF pro určitou osu (2)**

Posuvem ručním kolečkem DRF se vytváří posunutí DRF v ose X a v ose Y. Pro ostatní osy tohoto kanálu nejsou v platnosti žádná DRF-posunutí.

Programový kód	Komentář
N10 WHEN TRUE DO \$AA_OFF[X]=10 G4 F5	; pro osu X se provádí interpolace offsetu pozice == 10
...	

Programový kód	Komentář
N70 CORROF (Y, "DRF", X, "AA_OFF")	; deaktivuje se posunutí DRF v ose Y a offset polohy v ose X, posunutí DRF v ose X zůstává zachováno
...	

## Další informace

### \$AA\_OFF\_VAL

Po deaktivování offsetu polohy prostřednictvím \$AA\_OFF je systémová proměnná \$AA\_OFF\_VAL (integrovaná dráha superponovaného pohybu osy) pro odpovídající osu rovna nule.

### \$AA\_OFF v provozním režimu JOG

Při změně parametru \$AA\_OFF se také v provozním režimu JOG uskutečňuje interpolace offsetu polohy ve formě superponovaného pohybu, pokud je však prostřednictvím strojního parametru MD36750 \$MA\_AA\_OFF\_MODE tato funkce odblokována.

### \$AA\_OFF v synchronní akci

Jestliže je v okamžiku deaktivování offsetu polohy pomocí příkazu CORROF (<osa>, "AA\_OFF") ve výrobním programu aktivní nějaká synchronní akce, která proměnnou \$AA\_OFF okamžitě znovu nastavuje (DO \$AA\_OFF [<osa>]=<hodnota>), potom se proměnná \$AA\_OFF deaktivuje a znovu se neaktivuje a aktivuje se alarm 21660. Pokud se však synchronní akce znovu aktivuje později, např. v bloku za příkazem CORROF, potom se parametr \$AA\_OFF nastavuje a offset pozice je interpolován.

### Automatická výměna kanálu

Jestliže je osa, pro kterou byl naprogramován příkaz CORROF, aktivní v nějakém jiném kanálu, potom je při výměně osy přenesena do daného kanálu (předpoklad: MD30552 \$MA\_AUTO\_GET\_TYPE > 0) a potom se offset polohy a/nebo posunutí DRF deaktivují.

## 13.12 Posunutí počátku specifická pro technologii broušení (GFRAME0, GFRAME1 ... GFRAME100)

### Příkaz pro aktivování framu pro technologii broušení v kanálu

Naprogramováním příkazu GFRAME<n> se v kanálu aktivuje odpovídající frame pro technologii broušení ze správy dat \$P\_GFR [<n>]. Kromě toho se aktivnímu framu technologie broušení \$P\_GFRAME současně dosadí frame broušení ze správy dat \$P\_GFR [<n>]:

\$P\_GFRAME = \$P\_GFR [<n>]

Příkaz	Frame technologie broušení aktivovaný v kanálu
GFRAME0	\$P_GFR [ 0 ] (Nulový frame)
GFRAME1	\$P_GFR [ 1 ]

Příkaz	Frame technologie broušení aktivovaný v kanálu
...	...
GFRAME100	\$P_GFR[ 100 ]

**Syntaxe**

GFRAME&lt;n&gt;

**Význam**

GFRAME<n>:	Aktivování framu pro broušení <n> ve správě dat	
	G-skupina:	64
	Základní nastavení:	MD20150 \$MC_GCODE_RESET_VALUES[ 63 ]
	Platnost:	Modální
<n>:	Číslo framu technologie broušení	
	Rozsah hodnot:	0, 1, 2, ... 100



## Výstupy pomocných funkcí

### Funkce

Pomocí pomocných funkcí se PLC v pravý okamžik sděluje, kdy vyšetřovací program potřebuje, aby PLC uskutečnilo na obráběcím stroji specifické spínací operace. Pomocné funkce jsou spolu se svými parametry přenášeny na rozhraní PLC. Hodnoty a signály musí být zpracovávány uživatelským programem PLC.

### Pomocné funkce

Do PLC se mohou přenášet následující pomocné funkce:

Pomocná funkce	Adresa
Volba nástroje	T
Korekční parametry nástroje	D, DL
Posuv	F / FA
Otáčky vřetena	S
M-funkce	M
H-funkce	H

Pro každou skupinu funkcí nebo pro jednotlivé funkce je pomocí strojních parametrů definováno, zda se uskutečňuje **před**, **v průběhu** nebo **po** pohybu pracovním posuvem.

PLC je možné naprogramovat, aby přenášené pomocné funkce různým způsobem potvrdilo.

## Vlastnosti

Důležité vlastnosti pomocných funkcí jsou shrnuty v následující přehledové tabulce:

Funkce	Rozšíření adresy		Hodnota			Vysvětlení	Maximální počet na blok
	Význam	Rozsah	Rozsah	Typ	Význam		
M	-	0 (implicitní)	0 ... 99	INT	Funkce	Pro rozsah hodnot mezi 0 a 99 je rozšíření adresy 0. Příkazy, které musí být bez rozšíření adresy: M0, M1, M2, M17, M30	5
	Č. vřetena	1 - 12	1 ... 99	INT	Funkce	M3, M4, M5, M19, M70 s rozšířením adresy o číslo vřetena (např. M2=5 ; příkaz zastavení pro vřeteno 2) . Je-li funkce bez čísla vřetena, platí pro řídicí vřeteno.	
	libovolný	0 - 99	100 ... 2147483647	INT	Funkce	Uživatelská M-funkce*	
S	Č. vřetena	1 - 12	0 ... $\pm 1,8 \cdot 10^{308}$	REAL	Otáčky	Je-li funkce bez čísla vřetena, platí pro řídicí vřeteno.	3
H	libovolný	0 - 99	0 ... $\pm 2147483647$ $\pm 1,8 \cdot 10^{308}$	INT REAL	libovolný	V NCK nemají tyto funkce žádný efekt, jsou realizovány výlučně PLC.*	3
T	Č. vřetena (při aktivní správě nástrojů - SN)	1 - 12	0-32000 (také názvy nástrojů, když je aktivní správa nástrojů)	INT	Volba nástroje	Názvy nástrojů se nepředávají na rozhraní PLC.	1
D	-	-	0 - 12	INT	volba korekce nástroje	D0: Deaktivování Předdefinovaná hodnota: D1	1
DL	Lokálně závislá korekce	1 - 6	0 ... $\pm 1,8 \cdot 10^{308}$	REAL	Aktivování jemné korekce nástroje	Vztahuje se na dříve zvolené D-číslo.	1
F	-	-	0.001 - 999 999,999	REAL	Posuv po dráze		6
FA	Č. osy	1 - 31	0.001 - 999 999,999	REAL	Posuv osy		

\* Význam funkcí je definován výrobcem stroje (viz informace od výrobce stroje!).

## Další informace

### Počet volání funkce na jeden NC blok

V jednom NC bloku smí být naprogramováno maximálně 10 volání funkcí. Pomocné funkce mohou být volány také z akční části **synchronních akcí**.

### Literatura:

Příručka k funkcím, Synchronní akce



## Seskupení

Zmiňované funkce mohou být soustředěny do skupin. Pro některé M-příkazy je rozdělení do skupin už provedeno. Pomocí seskupení je možné definovat způsob potvrzování.

## Rychlé výstupy funkcí (QU)

Funkce, které nebyly konfigurovány jako rychlý výstup, mohou být definovány pro jednotlivá volání jako rychlý výstup pomocí klíčového slova QU. Zpracování programu bude pokračovat, aniž by se čekalo na potvrzení provedení této doplňkové funkce (program čeká na potvrzení transportu). Tímto lze zabránit zbytečnému zastavování a přerušování posuvů.

## Poznámka

Pro funkci "Rychlé výstupy funkcí" musí být nastaveny odpovídající strojní parametry (-- > **výrobce stroje!**).


## Výstup funkcí při posuvech

Předávání informací, jakož i čekání na odpovídající reakci stojí čas a v důsledku toho dochází k ovlivňování posuvů.

## Rychlé potvrzení bez zpoždění přechodu na další blok

Chování při přechodu na další blok může být ovlivňováno pomocí strojních parametrů. S nastavením „bez zpoždění přechodu na další blok“ vyplývá pro rychlé pomocné funkce následující chování:

Výstup pomocné funkce	Chování
<b>před</b> pohybem	Přechod na další blok mezi bloky s rychlými pomocnými funkcemi se uskutečňuje <b>bez</b> přerušování a <b>bez</b> snížení rychlosti. Výstup pomocných funkcí se uskutečňuje v prvním taktu interpolátoru bloku. Následující blok se provádí bez zpoždění pro potvrzení.
<b>během</b> pohybu	Přechod na další blok mezi bloky s rychlými pomocnými funkcemi se uskutečňuje <b>bez</b> přerušování a <b>bez</b> snížení rychlosti. Výstup pomocných funkcí se uskutečňuje v průběhu zpracování bloku. Následující blok se provádí bez zpoždění pro potvrzení.
<b>po</b> pohybu	Pohyb se na konci bloku zastaví. Výstup pomocných funkcí se provádí na konci bloku. Následující blok se provádí bez zpoždění pro potvrzení.

 <b>POZOR</b>
<p><b>Výstup funkcí v režimu řízení pohybu po dráze</b></p> <p>Výstup funkcí <b>před</b> interpolačním pohybem přeruší režim řízení pohybu po dráze (G64 / G641) a pro předcházející blok vygeneruje přesné najetí.</p> <p>Výstup funkcí <b>po</b> interpolačním pohybem přeruší režim řízení pohybu po dráze (G64 / G641) a pro aktuální blok vygeneruje přesné najetí.</p> <p><b>Důležité:</b> Čekání na chybějící potvrzovací signál z PLC může rovněž vést k přerušování režimu řízení pohybu po dráze, např. při posloupnostech M-příkazů v blocích s mimořádně krátkou délkou dráhy.</p>

## 14.1 M-funkce

Pomocí M-funkcí je možné ovládat např. spínací funkce, jako např. "Chladicí kapalina ZAP/VYP" a jiné funkce stroje.

### Syntaxe

M<hodnota>  
M[<rozšíření adresy>]=<hodnota>

### Význam

M:	Adresa pro programování M-funkcí	
<rozšíření adresy>:	Pro některé M-funkce platí rozšířený způsob zápisu adresy (např. s udáním čísla vřeten a u funkcí pro ovládání vřeten).	
<hodnota>:	Prostřednictvím zadání hodnoty (číslo M-funkce) se uskutečňuje přiřazení k určité funkci stroje.	
	Typ:	INT
	Rozsah hodnot:	0 ... 2147483647 (max. INT hodnota)

### Předem definované M-funkce

Některé M-funkce důležité pro zpracování programu jsou již předem připraveny v rámci standardního vybavení řídicího systému:

M-funkce	Význam
M0*	Programovatelné zastavení
M1*	Volitelné zastavení
M2*	Konec hlavního programu (jako v případě M30)
M3	vřeteno se otáčí doprava
M4	vřeteno se otáčí doleva
M5	zastavení vřetena
M6	Výměna nástroje (standardní nastavení)
M17*	Konec podprogramu
M19	Polohování vřetena
M30*	Konec hlavního programu (jako v případě M2)
M40	Automatické přepínání stupňů převodovky
M41	1. stupeň převodovky
M42	2. stupeň převodovky
M43	3. stupeň převodovky
M44	4. stupeň převodovky
M45	5. stupeň převodovky
M70	přepnutí vřetena do osového režimu

**Poznámka**

Pro funkce označené \* je rozšířený způsob zápisu adresy nepřipustný.

Funkce M0, M1, M2, M17 a M30 se vždy spouštějí až **po** interpolačním posuvu.

**M-funkce definované výrobcem stroje**

Všechna volná čísla M-funkcí mohou být obsazena výrobcem stroje, např. pro spínací funkce pro řízení upínacích zařízení nebo pro zapínání a vypínání dalších funkcí stroje.

**Poznámka**

Funkce, které jsou přiřazeny volným číslům M-funkcí, závisí na daném typu stroje. Určité M-funkce proto mohou na různých strojích ovládat zcela odlišné funkce.

M-funkce, které jsou na určitém stroji k dispozici, a funkce, které ovládají, je potřeba nastudovat v informacích od výrobce stroje.

**Příklady****Příklad 1: Maximální počet M-funkcí v jednom bloku**

Programový kód	Komentář
N10 S...	
N20 X... M3	; M-funkce v bloku s pohybem os, ; vřetenem se rozbíhá před pohybem osy X.
N180 M789 M1767 M100 M102 M376	; Maximálně 5 M-funkcí v bloku.

**Příklad 2: M-funkce jako rychlý výstup**

Programový kód	Komentář
N10 H=QU(735)	; rychlý výstup pro H735.
N10 G1 F300 X10 Y20 G64	
N20 X8 Y90 M=QU(7)	; Rychlý výstup pro M7.

M7 bylo naprogramováno jako rychlý výstup, takže režim řízení pohybu po dráze (G64) nebude přerušeno.

**Poznámka**

Tuto funkci používejte pouze pro jednotlivé případy, protože např. v důsledku interakce s jinými funkcemi by mohlo dojít k narušení časové synchronizace.

**Další informace vztahující se k předem definovaným M-funkcím****Programovatelné zastavení: M0**

V NC bloku s příkazem M0 bude zpracování pozastaveno. Nyní můžete např. odstranit třísky, provést měření atd..

**Programovatelné zastavení 1 – volitelné zastavení: M1**

M1 je možné nastavit pomocí:

- HMI/dialogové okno „Ovlivňování programu“  
nebo
- Rozhraní NC/PLC

Zpracovávání programu NC systémem se bude zastavovat na jednotlivých naprogramovaných blocích.

**Programové zastavení 2 – Pomocné funkce spojené s M1 se zastavením zpracování programu**

Programovatelné zastavení 2 může být nastavováno pomocí HMI/dialogového okna „Ovlivňování programu“ a umožňuje kdykoli přerušit technologickou operaci na konci obráběné části. Díky tomu obsluha může zasahovat do probíhající výroby, např. kvůli odstraňování třísek.

**Konec programu: M2, M17, M30**

Program je příkazem M2, M17 nebo M30 ukončen. Pokud je hlavní program vyvoláván z jiného programu (jako podprogram), chovají se příkazy M2 / M30 stejně jako příkaz M17 a naopak, tzn. M17 se v hlavním programu chová jako příkazy M2 / M30.

**Funkce pro ovládání vřetena: M3, M4, M5, M19, M70**

Pro všechny funkce pro ovládání vřetena platí rozšířený způsob zápisu adresy s udáním čísla vřetena.

**Příklad:**

Programový kód	Komentář
M2=3	; Druhé vřeteno se bude otáčet vpravo

Pokud není rozšíření adresy naprogramováno, funkce platí pro řídicí vřeteno.

## Doplňkové příkazy

### 15.1 Výstup hlášení (MSG)

Pomocí příkazu `MSG()` je možno z výrobního programu odeslat libovolný řetězec znaků jako hlášení pro obsluhujícího pracovníka.

#### Syntaxe

```
MSG("<text hlášení>"[,<provedení>])
...
MSG( )
```

#### Význam

MSG:	Volání předem definovaného programu pro výstup hlášení	
<text hlášení>:	Libovolný řetězec znaků, který se bude vypisovat jako hlášení	
	Typ:	STRING
	Maximální délka:	124 znaků; výpis se uskutečňuje na dvou řádcích (2*62 znaků)
	V rámci textových hlášení se mohou prostřednictvím operátoru zřetězení "<<" vypisovat také proměnné.	
<Provedení>:	Parametr pro stanovení časového okamžiku, kdy se má zápis hlášení uskutečnit (volitelné).	
	Typ:	INT
	Hodnota:	0 (základní nastavení) Pro zápis hlášení se nevytváří žádný vlastní blok v hlavní větvi programu. Uskuteční se v následujícím NC-bloku, který lze zpracovat. Nedochozí k žádnému přerušení aktivního režimu řízení pohybu po dráze.
		1 Pro zápis hlášení se vytváří vlastní blok v hlavní větvi programu. Aktivní režim řízení pohybu po dráze se přeruší.
MSG ( ) :	Naprogramováním příkazu <code>MSG()</code> bez textu hlášení se momentálně vypisované hlášení opět vymaže. Pokud není hlášení vymazáno, vypisuje se tak dlouho, dokud se nevyškytne další hlášení.	

#### Poznámka

Jestliže se má hlášení vypisovat v aktivním jazyce uživatelského rozhraní, potřebuje uživatel informace o tom, který jazyk je momentálně na HMI nastaven. Tento údaj je možné ve výrobním programu a v synchronních akcích zjistit pomocí systémové proměnné `$AN_LANGUAGE_ON_HMI` (viz "Aktuální jazyk v HMI (Strana 512)").

## Příklady

## Příklad 1: Výstup / vymazání hlášení

Programový kód	Komentář
N10 G91 G64 F100	; režim řízení pohybu po dráze
N20 X1 Y1	
N... X... Y...	
N20 MSG ("Obrábění, díl 1")	; hlášení se vypíše až v bloku N30
	; režim řízení pohybu po dráze zůstává zachován
N30 X... Y...	
N... X... Y...	
N400 X1 Y1	
N410 MSG ("Obrábění, díl 2",1)	; hlášení se vypíše v bloku N410
	; režim řízení pohybu po dráze se přeruší
N420 X1 Y1	
N... X... Y...	
N900 MSG ()	; vymazání hlášení

## Příklad 2: Textové hlášení s proměnnou

Programový kód	Komentář
N10 R12=\$AA_IW [X]	; aktuální pozice osy X v R12
N20 MSG ("Polohu osy X"<<R12<<"zkontrolujte")	; hlášení s proměnnou R12 se vypíše
...	
N90 MSG ()	;vymazání hlášení z bloku N20

## 15.2 Zápis řetězce do proměnné BTSS (WRTPR)

Pomocí funkce `WRTPR()` můžete z výrobního programu zapsat libovolný řetězec znaků do proměnné BTSS programu `progProtText`.

## Syntaxe

`WRTPR(<Řetězec znaků>[,<Provedení>])`

## Význam

WRTPR:	Funkce pro výstup řetězce znaků.	
<Řetězec znaků>:	Libovolná posloupnost znaků, která se zapíše do proměnné BTSS programu <code>progProtText</code> .	
	Typ:	STRING
	Maximální délka:	128 znaků
<Provedení>:	Volitelný parametr pro stanovení časového okamžiku, kdy se má zápis řetězce uskutečnit.	

	Rozsah hodnot:	0, 1
	Předdefinovaná hodnota:	0
	<b>Hodnota</b>	<b>Význam</b>
	0	Pro zápis řetězce se nevytváří žádný vlastní blok v hlavní větvi programu. Uskuteční se v následujícím NC-bloku, který lze zpracovat. Nedochází k žádnému přerušení aktivního režimu řízení pohybu po dráze.
	1	Pro zápis řetězce se vytváří vlastní blok v hlavní větvi programu. Aktivní režim řízení pohybu po dráze se přeruší.

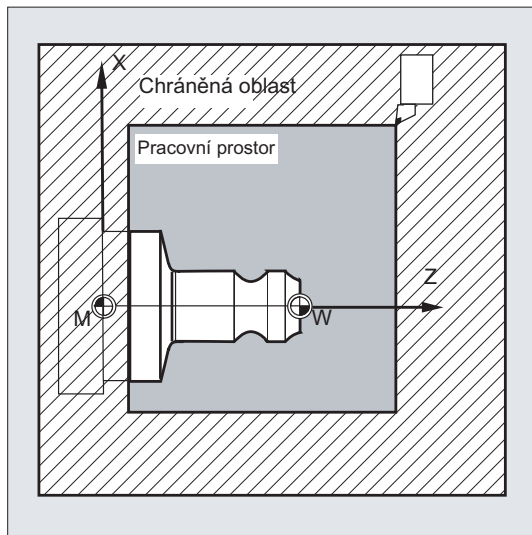
## Příklady

Programový kód	Komentář
N10 G91 G64 F100	; režim řízení pohybu po dráze
N20 X1 Y1	
N30 WRTPR("N30")	; řetězec "N30" se zapíše až v bloku N40
	; režim řízení pohybu po dráze zůstává zachován
N40 X1 Y1	
N50 WRTPR("N50",1)	; řetězec "N50" se zapíše v bloku N50
	; režim řízení pohybu po dráze se přeruší
N60 X1 Y1	

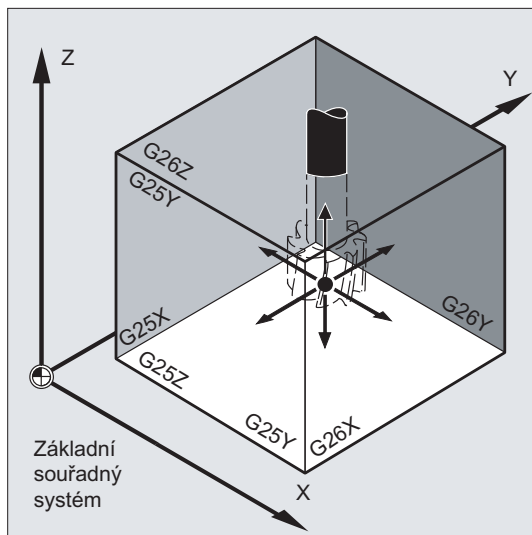
## 15.3 Ohraničení pracovního pole

### 15.3.1 Ohraničení pracovního pole v BCS (G25/G26, WALIMON, WALIMOF)

Pomocí funkcí G25/G26 je možné ve všech kanálových osách ohraničit pracovní oblast (pracovní pole, pracovní prostor), ve které se má nástroj pohybovat. Oblasti mimo hranice pracovního pole definované příkazy G25/G26 jsou pro pohyby nástroje zablokovány.



Údaje souřadnic pro jednotlivé osy platí v základním souřadném systému:



Ohraničení pracovního pole pro všechny osy, pro které byla tato funkce aktivována, musí být naprogramováno příkazem WALIMON. Pomocí příkazu WALIMOF se ohraničení pracovního prostoru zruší. Příkaz WALIMON je standardní systémové nastavení a tento příkaz musí být naprogramován jen tehdy, pokud bylo předtím ohraničení pracovního pole zrušeno.



## Syntaxe

```
G25 X...Y...Z...
G26 X...Y...Z...
WALIMON
...
WALIMOF
```

## Význam

G25:	<b>Spodní</b> hranice pracovního pole Přiřazení hodnot kanálovým osám v základním souřadném systému
G26:	<b>Horní</b> hranice pracovního pole Přiřazení hodnot kanálovým osám v základním souřadném systému
X... Y... Z...:	Spodní, příp. horní hranice pracovního pole pro jednotlivé kanálové osy Údaje jsou vztaženy na základní souřadný systém.
WALIMON:	<b>Aktivování</b> ohraničení pracovního pole pro všechny osy
WALIMOF:	<b>Deaktivování</b> ohraničení pracovního pole pro všechny osy

Vedle programovatelného zadání hodnoty pomocí příkazů G25/G26 je možné také zadání pomocí osových nastavovaných parametrů.

SD43420 \$SA\_WORKAREA\_LIMIT\_PLUS (ohraničení pracovního pole plus)

SD43430 \$SA\_WORKAREA\_LIMIT\_MINUS (ohraničení pracovního pole mínus)

Aktivování a deaktivování ohraničení pracovního pole s parametry nastavenými pomocí SD43420 a SD43430 se uskutečňuje specificky pro určitý směr pomocí osových nastavovaných parametrů s okamžitou platností:

SD43400 \$SA\_WORKAREA\_PLUS\_ENABLE (ohraničení pracovního pole v kladném směru aktivní)

SD43410 \$SA\_WORKAREA\_MINUS\_ENABLE (ohraničení pracovního pole v záporném směru aktivní)

Aktivováním/deaktivováním pro určitý směr je možné zajistit, aby byla pracovní oblast pro danou osu ohraničena jen v jednom směru.

---

### Poznámka

Ohraničení pracovního pole naprogramované pomocí příkazů G25/G26 má přednost a přepisuje hodnoty uložené v parametrech SD43420 a SD43430.

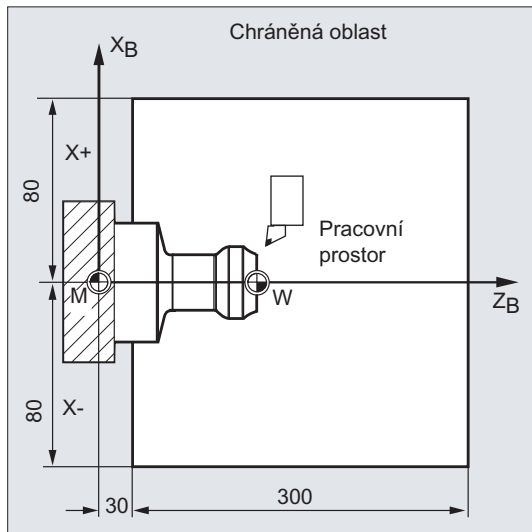
---

### Poznámka

V příkazech G25/G26 můžete také pomocí adresy S naprogramovat mezní hodnotu pro otáčky vřetena. Pokud budete potřebovat další související informace, viz kapitola " Programovatelné omezení otáček vřetena (G25, G26) (Strana 94) ".

---

## Příklad:



Prostřednictvím ohraničení pracovního pole pomocí příkazů G25/26 se pracovní prostor soustruhu omezí tak, aby byla níže položená zařízení, jako jsou revolventový zásobník, měřicí stanice atd. chráněna před poškozením.

Základní nastavení: WALIMON

Programový kód	Komentář
N10 G0 G90 F0.5 T1	
N20 G25 X-80 Z30	; definice dolního ohraničení pro jednotlivé souřadné osy
N30 G26 X80 Z330	; definice horního ohraničení
N40 L22	; program pro oddělování třísky
N50 G0 G90 Z102 T2	; do bodu pro výměnu nástroje
N60 X0	
N70 WALIMOF	; deaktivování ohraničení pracovního pole
N80 G1 Z-2 F0.5	; vrtání
N90 G0 Z200	; zpět
N100 WALIMON	; aktivování ohraničení pracovního pole
N110 X70 M30	; konec programu

## Další informace

## Vztažný bod na nástroji

Když je aktivní délková korekce nástroje, jako vztažný bod je monitorována špička nástroje, jinak se použije vztažný bod držáku nástroje.

Pokud jde o rádius nástroje, jeho zohlednění musí být řešeno samostatně. K tomuto účelu slouží kanálový strojní parametr:

MD21020 \$MC\_WORKAREA\_WITH\_TOOL\_RADIUS

Jestliže se vztažený bod nástroje nachází mimo oblast definovanou ohraničením pracovního pole nebo pokud tuto oblast opustí, zpracování programu se zastaví.

---

**Poznámka**

Jestliže jsou aktivní transformace, může se vyhodnocování a započítávání parametrů nástroje (délka a rádius nástroje) od zde popisovaného chování lišit.

**Literatura:**

Příručka k funkcím, Základní funkce; Monitorování os, chráněné oblasti (A3), kapitola: "Monitorování ohraničení pracovního pole"

---

**Programovatelné ohraničení pracovního pole, G25/G26**

Pro každou osu může být definováno ohraničení pracovního pole shora (G26) a zdola (G25). Tyto hodnoty jsou v platnosti okamžitě a zůstávají v případě patřičného nastavení strojního parametru (--> MD10710 \$MN\_PROG\_SD\_RESET\_SAVE\_TAB) zachovány i po resetu a opětovném zapnutí.

---

**Poznámka**

V dokumentaci Programovací příručka, Pro pokročilé, naleznete popis podprogramu CALCPOSI. Pomocí tohoto podprogramu je možno před zahájením pohybů pracovním posuvem zkontrolovat, zda bude možné předpokládanou dráhu uskutečnit, aniž by došlo k narušení ohraničení pracovního pole a/nebo chráněných oblastí.

---

## 15.3.2 Ohraničení pracovního pole ve WCS/ENS (WALCS0 ... WALCS10)

Funkce „Ohraničení pracovního pole ve WCS/ENS“ umožňuje flexibilní ohraničení oblasti, ve které se může určitý konkrétní nástroj pohybovat, omezením rozsahu pohybu kanálových os v souřadném systému obrobku (WCS) nebo v nastavitelném souřadném systému počátku (ENS). Tato funkce je určena především pro použití u běžných soustruhů.

### Předpoklady

Je nutno, aby bylo kanálovými osami najeto na referenční bod.

### Skupina ohraničení pracovního pole

Aby se při změně uspořádání os, např. při aktivování/deaktivování transformací nebo aktivního framu, nemusely znovu zapisovat specifická ohraničení pracovního pole pro všechny kanálové osy, jsou k dispozici skupiny ohraničení pracovního pole.

Ve skupině ohraničení pracovního pole jsou zahrnuta následující data:

- Ohraničení pracovního pole pro všechny kanálové osy
- Vztažený systém pro ohraničení pracovního pole

## Syntaxe

```

...
$P_WORKAREA_CS_COORD_SYSTEM[<WALimNo>]=<hodnota>
$P_WORKAREA_CS_PLUS_ENABLE[<WALimNo>,<osa>]=<hodnota>
$P_WORKAREA_CS_LIMIT_PLUS[<WALimNo>,<osa>]=<hodnota>
$P_WORKAREA_CS_MINUS_ENABLE[<WALimNo>,<osa>]=<hodnota>
$P_WORKAREA_CS_LIMIT_MINUS[<WALimNo>,<osa>]=<hodnota>
...
WALCS<n>
...
WALCS0

```

## Význam

\$P_WORKAREA_CS_COORD_SYSTEM[<WALimNo>]=<hodnota>	
Souřadný systém, na který se ohraničení pracovního pole z dané skupiny vztahuje	
<WALimNo>:	Skupina ohraničení pracovního pole
	Typ: INT
	Rozsah hodnot: 0 (skupina 1) ... 9 (skupina 10)
<hodnota>:	Hodnota typu INT.
	1 Souřadný systém obrobku (WCS)
	3 Nastavitelný souřadný systém (ENS)

\$\$P_WORKAREA_CS_PLUS_ENABLE[<WALimNo>,<osa>]=<hodnota>	
Aktivování ohraničení pracovního pole v <b>kladném</b> směru uvedené kanálové osy.	
<WALimNo>:	Skupina ohraničení pracovního pole
	Typ: INT
	Rozsah hodnot: 0 (skupina 1) ... 9 (skupina 10)
<osa>:	Název kanálové osy
<hodnota>:	Hodnota typu BOOL
	0 (FALSE) deaktivováno (blokováno)
	1 (TRUE) Uvolnění

\$P_WORKAREA_CS_MINUS_ENABLE[<WALimNo>,<osa>]=<hodnota>	
Aktivování ohraničení pracovního pole v <b>záporném</b> směru uvedené kanálové osy.	
<WALimNo>:	Skupina ohraničení pracovního pole
	Typ: INT
	Rozsah hodnot: 0 (skupina 1) ... 9 (skupina 10)
<osa>:	Název kanálové osy
<hodnota>:	Hodnota typu BOOL.
	0 (FALSE) deaktivováno (blokováno)
	1 (TRUE) aktivováno

\$P_WORKAREA_CS_LIMIT_PLUS [<WALimNo>, <osa>]=<hodnota>	
Ohraničení pracovního pole v <b>kladném</b> směru uvedené kanálové osy	
<WALimNo>:	Skupina ohraničení pracovního pole
	Typ: INT
	Rozsah hodnot: 0 (skupina 1) ... 9 (skupina 10)
<osa>:	Název kanálové osy
<hodnota>:	Hodnota typu REAL

\$P_WORKAREA_CS_LIMIT_MINUS [<WALimNo>, <osa>]=<hodnota>	
Ohraničení pracovního pole v <b>záporném</b> směru uvedené kanálové osy	
<WALimNo>:	Skupina ohraničení pracovního pole
	Typ: INT
	Rozsah hodnot: 0 (skupina 1) ... 9 (skupina 10)
<osa>:	Název kanálové osy
<hodnota>:	Hodnota typu REAL.

WALCS<n>:	Aktivování ohraničení pracovního pole ze skupiny ohraničení pracovního pole
<n>:	Číslo skupiny ohraničení pracovního pole
	Rozsah hodnot: 1 ... 10

WALCS0:	Deaktivování aktivních ohraničení pracovního pole
---------	---

### Poznámka

Počet skupin ohraničení pracovního pole, který je skutečně k dispozici, závisí na nastavení konfiguračních parametrů (--> viz informace od výrobce stroje).

### Příklad:

V kanálu jsou definovány 3 osy: X, Y a Z

Má být definována skupina ohraničení pracovního pole č. 2 a ta má být potom aktivována tak, aby jednotlivé osy ve WCS byly ohraničeny podle následujících údajů:

- Osa X ve směru plus: 10 mm
- Osa X ve směru mínus: žádné ohraničení
- Osa Y ve směru plus: 34 mm
- Osa Y ve směru mínus: -25 mm

- Osa Z ve směru plus: žádné ohraničení
- Osa Z ve směru mínus: -600 mm

Programový kód	Komentář
...	
N51 \$P_WORKAREA_CS_COORD_SYSTEM[1]=1	; ohraničení pracovního pole ve skupině ohraničení pracovního pole č. 2 platí ve WCS
N60 \$P_WORKAREA_CS_PLUS_ENABLE[1,X]=TRUE	
N61 \$P_WORKAREA_CS_LIMIT_PLUS[1,X]=10	
N62 \$P_WORKAREA_CS_MINUS_ENABLE[1,X]=FALSE	
N70 \$P_WORKAREA_CS_PLUS_ENABLE[1,Y]=TRUE	
N73 \$P_WORKAREA_CS_LIMIT_PLUS[1,Y]=34	
N72 \$P_WORKAREA_CS_MINUS_ENABLE[1,Y]=TRUE	
N73 \$P_WORKAREA_CS_LIMIT_MINUS[1,Y]=-25	
N80 \$P_WORKAREA_CS_PLUS_ENABLE[1,Z]=FALSE	
N82 \$P_WORKAREA_CS_MINUS_ENABLE[1,Z]=TRUE	
N83 \$P_WORKAREA_CS_LIMIT_PLUS[1,Z]=-600	
...	
N90 WALCS2	; aktivování skupiny ohraničení pracovního pole č. 2
...	

## Další informace

### Platnost

Ohraničení pracovního pole aktivované příkazy WALCS1 - WALCS10 se uplatňují nezávisle na ohraničení pracovního pole, které bylo aktivováno příkazem WALIMON. Jestliže jsou aktivní obě funkce, bude se uplatňovat to ohraničení, na které se při pohybu osy narazí jako první.

### Vztažný bod na nástroji

Vyhodnocování a započítávání dat nástroje (délka nástroje a rádius nástroje) a tím pádem také vztažný bod na nástroji při monitorování ohraničení pracovního pole odpovídá chování při ohraničení pracovního pole pomocí příkazu WALIMON.

## 15.4 Najíždění na referenční bod (G74)

Po zapnutí stroje je nutné (jestliže je použit inkrementální systém pro měření dráhy), aby saně všech os najely na své referenční značky. Teprve poté je možné programovat pohyby posuvu.

Pomocí příkazu G74 je možné najíždění na referenční bod uskutečnit v rámci NC programu.

## Syntaxe

G74 X1=0 Y1=0 Z1=0 A1=0 ... ; programování vyžaduje samostatný blok

## Význam

G74:	Volání G-funkce pro najíždění na referenční bod
X1=0 Y1=0 Z1=0 ... :	Uvedené adresy os stroje X1, Y1, Z1... pro <b>lineární osy</b> , které budou najíždět na referenční bod
A1=0 B1=0 C1=0 ... :	Uvedené adresy os stroje A1, B1, C1... pro <b>kruhové osy</b> , které budou najíždět na referenční bod

### Poznámka

Pro osu, která má pomocí příkazu G74 najíždět na referenční bod, by neměla být před tímto najížděním naprogramována žádná transformace.

Transformaci deaktivujte příkazem TRAF00F.

## Příklad:

Při změně měřicího systému se najíždí na referenční bod a provádí se seřízení polohy počátku souřadné soustavy obrobku.

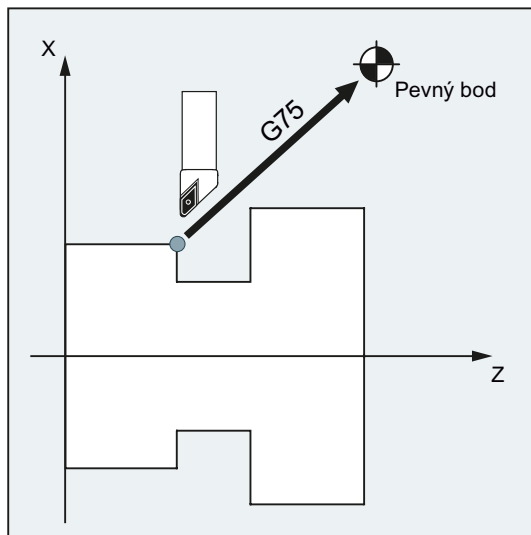
Programový kód	Komentář
N10 SPOS=0	; vřeteno v režimu regulace polohy
N20 G74 X1=0 Y1=0 Z1=0 C1=0	; najíždění na referenční bod lineárními osami a kruhovými osami
N30 G54	; posunutí počátku
N40 L47	; program pro oddělování třísky
N50 M30	; konec programu

## 15.5 Najíždění na pevný bod (G75)

Prostřednictvím příkazu G75 s blokovou platností je možno osami jednotlivě a nezávisle na sobě navzájem najíždět na pevné body v pracovním prostoru stroje, např. na bod pro výměnu nástroje, bod pro upnutí, bod pro výměnu palety atd.

Pevné body jsou polohy v souřadném systému stroje, které jsou uloženy ve strojních parametrech (MD30600 \$MA\_FIX\_POINT\_POS[n]). Pro každou osu mohou být definovány maximálně 4 pevné body.

Na pevné body je možno najíždět ze kteréhokoli NC programu nezávisle na aktuální pozici nástroje nebo obrobku. Před pohybem os se uskutečňuje interní zastavení předběžného zpracování.



## Předpoklady

Pro najíždění na pevné body pomocí příkazu *G75* musí být splněny následující předpoklady:

- Souřadnice pevného bodu musí být přesně zjištěny a uloženy ve strojních parametrech.
- Pevné body musí ležet v rámci platného rozsahu pohybu (--> pozor na hranice dané softwarovými koncovými spínači!).
- Osami, které se mají pohybovat, musí být najeto na referenční bod.
- Nesmí být aktivní žádné korekce radiusu nástroje.
- Nesmí být aktivní žádné kinematické transformace.
- Osy, které se mají pohybovat, se nesmí podílet na žádné aktivní transformaci.
- Žádná z os, které se mají pohybovat, nesmí být vlečnou osou v aktivní vazbě.
- Žádná z os, které se mají pohybovat, nesmí být osou v seskupení os gantry.
- Cykly překladače nesmí způsobovat deaktivování žádné složky pohybu.

## Syntaxe

```
G75 <název osy><poloha osy> ... FP=<n>
```

## Význam

G75:	Najíždění na pevný bod
<název osy>:	Název osy stroje, která má najet na pevný bod. Jsou přípustné všechny identifikátory os.
<poloha osy>:	Hodnota polohy nemá žádný význam. Proto se zpravidla zadává hodnota "0".



FP=:	Pevný bod, na který se má najíždět.	
	<n>:	Číslo pevného bodu
	Rozsah hodnot:	1, 2, 3, 4
<b>Upozornění:</b> Jestliže FP=<n> není naprogramováno nebo pokud není uvedeno číslo pevného bodu nebo pokud je zadáno FP=0, bude příkaz interpretován, jako by bylo zadáno FP=1 a bude se tedy najíždět na pevný bod č. 1.		

### Poznámka

V bloku s příkazem G75 může být naprogramován i větší počet os. Osy potom budou na uvedený pevný bod najíždět současně.

### Poznámka

Hodnota v adrese FP nesmí být větší, než je počet definovaných pevných bodů pro kteroukoli z naprogramovaných os (MD30610 \$MA\_NUM\_FIX\_POINT\_POS).

### Příklad:

Za účelem výměny nástroje se má osami X (= AX1) a Z (= AX3) najet na pevnou pozici os stroje č. 1 se souřadnicemi X = 151,6 a Z = -17,3.

Strojní parametry:

- MD30600 \$MA\_FIX\_POINT\_POS[AX1,0] = 151.6
- MD30600 \$MA\_FIX\_POINT[AX3,0] = 17.3

NC program:

Programový kód	Komentář
...	
N100 G55	; Aktivování nastavitelného posunutí počátku.
N110 X10 Y30 Z40	; Najíždění na pozici ve WCS.
N120 G75 X0 Z0 FP=1 M0	; Osa X najíždí na 151,6 ; a osa Z najíždí na pozici 17,3 (v MCS). ; Každá osa se pohybuje svou maximální rychlostí. ; V tomto bloku nesmí být aktivní žádné jiné pohyby. ; Aby po dosažení koncové polohy ; nebyly prováděny žádné další doplňkové pohyby, ; je zde vloženo zastavení.
N130 X10 Y30 Z40	; Znovu se bude najíždět na pozici z bloku N110. ; Opět se aktivuje posunutí počátku.
...	

---

### Poznámka

Jestliže je aktivní funkce "Správa nástrojů se zásobníkem", pomocná funkce T... příp. M. . . (zpravidla funkce M6) pro uvolnění blokování přechodu na další blok na konci pohybu s příkazem G75 nepostačuje.

Důvod: Jestliže je v platnosti nastavení "Správa nástrojů se zásobníkem je aktivní", nejsou pomocné funkce pro výměnu nástroje předávány do PLC.

---

## Další informace

### G75

Osy se pohybují jako osy stroje rychlým posuvem. Při vytváření příslušného pohybu se interně uplatňují funkce "SUPA" (potlačení všech framů) a "G0 RTLIOf" (pohyb rychlým posuvem s interpolací jednotlivých os).

Jestliže podmínky pro funkci "RTLIOf" (interpolace jednotlivých os) nejsou splněny, bude se na pevný bod najíždět v dráhovém režimu.

Při dosažení pevného bodu se osy zastavují v rámci tolerančního okna "Jemné přesné najetí".

### Dynamika nastavitelná pomocí parametrů pro příkazy G75

Pro pohyby, jejichž cílem je najíždění na pevný bod (G75), je možné prostřednictvím následujícího strojního parametru nastavit požadovaný režim dynamického chování:

MD18960 \$MN\_POS\_DYN\_MODE (druh dynamicky polohovací osy)

### Literatura:

Příručka k funkcím, Základní funkce, kapitola "Zrychlení (B2)" > "Funkce" > "Omezení ryvu při interpolaci jednotlivých os (SOFTA) (pro specifickou osu)"

### Doplňkové pohyby os

V okamžiku interpretace bloku s příkazem G75 jsou zohledňovány následující doplňkové pohyby os:

- Externí posunutí počátku
- DRF
- Synchronizační offset (\$AA\_OFF)

Doplňkové pohyby os se potom nesmí změnit, a to až do okamžiku, kdy je dosaženo konce pohybu, který byl vyvolán příkazem G75.

Doplňkové pohyby po interpretaci bloku s příkazem G75 mají za následek odpovídající posunutí pevného bodu, na který se najíždí.

Následující doplňkové pohyby nejsou zohledňovány nezávisle na okamžik interpretace a mají za následek odpovídající posunutí cílové pozice:

- On-line korekce nástroje
- Doplňkové pohyby z cyklů překladače ve BCS, viz MCS.

**Aktivní frame**

Všechny aktivní framy jsou ignorovány. Najíždění se uskutečňuje v souřadném systému stroje.

**Ohraničení pracovního pole ve WCS/ENS**

Ohraničení pracovního pole pro specifický souřadný systém (WALCS0 ... WALCS10) se v bloku s příkazem G75 neuplatňují. Cílový bod je monitorován jako počáteční bod následujícího bloku.

**Pohyby os/vřeten s příkazy POSA/SPOSA**

Jestliže se naprogramované osy/vřetena pohybovaly pomocí příkazů POSA, příp. SPOSA, budou tyto pohyby dovedeny do konce ještě před najížděním na pevný bod.

**Funkce vřetena v bloku s příkazem G75**

Jestliže je vřeteno z funkce "Najíždění na pevný bod" vyjmuto, potom mohou být v bloku s příkazy G75 naprogramovány ještě i funkce vřetena (např. nastavování polohy pomocí příkazů SPOS/SPOSA).

**Osy typu modulo**

U os typu modulo se na pevný bod najíždí po nejkratší dráze.

**Literatura**

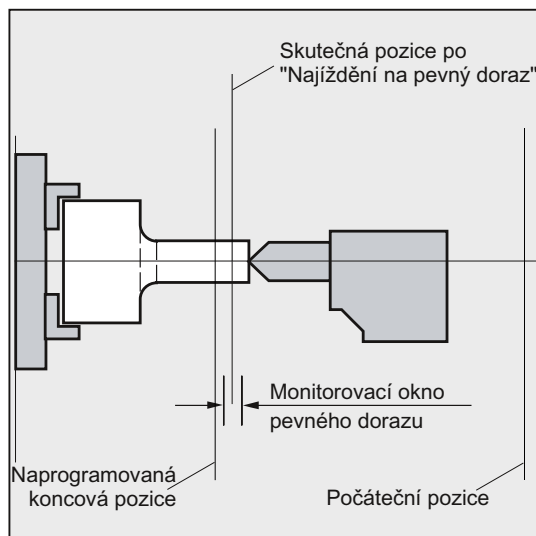
Pokud budete potřebovat další informace týkající se funkce "Najíždění na pevný bod", viz:

Příručka k funkcím, Rozšiřovací funkce, Manuální ovládání pohybů a ruční kolečka (H1), kapitola: "Najíždění na pevný bod v režimu JOG"

## 15.6 Najíždění na pevný doraz (FXS, FXST, FXSW)

### Funkce

Pomocí funkce „Najíždění na pevný doraz“ je možné vytvářet definované síly pro upnutí obrobku, jaké jsou např. zapotřebí pro koníky soustruhu, hrotové objímky a držáky. Kromě toho můžete pomocí této funkce najíždět na mechanické referenční body.



V případě dostatečně sníženého kroutícího momentu lze uskutečňovat také jednoduché měřicí operace, aniž by bylo nutné mít připojenu měřicí sondu. Funkce „Najíždění na pevný doraz“ se může používat pro osy a vřetena, která jsou schopna se pohybovat jako osy.

### Syntaxe

```
FXS [<osa>]=...
FXST [<osa>]=...
FXSW [<osa>]=...
FXS [<osa>]=... FXST [<osa>]=...
FXS [<osa>]=... FXST [<osa>]=... FXSW [<osa>]=...
```

### Význam

FXS:	Příkaz pro aktivování a deaktivování funkce "Najíždění na pevný doraz"
	FXS [<osa>]=1: Aktivování funkce
	FXS=<osa>=0: Deaktivování funkce
FXST:	Volitelný příkaz pro nastavení upínacího momentu
	Zadáva se v % maximálního momentu pohonu.
FXSW:	Volitelný příkaz pro nastavení šířky okna pro monitorování pevného dorazu
	Údaj v mm, palcích nebo ve stupních
<osa>:	Názvy os stroje
	Programují se osy stroje (X1, Y1, Z1 atd.)

**Poznámka**

Příkazy FXS, FXST a FXSW mají modální platnost.

Naprogramování příkazů FXST a FXSW je nepovinné: Pokud není specifikován žádný parametr, platí vždy naposled naprogramovaná hodnota, příp. hodnota nastavená v odpovídajícím strojním parametru.

**Aktivování najíždění na pevný doraz: FXS[<osa>] = 1**

Pohyby k cílovému bodu mohou být popsány jako pohyby po dráze nebo polohovací pohyby. V případě polohovacích os může být funkce prováděna i přes hranice bloku.

Najíždění na pevný doraz může být prováděno i více osami najednou a souběžně s pohybem jiných os. Pevný doraz musí ležet mezi počáteční a cílovou pozicí.

**UPOZORNĚNÍ****Nebezpečí kolize**

Jestliže byla pro nějakou osu/vřeteno aktivována funkce „Najíždění na pevný doraz“, nesmí být pro tuto osu naprogramována žádná nová pozice.

Vřetena je nutné před aktivováním této funkce přepnout do režimu polohové regulace.

Příklad:

Programový kód	Komentář
X250 Y100 F100 FXS[X1]=1 FXST[X1]=12.3 FXSW[X1]=2	; Osa X1 bude najíždět s posuvem F100 (údaj volitelný) na cílovou pozici X=250 mm.
...	Blokovací moment činí 12.3% maximálního momentu pohonu, monitorování se uskutečňuje v okně, které má šířku 2 mm.

**Deaktivování najíždění na pevný doraz: FXS[<osa>] = 0**

Při deaktivování funkce se spouští zastavení předběžného zpracování.

V bloku s příkazem FXS [<osa>]=0 se smí a mají nacházet příkazy posuvu.

#### UPOZORNĚNÍ

##### Nebezpečí kolize

Pohyby posuvu na návratovou pozici musí vést od okna pevného dotazu, jinak by mohlo dojít k poškození pevného dorazu nebo stroje.

Přechod na následující blok se provede po dosažení návratové pozice. Jestliže žádná návratová pozice není zadána, uskuteční se přechod na následující blok přímo po vypnutí omezení momentu.

Příklad:

Programový kód	Komentář
X200 Y400 G01 G94 F2000 FXS[X1] = 0	; Osa X1 se bude stahovat z okna pevného dorazu na pozici X=200 mm. Všechny ostatní údaje jsou volitelné.
...	

### Blokovací moment (FXST) a monitorovací okno (FXSW)

Naprogramované omezení momentu FXST je funkční od začátku bloku, tzn. také najíždění na pevný doraz se provádí se sníženým momentem. Příkazy FXST a FXSW mohou být naprogramovány, příp. změněny, na libovolném místě výrobního programu. Změny vstupují v platnost před pohyby posuvu, které se nacházejí ve stejném bloku.

#### UPOZORNĚNÍ

##### Nebezpečí kolize

Jestliže je naprogramováno nové monitorovací okno pevného dorazu, změní se nejen šířka okna, ale i vztažený bod pro střed okna, jestliže se osa předtím pohybovala. Skutečná poloha osy stroje je při změně okna novým středem tohoto okna.

Okno musí být zvoleno tak, že pouze odpadnutí od dorazu povede k aktivování monitorování okna.

### Další informace

#### Náběžná hrana charakteristiky

Pomocí strojního parametru může být definována náběžná hrana pro nový mezní moment, aby se zabránilo jeho skokovému nastavení (např. aby se zabránilo otisku hrotové objímky).

#### Potlačení alarmu

Při použití tohoto příkazu může být v případě nutnosti ve výrobním programu potlačen alarm mezního zastavení. Za tím účelem je třeba ve strojním parametru alarm maskovat a nové nastavení strojního parametru aktivovat pomocí příkazu NEW\_CONF.

#### Aktivování

Příkazy pro najíždění na pevný doraz mohou být vyvolávány ze synchronních akcí / technologických cyklů. Aktivování se může uskutečňovat i bez pohybů, moment bude okamžitě omezen. Pokud se má osa pohybovat přes nastavený bod, monitorování dorazu se aktivuje.

#### Aktivování ze synchronních akcí

Příklad:

Jestliže se vyskytne očekávaná událost (\$R1) a najíždění na pevný doraz ještě neproběhlo, má se aktivovat FXS pro osu Y. Moment má činit 10% momentu jmenovitého. Pro šířku monitorovaného okna platí předdefinovaná hodnota.

##### Programový kód

```
N10 IDS=1 WHENEVER (($R1=1) AND ($AA_FXS[Y]==0)) DO $R1=0 FXS[Y]=1
FXST[Y]=10
```

Normální výrobní program se musí postarat o to, aby parametr \$R1 byl v požadovaném okamžiku nastaven.

#### Deaktivování ze synchronních akcí

Příklad:

Jestliže se uskuteční očekávaná akce (\$R3) a existuje-li stav „Najeto na pevný doraz“ (systémová proměnná \$AA\_FXS), měl by se příkaz FXS deaktivovat.

##### Programový kód

```
IDS=4 WHENEVER (($R3==1) AND ($AA_FXS[Y]==1)) DO FXS[Y]=0
FA[Y]=1000 POS[Y]=0
```

#### Pevného dorazu bylo dosaženo

Poté, co je dosaženo pevného dorazu:

- Zbytková dráha je vymazána a je dosazena nová požadovaná hodnota polohy.
- Moment pohonu naroste až na naprogramovanou mezní hodnotu FXSW a zůstane konstantní.
- Aktivuje se monitorování pevného dorazu v rámci zadané šířky okna.
  - Okrajové podmínky**
  - Měření s vymazáním zbytkové dráhy  
Příkazy "Měření s vymazáním zbytkové dráhy" (příkaz MEAS) a "Najíždění na pevný doraz" nemohou být naprogramovány současně v jednom bloku.  
Výjimka:  
Jedna funkce působí na jednu dráhovou osu a druhá funkce na polohovací osu nebo obě působí na polohovací osy.
  - Kontrola kontury  
Jestliže je aktivní funkce "Najíždění na pevný doraz", monitorování kontury se neprovádí.
  - Polohovací osy  
Při „Najíždění na pevný doraz“ s polohovacími osami se přechod na další blok uskutečňuje nezávisle na vyhodnocení pevného dorazu.

- Spřažené osy a osový zásobník  
Najíždění na pevný doraz je přípustné také pro spřažené osy a osový zásobník:  
Stav přiřazených os stroje zůstává v průběhu otáčení zásobníku nezměněn. To platí také pro modální omezení momentu příkazem FOCON.  
**Literatura:**
  - Příručka Popis funkcí, Rozšiřovací funkce, Další ovládací panely na více jednotkách NCU, decentralizované systémy (B3)
  - Příručka programování, Pro pokročilé; téma: "Najíždění na pevný doraz (FXS a FOCON/FOCOF)"
- Najíždění na pevný doraz není možné naprogramovat za těchto okolností:
  - Jedná se o osu gantry.
  - V případě konkurenčních polohovacích os, které jsou výlučně řízeny z PLC (aktivování FXS musí být uskutečněno v NC programu).
- Jestliže hranice momentu poklesla natolik, že osa není schopna dosáhnout zadané požadované hodnoty, regulátor polohy se zablokuje na své mezní hodnotě a odchylka od kontury začne narůstat. V tomto provozním stavu může mít zvýšení mezního momentu za následek náhlé trhavé pohyby. Aby bylo zajištěno, že osa je stále ještě schopna sledovat požadovaný bod, je nutno kontrolovat, že odchylka kontury není větší než při neomezeném momentu.

## 15.7 Doba prodlevy (G4)

Prostřednictvím příkazu G4 se v daném bloku naprogramuje čas (doba prodlevy), která bude plynout, když se bude daný blok zpracovávat v hlavní větvi programu. Přechod na následující blok se uskuteční, až když všichni tento čas uplyne.

### Poznámka

Příkaz G4 způsobuje přerušení režimu řízení pohybu po dráze.

### Syntaxe

```
G4 F<čas>
G4 S<NumSpi>
G4 S<n> = <NumSpi>
```

### Význam

G4:	Aktivování doby prodlevy
	samostatný blok: ano
F<čas>:	Pomocí adresy F se zadává doba prodlevy <čas> v sekundách.
S<NumSpi>:	Pomocí adresy S se zadává doba prodlevy v otáčkách aktuálního hlavního vřetena <NumSpi>.
S<n>=NumSpi:	Pomocí adresy S se zadává doba prodlevy v otáčkách vřetena <NumSpi>, přičemž se jedná o vřeteno definované pomocí rozšíření adresy <n>.



### Poznámka

Adresy F a S použité pro udání čas v bloku pro definici doby prodlevy G4 nijak neovlivňují hodnoty posuvu F . . . a otáček vřetena S . . . v programu.

## Okrajové podmínky

### Synchronní akce

V programu jsou naprogramovány dvě synchronní akce tak, že z následujícího bloku s dobou prodlevy se stává blok akce, ve kterém má být synchronní akce zpracována. Tato synchronní akce je modální synchronní akci. Druhá synchronní akce je blokovou synchronní akci. Pokud má bloková synchronní akce ovlivňovat modální synchronní akci, např. pokud má být zpracování uvolněno příkazem UNLOCK, musí být jako platná doba prodlevy k dispozici **minimálně dva takty interpolátoru**, např. G4 F<interpoláčnı takt \* 2>.

Platná doba prodlevy závisı na nastavenı strojního parametru MD10280 \$MN\_PROG\_FUNCTION\_MASK, Bit 4 = <hodnota>

Hodnota	Význam
0	Platná doba prodlevy se rovná naprogramované době prodlevy
1	Platná doba prodlevy se rovná naprogramované době prodlevy zaokrouhlené na nejbližší vyšší násobek taktu interpolátoru (MD10071 \$MN_IPO_CYCLE_TIME)

Příklad programování:

- MD10071 \$MN\_IPO\_CYCLE\_TIME == 8 ms
- MD10280 \$MN\_PROG\_FUNCTION\_MASK, Bit 4 = 1

Programový kód	Komentář
N10 WHEN TRUE DO LOCK(1)	; bloková synchronní akce: LOCK
	; modální synchronní akce ID=1
N20 G4 F2	; blok akce pro synchronní akci z N10
N30 WHEN TRUE DO UNLOCK(1)	; bloková synchronní akce: UNLOCK
	; modální synchronní akce ID=1
N40 ID=1 WHENEVER TRUE DO \$R0=1 RDISABLE	; modální synchronní akce ID=1
	; R-parametr R0=1
	; aktivování blokování operace načtenı
N50 G4 F0.012	; blok akce pro synchronní akci z N40 a N50
	; viz níže, odstavec „Popis“
N60 G4 F10	

### Popis

Požadované chování je následující: Bloková synchronní akce z bloku N30 odstraňuje aktivní blokování (LOCK) modální synchronní akce s nastavením ID=1 z bloku N40 a tím se v bloku N50 zapisuje do R-parametru a aktivuje se blokování operace načtenı. Tohoto chování je ale dosaženo jen tehdy, pokud je platná doba prodlevy dlouhá minimálně dva takty interpolátoru.

Platná doba prodlevy vyplývá z naprogramované doby prodlevy, taktu interpolátoru a nastavení parametru MD10280 \$MN\_PROG\_FUNCTION\_MASK, bit 4. Aby byla platná doba prodlevy dlouhá minimálně dva takty interpolátoru, musí být naprogramována následující doba prodlevy.

- Bit 4 == 0: Naprogramovaná doba prodlevy  $\geq 2 \cdot$  takt interpolátoru
- Bit 4 == 1: Naprogramovaná doba prodlevy  $\geq 1,5 \cdot$  takt interpolátoru

Pokud je platná doba prodlevy kratší než dva takty interpolátoru, zápis R-parametru a blokování načítání se uskuteční až v bloku N60.

**Příklad:**

Programový kód	Komentář
N10 G1 F200 Z-5 S300 M3	; posuv F, otáčky vřetena S
N20 G4 F3	; doba prodlevy: 3s
N30 X40 Y10	
N40 G4 S30	; čekání po dobu 30 otáček vřetena, což při S=300 ot/min a korekci otáček 100% odpovídá času: $t = 0,1$ min).
N50 X...	; posuv a otáčky vřetena naprogramované v bloku N10 jsou opět v platnosti

## 15.8 Zastavení interního předběžného zpracování

**Funkce**

Při přístupu ke stavovým údajům stroje (\$A...) generuje řídicí systém interní zastavení předběžného zpracování. Následující blok bude zpracován teprve tehdy, až jsou zcela zpracovány všechny bloky, které již dříve byly připraveny a uloženy do paměti. Předcházející blok bude zastaven s přesným najetím (jako při G9).

**Příklad:**

Programový kód	Komentář
...	
N40 POSA[X]=100	
N50 IF \$AA_IM[X]==R100 GOTOF MARKE1	; Přístup ke stavovým údajům stroje (\$A...), řídicí systém generuje interní zastavení předběžného zpracování.
N60 G0 Y100	
N70 WAITP(X)	
N80 MARKE1:	
...	

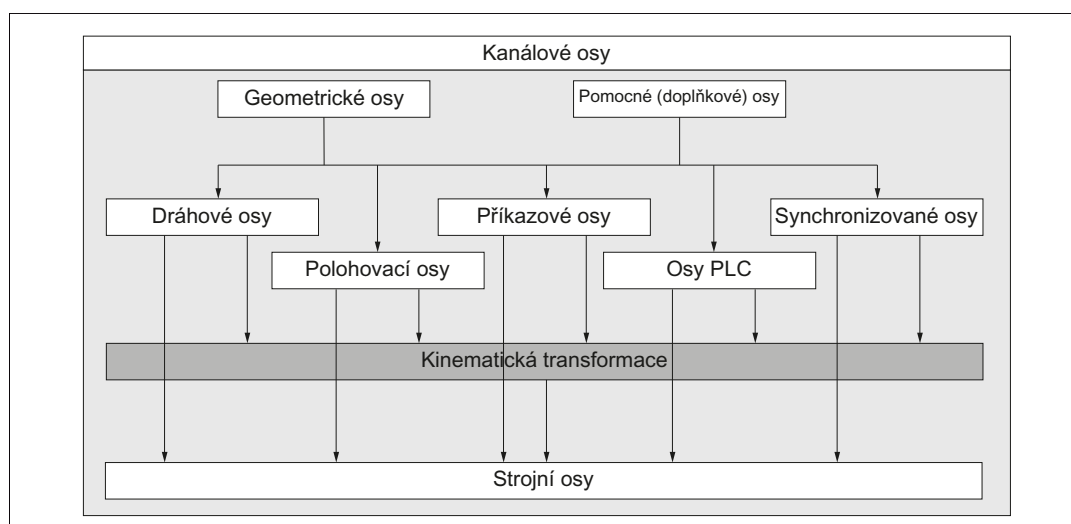
## Ostatní informace

### 16.1 Osy

#### Typy os

V rámci programování je potřeba rozlišovat následující typy os:

- Osy stroje
- Geometrické osy
- Pomocné (doplňkové) osy
- Dráhové osy
- Synchronizované osy
- Polohovací osy
- Příkazové osy
- Osy PLC / konkurenční polohovací osy
- Spřažené osy (funkce NCU-Link)
- Řídící spřažené osy (funkce NCU-Link)



#### 16.1.1 Hlavní osy / geometrické osy

Hlavní osy určují pravotočivý pravouhlý souřadný systém. V tomto souřadném systému jsou programovány pohyby nástroje.

V NC technologii jsou hlavní osy nazývány osami geometrickými. Tento pojem se používá také v této Příručce programování.

### Přepínatelné geometrické osy

Pomocí funkce „Přepínatelné geometrické osy“ (viz příručka Popis funkcí, Pro pokročilé) je možné výrobním programem změnit prostřednictvím strojních parametrů nastavené přiřazení svazku geometrických os. Přitom může být libovolná geometrická osa nahrazena kanálovou osou definovanou jako pomocná synchronní osa.

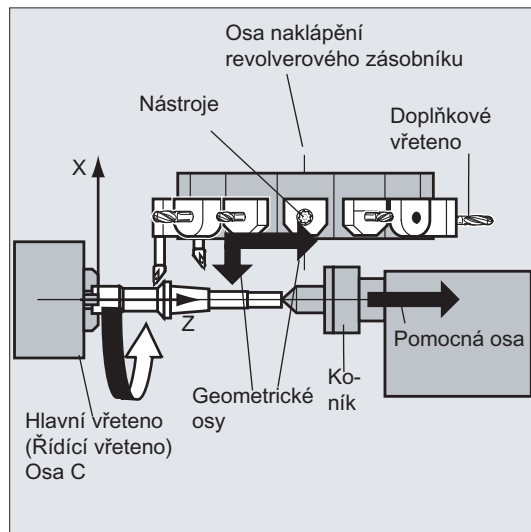
### Identifikátor osy

Název/identifikátor geometrické osy může být definován prostřednictvím následujícího strojního parametru:

MD20060 \$MC\_AXCONF\_GEOAX\_NAME\_TAB (název geometrické osy v kanálu)

Standardní označení u soustruhů:

1. Geometrická osa: X
2. Geometrická osa: Z



Standardní označení u frézek:

1. Geometrická osa: X
2. Geometrická osa: Y
3. Geometrická osa: Z

### Další informace

Pro programování framů a geometrie obrobku (kontura) se používají maximálně tři osy.

Identifikátory pro geometrické a kanálové osy smí být stejné, pokud je takové přiřazení možné.

Názvy geometrických a kanálových os mohou být ve všech kanálech stejné. Díky tomu může být program zpracován ve kterémkoli libovolném kanálu.

## 16.1.2 Pomocné (doplňkové) osy

Oproti geometrickým osám není v případě pomocných os definována žádná geometrická souvislost mezi osami.

Typickými pomocnými osami jsou:

- Osy revolverového zásobníku nástrojů
- Osy otočného stolu
- Osy naklápěcí hlavičky
- Osy zakladače

### Identifikátor osy

U soustruhu s revolverovým zásobníkem jsou pomocnými osami například:

- Poloha revolverového zásobníku U
- Koník V

### Příklad programování

Programový kód	Komentář
N10 G1 X100 Y20 Z30 A40 F300	; pohyby dráhových os
N20 POS[U]=10POS[X]=20 FA[U]=200 FA[X]=350	; pohyby polohovacích os
N30 G1 X500 Y80 POS[U]=150FA[U]=300 F550	; dráhová a polohovací osa
N40 G74 X1=0 Z1=0	; najíždění na referenční bod

## 16.1.3 Hlavní vřeteno, řídicí vřeteno

To, které vřeteno je považováno za hlavní, je dáno kinematikou stroje. Tato vřetena jsou zpravidla deklarována jako řídicí prostřednictvím strojních parametrů.

Toto přiřazení může být změněno programovým příkazem `SETMS (<číslo vřetena>)`. Pomocí příkazu `SETMS` bez udání čísla vřetena je možné přepnout zpět na řídicí vřeteno definované ve strojním parametru.

Pro řídicí vřeteno platí speciální funkce, jako např. pro řezání závitů.

### Identifikátor vřetena

S nebo S0

## 16.1.4 Osy stroje

Osy stroje jsou osy, které na stroji fyzicky existují.

Naprogramovaný pohyb dráhové nebo doplňkové osy může ovlivňovat prostřednictvím transformace (`TRANSMIT`, `TRACYL` nebo `TRAORI`) aktivní v daném kanálu i více os stroje.

Osy stroje jsou přímo v programu uváděny jen ve zvláštních případech (např. při najíždění na referenční nebo na pevný bod).

### Identifikátor osy

Název/identifikátor strojní osy může být definován prostřednictvím následujícího strojního parametru, který je specifický pro daný NC systém:

MD10000 \$MN\_AXCONF\_MACHAX\_NAME\_TAB (název osy stroje)

Standardní nastavení: X1, Y1, Z1, A1, B1, C1, U1, V1

Strojní osy mají kromě toho pevný identifikátor osy, který je možno kdykoli použít nezávisle na názvu nastaveném ve strojním parametru:

AX1, AX2, ..., AX<n>

## 16.1.5 Kanálové osy

Výrazem kanálové osy jsou označovány všechny geometrické, doplňkové a strojní osy, které jsou přiřazeny danému kanálu.

### Identifikátor osy

Specifický kanálový název/identifikátor geometrické a doplňkové osy může být definován prostřednictvím následujícího strojního parametru:

MD20080 \$MC\_AXCONF\_CHANAX\_NAME\_TAB (název kanálové osy)

Standardní nastavení: X, Y, Z, A, B, C, U, V

Přiřazení, které určuje, která strojní osa odpovídá dané geometrické nebo doplňkové ose v kanálu, je definováno v následujícím strojním parametru:

MD20070 \$MC\_AXCONF\_MACHAX\_USED (použité strojní osy)

## 16.1.6 Dráhové osy

Dráhové osy popisují úsek dráhy a tím pádem také pohyb nástroje v prostoru.

Podél této dráhy je v platnosti naprogramovaný posuv. Osy podílející se na této dráze dosáhnou své pozice současně. Zpravidla se jedná o geometrické osy.

To, které osy jsou dráhovými osami, a tedy osami, u nichž je regulovanou veličinou rychlost, je definováno předdefinovanými parametry.

V NC programu mohou být dráhové osy definovány pomocí příkazu `FGROUP`.

Pokud budete potřebovat další informace o příkazu `FGROUP`, viz "Posuv (G93, G94, G95, F, FGROU, FL, FGRES) (Strana 97)".

## 16.1.7 Polohovací osy

Interpolace polohovacích os se provádí odděleně, tzn. každá polohovací osa má svůj vlastní osový interpolátor a svůj vlastní posuv. Interpolace polohovacích os neprobíhá spolu s dráhovými osami.

Pohyb polohovacích os je ovládán NC programem nebo z PLC. Jestliže má být osa ovládána současně jak NC programem, tak i z PLC, objeví se chybové hlášení.

Typickými polohovacími osami jsou:

- Podavač pro přísun surových obrobků
- Podavač pro odkládání obrobků
- Zásobník nástrojů/revolver

## Typy

Je potřeba rozlišovat mezi polohovacími osami se synchronizací na konci bloku a se synchronizací přes více bloků:

### Osy typu POS

Přechod na další blok se na konci předešlého bloku uskutečňuje tehdy, jestliže všechny dráhové a polohovací osy naprogramované v tomto bloku dosáhly svého koncového bodu.

### Osy typu POSA

Pohyby těchto polohovacích os mohou probíhat i ve více blocích.

### Osy typu POSP

Pohyby těchto polohovacích os pro najíždění na koncovou pozici se provádějí po menších úsecích.

---

### Poznámka

Polohovací osy se stanou synchronizovanými osami, jestliže se s nimi pohybuje bez zvláštního identifikátoru POS/POSA.

Režim řízení pohybu po dráze (G64) pro dráhové osy je možný jen tehdy, jestliže polohovací osy (POS) dosáhly své koncové polohy ještě před dráhovými osami.

Dráhové osy, které byly naprogramovány pomocí příkazů POS/POSA, jsou po dobu trvání tohoto bloku vyjmuty ze svazku dráhových os.

---

Pokud budete potřebovat další informace týkající se příkazů POS, POSA a POSP, viz "Najíždění polohovacími osami (POS, POSA, POSP, FA, WAITP, WAITMC) (Strana 105)".

## 16.1.8 Synchronizované osy

Synchronizované osy se pohybují synchronně po dráze z počátečního bodu do naprogramovaného koncového bodu.

Posuv naprogramovaný pomocí příkazu F platí pro všechny dráhové osy naprogramované v daném bloku, ne však pro synchronizované osy. Synchronizované osy potřebují pro svou dráhu stejný čas jako dráhové osy.

Synchronizovanou osou může být kupříkladu kruhová osa, která se pohybuje synchronně s dráhovou interpolací.

### 16.1.9 Příkazové osy

Příkazové osy se spouští ze synchronizovaných akcí na základě nějaké události (příkaz). Jejich polohování, spouštění a zastavování může probíhat zcela asynchronně vzhledem k výrobnímu programu. Osa se nemůže pohybovat současně prostřednictvím výrobního programu a synchronní akce.

Interpolace příkazových os se provádí odděleně, tzn. každá příkazová osa má svůj vlastní osový interpolátor a svůj vlastní posuv.

#### Literatura:

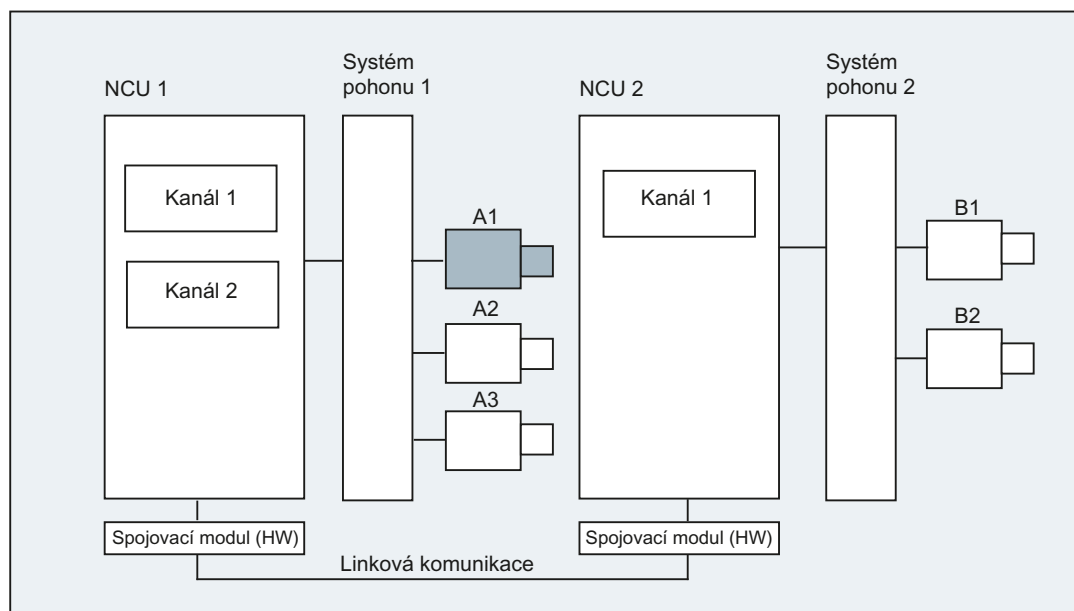
Příručka Popis funkcí, Synchronní akce

### 16.1.10 Osy PLC

PLC osy jsou ovládány z PLC prostřednictvím speciálních funkčních bloků v základním programu a mohou se pohybovat asynchronně vůči všem ostatním osám. Také tyto posuvné pohyby probíhají nezávisle na dráhových a synchronních pohybech.

### 16.1.11 Spřažené osy

Spřažené osy jsou osy, které jsou fyzicky připojeny na jinou NCU a podléhají její polohové regulaci. Spřažené osy mohou být dynamicky přiřazeny kanálům **jiné** NCU. Spřažené osy nejsou z pohledu určité NCU lokálními osami.



Dynamická změna přiřazení určité NCU je založena na koncepci **osového zásobníku**. Výměna pomocí příkazů `GET` a `RELEASE` z výrobního programu **není** pro spřažené osy proveditelná.



## Další informace

### Předpoklady

- Příslušné řídicí jednotky NCU1 a NCU2 musí být spojeny přes své linkové moduly pomocí rychlé linkové komunikace.  
Literatura:  
Příručka k přístroji, Konfigurace NCU
- Osa musí být prostřednictvím strojních parametrů náležitě konfigurována.
- Musí být k dispozici volitelný doplněk "Spřažená osa".

### Popis

Regulace polohy se uskutečňuje na NCU, na které je osa fyzicky spojena s pohonem. Zde se nachází také příslušné rozhraní VDI osy. Požadovaná hodnota polohy je však u spřažených os vytvářena na jiné NCU, která je předávána linkovým spojením mezi oběma NCU.

Linková komunikace musí zabezpečovat souhru mezi interpolátory a regulátory polohy nebo rozhraním PLC. Požadované hodnoty vypočítávané interpolátory se musí přenášet do smyčky regulace polohy v domovské NCU a naopak musí být skutečné hodnoty odtud vráceny zpět do interpolátorů.

Literatura:

Budete-li potřebovat další informace o spřažených osách, viz:

Příručka Popis funkcí, Rozšiřovací funkce, Další ovládací panely a NCU (B3)

### Osový zásobník

Osový zásobník je kruhová zásobníková datová struktura, ve které se provádí přiřazení lokálních os a/nebo spřažených os kanálům. Záznamy v kruhové paměti umožňují **cyklický posun**.

Kromě přímého odkazu na lokální osy nebo spřažené osy umožňuje konfigurace spřažené osy v logickém zobrazení osy stroje také odkazy na osový zásobník. Tento typ odkazu má tyto části:

- Číslo zásobníku **a**
- Slot (místo - pozice v odpovídajícím kruhovém zásobníku)

Záznam v místě v kruhovém zásobníku obsahuje:

- lokální osu **nebo**
- spřaženou osu

Záznamy v osovém zásobníku obsahují lokální osy stroje nebo spřažené osy z hlediska příslušné NCU. Záznamy v logickém zobrazení os stroje (MD10002 \$MN\_AXCONF\_LOGIC\_MACHAX\_TAB) dané NCU jsou pevně dané.

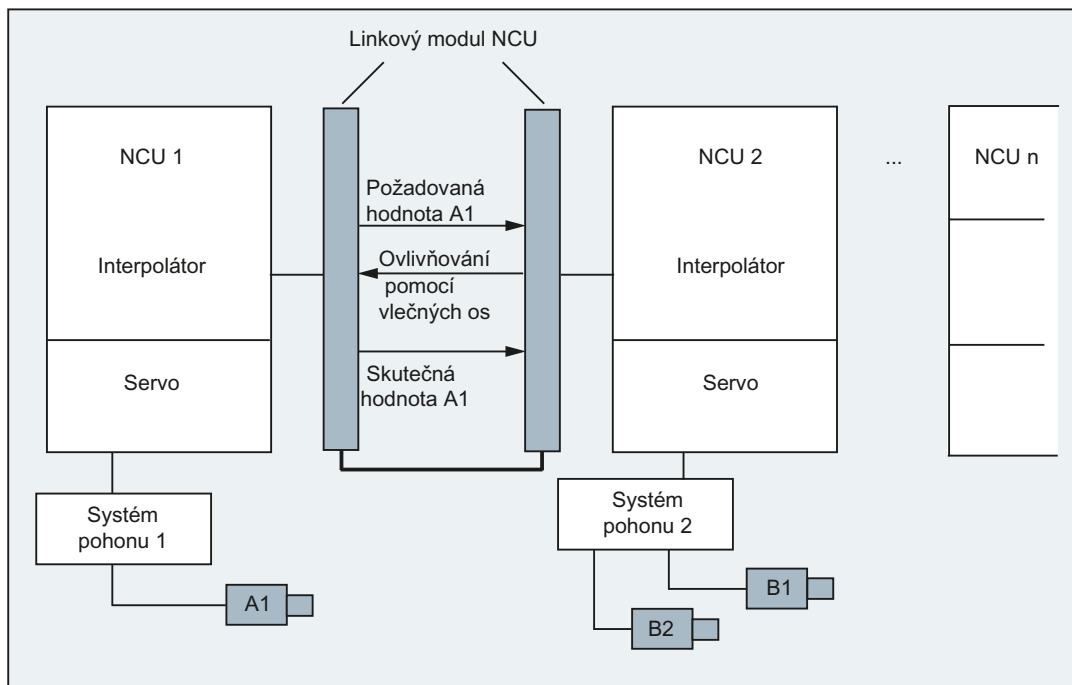
Literatura:

Pokud budete potřebovat podrobný popis funkce osového zásobníku, viz:

Příručka k funkcím, Rozšiřovací funkce, Další ovládací panely a NCU (B3)

### 16.1.12 Řídící spřažené osy

Řídící spřaženou osou je osa, která je interpolována jednou z NCU a která je používána jednou nebo několika NCU jako řídicí osa pro ovládání vlečných (podřízených) os.



Alarm regulátoru polohy dané osy se posílá do všech ostatních NCU, jež jsou připojeny k postižené ose pomocí řídicí spřažené osy.

NCU, které jsou závislé na řídicí spřažené ose, mohou díky ní využívat následující vazby:

- Řídící hodnota (požadovaná, skutečná, simulovaná řídicí hodnota)
- Vlečení
- Tangenciální sledování
- Elektronická převodovka (ELG)
- Synchronní vřetenno

#### Programování

Nadřazená NCU:

Pouze NCU, která je řídicí spřažené ose fyzicky přiřazena, může programovat posuvy pro tuto osu. Programování nesmí obsahovat žádné speciální funkce nebo operace.

NCU podřízených os:

Programování na NCU podřízených os nesmí obsahovat žádné příkazy pohybu pro řídicí spřaženou osu (hodnotu nadřazené osy). Pokud se tak stane, aktivuje se alarm.

Řídící spřažená osa je adresována obvyklým způsobem pomocí identifikátoru kanálové osy. Stav řídicí spřažené osy mohou být zjišťovány pomocí zvolených systémových proměnných.

## Další informace

### Předpoklady

- Příslušné řídicí jednotky NCU1 až NCU<n> (<n> maximálně 8) musí být spojeny přes své linkové moduly pomocí rychlé linkové komunikace.  
Literatura:  
Příručka k přístroji, Konfigurace NCU
- Osa musí být prostřednictvím strojních parametrů náležitě konfigurována.
- Musí být k dispozici volitelný doplněk "Spřažená osa".
- Pro všechny jednotky NCU, které se podílejí na zpracování, musí být v konfiguraci nastaven stejný takt interpolátoru.

### Omezení

- Nadřazená osa, která je řídicí spřaženou osou, nemůže být sama podřízenou spřaženou osou, tzn. nemůže být ovládána jinými NCU, než je její vlastní NCU.
- Nadřazená osa, která je řídicí spřaženou osou, nesmí být osou zásobníku, tzn. nemůže být ovládána střídavě různými jednotkami NCU.
- Řídicí spřažená osa nemůže být naprogramovaná řídicí osou ve skupině gantry.
- Spojení s řídicí spřaženou osou nemůže být vedeno přes několik po sobě jdoucích stupňů (kaskádové zapojení).
- Výměna osy může být implementována jen v rámci domovské NCU řídicí spřažené osy.

### Systémové proměnné

Pomocí identifikátoru kanálové osy mohou být používány následující systémové proměnné:

Systémové proměnné	Význam
\$AA_LEAD_SP	Simulovaná řídicí hodnota - poloha
\$AA_LEAD_SV	Simulovaná řídicí hodnota - rychlost

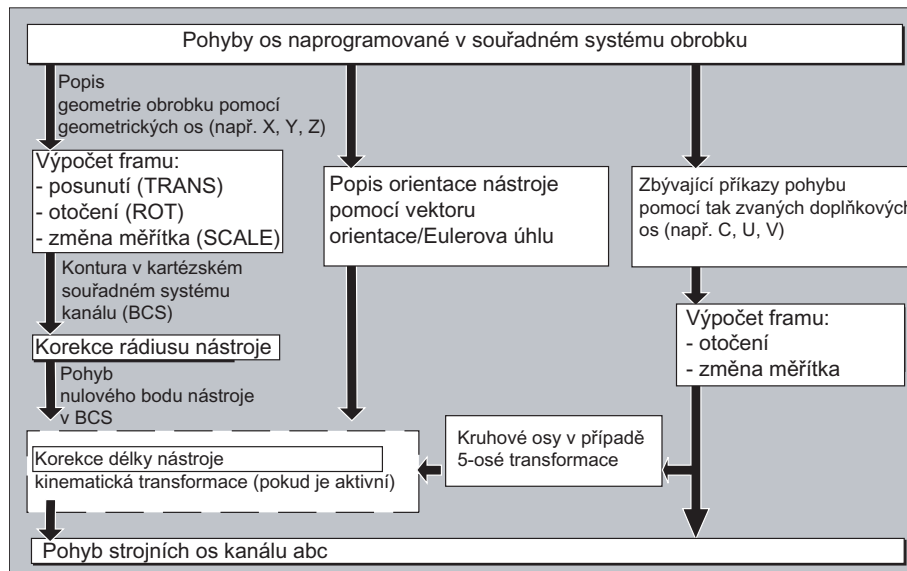
Pokud jsou systémové proměnné aktualizovány pomocí NCU řídicí spřažené osy, budou se nové hodnoty přenášet také do jednotek NCU, které si přejí ovládat podřízené osy na základě této nadřazené osy.

Literatura:

Příručka k funkcím, Rozšiřovací funkce, Další ovládací panely a NCU (B3)

## 16.2 Od příkazu pohybu k pohybu stroje

Souvislost mezi naprogramovanými pohyby os (příkazy pohybu) a z nich vyplývající pohyby stroje má ozřejmit následující obrázek:

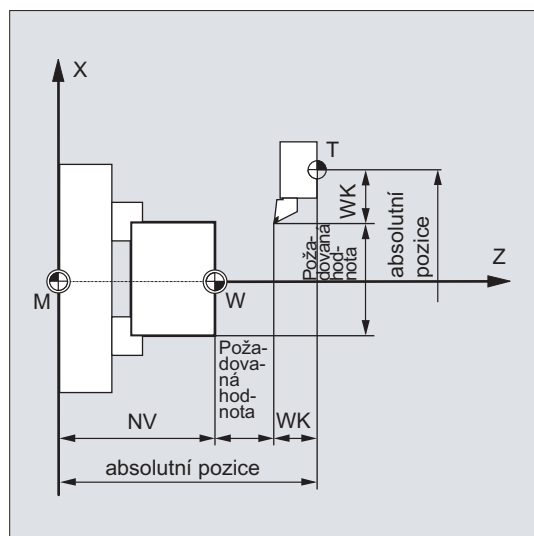


## 16.3 Výpočet dráhy

Výpočet dráhy zjišťuje úseky dráhy, které je potřeba v daném bloku urazit, přičemž se berou v úvahu také všechna posunutí a korekce.

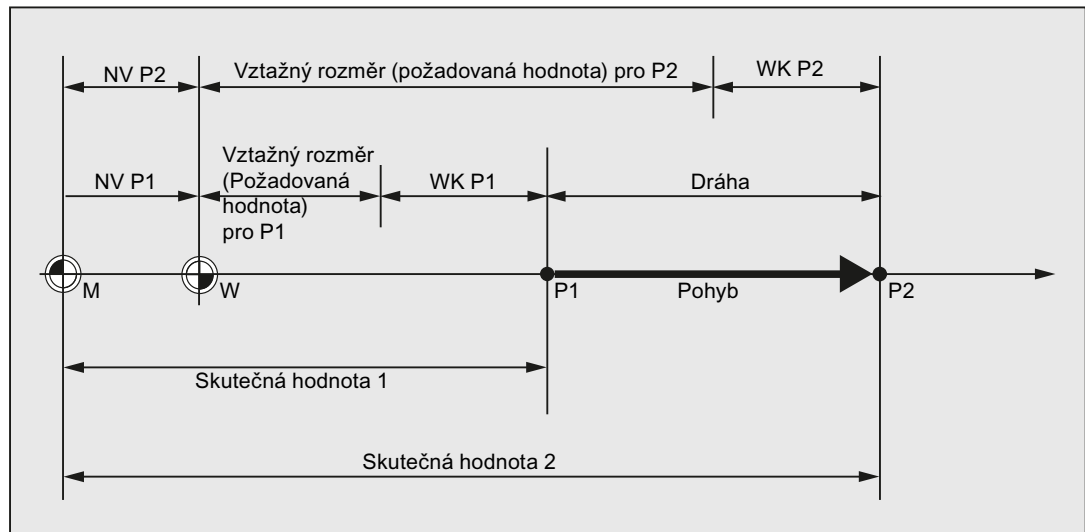
Obecně platí:

Dráha = požadovaná hodnota – skutečná hodnota + posunutí počátku (ZO) + korekce nástroje (TO)



Pokud je v novém programovém bloku naprogramováno nové posunutí počátku a nová korekce nástroje, potom platí:

- při zadávání absolutních rozměrů:  
dráha = (abs. rozměr P2 – abs. rozměr P1) + (ZO P2 – ZO P1) + (TO P2 – TO P1).
- Při zadávání inkrementálních rozměrů:  
dráha = řetězová kóta + (ZO P2 – ZO P1) + (TO P2 – TO P1).



## 16.4 Adresy

### Pevné adresy

Tyto adresy jsou pevně definovány, tzn. adresové znaky není možné měnit.

Výpis se nachází v tabulce "Pevné adresy (Strana 448)".

### Nastavitelné adresy

Výrobce stroje může těmto adresám přiřadit prostřednictvím strojních parametrů jiný název.

#### Poznámka

Nastavitelné adresy musí být v rámci řídicího systému jednoznačné, tzn. jeden adresový identifikátor nesmí být použit pro různé typy adres (hodnoty osy a koncové body, orientace nástroje, interpolační parametry, ...).

Výpis se nachází v tabulce "Nastavitelné adresy (Strana 453)".

### Adresy s modální/blokovou platností

Adresy s modální platností si zachovávají svou naprogramovanou hodnotu (ve všech následujících blocích) tak dlouho, dokud není pod stejnou adresou naprogramována nová hodnota.

Adresy s blokovou platností se uplatňují pouze v bloku, v němž byly naprogramovány.

Příklad:

Programový kód	Komentář
N10 G01 F500 X10	
N20 X10	; posuv F z bloku N10 je v platnosti tak dlouho, dokud není zadána nová hodnota

### Adresy s axiálním rozšířením

U adres s axiálním rozšířením se název osy nachází v hranatých závorkách za adresou, která definuje přiřazení k ose.

Příklad:

Programový kód	Komentář
FA[U]=400	; specifický osový posuv pro osu U

Viz také tabulka "Pevné adresy (Strana 448)".

### Rozšířený způsob zápisu adresy

Rozšířený způsob zápisu adresy nabízí možnost organizovat v systému větší počet os a vřeten.

Rozšířená adresa se skládá z numerického rozšíření a z aritmetického výrazu, který je přiřazen znakem "=". Numerické rozšíření je vždy jedno- nebo dvojmístné a vždy kladné.

Rozšířený způsob zápisu adresy je přípustný pouze pro následující jednoduché adresy:

Adresa	Význam
X, Y, Z, ...	Adresa osy
I, J, K	Interpolační parametr
S	Otáčky vřetena
SPOS, SPOSA	Poloha vřetena
M	Doplňkové funkce
H	Pomocné funkce
T	Číslo nástroje
F	Posuv

Příklady:

Programový kód	Komentář
X7	; žádné znaménko "=" není zapotřebí; 7 je hodnota; znak "=" však může být zapsán i zde

Programový kód	Komentář
X4=20	; osa X4; znak "=" je nutný
CR=7.3	; 2 písmena ; znak "=" je zapotřebí
S1=470	; otáčky pro 1. vřeteno 470 ot/min
M3=5	; zastavení pro 3. vřeteno

U adres M, H, S, ale i u příkazů SPOS a SPOSA, může být numerické rozšíření nahrazeno proměnnou. Identifikátor proměnné se přitom nachází v hranatých závorkách.

Příklady:

Programový kód	Komentář
S[SPINU]=470	; otáčky pro vřeteno, jehož číslo je uloženo v proměnné SPINU
M[SPINU]=3	; vřeteno se otáčí vpravo, jeho číslo je uloženo v proměnné SPINU
T[SPINU]=7	; předvolba nástroje pro vřeteno, jehož číslo je uloženo v proměnné SPINU

## 16.5 Název

Příkazy jsou podle normy DIN 66025 prostřednictvím vyššího jazyka NC systému doplňovány mimo jiné objekty se zadaným názvem.

Objekty se zadaným názvem mohou být např.:

- Systémové proměnné
- Uživatelem definované proměnné
- Osy / vřetena
- Podprogramy
- Klíčová slova
- Návěští skoků
- Makra

---

### Poznámka

Identifikátor musí být jednoznačný. Stejný identifikátor se nesmí používat pro různé objekty.

---

## Pravidla pro názvy

Název může být libovolný, musí však být dodržena následující pravidla:

- Přípustné znaky:
  - Písmena: A ... Z, a ... z
  - Číslice: 0 ... 9
  - Znak podtržení: \_
- První dva znaky **musí** být písmena nebo znak podtržení.
- Maximální délka:
  - Názvy programů (Strana 33)
  - Názvy os: 8 znaků
  - Názvy proměnných: 31 znaků

---

### Poznámka

Rezervovaná klíčová slova nesmí být použita jako identifikátor.

---

## Cykly

Aby se zabránilo konfliktům názvů, doporučujeme vám při sestavování názvů uživatelských cyklů dodržovat následující pravidla:

Řetězec znaků	rezervováno pro názvy
<ul style="list-style-type: none"> <li>• CYCLE</li> <li>• CUST_</li> <li>• GROUP_</li> <li>• _</li> <li>• S_</li> <li>• E_</li> <li>• F_</li> </ul>	Cykly firmy Siemens
<ul style="list-style-type: none"> <li>• CCS_</li> </ul>	Cykly překladače firmy SIEMENS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• CC_</li> </ul>	Uživatelské cykly překladače

### Uživatelské cykly

Pro názvy uživatelských cyklů doporučujeme, aby začínaly řetězcem U\_.

## Proměnné

Pokud budete potřebovat podrobný popis věnovaný sestavování názvů proměnných, viz:



Programovací příručka, Pro pokročilé

- **Systémové proměnné**  
kapitola "Flexibilní programování NC systémů" > "Proměnné" > „Systémové proměnné“
- **Uživatelské proměnné**  
kapitola "Flexibilní programování NC systémů" > "Proměnné" > „Definice uživatelských proměnných (DEF)“

## 16.6 Konstanty

### Konstanta (všeobecná)

Konstanta je datový objekt, jehož hodnota se při zpracování daného programu nemění, např. přiřazení hodnoty určité adrese.

### Desítková konstanta

Číselná hodnota desítkové konstanty se vypisuje v desítkové soustavě.

### Konstanta typu INTEGER

Konstanta typu INTEGER je celočíselná hodnota, tzn. posloupnost číslic bez desetinné tečky, se znaménkem nebo bez něj.

Příklady:

X10	Přiřazení hodnoty + 10 adrese X
X-35	Přiřazení hodnoty -35 adrese X
X0	Přiřazení hodnoty 0 adrese X <b>Upozornění:</b> X0 není možné nahradit pouhým X.

### Konstanty typu REAL

Konstanta typu REAL je posloupnost číslic s desetinnou tečkou a se znaménkem nebo bez něj a s exponentem nebo bez.

Příklady:

X10.25	Přiřazení hodnoty +10.25 adrese X
X-10.25	Přiřazení hodnoty -10.25 adrese X
X0.25	Přiřazení hodnoty +0.25 adrese X
X.25	Přiřazení hodnoty +0.25 adrese X bez "0" na začátku
X=-.1EX-3	Přiřazení hodnoty $-0.1 \cdot 10^{-3}$ adrese X

**Poznámka**

Pokud je adrese, která připouští zadávání desetinných čísel, specifikováno více desetinných míst, než kolik je pro tuto adresu ve skutečnosti k dispozici, bude toto číslo zaokrouhлено, aby zaplnilo všechna dostupná desetinná místa.

**Hexadecimální konstanta**

Jsou možné také konstanty, které jsou interpretovány jako hexadecimální čísla, tzn v soustavě, jejímž základem je číslo 16. Písmena „A“ až „F“ jsou přitom považována za hexadecimální čísla s desítkovými hodnotami 10 až 15.

Hexadecimální konstanty jsou uzavřeny apostrofy a začínají písmenem „H“ následovaným hodnotou v hexadecimálním formátu. Mezi písmeny a číslicemi jsou povoleny oddělovací znaky.

Příklad:

Programový kód	Komentář
\$MC_TOOL_MANAGEMENT_MASK='H7F'	; přiřazením hexadecimální konstanty se ve strojním parametru nastavují bity 0-7

**Poznámka**

Maximální počet znaků je omezen rozsahem hodnot datového typu Integer.

**Binární konstanta**

Je možné používat také konstanty, které jsou interpretovány binárně. Používají se přitom pouze čísla „0“ a „1“.

Binární konstanty jsou označeny apostrofy a začínají písmenem „B“ následovaným hodnotou v binárním tvaru. Oddělovací znaky mezi číslicemi jsou povoleny.

Příklad:

Programový kód	Komentář
\$MN_AUXFU_GROUP_SPEC='B10000001'	; přiřazením binární konstanty se ve strojním parametru nastavují bit 0 a bit 7

**Poznámka**

Maximální počet znaků je omezen rozsahem hodnot datového typu Integer.

## Tabulky

## 17.1 Příkazy

Příkaz	Typ 1)	Význam	W <sup>2)</sup>	TP <sup>3)</sup>	SA <sup>4)</sup>	Popis viz <sup>5)</sup>
<b>1) 2) 3) 4) 5) Pokud budete potřebovat vysvětlení, viz Legenda (Strana 421).</b>						
:	O	Číslo hlavního NC-bloku, ukončení návěští skoku, operátor zřetězení		+		PGAsI
*	O	Operátor pro násobení		+		PGAsI
+	O	Operátor pro sečítání		+		PGAsI
-	O	Operátor pro odečítání		+		PGAsI
<	O	Porovnávací operátor, je menší než		+		PGAsI
<<	O	Operátor zřetězení pro řetězce		+		PGAsI
<=	O	Porovnávací operátor, je menší nebo rovno než		+		PGAsI
=	O	Operátor přiřazení		+		PGAsI
>=	O	Porovnávací operátor, je větší nebo rovno než		+		PGAsI
/	O	Operátor pro dělení		+		PGAsI
/0 ... ... /7		Blok se bude přeskakovat (1. přeskakovaná úroveň) <sup>o</sup> ... ... blok se bude přeskakovat (8. přeskakovaná úroveň)		+		PGsI
A	A	Název osy	m/s	+		PGAsI
A2	A	Orientace nástroje: Úhel RPY nebo Eulerův úhel	s	+		PGAsI
A3	A	Orientace nástroje: Složky vektoru normály směru/plochy	s	+		PGAsI
A4	A	Orientace nástroje: Normálový vektor plochy pro začátek bloku	s	+		PGAsI
A5	A	Orientace nástroje: Normálový vektor plochy pro konec bloku	s	+		PGAsI
ABS	F	Absolutní hodnota		+	+	PGAsI
AC	K	Absolutní zadání rozměru pro souřadnice/polohy	s	+		PGsI
ACC	K	Ovlivňování aktuálního zrychlení osy	m	+	+	PGsI
ACCLIMA	K	Ovlivňování aktuálního maximálního zrychlení osy	m	+	+	PGAsI
ACN	K	Zadání absolutního rozměru pro kruhovou osu, na pozici se najíždí v záporném směru	s	+		PGsI
ACOS	F	arkus kosinus (goniometr. funkce)		+	+	PGAsI
ACP	K	Zadání absolutního rozměru pro kruhovou osu, na pozici se najíždí v kladném směru	s	+		PGsI

Příkaz	Typ <sup>1)</sup>	Význam	W <sup>2)</sup>	TP <sup>3)</sup>	SA <sup>4)</sup>	Popis viz <sup>5)</sup>
1) 2) 3) 4) 5) Pokud budete potřebovat vysvětlení, viz Legenda (Strana 421).						
ACTBLOCNO	P	Výstup aktuální čísla alarmového bloku, a to i když je aktivní příkaz "Potlačit výpis aktuálního bloku" (DISPLOF)!		+		PGAsl
ADDFRAME	F	Započítání a případné aktivování změřeného framu		+	-	PGAsl, FB1sl (K2)
ADIS	A	Vzdálenost zaoblení pro funkce pohybu po dráze G1, G2, G3, ...	m	+		PGsl
ADISPOS	A	Vzdálenost zaoblení pro rychlý posuv G0	m	+		PGsl
ADISPOSA	P	Velikost tolerančního okna pro IPOBRKA	m	+	+	PGAsl
ALF	A	Úhel rychlého zvedání	m	+		PGAsl
AMIRROR	G	Programovatelné zrcadlové převrácení	s	+		PGsl
AND	K	Logické A		+		PGAsl
ANG	A	Úhel konturové křivky	s	+		PGsl
AP	A	Polární úhel	m/s	+		PGsl
APR	K	Načtení / výpis přístupové ochrany		+		PGAsl
APRB	K	Načtení přístupové ochrany, BTSS		+		PGAsl
APRP	K	Načtení přístupové ochrany, výrobní program		+		PGAsl
APW	K	Zápis přístupové ochrany		+		PGAsl
APWB	K	Zápis přístupové ochrany, BTSS		+		PGAsl
APWP	K	Zápis přístupové ochrany, výrobní program		+		PGAsl
APX	K	Definice ochrany proti přístupu pro provedení uvedeného prvku jazyka		+		PGAsl
AR	A	Úhel kruhové výseče	m/s	+		PGsl
AROT	G	Programovatelné otočení	s	+		PGsl
AROTS	G	Programovatelné otáčení framu o prostorový úhel	s	+		PGsl
AS	K	Definice makra		+		PGAsl
ASCALE	G	Programovatelná změna měřítka	s	+		PGsl
ASIN	F	Matematická funkce, arkus sinus		+	+	PGAsl
ASPLINE	G	Akimovy spliny	m	+		PGAsl
ATAN2	F	arkus tangens2		+	+	PGAsl
ATOL	K	Tolerance pro specifickou osu pro funkce kompresoru, vyhlazení orientace a druhy zaoblování konturových přechodů		+		PGAsl
ATRANS	G	Aditivní programovatelné posunutí počátku	s	+		PGsl
AUXFUDEL	P	Vymazání pomocné kanálové funkce z globálního seznamu		+	-	FB1sl (H2)
AUXFUDELG	P	Vymazání všech pomocných kanálových funkcí z dané skupiny z globálního seznamu		+	-	FB1sl (H2)
AUXFUMSEQ	P	Zjištění posloupnosti při výstupu pomocných M-funkcí		+	-	FB1sl (H2)
AUXFUSYNC	P	Vygenerování řetězce, který reprezentuje kompletní blok výrobního programu pro kanálový příkaz SERUPRO-konec-ASUP, z globálního seznamu pomocných funkcí		+	-	FB1sl (H2)

Příkaz	Typ <sup>1)</sup>	Význam	W <sup>2)</sup>	TP <sup>3)</sup>	SA <sup>4)</sup>	Popis viz <sup>5)</sup>
<b>1) 2) 3) 4) 5) Pokud budete potřebovat vysvětlení, viz Legenda (Strana 421).</b>						
AX	K	Proměnný identifikátor osy	m/s	+		PGAsI
AXCTSWE	P	Otočení osového zásobníku		+	-	PGAsI
AXCTSWEC	P	Uvolnění pro reset otočení osového zásobníku		+	+	PGAsI
AXCTSWED	P	Otočení osového zásobníku (varianta příkazu pro uvádění do provozu!)		+	-	PGAsI
AXIS	K	Identifikátor osy, adresa osy		+		PGAsI
AXNAME	F	Konvertovaný vstupní řetězec v identifikátoru osy		+	-	PGAsI
AXSTRING	F	Konvertuje řetězec čísla vřetena		+	-	PGAsI
AXTOCHAN	P	Vyžádání osy pro určitý kanál. Je možné z NC programu a ze synchronních akcí.		+	+	PGAsI
AXTOSPI	F	Konvertuje identifikátor osy na index vřetena		+	-	PGAsI
B	A	Název osy	m/s	+		PGAsI
B2	A	Orientace nástroje: Úhel RPY nebo Eulerův úhel	s	+		PGAsI
B3	A	Orientace nástroje: Složky vektoru normály směru/plochy	s	+		PGAsI
B4	A	Orientace nástroje: Normálový vektor plochy pro začátek bloku	s	+		PGAsI
B5	A	Orientace nástroje: Normálový vektor plochy pro konec bloku	s	+		PGAsI
B_AND	O	Bitové logické A		+		PGAsI
B_OR	O	Bitové logické NEBO		+		PGAsI
B_NOT	O	Bitová negace		+		PGAsI
B_XOR	O	Bitové logické XOR		+		PGAsI
BAUTO	G	Definice prvního splinového úseku prostřednictvím následujících tří bodů	m	+		PGAsI
BLOCK	K	Spolu s klíčovým slovem TO definuje úsek programu v nepřímo volaném podprogramu, který se má zpracovat.		+		PGAsI
BLSYNC	K	Zpracování rutiny přerušení má být zahájeno teprve s následující změnou bloku.		+		PGAsI
BNAT <sup>6)</sup>	G	Přirozený přechod na první splinový blok	m	+		PGAsI
BOOL	K	Datový typ: Logické hodnoty TRUE/FALSE, příp. 1/0		+		PGAsI
BOUND	F	Zkontroluje, zda hodnota leží v rámci definovaného rozsahu hodnot. V případě rovnosti se vrací zpět zkoušená hodnota.		+	+	PGAsI
BRISK <sup>6)</sup>	G	Skokové změny zrychlení po dráze	m	+		PGAsI
BRISKA	P	Aktivování skokových změn zrychlení při pohybu po dráze pro naprogramované osy		+	-	PGAsI
BSPLINE	G	B-Spline	m	+		PGAsI
BTAN	G	Tangenciální přechod na první splinový blok	m	+		PGAsI
C	A	Název osy	m/s	+		PGAsI
C2	A	Orientace nástroje: Úhel RPY nebo Eulerův úhel	s	+		PGAsI

Příkaz	Typ <sup>1)</sup>	Význam	W <sup>2)</sup>	TP <sup>3)</sup>	SA <sup>4)</sup>	Popis viz <sup>5)</sup>
1) 2) 3) 4) 5) Pokud budete potřebovat vysvětlení, viz Legenda (Strana 421).						
C3	A	Orientace nástroje: Složky vektoru normály směru/plochy	s	+		PGAsl
C4	A	Orientace nástroje: Normálový vektor plochy pro začátek bloku	s	+		PGAsl
C5	A	Orientace nástroje: Normálový vektor plochy pro konec bloku	s	+		PGAsl
CAC	K	Absolutní najíždění na pozici		+		PGAsl
CACN	K	Na hodnotu uloženou v tabulce se bude najíždět v záporném směru a hodnota bude považována za absolutní.		+		PGAsl
CACP	K	Na hodnotu uloženou v tabulce se bude najíždět v kladném směru a hodnota bude považována za absolutní.		+		PGAsl
CALCDAT	F	Tato funkce vypočítá rádius a střed kruhu ne základě 3 nebo 4 bodů.		+	-	PGAsl
CALCPOSI	F	Kontrola narušení chráněné oblasti, ohraničení pracovního pole a softwarové mezní hodnoty		+	-	PGAsl
CALL	K	Nepřímé volání podprogramu		+		PGAsl
CALLPATH	P	Programovatelné vyhledávání cesty při volání podprogramu		+	-	PGAsl
CANCEL	P	Přerušování modální synchronní akce		+	-	FBSYsl
CASE	K	Podmíněné větvení programu		+		PGAsl
CDC	K	Přímé najíždění na pozici		+		PGAsl
CDOF <sup>6)</sup>	G	Deaktivování monitorování kolize	m	+		PGsl
CDOF2	G	Deaktivování monitorování kolize, při 3D obvodovém frézování	m	+		PGsl
CDON	G	Aktivování monitorování kolize	m	+		PGsl
CFC <sup>6)</sup>	G	Konstantní posuv na kontuře	m	+		PGsl
CFIN	G	Konstantní posuv, jen na vnitřních zakřiveních, ne na vnějších zakřiveních	m	+		PGsl
CFINE	F	Přiřazení jemného posunutí proměnné typu FRAME		+	-	PGAsl
CFTCP	G	Konstantní posuv na vztažném bodu břitu nástroje, dráha středu nástroje	m	+		PGsl
CHAN	K	Specifikace rozsahu platnosti dat		+		PGAsl
CHANDATA	P	Nastavení čísla kanálu pro přístup ke kanálovým datům		+	-	PGAsl
CHAR	K	Datový typ: Znak ASCII		+		PGAsl
CHF	A	Faseta; hodnota = délka fasety	s	+		PGsl
CHKDM	F	Zkouška jednoznačnosti v rámci zásobníku		+	-	FBWsl
CHKDNO	F	Kontrola jednoznačnosti D-čísel		+	-	PGAsl
CHR	A	Faseta; Hodnota = délka fasety ve směru pohybu		+		PGsl
CIC	K	Inkrementální najíždění na pozici		+		PGAsl

Příkaz	Typ <sup>1)</sup>	Význam	W <sup>2)</sup>	TP <sup>3)</sup>	SA <sup>4)</sup>	Popis viz <sup>5)</sup>
<b>1) 2) 3) 4) 5) Pokud budete potřebovat vysvětlení, viz Legenda (Strana 421).</b>						
CIP	G	Kruhová interpolace přes vnitřní bod	m	+		PGsl
CLEARM	P	Vymazání jedné/více značek pro přiřazení kanálu		+	+	PGAsl
CLRINT	P	Deaktivování přerušení		+	-	PGAsl
CMIRROR	F	Zrcadlové převrácení souřadné osy.		+	-	PGAsl
COARSEA	K	Konec pohybu při dosažení hrubého okna přesného najetí	m	+		PGAsl
COLLPAIR	F	Kontrola příslušnosti k protikolizní dvojici		+		PGAsl
COMPCAD	G	Aktivování funkce kompresoru COMPCAD	m	+		PGAsl
COMPCURV	G	Aktivování funkce kompresoru COMPCURV	m	+		PGAsl
COMPLETE		Řídící příkaz pro odesílání a příjem dat		+		PGAsl
COMPOF <sup>6)</sup>	G	Deaktivování komprese NC bloků	m	+		PGAsl
COMPON	G	Aktivování funkce kompresoru COMPON	m	+		PGAsl
COMPSURF	G	Aktivování funkce kompresoru COMPSURF	m	+		PGAsl
CONTDCON	P	Aktivování dekodování kontury v tabulkové formě		+	-	PGAsl
CONTPRON	P	Aktivování referenční přípravy		+	-	PGAsl
CORROF	P	Všechny aktivní superponované pohyby jsou deaktivovány.		+	-	PGsl
COS	F	kosinus (goniometr. funkce)		+	+	PGAsl
COUPDEF	P	Definice vazby ELG / vazby synchron. vřeten		+	-	PGAsl
COUPDEL	P	Zrušení vazby ELG		+	-	PGAsl
COUPOF	P	Deaktivování vazby ELG / dvojice synchronních vřeten		+	-	PGAsl
COUPOFS	P	Vypnutí vazby ELG / dvojice synchronních vřeten se zastavením vlečného vřeten		+	-	PGAsl
COUPON	P	Aktivování vazby ELG / dvojice synchronních vřeten		+	-	PGAsl
COUPONC	P	Zapnutí vazby ELG / dvojice synchronních vřeten, převzít předešlé naprogramování		+	-	PGAsl
COUPRES	P	Reset vazby ELG		+	-	PGAsl
CP <sup>6)</sup>	G	Pohyb po dráze	m	+		PGAsl
CPBC	K	Generická vazba: Kritérium přechodu na další blok		+	+	FB3sl (M3)
CPDEF	K	Generická vazba: Definice režimu vazby		+	+	FB3sl (M3)
CPDEL	K	Generická vazba: Vymazání režimu vazby		+	+	FB3sl (M3)
CPFMOF	K	Generická vazba: Chování vlečné osy při úplném deaktivování		+	+	FB3sl (M3)
CPFMON	K	Generická vazba: Chování vlečné vazby při aktivování		+	+	FB3sl (M3)
CPFMSON	K	Generická vazba: Režim synchronní akce		+	+	FB3sl (M3)
CPFPOS	K	Generická vazba: Synchronní pozice vlečné osy		+	+	FB3sl (M3)
CPFRS	K	Generická vazba: Vztažný souřadný systém		+	+	FB3sl (M3)
CPLA	K	Generická vazba: Definice řídicí osy		+	-	FB3sl (M3)

Příkaz	Typ <sup>1)</sup>	Význam	W <sup>2)</sup>	TP <sup>3)</sup>	SA <sup>4)</sup>	Popis viz <sup>5)</sup>
<b>1) 2) 3) 4) 5) Pokud budete potřebovat vysvětlení, viz Legenda (Strana 421).</b>						
CPLCTID	K	Generická vazba: Číslo tabulky křivky		+	+	FB3sl (M3)
CPLDEF	K	Generická vazba: Definice řídicí osy a definice režimu osy		+	+	FB3sl (M3)
CPLDEL	K	Generická vazba: Vymazání řídicí osy a režimu vazby		+	+	FB3sl (M3)
CPLDEN	K	Generická vazba: Jmenovatel faktoru vazby		+	+	FB3sl (M3)
CPLINSC	K	Generická vazba: Faktor měřítka pro vstupní hodnotu řídicí osy		+	+	FB3sl (M3)
CPLINTR	K	Generická vazba: Hodnota posunutí pro vstupní hodnotu řídicí osy		+	+	FB3sl (M3)
CPLNUM	K	Generická vazba: Číselník faktoru vazby		+	+	FB3sl (M3)
CPLOF	K	Generická vazba: Deaktivování řídicí osy režimu vazby		+	+	FB3sl (M3)
CPLON	K	Generická vazba: Aktivování řídicí osy režimu vazby		+	+	FB3sl (M3)
CPLOUTSC	K	Generická vazba: Faktor měřítka pro výstupní hodnotu vazby		+	+	FB3sl (M3)
CPLOUTTR	K	Generická vazba: Hodnota posunutí pro výstupní hodnotu vazby		+	+	FB3sl (M3)
CPLPOS	K	Generická vazba: Synchronní pozice řídicí osy		+	+	FB3sl (M3)
CPLSETVAL	K	Generická vazba: Vztažený objekt vazby		+	+	FB3sl (M3)
CPMALARM	K	Generická vazba: Potlačení výstupu speciálních alarmů vztahujících se k vazbě		+	+	FB3sl (M3)
CPMBRAKE	K	Generická vazba: Chování vlečné osy při určitých signálech a příkazech pro zastavení		+	-	FB3sl (M3)
CPMPRT	K	Generická vazba: Chování vazby při spuštění výrobního programu pomocí hledání bloku prostřednictvím zkušební zprávy programu		+	+	FB3sl (M3)
CPMRESET	K	Generická vazba: Chování vazby při resetu		+	+	FB3sl (M3)
CPMSTART	K	Generická vazba: Chování vazby při spuštění výrobního programu		+	+	FB3sl (M3)
CPMVDI	K	Generická vazba: Chování vlečné osy při určitých signálech rozhraní NC/PLC		+	+	FB3sl (M3)
CPOF	K	Generická vazba: Deaktivování režimu vazby		+	+	FB3sl (M3)
CPON	K	Generická vazba: Aktivování režimu vazby		+	+	FB3sl (M3)
CPRECOF <sup>6)</sup>	G	Deaktivování programovatelné přesnosti kontury	m	+		PGAsl
CPRECON	G	Aktivování programovatelné přesnosti kontury	m	+		PGAsl
CPRES	K	Generická vazba: Aktivování dat vazby synchronních větven nastavených v konfiguraci		+	-	FB3sl (M3)
CPROT	P	Aktivování/deaktivování chráněné oblasti pro specifický kanál		+	-	PGAsl
CPROTDEF	P	Definice chráněné oblasti pro specifický kanál		+	-	PGAsl
CPSETTYPE	K	Generická vazba: Typ vazby		+	+	FB3sl (M3)



Příkaz	Typ <sup>1)</sup>	Význam	W <sup>2)</sup>	TP <sup>3)</sup>	SA <sup>4)</sup>	Popis viz <sup>5)</sup>
<b>1) 2) 3) 4) 5) Pokud budete potřebovat vysvětlení, viz Legenda (Strana 421).</b>						
CPSYNCOPI	K	Generická vazba: Prahová hodnota pro "hrubé" synchronní najíždění na určitou pozici		+	+	FB3sl (M3)
CPSYNCOPI2	K	Generická vazba: Prahová hodnota pro "hrubé" synchronní najíždění 2 na určitou pozici		+	+	FB3sl (M3)
CPSYNCOV	K	Generická vazba: Mezní hodnota pro "hrubé" synchronní najíždění na určitou rychlost		+	+	FB3sl (M3)
CPSYNFIP	K	Generická vazba: Prahová hodnota pro "jemné" synchronní najíždění na určitou pozici		+	+	FB3sl (M3)
CPSYNFIP2	K	Generická vazba: Prahová hodnota pro "jemné" synchronní najíždění 2 na určitou pozici		+	+	FB3sl (M3)
CPSYNFIV	K	Generická vazba: Mezní hodnota pro "jemné" synchronní najíždění na určitou rychlost		+	+	FB3sl (M3)
CR	A	Rádus kruhu	s	+		PGsl
CROT	F	Otočení aktuálního souřadného systému		+	-	PGAsl
CROTS	F	Programovatelné otočení framu o prostorový úhel (otáčení v uvedených osách)	s	+	-	PGsl
CRPL	F	Otočení framu v libovolné rovině		+	-	FB1sl (K2)
CSCALE	F	Faktor změny měřítka pro více os		+	-	PGAsl
CSPLINE	F	Kubické spliny	m	+		PGAsl
CT	G	Kruh s tangenciálním přechodem	m	+		PGsl
CTAB	F	Zjistit polohu vlečné osy z tabulky křivek na základě polohy řídicí osy		+	+	PGAsl
CTABDEF	P	Aktivování definice tabulky		+	-	PGAsl
CTABDEL	P	Vymazání tabulky křivek		+	-	PGAsl
CTABEND	P	Deaktivování definice tabulky		+	-	PGAsl
CTABEXISTS	F	Kontrola tabulky křivek s číslem n		+	+	PGAsl
CTABFNO	F	Počet ještě možných tabulek křivek v paměti		+	+	PGAsl
CTABFPOL	F	Počet ještě možných polynomů v paměti		+	+	PGAsl
CTABFSEG	F	Počet ještě možných křivkových segmentů v paměti		+	+	PGAsl
CTABID	F	Zjištění čísla tabulky n-té tabulky křivek		+	+	PGAsl
CTABINV	F	Zjistit polohu řídicí osy z tabulky křivek na základě polohy vlečné osy		+	+	PGAsl
CTABISLOCK	F	Deaktivování zablokování tabulky křivek s číslem n		+	+	PGAsl
CTABLOCK	P	Zablokování mazání a přepisování		+	+	PGAsl
CTABMEMTYP	F	Zjištění paměti, ve které je uložena tabulka křivek s číslem n.		+	+	PGAsl
CTABMPOL	F	Maximální možný počet polynomů v paměti		+	+	PGAsl
CTABMSEG	F	Maximální možný počet křivkových segmentů v paměti		+	+	PGAsl
CTABNO	F	Počet definovaných křivkových tabulek v paměti SRAM nebo DRAM		+	+	FB3sl (M3)

Příkaz	Typ <sup>1)</sup>	Význam	W <sup>2)</sup>	TP <sup>3)</sup>	SA <sup>4)</sup>	Popis viz <sup>5)</sup>
1) 2) 3) 4) 5) Pokud budete potřebovat vysvětlení, viz Legenda (Strana 421).						
CTABNOMEM	F	Počet definovaných křivkových tabulek v paměti SRAM nebo DRAM		+	+	PGAsl
CTABPERIOD	F	Zjištění periodicity tabulky křivek s číslem n		+	+	PGAsl
CTABPOL	F	Počet již používaných polynomů v paměti		+	+	PGAsl
CTABPOLID	F	Počet křivkových polynomů používaných tabulkou křivek s číslem n		+	+	PGAsl
CTABSEG	F	Počet již používaných křivkových segmentů v paměti		+	+	PGAsl
CTABSEGID	F	Počet křivkových segmentů používaných tabulkou křivek s číslem n		+	+	PGAsl
CTABSEV	F	Zjištění koncové hodnoty vlečné osy segmentu křivkové tabulky		+	+	PGAsl
CTABSSV	F	Zjištění počáteční hodnoty vlečné osy segmentu křivkové tabulky		+	+	PGAsl
CTABTEP	F	Zjištění hodnoty řídicí osy na konci křivkové tabulky		+	+	PGAsl
CTABTEV	F	Zjištění hodnoty vlečné osy na konci křivkové tabulky		+	+	PGAsl
CTABTMAX	F	Zjištění maximální hodnoty vlečné osy křivkové tabulky		+	+	PGAsl
CTABTMIN	F	Zjištění minimální hodnoty vlečné osy křivkové tabulky		+	+	PGAsl
CTABTSP	F	Zjištění hodnoty řídicí osy na začátku křivkové tabulky		+	+	PGAsl
CTABTSV	F	Zjištění hodnoty vlečné osy na začátku křivkové tabulky		+	+	PGAsl
CTABUNLOCK	P	Odstranění blokování mazání a přepisování		+	+	PGAsl
CTOL	K	Tolerance kontury pro funkce kompresoru, vyhlazení orientace a druhy zaoblování konturových přechodů		+		PGAsl
CTRANS	F	Posunutí počátku pro více os.		+	-	PGAsl
CUT2D <sup>6)</sup>	G	2D korekce nástroje	m	+		PGsl
CUT2DD	G	2½-D-korekce nástroje vztažená na diferenční nástroj	m	+		PGsl
CUT2DF	G	2D korekce nástroje, vzhledem k aktuálnímu framu (šikmá rovina)	m	+		PGsl
CUT2DFD	G	2½-D-korekce nástroje vztažená na diferenční nástroj, vzhledem k aktuálnímu framu (šikmá rovina)	m	+		PGsl
CUT3DC	G	3D korekce nástroje, obvodové frézování	m	+		PGAsl
CUT3DCC	G	3D korekce nástroje, obvodové frézování s omezeními plochami	m	+		PGAsl
CUT3DCCD	G	3D korekce nástroje vztažená na diferenční nástroj, obvodové frézování s omezeními plochami	m	+		PGAsl
CUT3DCD	G	3D korekce nástroje vztažená na diferenční nástroj, obvodové frézování	m	+		PGAsl

Příkaz	Typ <sup>1)</sup>	Význam	W <sup>2)</sup>	TP <sup>3)</sup>	SA <sup>4)</sup>	Popis viz <sup>5)</sup>
<b>1) 2) 3) 4) 5) Pokud budete potřebovat vysvětlení, viz Legenda (Strana 421).</b>						
CUT3DF	G	3D korekce nástroje, frézování na čelní ploše	m	+		PGAsI
CUT3DFF	G	3D korekce nástroje, frézování na čelní ploše s konstantní orientací nástroje v závislosti na aktivním framu	m	+		PGAsI
CUT3DFS	G	3D korekce nástroje, frézování na čelní ploše s konstantní orientací nástroje nezávisle na aktivním framu	m	+		PGAsI
CUTCONOF <sup>6)</sup>	G	Deaktivování konstantní korekce rádiusu	m	+		PGsI
CUTCONON	G	Aktivování konstantní korekce rádiusu	m	+		PGsI
CUTMOD	K	Aktivování funkce "Modifikace korekčních parametrů u točivých nástrojů"		+		PGAsI
CYCLE60	C	Gravírovací cyklus		+		PGAsI
CYCLE61	C	Rovinné frézování		+		PGAsI
CYCLE62	C	Volání kontury		+		PGAsI
CYCLE63	C	Frézování konturové kapsy		+		PGAsI
CYCLE64	C	Předvrtání konturové kapsy		+		PGAsI
CYCLE70	C	Frézování závitů		+		PGAsI
CYCLE72	C	Frézování po dráze		+		PGAsI
CYCLE76	C	Frézování pravoúhlého čepu		+		PGAsI
CYCLE77	C	Frézování kruhového čepu		+		PGAsI
CYCLE78	C	Frézování vrtaných závitů		+		PGAsI
CYCLE79	C	Mnohohran		+		PGAsI
CYCLE81	C	Vrtání, navrtávání středících důlků		+		PGAsI
CYCLE82	C	Vrtání, čelní zahlubování		+		PGAsI
CYCLE83	C	Vrtání hlubokých děr		+		PGAsI
CYCLE84	C	Vrtání závitů bez vyrovnávací hlavičky		+		PGAsI
CYCLE85	C	Vystružování		+		PGAsI
CYCLE86	C	Vyvtávání		+		PGAsI
CYCLE92	C	Upichování		+		PGAsI
CYCLE95	C	Obrábění kontury		+		PGAsI
CYCLE98	C	Řetězec závitů		+		PGAsI
CYCLE99	C	Soustružení závitů		+		PGAsI
CYCLE435	C	Výpočet polohy orovnávače		+		PGAsI
CYCLE495	C	Profilování		+		PGAsI
CYCLE750	C	Interní pracovní cyklus pro cykly CYCLE751 ... CYCLE759 (obsahuje příkaz MMC pro vlastní volání funkce)		-		FB3sl (T4)
CYCLE751	C	Zahájení / uskutečnění / ukončení optimalizační procedury		M		FB3sl (T4)
CYCLE752	C	Připojení osy do optimalizační procedury		M		FB3sl (T4)
CYCLE753	C	Aktivování režimu optimalizace		M		FB3sl (T4)
CYCLE754	C	Vložení / odstranění datového bloku		M		FB3sl (T4)
CYCLE755	C	Uložit / opětovné načtení datového bloku		M		FB3sl (T4)

Příkaz	Typ <sup>1)</sup>	Význam	W <sup>2)</sup>	TP <sup>3)</sup>	SA <sup>4)</sup>	Popis viz <sup>5)</sup>
<b>1) 2) 3) 4) 5) Pokud budete potřebovat vysvětlení, viz Legenda (Strana 421).</b>						
CYCLE756	C	Aktivování výsledků optimalizace		M		FB3sl (T4)
CYCLE757	C	Uložení optimalizačních dat		M		FB3sl (T4)
CYCLE758	C	Změna hodnoty parametru		M		FB3sl (T4)
CYCLE759	C	Načtení hodnoty parametru		M		FB3sl (T4)
CYCLE800	C	Naklápění		+		PGAsl
CYCLE801	C	Mřížka nebo obdélník		+		PGAsl
CYCLE802	C	Libovolné polohy		+		PGAsl
CYCLE830	C	Vrtání hlubokých děr 2		+		PGAsl
CYCLE832	C	Parametry pro vysokorychlostní obrábění		+		PGAsl
CYCLE840	C	Vrtání závitů s vyrovnávací hlavičkou		+		PGAsl
CYCLE899	C	Frézování otevřené drážky		+		PGAsl
CYCLE930	C	Zápich		+		PGAsl
CYCLE940	C	Odlehčovací zápich určitého tvaru		+		PGAsl
CYCLE951	C	Oddělování třísky		+		PGAsl
CYCLE952	C	Zápichy na kontuře		+		PGAsl
CYCLE4071	C	Podélné broušení s přísuvem na bod obratu		+		PGAsl
CYCLE4072	C	Podélné broušení s přísuvem na bod obratu a se signálem pro přerušení		+		PGAsl
CYCLE4073	C	Podélné broušení se spojitým přísuvem		+		PGAsl
CYCLE4074	C	Podélné broušení se spojitým přísuvem a se signálem pro přerušení		+		PGAsl
CYCLE4075	C	Plošné broušení s přísuvem na bod obratu		+		PGAsl
CYCLE4077	C	Plošné broušení s přísuvem na bod obratu a se signálem pro přerušení		+		PGAsl
CYCLE4078	C	Plošné broušení se spojitým přísuvem		+		PGAsl
CYCLE4079	C	Plošné broušení s přerušovaným přísuvem		+		PGAsl

Příkaz	Typ <sup>1)</sup>	Význam	W <sup>2)</sup>	TP <sup>3)</sup>	SA <sup>4)</sup>	Popis viz <sup>5)</sup>
<b>1) 2) 3) 4) 5) Pokud budete potřebovat vysvětlení, viz Legenda (Strana 421).</b>						
D	A	Číslo korekčních parametrů nástroje		+		PGsl
D0	A	Je-li použito D0, jsou korekční parametry daného nástroje deaktivovány.		+		PGsl
DAC	K	Absolutní blokové programování průměrů pro specifickou osu	s	+		PGsl
DC	K	Údaj absolutního rozměru pro kruhové osy, na pozici se najíždí přímo	s	+		PGsl
DCI	K	Přiřazení datové třídy I (= Individuální) (jen SINUMERIK 828D!)		+		PGAsl
DCM	K	Přiřazení datové třídy M (= Výrobce) (jen SINUMERIK 828D!)		+		PGAsl
DCU	K	Přiřazení datové třídy U (= Uživatel) (jen SINUMERIK 828D!)		+		PGAsl
DEF	K	Definice proměnných		+		PGAsl

Příkaz	Typ <sup>1)</sup>	Význam	W <sup>2)</sup>	TP <sup>3)</sup>	SA <sup>4)</sup>	Popis viz <sup>5)</sup>
<sup>1) 2) 3) 4) 5)</sup> Pokud budete potřebovat vysvětlení, viz Legenda (Strana 421).						
DEFAULT	K	Větev v příkazu větvení CASE		+		PGAsl
DEFINE	K	Klíčové slovo pro definice maker		+		PGAsl
DELAYFSTOF	P	Definice konce oblasti zastavení-zpoždění	m	+	-	PGAsl
DELAYFSTON	P	Definice začátku oblasti zastavení-zpoždění	m	+	-	PGAsl
DELDL	F	Vymazání aditivních korekcí		+	-	PGAsl
DELDTG	P	Vymazání zbytkové dráhy		-	+	FBSYsl
DELETE	P	Vymazání zadaného souboru. Název souboru může být zadán pomocí cesty a identifikace souboru.		+	-	PGAsl
DELMLOWNER	F	Vymazání místa v zásobníku, které je napevno přiřazeno nástroji		+	-	FBWsl
DEMLRES	F	Vymazání rezervace místa v zásobníku		+	-	FBWsl
DELMT	P	Vymazat modul Multitool		+	-	FBWsl
DELOBJ	F	Mazání prvků z kinematických řetězců, chráněných oblastí, prvků chráněných oblastí, dvojic oblastí chráněných kvůli kolizi a dat transformací		+		PGAsl
DELT	P	Vymazání nástroje		+	-	FBWsl
DELTC	P	Vymazání datového bloku držáku nástroje		+	-	FBWsl
DELTOOLENV	F	Vymazání datových bloků pro popis nástrojového prostředí		+	-	FB1sl (W1)
DIACYCOFA	K	Modální programování průměrů pro specifickou osu: V cyklech deaktivováno	m	+		FB1sl (P1)
DIAM90	G	Programování průměrů pro G90, programování rádiusů pro G91	m	+		PGAsl
DIAM90A	K	Modální programování průměrů pro G90 a AC, programování rádiusů pro G91 a IC pro specifickou osu	m	+		PGsl
DIAMCHAN	K	Převzetí všech os ze strojních parametrů týkajících se funkcí os v kanálovém stavu programování průměrů		+		PGsl
DIAMCHANA	K	Převzetí programování průměrů ze specifického kanálu		+		PGsl
DIAMCYCOF	G	Programování průměrů pro specifický kanál: V cyklech deaktivováno	m	+		FB1sl (P1)
DIAMOF <sup>6)</sup>	G	Programování průměrů: Vypnuto Základní nastavení viz údaje od výrobce stroje	m	+		PGsl
DIAMOFA	K	Zapnutí modálního programování průměrů pro specifickou osu: Vypnuto Základní nastavení viz údaje od výrobce stroje	m	+		PGsl
DIAMON	G	Programování průměrů: Zapnuto	m	+		PGsl
DIAMONA	K	Zapnutí modálního programování průměrů pro specifickou osu: Zapnuto Aktivování viz údaje od výrobce stroje	m	+		PGsl

Příkaz	Typ <sup>1)</sup>	Význam	W <sup>2)</sup>	TP <sup>3)</sup>	SA <sup>4)</sup>	Popis viz <sup>5)</sup>
<b>1) 2) 3) 4) 5) Pokud budete potřebovat vysvětlení, viz Legenda (Strana 421).</b>						
DIC	K	Relativní blokové programování průměrů pro specifickou osu	s	+		PGsI
DILF	A	Návratová dráha (délka)	m	+		PGsI
DISABLE	P	Vypnutí přerušení		+	-	PGAsI
DISC	A	Převýšení přechodové kružnice – korekce rádiusu nástroje	m	+		PGsI
DISCL	A	Vzdálenost koncového bodu rychlého přísuvného pohybu od roviny obrábění		+		PGsI
DISPLOF	PA	Potlačení vypisování aktuálního bloku		+		PGAsI
DISPLON	PA	Odstranění potlačení vypisování aktuálního bloku		+		PGAsI
DISPR	A	Rozdíl dráhy pro zpětné polohování	s	+		PGAsI
DISR	A	Vzdálenost pro zpětné polohování	s	+		PGAsI
DISRP	A	Vzdálenost návratové roviny od roviny opracování při měkkém najíždění a odjíždění		+		PGsI
DITE	A	Výběr závitu	m	+		PGsI
DITS	A	Náběh závitu	m	+		PGsI
DIV	K	Celočíselné dělení		+		PGAsI
DL	A	Aktivování lokálně závislé aditivní korekce nástroje (DL, součtová a seřizovací korekce)	m	+		PGAsI
DO	A	Klíčové slovo pro synchronní akci, ke spuštění dojde, když je podmínka splněna.		-	+	FBSYsI
DRFOF	P	Vypnutí posunutí ručním kolečkem (DRF)	m	+	-	PGsI
DRIVE	G	Zrychlení po dráze závislé na rychlosti	m	+		PGAsI
DRIVEA	P	Zapnutí lomené charakteristiky zrychlení pro naprogramované osy		+	-	PGAsI
DYNFINISH	G	Dynamika pro jemné obrábění načisto	m	+		PGAsI
DYNNORM <sup>6)</sup>	G	Normální dynamika	m	+		PGAsI
DYNPOS	G	Dynamika pro režim polohování, vrtání závitů	m	+		PGAsI
DYNROUGH	G	Dynamika pro obrábění nahrubo	m	+		PGAsI
DYNSEMIFIN	G	Dynamika pro obrábění načisto	m	+		PGAsI
DZERO	P	Označení všech D-čísel dané jednotky TO jako neplatné		+	-	PGAsI
EAUTO	G	Definice posledního splinového úseku prostřednictvím posledních 3 bodů	m	+		PGAsI
EGDEF	P	Definice elektronické převodovky		+	-	PGAsI
EGDEL	P	Vymazání definice vazby pro vlečnou osu		+	-	PGAsI
EGOFC	P	Kontinuální vypínání elektronické převodovky		+	-	PGAsI
EGOFS	P	Selektivní vypnutí elektronické převodovky		+	-	PGAsI
EGON	P	Zapnutí elektronické převodovky		+	-	PGAsI
EGONSYN	P	Zapnutí elektronické převodovky		+	-	PGAsI
EGONSYNE	P	Zapnutí elektronické převodovky, spolu se zadáním režimu najíždění		+	-	PGAsI

Příkaz	Typ <sup>1)</sup>	Význam	W <sup>2)</sup>	TP <sup>3)</sup>	SA <sup>4)</sup>	Popis viz <sup>5)</sup>
<sup>1) 2) 3) 4) 5)</sup> Pokud budete potřebovat vysvětlení, viz Legenda (Strana 421).						
ELSE	K	Větvení programu, pokud podmínka IF není splněna		+		PGAsl
ENABLE	P	Zapnutí přerušení		+	-	PGAsl
ENAT <sup>6)</sup>	G	Přirozený přechod na následující blok posuvu	m	+		PGAsl
ENDFOR	K	Koncový řádek smyčky FOR se zadaným počtem průchodů		+		PGAsl
ENDIF	K	Koncový řádek větvení IF		+		PGAsl
ENDLABEL	K	Koncové návěští pro opakování výrobního programu pomocí příkazu REPEAT		+		PGAsl, FB1sl (K1)
ENDLOOP	K	Koncový řádek nekonečné programové smyčky LOOP		+		PGAsl
ENDPROC	K	Koncový řádek programu, na jehož prvním řádku je příkaz PROC.		+		
ENDWHILE	K	Koncový řádek smyčky WHILE		+		PGAsl
ESRR	P	Nastavení parametrů pro odjíždění nezávislé na pohonu (ESR)		+		PGAsl
ESRS	P	Nastavení parametrů pro zastavení nezávislé na pohonu (ESR)		+		PGAsl
ETAN	G	Tangenciální křivkový přechod na následující blok posuvu na začátku splinu	m	+		PGAsl
EVERY	K	Synchronní akce se uskuteční v případě změny stavu podmínky z FALSE na TRUE		-	+	FBSYsl
EX	K	Klíčové slovo pro přiřazení hodnoty v exponenciálním způsobu zápisu		+		PGAsl
EXECSTRING	P	Předání proměnné typu String se zpracovatelným řádkem výrobního programu		+	-	PGAsl
EXECTAB	P	Spuštění zpracování prvku z tabulky pohybů		+	-	PGAsl
EXECUTE	P	Zapnutí zpracovávání programu		+	-	PGAsl
EXP	F	Exponenciální funkce ex		+	+	PGAsl
EXTCALL	A	Zpracovávání externího podprogramu		+	+	PGAsl
EXTCLOSE	P	Zavření externího přístroje/souboru otevřeného pro zápis		+	-	PGAsl
EXTERN	K	Identifikace podprogramu s předáváním parametrů		+		PGAsl
EXTOPEN	P	Otevření externího přístroje/souboru pro daný kanál pro zápis		+	-	PGAsl
F	A	Hodnota posuvu (ve spojení s G4 se pomocí F programuje také doba prodlevy)		+	+	PGsl
FA	K	Posuv osy	m	+	+	PGsl
FAD	A	Posuv pro přísuv při měkkém najíždění a odjíždění		+		PGsl
FALSE	K	Logická konstanta: FALSE		+	+	PGAsl
FB	A	Blokový posuv		+		PGsl
FCTDEF	P	Definice polynomické funkce		+	-	PGAsl
FCUB	G	Posuv proměnný podle kubického splinu	m	+		PGAsl

Příkaz	Typ <sup>1)</sup>	Význam	W <sup>2)</sup>	TP <sup>3)</sup>	SA <sup>4)</sup>	Popis viz <sup>5)</sup>
1) 2) 3) 4) 5) Pokud budete potřebovat vysvětlení, viz Legenda (Strana 421).						
FD	A	Posuv po dráze pro korekci pomocí ručního kolečka	s	+		PGsl
FDA	K	Posuv osy při korekci ručním kolečkem	s	+		PGsl
FENDNORM <sup>6)</sup>	G	Vypnutí zpoždování v rozích	m	+		PGAsl
FFWOF <sup>6)</sup>	G	Vypnutí dopředné regulace	m	+		PGAsl
FFWON	G	Zapnutí dopředné regulace	m	+		PGAsl
FGREF	K	Vztažný rádius u kruhových os nebo vztažný faktor dráhy u orientovaných os (vektorová interpolace)	m	+		PGsl
FGROUP	P	Definice os s posuvem po dráze		+	-	PGsl
FI	K	Parametr pro přístup k datům framu: Jemné posunutí		+		PGAsl
FIFOCTRL	G	Ovládání zásobníku dopředné regulace	m	+		PGAsl
FILEDATE	P	Zjištění data posledního přístupu za účelem zápisu do daného souboru		+	-	PGAsl
FILEINFO	P	Zjištění parametrů FILEDATE, FILESIZE, FILESTAT a FILETIME najednou		+	-	PGAsl
FILESIZE	P	Zjištění aktuální velikosti souboru		+	-	PGAsl
FILESTAT	P	Zjištění stavových informací o souboru, jako jsou oprávnění pro čtení, zápis, spouštění, vypisování a mazání (rwxsd)		+	-	PGAsl
FILETIME	P	Zjištění času posledního přístupu za účelem zápisu do daného souboru		+	-	PGAsl
FINEA	K	Konec pohybu při dosažení jemného okna přesného najetí	m	+		PGAsl
FL	K	Mezní hodnota rychlosti pro synchronní osy	m	+		PGsl
FLIN	G	Lineárně proměnný posuv	m	+		PGAsl
FMA	K	Větší počet axiálních posuvů	m	+		PGsl
FNORM <sup>6)</sup>	G	Normální posuv podle DIN 66025	m	+		PGAsl
FOC	K	Omezení momentu/síly s blokovou platností	s	-	+	FBSYsl
FOCOF	K	Deaktivování modálního omezení momentu/síly	m	-	+	FBSYsl
FOCON	K	Aktivování modálního omezení momentu/síly	m	-	+	FBSYsl
FOR	K	Smyčka s pevně daným počtem průchodů		+		PGAsl
FP	A	Pevný bod: Číslo pevného bodu, na který se má najíždět	s	+		PGsl
FPO	K	Průběh posuvu naprogramovaný pomocí polynomu		+		PGAsl
FPR	P	Označení kruhové osy		+	-	PGsl
FPRAOF	P	Deaktivování otáčkového posuvu		+	-	PGsl
FPRAON	P	Aktivování otáčkového posuvu		+	-	PGsl
FRAME	K	Datový typ určený pro definici souřadných systémů		+		PGAsl
FRC	A	Posuv pro rádius a fasetu	s	+		PGsl
FRCM	A	Modální posuv pro rádius a fasetu	m	+		PGsl



Příkaz	Typ <sup>1)</sup>	Význam	W <sup>2)</sup>	TP <sup>3)</sup>	SA <sup>4)</sup>	Popis viz <sup>5)</sup>
<b><sup>1) 2) 3) 4) 5)</sup> Pokud budete potřebovat vysvětlení, viz Legenda (Strana 421).</b>						
FROM	K	Akce se uskuteční, jestliže je daná podmínka jednorázově splněna a pokud je aktivní synchronní akce.		-	+	FBSYsl
FTOC	P	Změna jemné korekce nástroje		-	+	FBSYsl
FTOCOF <sup>6)</sup>	G	Vypnutí on-line působící jemné korekce nástroje	m	+		PGAsl
FTOCON	G	Zapnutí on-line působící jemné korekce nástroje	m	+		PGAsl
FXS	K	Najíždění na pevný doraz	m	+	+	PGsl
FXST	K	Mezní hodnota momentu pro najíždění na pevný doraz	m	+	+	PGsl
FXSW	K	Monitorovací okno pro najíždění na pevný doraz		+	+	PGsl
FZ	K	Posuv na zub	m	+		PGsl

Příkaz	Typ <sup>1)</sup>	Význam	W <sup>2)</sup>	TP <sup>3)</sup>	SA <sup>4)</sup>	Popis viz <sup>5)</sup>
<b><sup>1) 2) 3) 4) 5)</sup> Pokud budete potřebovat vysvětlení, viz Legenda (Strana 421).</b>						
G0	G	Lineární interpolace rychlým posuvem (pohyb rychlým posuvem)	m	+		PGsl
G1 <sup>6)</sup>	G	Lineární interpolace s pracovním posuvem (přímková interpolace)	m	+		PGsl
G2	G	Kruhová interpolace ve směru hodinových ručiček	m	+		PGsl
G3	G	Kruhová interpolace proti směru hodinových ručiček	m	+		PGsl
G4	G	Doba prodlevy určená časově	s	+		PGsl
G5	G	Šikmé zapichovací broušení	s	+		PGAsl
G7	G	Vyrovnávací pohyb při šikmém zapichovacím broušení	s	+		PGAsl
G9	G	Přesné najetí – snižování rychlosti	s	+		PGsl
G17 <sup>6)</sup>	G	Volba pracovní roviny X/Y	m	+		PGsl
G18	G	Volba pracovní roviny Z/X	m	+		PGsl
G19	G	Volba pracovní roviny Y/Z	m	+		PGsl
G25	G	Dolní ohraničení pracovního pole	s	+		PGsl
G26	G	Horní ohraničení pracovního pole	s	+		PGsl
G33	G	Řezání závitů s konstantním stoupáním	m	+		PGsl
G34	G	Řezání závitu s lineárně narůstajícím stoupáním	m	+		PGsl
G35	G	Řezání závitu s lineárně klesajícím stoupáním	m	+		PGsl
G40 <sup>6)</sup>	G	Vypnutí korekce rádiusu nástroje	m	+		PGsl
G41	G	Korekce rádiusu nástroje vlevo od kontury	m	+		PGsl
G42	G	Korekce rádiusu nástroje vpravo od kontury	m	+		PGsl
G53	G	Potlačení aktuálního posunutí počátku (blokové)	s	+		PGsl
G54	G	1. nastavitelné posunutí počátku	m	+		PGsl
G55	G	2. nastavitelné posunutí počátku	m	+		PGsl

Příkaz	Typ <sup>1)</sup>	Význam	W <sup>2)</sup>	TP <sup>3)</sup>	SA <sup>4)</sup>	Popis viz <sup>5)</sup>
1) 2) 3) 4) 5) Pokud budete potřebovat vysvětlení, viz Legenda (Strana 421).						
G56	G	3. nastavitelné posunutí počátku	m	+		PGsl
G57	G	4. nastavitelné posunutí počátku	m	+		PGsl
G58 (840D sl)	G	Absolutní programovatelné posunutí počátku (hrubé posunutí)	s	+		PGsl
G58 (828D)	G	5. nastavitelné posunutí počátku	m	+		PGsl
G59 (840D sl)	G	Aditivní programovatelné posunutí počátku (jemné posunutí)	s	+		PGsl
G59 (828D)	G	6. nastavitelné posunutí počátku	m	+		PGsl
G60 <sup>6)</sup>	G	Přesné najetí – snižování rychlosti	m	+		PGsl
G62	G	Zpoždění na vnitřních rozích při aktivní korekci rádiusu nástroje (G41, G42)	m	+		PGAsl
G63	G	Vrtání závitů s vyrovnávací hlavičkou	s	+		PGsl
G64	G	Režim řízení pohybu po dráze	m	+		PGsl
G70	G	Rozměrové údaje pro geometrické parametry v palcích (déłky)	m	+	+	PGsl
G71 <sup>6)</sup>	G	Rozměrové údaje pro geometrické parametry v metrických jednotkách (déłky)	m	+	+	PGsl
G74	G	Najíždění na referenční bod	s	+		PGsl
G75	G	Najíždění na pevný bod	s	+		PGsl
G90 <sup>6)</sup>	G	Zadávání absolutních rozměrů	m/s	+		PGsl
G91	G	Zadávání inkrementálních rozměrů	m/s	+		PGsl
G93	G	Časově reciproční posuv v jednotkách 1/min	m	+		PGsl
G94 <sup>6)</sup>	G	Lineární posuv F v mm/min, v palcích/min nebo stupních/min	m	+		PGsl
G95	G	Otáčkový posuv F v mm/ot nebo palcích/ot	m	+		PGsl
G96	G	Zapnutí konstantní řezné rychlosti (jako u G95)	m	+		PGsl
G97	G	Vypnutí konstantní řezné rychlosti (jako u G95)	m	+		PGsl
G110	G	Programování pólu vztažené na naposled naprogramovanou požadovanou pozici	s	+		PGsl
G111	G	Programování pólu vzhledem k počátku aktuální souřadné soustavy obrobku	s	+		PGsl
G112	G	Programování pólu vzhledem k poslednímu platnému pólu	s	+		PGsl
G140 <sup>6)</sup>	G	Směr najíždění WAB definován příkazy G41/ G42	m	+		PGsl
G141	G	Směr najíždění WAB vlevo od kontury	m	+		PGsl
G142	G	Směr najíždění WAB vpravo od kontury	m	+		PGsl
G143	G	Směr najíždění WAB v závislosti na tečně	m	+		PGsl
G147	G	Měkké najíždění po přímce	s	+		PGsl
G148	G	Měkké odjíždění po přímce	s	+		PGsl
G153	G	Potlačení aktuálního framu včetně základního framu	s	+		PGsl
G247	G	Měkké najíždění po čtvrtkruhu	s	+		PGsl
G248	G	Měkké odjíždění po čtvrtkruhu	s	+		PGsl

Příkaz	Typ <sup>1)</sup>	Význam	W <sup>2)</sup>	TP <sup>3)</sup>	SA <sup>4)</sup>	Popis viz <sup>5)</sup>
<sup>1) 2) 3) 4) 5)</sup> Pokud budete potřebovat vysvětlení, viz Legenda (Strana 421).						
G290 <sup>6)</sup>	G	Aktivování přepnutí na režim SINUMERIK	m	+		FBWsl
G291	G	Aktivování přepnutí na režim ISO2/3	m	+		FBWsl
G331	G	Vrtání závitů bez vyrovnávací hlavičky, kladné stoupání, směr otáčení vpravo	m	+		PGsl
G332	G	Vrtání závitů bez vyrovnávací hlavičky, záporné stoupání, směr otáčení vlevo	m	+		PGsl
G335	G	Soustružení sudovitého závitu ve směru hodinových ručiček	m	+		PGsl
G336	G	Soustružení sudovitého závitu proti směru hodinových ručiček	m	+		PGsl
G340 <sup>6)</sup>	G	Prostorový najížděcí blok (hloubka a v rovině stejné – spirála)	m	+		PGsl
G341	G	Napřed přísuv v kolmé ose (z), pak najíždění v rovině	m	+		PGsl
G347	G	Měkké najíždění po půlkruhu	s	+		PGsl
G348	G	Měkké odjíždění po půlkruhu	s	+		PGsl
G450 <sup>6)</sup>	G	Přechodový kruh	m	+		PGsl
G451	G	Průsečík ekvidistantních drah	m	+		PGsl
G460 <sup>6)</sup>	G	Aktivování protikolizního monitorování pro blok najíždění a odjíždění	m	+		PGsl
G461	G	Vložení kruhu do bloku korekce rádiusu nástroje	m	+		PGsl
G462	G	Vložení přímky do bloku korekce rádiusu nástroje	m	+		PGsl
G500 <sup>6)</sup>	G	Deaktivování všech nastavitelných framů, základní frame je aktivní	m	+		PGsl
G505 ... G599	G	5. ... 99. Nastavitelné posunutí počátku	m	+		PGsl
G601 <sup>6)</sup>	G	Přechod na další blok při jemném přesném najetí	m	+		PGsl
G602	G	Přechod na další blok při hrubém přesném najetí	m	+		PGsl
G603	G	Přechod na další blok při konci bloku IPO	m	+		PGsl
G621	G	Snížení rychlosti na všech rozích	m	+		PGAsl
G641	G	Režim řízení pohybu po dráze s přechodovými zaobleními podle kritéria dráhy (= programovatelná vzdálenost zaoblení)	m	+		PGsl
G642	G	Režim řízení pohybu po dráze s přechodovými zaobleními při dodržení definovaných tolerancí	m	+		PGsl
G643	G	Režim řízení pohybu po dráze s přechodovými zaobleními při dodržení definovaných tolerancí (uvnitř bloku)	m	+		PGsl
G644	G	Režim řízení pohybu po dráze s přechodovými zaobleními s maximální možnou dynamikou	m	+		PGsl
G645	G	Režim řízení pohybu po dráze s přechodovými zaobleními v rozích a s tangenciálními přechody mezi bloky při dodržení definovaných tolerancí	m	+		PGsl
G700	G	Rozměrové údaje pro geometrické a technologické parametry v palcích (délky, posuv)	m	+	+	PGsl

Příkaz	Typ <sup>1)</sup>	Význam	W <sup>2)</sup>	TP <sup>3)</sup>	SA <sup>4)</sup>	Popis viz <sup>5)</sup>
1) 2) 3) 4) 5) Pokud budete potřebovat vysvětlení, viz Legenda (Strana 421).						
G710 <sup>6)</sup>	G	Rozměrové údaje pro geometrické a technologické parametry v metrických jednotkách (délky, posuv)	m	+	+	PGsl
G810 <sup>6)</sup> , ..., G819	G	G-skupina vyhrazená pro uživatele OEM		+		PGAsl
G820 <sup>6)</sup> , ..., G829	G	G-skupina vyhrazená pro uživatele OEM		+		PGAsl
G931	G	Zadávání posuvu dobou pohybu	m	+		
G942	G	Zmrazení lineárního posuvu a konstantní řezné rychlosti nebo otáček vřetena	m	+		
G952	G	Zmrazení otáčkového posuvu a konstantní řezné rychlosti nebo otáček vřetena	m	+		
G961	G	Konstantní řezná rychlost a lineární posuv	m	+		PGsl
G962	G	Lineární posuv nebo otáčkový posuv a konstantní řezná rychlost	m	+		PGsl
G971	G	Zmrazení otáček vřetena a lineární posuv	m	+		PGsl
G972	G	Zmrazení lineárního nebo otáčkového posuvu a konstantních otáček vřetena	m	+		PGsl
G973	G	Otáčkový posuv bez omezení otáček vřetena	m	+		PGsl
GEOAX	P	Nové přiřazení geometrických os 1 - 3 kanálovým osám		+	-	PGAsl
GET	P	Výměna uvolněné osy mezi kanály		+	+	PGAsl
GETACTT	F	Stanovení aktivního nástroje ze skupiny stejnojmenných nástrojů.		+	-	FBWsl
GETACTTD	F	Stanovení odpovídajícího T-čísla k absolutnímu D-číslu		+	-	PGAsl
GETD	P	Výměna uvolněné osy mezi kanály		+	-	PGAsl
GETDNO	F	Zjištění D-čísla břitu (CE) daného nástroje (T)		+	-	PGAsl
GETEXET	P	Načtení T-čísla vyměňovaného nástroje		+	-	FBWsl
GETFREELOC	P	Vyhledání volného místa v zásobníku pro zadaný nástroj		+	-	FBWsl
GETSELT	P	Zjištění předem zvoleného T-čísla		+	-	FBWsl
GETT	F	Přiřazení T-čísla názvu nástroje		+	-	FBWsl
GETTCOR	F	Načtení délek nástroje, příp. složek délky nástroje		+	-	FB1sl (W1)
GETTENV	F	Načtení T-čísla, D-čísla a DL-čísla		+	-	FB1sl (W1)
GETVARAP	F	Načtení přístupových oprávnění k systémové/uživatelské proměnné		+	-	PGAsl
GETVARDFT	F	Načtení standardní hodnoty systémové/uživatelské proměnné		+	-	PGAsl
GETVARLIM	F	Načtení mezní hodnoty systémové/uživatelské proměnné		+	-	PGAsl
GETVARPHU	F	Načtení fyzikální jednotky systémové/uživatelské proměnné		+	-	PGAsl
GETVARTYP	F	Načtení datového typu systémové/uživatelské proměnné		+	-	PGAsl
GFRAME0 ... GFRAME100	G	Aktivování framu pro broušení <n> ve správě dat v kanálu	m	+		PGsl

Příkaz	Typ <sup>1)</sup>	Význam	W <sup>2)</sup>	TP <sup>3)</sup>	SA <sup>4)</sup>	Popis viz <sup>5)</sup>
<sup>1) 2) 3) 4) 5)</sup> Pokud budete potřebovat vysvětlení, viz Legenda (Strana 421).						
GOTO	K	Příkaz skoku napřed dopředu a potom zpátky (napřed ve směru konce programu a potom směrem k začátku programu)		+		PGAsI
GOTOB	K	Příkaz skoku směrem dozadu (směrem k začátku programu)		+		PGAsI
GOTOC	K	Stejně jako GOTO, ale s potlačením alarmu 14080 „Cíl skoku nenalezen“.		+		PGAsI
GOTOF	K	Příkaz skoku směrem dopředu (směrem ke konci programu)		+		PGAsI
GOTOS	K	Skok zpátky na začátek programu		+		PGAsI
GP	K	Klíčové slovo pro nepřímé programování atributů polohy		+		PGAsI
GWPSOF	P	Deaktivování konstantní obvodové rychlosti brusného kotouče	s	+	-	PGsI
GWPSON	P	Aktivování konstantní obvodové rychlosti brusného kotouče	s	+	-	PGsI
H...	A	Výstup pomocných funkcí do PLC		+	+	PGsI/FB1sI (H2)
HOLES1	C	Řada děr		+		PGAsI
HOLES2	C	Díry na kruhovém oblouku		+		PGAsI
I	A	Interpolační parametr	s	+		PGsI
I1	A	Souřadnice vnitřního bodu	s	+		PGsI
IC	K	Zadávání inkrementálních rozměrů	s	+		PGsI
ICYCOF	P	Všechny bloky technologického cyklu za příkazem ICYCOF zpracovávat v taktu IPO		+	+	FBSYsI
ICYCON	P	Každý blok technologického cyklu za příkazem ICYCON zpracovávat v samostatném taktu IPO		+	+	FBSYsI
ID	K	Identifikace pro modální synchronní akce	m	-	+	FBSYsI
IDS	K	Identifikace pro modální statické synchronní akce		-	+	FBSYsI
IF	K	Úvodní příkaz pro podmíněné skoky ve výrobním programu / technologickém cyklu		+	+	PGAsI
INDEX	F	Stanovení indexu znaku ve vstupním řetězci		+	-	PGAsI
INICF	K	Inicializace proměnných při aktivování nové konfigurace (NewConfig)		+		PGAsI
INIPO	K	Inicializace proměnných při zapnutí systému (Power-On)		+		PGAsI
INIRE	K	Inicializace proměnných při resetu		+		PGAsI
INIT	P	Aktivování určitého NC programu pro zpracovávání v určitém kanálu.		+	-	PGAsI
INITIAL		Vytvoření souboru INI pro všechny oblasti		+		PGAsI
INT	K	Datový typ: Celočíslné hodnoty se znaménkem		+		PGAsI
INTERSEC	F	Výpočet průsečíku mezi dvěma konturovými prvky		+	-	PGAsI
INVCCW	G	Pohyb po evolventě, proti směru hodinových ručiček	m	+		PGsI

Příkaz	Typ <sup>1)</sup>	Význam	W <sup>2)</sup>	TP <sup>3)</sup>	SA <sup>4)</sup>	Popis viz <sup>5)</sup>
1) 2) 3) 4) 5) Pokud budete potřebovat vysvětlení, viz Legenda (Strana 421).						
INVCW	G	Pohyb po evolventě, ve směru hodinových ručiček	m	+		PGsl
INVFRAME	F	Výpočet inverzního framu z daného framu		+	-	FB1sl (K2)
IP	K	Proměnný interpolační parametr		+		PGAsl
IPOBRKA	P	Kritérium pro řízení pohybu od počátečního bodu skokové změny brzdné charakteristiky	m	+	+	
IPOENDA	K	Konec pohybu při dosažení "IPO Stop"	m	+		PGAsl
IPTRLOCK	P	Napevno nastavit začátek úseku programu, který může být prohledáván, na následující blok s funkcemi stroje	m	+	-	PGAsl
IPTRUNLOCK	P	Nastavení konce úseku programu, který může být prohledáván, na aktuální blok v okamžiku přerušení	m	+	-	PGAsl
IR	A	Souřadnice středu kruhu (směr X) při soustružení sudovitého závitu		+		PGsl
ISAXIS	F	Kontrola, zda geometrická osa 1 zadaná jako parametr existuje		+	-	PGAsl
ISD	A	Hloubka zajíždění nástroje	m	+		PGAsl
ISFILE	F	Kontrola, zda daný soubor v uživatelské paměti NCK je k dispozici		+	-	PGAsl
ISNUMBER	F	Kontrola, zda je možno převést vstupní řetězec na číslo.		+	-	PGAsl
ISOCALL	K	Nepřímé volání programu naprogramovaného v jazyce ISO		+		PGAsl
ISVAR	F	Kontrola, zda předávaný parametr obsahuje proměnnou, která je NC systému známá.		+	-	PGAsl
J	A	Interpolační parametr	s	+		PGsl
J1	A	Souřadnice vnitřního bodu	s	+		PGsl
JERKA	P	Aktivování chování při zrychlení, které je nastaveno prostřednictvím MD, pro naprogramované osy		+	-	
JERKLIM	K	Snížení nebo zvýšení maximálního osového ryvu	m	+		PGAsl
JERKLIMA	K	Snížení nebo zvýšení maximálního osového ryvu	m	+	+	PGAsl
JR	A	Souřadnice středu kruhu (směr Y) při soustružení sudovitého závitu		+		PGsl
K	A	Interpolační parametr	s	+		PGsl
K1	A	Souřadnice vnitřního bodu	s	+		PGsl
KONT	G	Objíždění kontury s korekcí nástroje	m	+		PGsl
KONTC	G	Najíždění/odjíždění se spojitým polynomickým zakřivením	m	+		PGsl
KONTT	G	Najíždění/odjíždění se spojitým tangenciálním polynomem	m	+		PGsl
KR	A	Souřadnice středu kruhu (směr Z) při soustružení sudovitého závitu		+		PGsl

Příkaz	Typ <sup>1)</sup>	Význam	W <sup>2)</sup>	TP <sup>3)</sup>	SA <sup>4)</sup>	Popis viz <sup>5)</sup>
<sup>1) 2) 3) 4) 5)</sup> Pokud budete potřebovat vysvětlení, viz Legenda (Strana 421).						
L	A	Číslo podprogramu	s	+	+	PGAsl
LEAD	A	Předozadní úhel 1. orientace nástroje 2. polynom orientace	m	+		PGAsl
LEADOF	P	Deaktivování osové vazby pomocí řídicí hodnoty		+	+	PGAsl
LEADON	P	Aktivování osové vazby pomocí řídicí hodnoty		+	+	PGAsl
LENTOAX	F	Vyvolání informací o přiřazení délek nástroje L1, L2 a L3 aktivního nástroje abscise, ordinátě a aplikátě.		+	-	FB1sl (W1)
LFOF <sup>6)</sup>	G	Deaktivování rychlého zpětného pohybu při řezání závitů	m	+		PGsl
LFON	G	Aktivování rychlého zpětného pohybu při řezání závitů	m	+		PGsl
LFPOS	G	Návrat osy stanovené příkazem POLFMASK nebo POLFLIN na absolutní pozici naprogramovanou pomocí příkazu POLF.	m	+		PGsl
LFTXT <sup>6)</sup>	G	Rovina zpětného pohybu při rychlém pozvednutí nástroje se bude určovat na základě tečny k dráze a momentálního směru nástroje.	m	+		PGsl
LFWP	G	Rovina zpětného pohybu při rychlém pozvednutí nástroje je určena prostřednictvím aktuální pracovní roviny (G17/G18/G19).	m	+		PGsl
LIFTFAST	K	Rychlé pozvednutí		+		PGsl
LIMS	K	Omezení otáček u příkazů G96/G961 a G97	m	+		PGsl
LLI	K	Spodní mezní hodnota pro proměnné		+		PGAsl
LN	F	Přirozený logaritmus		+	+	PGAsl
LOCK	P	Zablokování synchronní akce s identifikací ID (zastavení technologického cyklu)		-	+	FBSYsl
LONGHOLE	C	Podlouhlá díra		+		PGAsl
LOOP	K	Úvodní příkaz nekonečné smyčky		+		PGAsl

Příkaz	Typ <sup>1)</sup>	Význam	W <sup>2)</sup>	TP <sup>3)</sup>	SA <sup>4)</sup>	Popis viz <sup>5)</sup>
<sup>1) 2) 3) 4) 5)</sup> Pokud budete potřebovat vysvětlení, viz Legenda (Strana 421).						
M0		Programovatelné zastavení		+	+	PGsl
M1		Volitelné zastavení		+	+	PGsl
M2		Konec hlavního programu (jako v případě M30)		+	+	PGsl
M3		Vřeteno se otáčí vpravo		+	+	PGsl
M4		Vřeteno se otáčí vlevo		+	+	PGsl
M5		zastavení vřetena		+	+	PGsl
M6		Výměna nástroje		+	+	PGsl
M17		Konec podprogramu		+	+	PGsl
M19		Nastavení pozice vřetena na polohu zadanou v SD 43240		+	+	PGsl
M30		Konec hlavního programu (jako v případě M2)		+	+	PGsl

Příkaz	Typ <sup>1)</sup>	Význam	W <sup>2)</sup>	TP <sup>3)</sup>	SA <sup>4)</sup>	Popis viz <sup>5)</sup>
1) 2) 3) 4) 5) Pokud budete potřebovat vysvětlení, viz Legenda (Strana 421).						
M40		Automatické přepínání stupňů převodovky		+	+	PGsl
M41 ... M45		Stupně převodovky 1 ... 5		+	+	PGsl
M70		Přechod do osového režimu		+	+	PGsl
MASLDEF	P	Definice spojení os typu Master/Slave		+	+	PGAsl
MASLDEL	P	Zrušení spojení os typu Master/Slave a vymazání definice tohoto spojení		+	+	PGAsl
MASLOF	P	Deaktivování dočasného spojení		+	+	PGAsl
MASLOFS	P	Deaktivování dočasného spojení s automatickým zastavením osy typu Slave		+	+	PGAsl
MASLON	P	Aktivování dočasného spojení		+	+	PGAsl
MATCH	F	Vyhledávání řetězce v rámci jiného řetězce		+	-	PGAsl
MAXVAL	F	Větší z hodnot ve dvou proměnných (aritmetická funkce)		+	+	PGAsl
MCALL	K	Modální volání podprogramu		+		PGAsl
MEAC	K	Kontinuální měření jednou osou bez vymazání zbytkové dráhy	s	+	+	PGAsl
MEAFRAME	F	Výpočet framu na základě změřených bodů		+	-	PGAsl
MEAS	A	Měření s vymazáním zbytkové dráhy	s	+		PGAsl
MEASA	K	Měření jednou osou s vymazáním zbytkové dráhy	s	+	+	PGAsl
MEASURE	F	Metoda výpočtu pro měření obrobku a nástroje		+	-	FB1sl (M5)
MEAW	A	Měření bez mazání zbytkové dráhy	s	+		PGAsl
MEAWA	K	Měření jednou osou bez vymazání zbytkové dráhy	s	+	+	PGAsl
MI	K	Přístup k datům framu: Zrcadlové převrácení		+		PGAsl
MINDEX	F	Stanovení indexu znaku ve vstupním řetězci		+	-	PGAsl
MINVAL	F	Menší z hodnot ve dvou proměnných (aritmetická funkce)		+	+	PGAsl
MIRROR	G	Programovatelné zrcadlové převrácení	s	+		PGAsl
MMC	P	Vyvolání interaktivního dialogového okna na HMI z výrobního programu		+	-	PGAsl
MOD	K	Dělení MODULO		+		PGAsl
MODAXVAL	F	Zjištění pozice modulo kruhové osy modulo		+	-	PGAsl
MOV	K	Spuštění polohovací osy		-	+	FBSYsl
MOVt	A	Zadání koncového bodu pohybu pracovním posuvem ve směru nástroje				FB1(K2)
MSG	P	Programovatelná hlášení	m	+	-	PGsl
MVTOOL	P	Příkaz jazyka pro pohyb nástroje		+	-	FBWsl
N	A	Číslo vedlejšího bloku v NC programu		+		PGsl
NAMETOINT	F	Zjištění indexu systémové proměnné		+		PGAsl
NCK	K	Specifikace rozsahu platnosti dat		+		PGAsl
NEWCONF	P	Převzetí změněných strojních parametrů (odpovídá příkazu "Nastavit strojní parametr jako platný")		+	-	PGAsl



Příkaz	Typ <sup>1)</sup>	Význam	W <sup>2)</sup>	TP <sup>3)</sup>	SA <sup>4)</sup>	Popis viz <sup>5)</sup>
<sup>1) 2) 3) 4) 5)</sup> Pokud budete potřebovat vysvětlení, viz Legenda (Strana 421).						
NEWMT	F	Založení nového modulu Multitool		+	-	FBWsl
NEWT	F	Založení nového nástroje		+	-	FBWsl
NORM <sup>6)</sup>	G	Normální nastavení v počátečním a koncovém bodě při korekci nástroje	m	+		PGsl
NOT	K	Logické NE (negace)		+		PGAsl
NPROT	P	Zapnutí/vypnutí chráněné oblasti pro specifický stroj		+	-	PGAsl
NPROTDEF	P	Definice chráněné oblasti pro specifický stroj		+	-	PGAsl
NUMBER	F	Převedení vstupního řetězce na číslo		+	-	PGAsl
OEMIPO1	G	Interpolace OEM 1	m	+		PGAsl
OEMIPO2	G	Interpolace OEM 2	m	+		PGAsl
OF	K	Klíčové slovo v příkazu větvení CASE		+		PGAsl
OFFN	A	Přídavek rozměru pro naprogramovanou konturu	m	+		PGsl
OMA1	A	Adresa OEM 1	m	+		PGAsl
OMA2	A	Adresa OEM 2	m	+		PGAsl
OMA3	A	Adresa OEM 3	m	+		PGAsl
OMA4	A	Adresa OEM 4	m	+		PGAsl
OMA5	A	Adresa OEM 5	m	+		PGAsl
OR	K	Logický operátor, spojení typu NEBO		+		PGAsl
ORIXES	G	Lineární interpolace os stroje nebo orientačních os	m	+		PGAsl
ORIXPOS	G	Úhel orientace pomocí virtuálních orientačních os s polohováním kruhové osy	m	+		PGAsl
ORIC <sup>6)</sup>	G	Změny orientace na vnějších rozích jsou superponovány s vkládaným kruhovým blokem	m	+		PGAsl
ORICONCCW	G	Interpolace po ploše pláště kužele proti směru hodinových ručiček.	m	+		PGAsl/FB3sl (F3)
ORICONCW	G	Interpolace po ploše pláště kužele ve směru hodinových ručiček.	m	+		PGAsl/FB3sl (F4)
ORICONIO	G	Interpolace po ploše pláště kužele s udáním pomocné meziorientace	m	+		PGAsl/FB3sl (F4)
ORICONTO	G	Interpolace po ploše pláště kuželu s tangenciálním přechodem (zadání koncové orientace)	m	+		PGAsl/FB3sl (F5)
ORICURVE	G	Interpolace orientace s udáním pohybu dvou kontaktních bodů nástroje	m	+		PGAsl/FB3sl (F6)
ORID	G	Změna orientace se bude provádět před kruhovým blokem.	m	+		PGAsl
ORIEULER <sup>6)</sup>	G	Úhel orientace pomocí Eulerova úhlu	m	+		PGAsl
ORIMKS	G	Orientace nástroje v souřadném systému stroje	m	+		PGAsl
ORIPATH	G	Orientace nástroje vztažená na dráhu	m	+		PGAsl
ORIPATHS	G	Orientace nástroje vztažená na dráhu, zlom v průběhu orientace se vyhladí	m	+		PGAsl

Příkaz	Typ <sup>1)</sup>	Význam	W <sup>2)</sup>	TP <sup>3)</sup>	SA <sup>4)</sup>	Popis viz <sup>5)</sup>
1) 2) 3) 4) 5) Pokud budete potřebovat vysvětlení, viz Legenda (Strana 421).						
ORIPANE	G	Interpolace v rovině (odpovídá ORIVECT) Interpolace pomocí největší kružnice koule	m	+		PGAsI
ORIRESET	P	Základní poloha orientace nástroje s až 3 orientačními osami		+	-	PGAsI
ORIROTA <sup>6)</sup>	G	Úhel otočení vztažen ke směru otáčení zadanému absolutně	m	+		PGAsI
ORIROTC	G	Tangenciální vektor otočení k tečně dráhy	m	+		PGAsI
ORIROTR	G	Úhel otočení relativně vůči rovině mezi počáteční a koncovou orientací	m	+		PGAsI
ORIROTT	G	Úhel otočení relativně vůči změně vektoru orientace	m	+		PGAsI
ORIRPY	G	Úhel orientace prostřednictvím úhlu RPY (XYZ)	m	+		PGAsI
ORIRPY2	G	Úhel orientace pomocí úhlu RPY (ZYX)	m	+		PGAsI
ORIS	A	Změna orientace	m	+		PGAsI
ORISOF <sup>6)</sup>	G	Vypnutí vyhlazování charakteristiky orientace	m	+		PGAsI
ORISON	G	Zapnutí vyhlazování charakteristiky orientace	m	+		PGAsI
ORIVECT <sup>6)</sup>	G	Interpolace pomocí největší kružnice koule (identická s ORIPANE)	m	+		PGAsI
ORIVIRT1	G	Úhel orientace pomocí virtuálních orientačních os (definice 1)	m	+		PGAsI
ORIVIRT2	G	Úhel orientace pomocí virtuálních orientačních os (definice 1)	m	+		PGAsI
ORIWKS <sup>6)</sup>	G	Orientace nástroje v souřadném systému obrobku	m	+		PGAsI
OS	K	Oscilační pohyb ZAP/VYP		+		PGAsI
OSB	K	Oscilace: Počáteční bod	m	+		FB1sI (P5)
OSC	G	Konstantní vyhlazení orientace nástroje	m	+		PGAsI
OSCILL	K	osa: 1 - 3 příslušná osa	m	+		PGAsI
OSCTRL	K	Možnosti oscilačního pohybu	m	+		PGAsI
OSD	G	Vyhlazování orientace nástroje zadáním délky zaoblení pomocí parametru SD	m	+		PGAsI
OSE	K	Koncový bod oscilačního pohybu	m	+		PGAsI
OSNSC	K	Oscilace: Počet vyjiskření	m	+		PGAsI
OSOF <sup>6)</sup>	G	Vypnutí vyhlazování orientace nástroje	m	+		PGAsI
OSP1	K	Oscilace: levý bod obratu	m	+		PGAsI
OSP2	K	Oscilace: pravý bod obratu	m	+		PGAsI
OSS	G	Vyhlazení orientace nástroje na konci bloku	m	+		PGAsI
OSSE	G	Vyhlazení orientace nástroje na počátku a na konci bloku	m	+		PGAsI
OST	G	Vyhlazování orientace nástroje zadáním úhlové tolerance ve stupních pomocí parametru SD (maximální odchylka od naprogramovaného průběhu orientace)	m	+		PGAsI
OST1	K	Oscilace: stop v levém bodu obratu	m	+		PGAsI

Příkaz	Typ <sup>1)</sup>	Význam	W <sup>2)</sup>	TP <sup>3)</sup>	SA <sup>4)</sup>	Popis viz <sup>5)</sup>
<sup>1) 2) 3) 4) 5)</sup> Pokud budete potřebovat vysvětlení, viz Legenda (Strana 421).						
OST2	K	Oscilace: stop v pravém bodu obratu	m	+		PGAsl
OTOL	K	Tolerance orientace pro funkce kompresoru, vyhlazení orientace a druhy zaoblování konturových přechodů		+		PGAsl
OVR	K	Korekce otáček	m	+		PGAsl
OVRA	K	Korekce otáček pro osu	m	+	+	PGAsl
OVRRAP	K	Korekce rychlého posuvu	m	+		PGAsl
P	A	Počet průchodů podprogramem		+		PGAsl
PAROT	G	Srovnání souřadného systému obrobku podle obrobku	m	+		PGsl
PAROTOF <sup>6)</sup>	G	Vypnutí otáčení framu vztahující se na obrobek	m	+		PGsl
PCALL	K	Volání podprogramu s absolutním udáním cesty a předáváním parametrů		+		PGAsl
PDELAYOF	G	Deaktivování zpoždění při lisování	m	+		PGAsl
PDELAYON <sup>6)</sup>	G	Aktivování zpoždění při lisování	m	+		PGAsl
PHI	K	Úhel otočení orientace okolo směrové osy kužele		+		PGAsl
PHU	K	Fyzikální jednotka proměnné		+		PGAsl
PL	A	1. B-Spline: Vzdálenost uzlů 2. Polynomická interpolace: Délka intervalu parametru při polynomické interpolaci	s	+		PGAsl
PM	K	za minutu		+		PGsl
PO	K	Koeficient polynomu při polynomické interpolaci	s	+		PGAsl
POCKET3	C	Frézování pravoúhlé kapsy		+		PGAsl
POCKET4	C	Frézování kruhové kapsy		+		PGAsl
POLF	K	Poloha pro zpětný pohyb LIFTFAST	m	+		PGsl/PGAsl
POLFA	P	Poloha pro zpětný pohyb jednotlivými osami se spouštěním pomocí parametru \$AA_ESR_TRIGGER	m	+	+	PGsl
POLFMASK	P	Uvolnění os pro zpětný pohyb bez souvislostí mezi jednotlivými osami	m	+	-	PGsl
POLFMLIN	P	Uvolnění os pro zpětný pohyb s lineární souvislostí mezi jednotlivými osami	m	+	-	PGsl
POLY	G	Polynomická interpolace	m	+		PGAsl
POLYPATH	P	Polynomická interpolace může být vybrána pro skupiny os AXIS nebo VECT	m	+	-	PGAsl
PON	G	Zapnutí lisování	m	+		PGAsl
PONS	G	Zapnutí lisování v taktu IPO	m	+		PGAsl
POS	K	Polohování osy		+	+	PGsl
POSA	K	Polohování osy přes hranici bloku		+	+	PGsl
POSM	P	Polohování zásobníku		+	-	FBWsl
POSMT	P	Najetí modulem Moltitool v držáku nástroje na číslo místa		+	-	FBWsl
POSP	K	Polohování v úsecích (oscilace)		+		PGsl

Příkaz	Typ <sup>1)</sup>	Význam	W <sup>2)</sup>	TP <sup>3)</sup>	SA <sup>4)</sup>	Popis viz <sup>5)</sup>
1) 2) 3) 4) 5) Pokud budete potřebovat vysvětlení, viz Legenda (Strana 421).						
POSRANGE	F	Zjištění, zda se požadovaná poloha osy, jejíž interpolace právě probíhá, nachází v okně okolo předem zadané referenční pozice.		+	+	FBSYsl
POT	F	Druhá mocnina (aritmetická funkce)		+	+	PGAsl
PR	K	na otáčku		+		PGsl
PREPRO	PA	Označení podprogramů s přípravou		+		PGAsl
PRESETON	P	Nastavení skutečné hodnoty se ztrátou stavu najetí na referenční bod		+	+	PGAsl
PRESETONS	P	Nastavení skutečné hodnoty bez ztráty stavu najetí na referenční bod		+	+	PGAsl
PRIO	K	Klíčové slovo pro nastavení priority při spravování přerušení		+		PGAsl
PRLOC	K	Inicializace proměnných po resetu pouze po lokální změně		+		PGAsl
PROC	K	První příkaz programu		+		PGAsl
PROTA	P	Vyžádání nového výpočtu protikolizního modelu		+		PGAsl
PROTD	F	Výpočet vzdálenosti mezi dvěma chráněnými oblastmi		+		PGAsl
PROTS	P	Nastavení stavu chráněné oblasti		+		PGAsl
PSI	K	Úhel kužele		+		PGAsl
PTP	G	Pohyb od bodu k bodu (pohyb PTP)	m	+		PGAsl
PTPG0	G	Pohyb od bodu k bodu jen při G0, jinak pohyb po dráze s CP	m	+		PGAsl
PTPWOC	G	Pohyb od bodu k bodu bez kompenzačních pohybů, které jsou způsobovány změnami orientace	m	+		PGAsl
PUNCHACC	P	Zrychlení při prostřihování závislé na dráze		+	-	PGAsl
PUTFTOC	P	Jemná korekce nástroje pro paralelní orovnávaní		+	-	PGAsl
PUTFTOCF	P	Jemná korekce nástroje v závislosti na funkci určené příkazem FCTDEF pro paralelní orovnávaní		+	-	PGAsl
PW	A	B-Spline, váha uzlového bodu	s	+		PGAsl
QU	K	Výstup rychlých doplňkových (pomocných) funkcí		+		PGsl
R...	A	Početní parametr, také jako nastavitelný adresový identifikátor a s numerickým rozšířením		+		PGAsl
RAC	K	Absolutní blokové programování rádiusů pro specifickou osu	s	+		PGsl
RDISABLE	P	Zablokování načítání		-	+	FBSYsl
READ	P	Načtení jednoho nebo více řádků ze zadaného souboru a uložení načtených informací do pole		+	-	PGAsl
REAL	K	Datový typ: Proměnná s plovoucí řádovou čárkou a se znaménkem (reálná čísla)		+		PGAsl

Příkaz	Typ <sup>1)</sup>	Význam	W <sup>2)</sup>	TP <sup>3)</sup>	SA <sup>4)</sup>	Popis viz <sup>5)</sup>
<sup>1) 2) 3) 4) 5)</sup> Pokud budete potřebovat vysvětlení, viz Legenda (Strana 421).						
REDEF	K	Opětovná definice systémových proměnných, uživatelských proměnných a příkazů NC jazyka		+		PGAsl
RELEASE	P	Odblokování os stroje za účelem výměny os		+	+	PGAsl
REP	K	Klíčové slovo pro inicializaci všech prvků pole se stejnou hodnotou		+		PGAsl
REPEAT	K	Opakování programové smyčky		+		PGAsl
REPEATB	K	Opakování programového řádku		+		PGAsl
REPOSA	G	Zpětné najíždění na konturu lineárně všemi osami	s	+		PGAsl
REPOSH	G	Najetí zpět na konturu po půlkruhu	s	+		PGAsl
REPOSHA	G	Najetí zpět na konturu všemi osami; geometrické osy po půlkruhu	s	+		PGAsl
REPOSL	G	Najíždění na konturu po čtvrtkruhu	s	+		PGAsl
REPOSQ	G	Najetí zpět na konturu po čtvrtkruhu	s	+		PGAsl
REPOSQLA	G	Najetí zpět na konturu lineárně všemi osami; geometrické osy po čtvrtkruhu	s	+		PGAsl
RESET	P	Reset technologického cyklu		-	+	FBSYsl
RESETMON	P	Příkaz jazyka pro aktivování požadované hodnoty		+	-	FBWsl
RET	P	Konec podprogramu		+	+	PGAsl
RETB	P	Konec podprogramu		+	+	PGAsl
RIC	K	Relativní blokové programování rádiusů pro specifickou osu	s	+		PGsl
RINDEX	F	Stanovení indexu znaku ve vstupním řetězci		+	-	PGAsl
RMB	G	Zpětné najíždění na začátek bloku	m	+		PGAsl
RMBBL	G	Zpětné najíždění na začátek bloku	s	+		PGAsl
RME	G	Zpětné najíždění na konec bloku	m	+		PGAsl
RMEBL	G	Zpětné najíždění na konec bloku	s	+		PGAsl
RMI <sup>6)</sup>	G	Zpětné najíždění na místo přerušení	m	+		PGAsl
RMIBL <sup>6)</sup>	G	Zpětné najíždění na místo přerušení	s	+		PGAsl
RMN	G	Zpětné najíždění na nejbližší blok s bodem dráhy	m	+		PGAsl
RMNBL	G	Zpětné najíždění na nejbližší blok s bodem dráhy	s	+		PGAsl
RND	A	Zaoblení rohů kontury	s	+		PGsl
RNDM	A	Modální zaoblení	m	+		PGsl
ROT	G	Programovatelné otočení	s	+		PGsl
ROTS	G	Programovatelná otáčení framu o prostorový úhel	s	+		PGsl
ROUND	F	Zaokrouhlení desetinných míst		+	+	PGAsl
ROUNDUP	F	Zaokrouhlování vstupní hodnoty		+	+	PGAsl
RP	A	Polární rádius	m/s	+		PGsl
RPL	A	Rotace v rovině	s	+		PGsl

Příkaz	Typ <sup>1)</sup>	Význam	W <sup>2)</sup>	TP <sup>3)</sup>	SA <sup>4)</sup>	Popis viz <sup>5)</sup>
1) 2) 3) 4) 5) Pokud budete potřebovat vysvětlení, viz Legenda (Strana 421).						
RT	K	Parametr pro přístup k datům framu: Otočení		+		PGAsI
RTLIOF	G	G0 bez lineární interpolace (interpolace jednotlivých os)	m	+		PGsI
RTLION <sup>6)</sup>	G	G0 s lineární interpolací	m	+		PGsI

Příkaz	Typ <sup>1)</sup>	Význam	W <sup>2)</sup>	TP <sup>3)</sup>	SA <sup>4)</sup>	Popis viz <sup>5)</sup>
1) 2) 3) 4) 5) Pokud budete potřebovat vysvětlení, viz Legenda (Strana 421).						
S	A	Otáčky vřetena (u G4, G96/G961 jiný význam)	m/s	+	+	PGsI
SAVE	PA	Atribut pro záchranu informací při vyvolávání podprogramů		+		PGAsI
SBLOF	P	Potlačení zpracování blok po bloku		+	-	PGAsI
SBLON	P	Odstranění blokování zpracování blok po bloku		+	-	PGAsI
SC	K	Parametr pro přístup k datům framu: Změna měřítka		+		PGAsI
SCALE	G	Programovatelná změna měřítka	s	+		PGsI
SCC	K	Selektivní přiřazení příčné osy příkazu G96/G961/G962. Identifikátorem osy mohou být geometrická, kanálová nebo strojní osa.		+		PGsI
SCPARA	K	Programování bloku parametrů servomechanismu		+	+	PGAsI
SD	A	Stupeň splinu	s	+		PGAsI
SET	K	Klíčové slovo pro inicializaci všech prvků pole se zadanými hodnotami		+		PGAsI
SETAL	P	Aktivování alarmu		+	+	PGAsI
SETDNO	F	Přiřazení D-čísla břitu (CE) daného nástroje (T)		+	-	PGAsI
SETINT	K	Stanovení, která rutina přerušování má být aktivována, když se aktivuje daný vstup NCK.		+		PGAsI
SETM	P	Nastavování značek ve vlastním kanálu		+	+	PGAsI
SETMS	P	Zpětné přepnutí na řídicí vřeteno určené ve strojním parametru		+	-	PGsI
SETMS(n)	P	Vřeteno n má platit jako řídicí vřeteno		+		PGsI
SETMTH	P	Definice čísla držáku hlavního nástroje		+	-	FBWsl
SETPIECE	P	Nastavení počtu kusů pro všechny nástroje, které jsou přiřazeny danému vřetenu.		+	-	FBWsl
SETTA	P	Aktivování nástroje ze skupiny opotřebení		+	-	FBWsl
SETTCOR	F	Změna komponent nástroje; při této změně jsou zohledňovány všechny okrajové podmínky		+	-	FB1sl (W1)
SETTIA	P	Deaktivování nástroje ze skupiny opotřebení		+	-	FBWsl
SF	A	Úhlové posunutí počátečního bodu pro řezání závitů	m	+		PGsI
SIN	F	Sinus (trigonometrická funkce)		+	+	PGAsI

Příkaz	Typ <sup>1)</sup>	Význam	W <sup>2)</sup>	TP <sup>3)</sup>	SA <sup>4)</sup>	Popis viz <sup>5)</sup>
<sup>1) 2) 3) 4) 5)</sup> Pokud budete potřebovat vysvětlení, viz Legenda (Strana 421).						
SIRELAY	F	Aktivování bezpečnostních funkcí stanovených pomocí parametrů SIRELILN, SIRELOUT, SIRELTIME		-	+	FBSIsl
SIRELIN	P	Inicializace vstupních veličin funkčního modulu		+	-	FBSIsl
SIRELOUT	P	Inicializace výstupních veličin funkčního modulu		+	-	FBSIsl
SIRELTIME	P	Inicializace časovače funkčního modulu		+	-	FBSIsl
SLOT1	C	Podélná drážka		+		PGAsl
SLOT2	C	Kruhová drážka		+		PGAsl
SOFT	G	Zrychlení po dráze s omezením ryvu	m	+		PGsl
SOFTA	P	Aktivování změn zrychlení pro naprogramované osy s omezením trhavých pohybů		+	-	PGsl
SON	G	Aktivování prostřihování	m	+		PGAsl
SONS	G	Zapnutí prostřihování v taktu IPO	m	+		PGAsl
SPATH <sup>6)</sup>	G	Referenční dráha pro osy v FGROUPOU je délka oblouku	m	+		PGAsl
SPCOF	P	Přepnutí řídicího vřetena nebo vřetena (n) z režimu polohové regulace do režimu regulace otáček	m	+	-	PGsl
SPCON	P	Přepnutí řídicího vřetena nebo vřetena (n) z režimu regulace otáček do režimu regulace polohy	m	+	-	PGAsl
SPI	F	Převedení čísla vřetena v identifikátoru osy		+	-	PGAsl
SPIF1 <sup>6)</sup>	G	Rychlé vstupy/výstupy NCK pro lisování/prostřihování, byte 1	m	+		FB2sl (N4)
SPIF2	G	Rychlé vstupy/výstupy NCK pro lisování/prostřihování, byte 2	m	+		FB2sl (N4)
SPLINEPATH	P	Definice pásma hodnot pro spliny		+	-	PGAsl
SPN	A	Počet úseků na blok	s	+		PGAsl
SPOF <sup>6)</sup>	G	Vypnutí zdvihu, vypnutí lisování, prostřihování	m	+		PGAsl
SPOS	K	Poloha vřetena	m	+	+	PGsl
SPOSA	K	Polohování vřetena přes hranice bloků	m	+		PGsl
SPP	A	Délka úseku	m	+		PGAsl
SPRINT	F	Vrací zpět vstupní řetězec formátovaný		+		PGAsl
SQRT	F	Druhá odmocnina (aritmetická funkce) (square root)		+	+	PGAsl
SR	A	Zpětná dráha oscilačního pohybu pro synchronní akci	s	+		PGsl
SRA	K	Zpětná dráha oscilačního pohybu osy při externím vstupu pro synchronní akci	m	+		PGsl
ST	A	Doba vyjiskřování s oscilačním pohybem pro synchronní akci	s	+		PGsl
STA	K	Doba vyjiskřování s oscilačním pohybem osy pro synchronní akci	m	+		PGsl

Příkaz	Typ <sup>1)</sup>	Význam	W <sup>2)</sup>	TP <sup>3)</sup>	SA <sup>4)</sup>	Popis viz <sup>5)</sup>
1) 2) 3) 4) 5) Pokud budete potřebovat vysvětlení, viz Legenda (Strana 421).						
START	P	Spuštění zvoleného programu současně ve více kanálech z momentálně zpracovávaného programu		+	-	PGAsI
STARTFIFO <sup>6)</sup>	G	Zpracovávat; souběžně s plněním paměti preprocesoru	m	+		PGAsI
STAT		Poloha kloubu	s	+		PGAsI
STOLF	K	Toleranční faktor G0	m	+		PGAsI
STOPFIFO	G	Zastavení zpracování; plnění paměti preprocesoru, dokud není zjištěn příkaz STARTFIFO, naplnění paměti preprocesoru nebo konec programu	m	+		PGAsI
STOPRE	P	Zastavení předběžného zpracování, dokud nejsou zpracovány všechny připravené bloky z hlavního zpracování programu.		+	-	PGAsI
STOPREOF	P	Odblokování zastavení předběžného zpracování		-	+	FBSYsI
STRING	K	Datový typ: Řetězec znaků		+		PGAsI
STRINGIS	F	Kontrola existujícího rozsahu jazyka NC systému a speciálně u tohoto příkazu odpovídajících názvů NC-cyklů, uživatelských proměnných, maker a názvů návěští, zda existují, zda jsou platné, definované nebo aktivní.		+	-	PGAsI
STRLEN	F	Zjištění délky řetězce		+	-	PGAsI
SUBSTR	F	Stanovení indexu znaku ve vstupním řetězci		+	-	PGAsI
SUPA	G	Potlačení aktuálního posunutí počátku, včetně programovatelných posunutí, systémových framů, posunutí ručním kolečkem (DRF), externích posunutí a superponovaných pohybů	s	+		PGsI
SVC	K	Řezná rychlost nástroje	m	+		PGsI
SYNFCT	P	Vyhodnocování polynomu v závislosti na podmínce v pohybové synchronní akci		-	+	FBSYsI
SYNR	K	Načtení proměnné se uskutečňuje synchronně, tzn. v okamžiku zpracovávání		+		PGAsI
SYNRW	K	Načtení a zápis do proměnné se uskutečňuje synchronně, tzn. v okamžiku zpracovávání		+		PGAsI
SYNW	K	Zápis do proměnné se uskutečňuje synchronně, tzn. v okamžiku zpracovávání		+		PGAsI
T	A	Vyvolání nástroje (výměna jen tehdy, je-li nastaveno strojním parametrem, jinak je třeba příkaz M6)		+		PGsI
TAN	F	Tangens (trigonometrická funkce)		+	+	PGAsI
TANG	P	Tangenciální řízení: Definice vazby		+	-	PGAsI
TANGDEL	P	Tangenciální řízení: Vymazání vazby		+	-	PGAsI
TANGOF	P	Tangenciální řízení: Deaktivování vazby		+	-	PGAsI
TANGON	P	Tangenciální řízení: Aktivování vazby		+	-	PGAsI
TCA (828D: _TCA)	P	Volba nástroje / výměna nástroje nezávisle na jeho stavu		+	-	FBWsI



Příkaz	Typ <sup>1)</sup>	Význam	W <sup>2)</sup>	TP <sup>3)</sup>	SA <sup>4)</sup>	Popis viz <sup>5)</sup>
<sup>1) 2) 3) 4) 5)</sup> Pokud budete potřebovat vysvětlení, viz Legenda (Strana 421).						
TCARR	A	Vyžádání držáku nástroje (s číslem „m“)		+		PGAsl
TCI	P	Výměna nástroje ze schránky do zásobníku		+	-	FBWsl
TCOABS <sup>6)</sup>	G	Stanovení délkových složek nástroje z aktuální orientace nástroje	m	+		PGAsl
TCOFR	G	Stanovení složek délky nástroje z orientace aktivního framu	m	+		PGAsl
TCOFRX	G	Stanovení orientace nástroje aktivního framu při volbě tohoto nástroje, nástroj nasměrovaný v ose X	m	+		PGAsl
TCOFRY	G	Stanovení orientace nástroje aktivního framu při volbě tohoto nástroje, nástroj nasměrovaný v ose Y	m	+		PGAsl
TCOFRZ	G	Stanovení orientace nástroje aktivního framu při volbě tohoto nástroje, nástroj nasměrovaný v ose Z	m	+		PGAsl
THETA	A	Úhel otočení	s	+		PGAsl
TILT	A	Úhel bočního naklonění	m	+		PGAsl
TLIFT	P	Tangenciální řízení: Aktivování vytváření pomocných bloků		+	-	PGAsl
TML	P	Volba nástroje spolu s jeho číslem místa v zásobníku		+	-	FBWsl
TMOF	P	Deaktivování monitorování nástroje		+	-	PGAsl
TMON	P	Aktivování monitorování nástroje		+	-	PGAsl
TO	K	Příkaz pro zadání koncové hodnoty ve smyčce FOR s počítadlem		+		PGAsl
TOFF	K	Offset délky nástroje ve směru délkové složky nástroje, která se uplatňuje rovnoběžně s geometrickou osou zadanou v indexu.	m	+		PGsl
TOFFL	K	Offset délky nástroje ve směru délkové složky nástroje L1, L2, příp. L3.	m	+		PGsl
TOFFOF	P	Vynulování on-line korekce délky nástroje		+	-	PGAsl
TOFFON	P	Aktivování on-line korekce délky nástroje		+	-	PGAsl
TOFFR	A	Offset rádiusu nástroje	m	+		PGsl
TOFRAME	G	Nastavení osy Z systému WCS prostřednictvím otáčení framu rovnoběžně s orientací nástroje	m	+		PGsl
TOFRAMEX	G	Nastavení osy X systému WCS prostřednictvím otáčení framu rovnoběžně s orientací nástroje	m	+		PGsl
TOFRAMEY	G	Nastavení osy Y systému WCS prostřednictvím otáčení framu rovnoběžně s orientací nástroje	m	+		PGsl
TOFRAMEZ	G	Stejně jako příkaz TOFRAME	m	+		PGsl
TOLOWER	F	Přeměna všech písmen v řetězci na malá písmena		+	-	PGAsl
TOOLENV	F	Uložení do paměti všech aktuálních stavů, které jsou důležité pro vyhodnocování parametrů nástroje uchovávaných v paměti.		+	-	FB1sl (W1)
TOOLGNT	F	Zjištění počtu nástrojů ve skupině nástrojů		+	-	FBWsl

Příkaz	Typ <sup>1)</sup>	Význam	W <sup>2)</sup>	TP <sup>3)</sup>	SA <sup>4)</sup>	Popis viz <sup>5)</sup>
1) 2) 3) 4) 5) Pokud budete potřebovat vysvětlení, viz Legenda (Strana 421).						
TOOLGT	F	Zjištění T-čísla nástroje z dané skupiny nástrojů		+	-	FBWsl
TOROT	G	Nastavení osy Z systému WCS prostřednictvím otáčení framu rovnoběžně s orientací nástroje	m	+		PGsl
TOROTOF <sup>6)</sup>	G	Zrušení otočení framu ve směru nástroje	m	+		PGsl
TOROTX	G	Nastavení osy X systému WCS prostřednictvím otáčení framu rovnoběžně s orientací nástroje	m	+		PGsl
TOROTY	G	Nastavení osy Y systému WCS prostřednictvím otáčení framu rovnoběžně s orientací nástroje	m	+		PGsl
TOROTZ	G	Stejně jako příkaz TOROT	m	+		PGsl
TOUPPER	F	Přeměna všech písmen v řetězci na velká písmena		+	-	PGAsl
TOWBCS	G	Hodnoty opotřebení v základním souřadném systému (BCS)	m	+		PGAsl
TOWKCS	G	Hodnoty opotřebení v souřadném systému hlavy nástroje při kinetické transformaci (liší se od MCS otočením nástroje)	m	+		PGAsl
TOWMCS	G	Hodnoty opotřebení v souřadném systému stroje (MCS)	m	+		PGAsl
TOWSTD <sup>6)</sup>	G	Základní nastavení pro korekce hodnoty ve směru délky nástroje	m	+		PGAsl
TOWTCS	G	Hodnoty opotřebení v souřadném systému nástroje (vztažný bod držáku nástroje T na nástrojovém sklíčidle)	m	+		PGAsl
TOWWCS	G	Hodnoty opotřebení v souřadném systému obrobku (WCS)	m	+		PGAsl
TR	K	Složka posunutí proměnné typu FRAME		+		PGAsl
TRAANG	P	Transformace šikmé osy		+	-	PGAsl
TRACON	P	Kaskádová transformace		+	-	PGAsl
TRACYL	P	Válec: Transformace plášťové plochy		+	-	PGAsl
TRAFOOF	P	Vypnutí aktivních transformací v kanálu		+	-	PGAsl
TRAILOF	P	Vypnutí asynchronního vlečení		+	+	PGAsl
TRAILON	P	Zapnutí asynchronního vlečení		+	+	PGAsl
TRANS	G	Absolutní programovatelné posunutí počátku	s	+		PGsl
TRANSMIT	P	Polární transformace (obrábění šikmých ploch)		+	-	PGAsl
TRAORI	P	4-, 5-osá transformace, generická transformace		+	-	PGAsl
TRUE	K	Logická konstanta: TRUE		+		PGAsl
TRUNC	F	Odříznutí míst za desetinnou čárkou		+	+	PGAsl
TU		Úhel osy	s	+		PGAsl
TURN	A	Počet závitů u spirály	s	+		PGsl
ULI	K	Horní mezní hodnota pro proměnné		+		PGAsl
UNLOCK	P	Odblokování synchronní akce s identifikací ID (pokračování technologického cyklu)		-	+	FBSYsl
UNTIL	K	Podmínka pro ukončení smyčky REPEAT		+		PGAsl
UPATH	G	Referenční dráha pro osy v FGROUP je křivkový parametr	m	+		PGAsl

Příkaz	Typ <sup>1)</sup>	Význam	W <sup>2)</sup>	TP <sup>3)</sup>	SA <sup>4)</sup>	Popis viz <sup>5)</sup>
<sup>1) 2) 3) 4) 5)</sup> Pokud budete potřebovat vysvětlení, viz Legenda (Strana 421).						
VAR	K	Klíčové slovo: Druh předávání parametrů		+		PGAsl
VELOLIM	K	Omezení maximální rychlosti osy	m	+		PGAsl
VELOLIMA	K	Snížení nebo zvýšení maximální rychlosti vlečné osy	m	+	+	PGAsl
WAITC	P	Čekání, až bude pro osu/vřeteno splněno kritérium pro změnu bloku vazby.		+	-	PGAsl
WAITE	P	Čekání na konec programu v jiném kanálu		+	-	PGAsl
WAITENC	P	Čekání na synchronizované, příp. restaurované polohy os		+	-	PGAsl
WAITM	P	Čekání na značku v uvedeném kanálu; konec předešlého bloku s přesným najetím.		+	-	PGAsl
WAITMC	P	Čekání na značku v uvedeném kanálu; přesné najetí jen tehdy, pokud ostatní kanály značky ještě nedosáhly.		+	-	PGAsl
WAITP	P	Čekání na konec posuvu polohovací osy		+	-	PGsl
WAITS	P	Čekání na dosažení pozice vřetena		+	-	PGsl
WALCS0 <sup>6)</sup>	G	Deaktivování ohraničení pracovního pole ve WCS	m	+	-	PGsl
WALCS1	G	Skupina 1 ohraničení pracovního pole ve WCS aktivní	m	+	-	PGsl
WALCS2	G	Skupina 2 ohraničení pracovního pole ve WCS aktivní	m	+	-	PGsl
WALCS3	G	Skupina 3 ohraničení pracovního pole ve WCS aktivní	m	+	-	PGsl
WALCS4	G	Skupina 4 ohraničení pracovního pole ve WCS aktivní	m	+	-	PGsl
WALCS5	G	Skupina 5 ohraničení pracovního pole ve WCS aktivní	m	+	-	PGsl
WALCS6	G	Skupina 6 ohraničení pracovního pole ve WCS aktivní	m	+	-	PGsl
WALCS7	G	Skupina 7 ohraničení pracovního pole ve WCS aktivní	m	+	-	PGsl
WALCS8	G	Skupina 8 ohraničení pracovního pole ve WCS aktivní	m	+	-	PGsl
WALCS9	G	Skupina 9 ohraničení pracovního pole ve WCS aktivní	m	+	-	PGsl
WALCS10	G	Skupina 10 ohraničení pracovního pole ve WCS aktivní	m	+	-	PGsl
WALIMOF	G	Vypnutí ohraničení pracovního pole BCS	m	+	-	PGsl
WALIMON <sup>6)</sup>	G	Zapnutí ohraničení pracovního pole BCS	m	+	-	PGsl
WHEN	K	Pokud je podmínka jedenkrát splněna, daná akce se jedenkrát uskuteční.		-	+	FBSYsl
WHENEVER	K	Pokud je podmínka splněna, v každém taktu interpolátoru se bude daná akce cyklicky provádět.		-	+	FBSYsl
WHILE	K	Začátek programové smyčky WHILE		+		PGAsl

Příkaz	Typ <sup>1)</sup>	Význam	W <sup>2)</sup>	TP <sup>3)</sup>	SA <sup>4)</sup>	Popis viz <sup>5)</sup>
1) 2) 3) 4) 5) Pokud budete potřebovat vysvětlení, viz Legenda (Strana 421).						
WRITE	P	Zápis textu do systému souborů. Vložení bloku na konec zadaného souboru.		+	-	PGAsI
WRTPR	P	Aktivování zpoždění úlohy obrábění, aniž by však došlo k přerušení režimu řízení pohybu po dráze.		+	-	PGAsI
X	A	Název osy	m/s	+	+	PGsI
XOR	O	Logické XOR		+		PGAsI
Y	A	Název osy	m/s	+	+	PGsI
Z	A	Název osy	m/s	+	+	PGsI

---

## Legenda

---

- 1) Druh příkazu:
  - A Adresa  
Identifikátor, kterému je hodnota přiřazována (např. OVR=10). Existují také některé adresy, které aktivují nebo deaktivují funkci i bez přiřazení nějaké hodnoty (např. CPLON a CPLOF).
  - C Technologický cyklus  
Předem definovaný výrobní program, ve kterém je naprogramován určitý cyklus (obráběcí operace), jako je například vrtání závitu nebo frézování kapsy tak, aby byl všeobecně platný. Přizpůsobování podmínkám konkrétní situace při obrábění se uskutečňuje prostřednictvím parametrů, které jsou předávány při volání cyklu.
  - F Předdefinovaná funkce (poskytuje výslednou (vracenou) hodnotu)  
Volání předem definované funkce se může nacházet i jako operand ve výrazu.
  - G G-příkaz  
G-příkazy jsou rozděleny do skupin. V jednom bloku může být napsán jen jeden příkaz G-funkce z určité skupiny. Příkaz G-funkce může mít modální platnost (do odvolání jiným příkazem ze stejné skupiny) nebo platí jen pro blok, ve kterém se nachází (bloková působnost).
  - K Klíčové slovo  
Identifikátor, který určuje syntaxi daného bloku. Klíčivému slovu nemůže být přiřazena žádná hodnota a pomocí klíčového slova nemůže být aktivována/deaktivována žádná funkce NC systému.  
Příklady: Řídící struktury (IF, ELSE, ENDIF, WHEN, ...), zpracování programu(GOTOB, GOTO, RET ...)
  - O Operátor  
Operátor pro matematické, porovnávací nebo logické operace
  - P Předdefinovaná procedura (neposkytuje žádnou výslednou (vracenou) hodnotu)
  - PA Atribut programu  
Atributy programu se nacházejí na konci definičního řádku podprogramu:  
`PROC <název programu>(…) <Atribut programu>`  
Určují chování při zpracování podprogramu.
- 2) Platnost příkazu:
  - m modální
  - s bloková
- 3) Možnosti programování ve výrobním programu:
  - + programovatelné
  - nelze naprogramovat
  - M Může být naprogramováno jen výrobcem stroje
- 4) Lze naprogramovat v synchronních akcích:
  - + programovatelné
  - nelze naprogramovat
  - T Lze naprogramovat jen v technologických cyklech

- 5) Odkaz na dokument, který obsahuje podrobný popis příkazu:
- PGsI* Programovací příručka, Základy
  - PGAsI* Programovací příručka, Pro pokročilé
  - BNMsI* Programovací příručka, Měřicí cykly
  - BHDsI* Příručka pro obsluhu, Soustružení
  - BHFsI* Příručka pro obsluhu, Frézování
  - FB1sI ( )* Příručka k funkcím, Základní funkce (s alfanumerickou zkratkou popisu příslušné funkce v závorkách)
  - FB2sI ( )* Příručka k funkcím, Rozšiřovací funkce (s alfanumerickou zkratkou popisu příslušné funkce v závorkách)
  - FB3sI ( )* Příručka k funkcím, Speciální funkce (s alfanumerickou zkratkou popisu příslušné funkce v závorkách)
  - FBSIsI* Příručka k funkcím, Safety Integrated
  - FBSYSI* Příručka k funkcím, Synchronní akce
  - FBWsI* Příručka k funkcím, Správa nástrojů
- 6) Standardní nastavení na začátku programu (stav systému při dodávce řídicího systému, pokud není naprogramováno nic jiného).

## 17.2 Příkazy: Použitelnost u systému SINUMERIK 828D

Příkaz	Varianta řídicího systému 828D					
	PPU240.3 / 241.3		PPU260.3 / 261.3		PPU280.3 / 281.3	
	Soustružení	Frézování	Soustružení	Frézování	Soustružení	Frézování
• Standardní						
○ Volitelný doplněk						
- není k dispozici						
:	•	•	•	•	•	•
*	•	•	•	•	•	•
+	•	•	•	•	•	•
-	•	•	•	•	•	•
<	•	•	•	•	•	•
<<	•	•	•	•	•	•
<=	•	•	•	•	•	•
=	•	•	•	•	•	•
>=	•	•	•	•	•	•
/	•	•	•	•	•	•
/0	•	•	•	•	•	•
...						
.../7	○	○	○	○	○	○
A	•	•	•	•	•	•
A2	-	-	-	-	-	-
A3	-	-	-	-	-	-
A4	-	-	-	-	-	-

## 17.2 Příkazy: Použitelnost u systému SINUMERIK 828D

Příkaz	Varianta řídicího systému 828D					
	PPU240.3 / 241.3		PPU260.3 / 261.3		PPU280.3 / 281.3	
	Soustružení	Frézování	Soustružení	Frézování	Soustružení	Frézování
• Standardní ○ Volitelný doplněk - není k dispozici						
A5	-	-	-	-	-	-
ABS	•	•	•	•	•	•
AC	•	•	•	•	•	•
ACC	•	•	•	•	•	•
ACCLIMA	•	•	•	•	•	•
ACN	•	•	•	•	•	•
ACOS	•	•	•	•	•	•
ACP	•	•	•	•	•	•
ACTBLOCNO	•	•	•	•	•	•
ADDFRAME	•	•	•	•	•	•
ADIS	•	•	•	•	•	•
ADISPOS	•	•	•	•	•	•
ADISPOSA	•	•	•	•	•	•
ALF	•	•	•	•	•	•
AMIRROR	•	•	•	•	•	•
AND	•	•	•	•	•	•
ANG	•	•	•	•	•	•
AP	•	•	•	•	•	•
APR	•	•	•	•	•	•
APRB	•	•	•	•	•	•
APRP	•	•	•	•	•	•
APW	•	•	•	•	•	•
APWB	•	•	•	•	•	•
APWP	•	•	•	•	•	•
APX	•	•	•	•	•	•
AR	•	•	•	•	•	•
AROT	•	•	•	•	•	•
AROTS	•	•	•	•	•	•
AS	•	•	•	•	•	•
ASCALE	•	•	•	•	•	•
ASIN	•	•	•	•	•	•
ASPLINE	-	○	-	○	-	○
ATAN2	•	•	•	•	•	•
ATOL	-	•	-	•	-	•
ATRANS	•	•	•	•	•	•
AUXFUDEL	•	•	•	•	•	•
AUXFUDELG	•	•	•	•	•	•
AUXFUMSEQ	•	•	•	•	•	•
AUXFUSYNC	•	•	•	•	•	•

Příkaz	Varianta řídicího systému 828D					
	PPU240.3 / 241.3		PPU260.3 / 261.3		PPU280.3 / 281.3	
	Soustružení	Frézování	Soustružení	Frézování	Soustružení	Frézování
● Standardní ○ Volitelný doplněk - není k dispozici						
AX	●	●	●	●	●	●
AXCTSWE	-	-	-	-	-	-
AXCTSWEC	-	-	-	-	-	-
AXCTSWED	-	-	-	-	-	-
AXIS	●	●	●	●	●	●
AXNAME	●	●	●	●	●	●
AXSTRING	●	●	●	●	●	●
AXTOCHAN	●	●	●	●	●	●
AXTOSPI	●	●	●	●	●	●
B	●	●	●	●	●	●
B2	-	-	-	-	-	-
B3	-	-	-	-	-	-
B4	-	-	-	-	-	-
B5	-	-	-	-	-	-
B_AND	●	●	●	●	●	●
B_OR	●	●	●	●	●	●
B_NOT	●	●	●	●	●	●
B_XOR	●	●	●	●	●	●
BAUTO	-	○	-	○	-	○
BLOCK	●	●	●	●	●	●
BLSYNC	●	●	●	●	●	●
BNAT	-	○	-	○	-	○
BOOL	●	●	●	●	●	●
BOUND	●	●	●	●	●	●
BRISK	●	●	●	●	●	●
BRISKA	●	●	●	●	●	●
BSPLINE	-	○	-	○	-	○
BTAN	-	○	-	○	-	○
C	●	●	●	●	●	●
C2	-	-	-	-	-	-
C3	-	-	-	-	-	-
C4	-	-	-	-	-	-
C5	-	-	-	-	-	-
CAC	●	●	●	●	●	●
CACN	●	●	●	●	●	●
CACP	●	●	●	●	●	●
CALCDAT	●	●	●	●	●	●
CALCPOSI	●	●	●	●	●	●
CALL	●	●	●	●	●	●



## 17.2 Příkazy: Použitelnost u systému SINUMERIK 828D

Příkaz	Varianta řídicího systému 828D					
	PPU240.3 / 241.3		PPU260.3 / 261.3		PPU280.3 / 281.3	
	Soustružení	Frézování	Soustružení	Frézování	Soustružení	Frézování
• Standardní						
○ Volitelný doplněk						
- není k dispozici						
CALLPATH	•	•	•	•	•	•
CANCEL	•	•	•	•	•	•
CASE	•	•	•	•	•	•
CDC	•	•	•	•	•	•
CDOF	•	•	•	•	•	•
CDOF2	•	•	•	•	•	•
CDON	•	•	•	•	•	•
CFC	•	•	•	•	•	•
CFIN	•	•	•	•	•	•
CFINE	•	•	•	•	•	•
CFTCP	•	•	•	•	•	•
CHAN	•	•	•	•	•	•
CHANDATA	•	•	•	•	•	•
CHAR	•	•	•	•	•	•
CHF	•	•	•	•	•	•
CHKDM	•	•	•	•	•	•
CHKDNO	•	•	•	•	•	•
CHR	•	•	•	•	•	•
CIC	•	•	•	•	•	•
CIP	•	•	•	•	•	•
CLEARM	-	-	-	-	-	-
CLRINT	•	•	•	•	•	•
CMIRROR	•	•	•	•	•	•
COARSEA	•	•	•	•	•	•
COLLPAIR	-	-	-	-	-	-
COMPCAD	-	○	-	○	-	○
COMP CURV	-	○	-	○	-	○
COMPLETE	•	•	•	•	•	•
COMPOF	-	○	-	○	-	○
COMPON	-	○	-	○	-	○
COMP SURF	-	○	-	○	-	○
CONTD CON	•	•	•	•	•	•
CONT PRON	•	•	•	•	•	•
CORROF	•	•	•	•	•	•
COS	•	•	•	•	•	•
COUPDEF	○	-	○	-	○	-
COUPDEL	○	-	○	-	○	-
COUPOF	○	-	○	-	○	-
COUPOFS	○	-	○	-	○	-

Příkaz	Varianta řídicího systému 828D					
	PPU240.3 / 241.3		PPU260.3 / 261.3		PPU280.3 / 281.3	
	Soustružení	Frézování	Soustružení	Frézování	Soustružení	Frézování
• Standardní						
○ Volitelný doplněk						
- není k dispozici						
COUPON	○	-	○	-	○	-
COUPONC	○	-	○	-	○	-
COUPRES	○	-	○	-	○	-
CP	•	•	•	•	•	•
CPBC	•	•	•	•	•	•
CPDEF	•	•	•	•	•	•
CPDEL	•	•	•	•	•	•
CPFMOF	•	•	•	•	•	•
CPFMON	•	•	•	•	•	•
CPFMSON	•	•	•	•	•	•
CPFPOS	•	•	•	•	•	•
CPFRS	•	•	•	•	•	•
CPLA	•	•	•	•	•	•
CPLCTID	•	•	•	•	•	•
CPLDEF	•	•	•	•	•	•
CPLDEL	•	•	•	•	•	•
CPLDEN	•	•	•	•	•	•
CPLINSC	•	•	•	•	•	•
CPLINTR	•	•	•	•	•	•
CPLNUM	•	•	•	•	•	•
CPLOF	•	•	•	•	•	•
CPLON	•	•	•	•	•	•
CPLOUTSC	•	•	•	•	•	•
CPLOUTTR	•	•	•	•	•	•
CPLPOS	•	•	•	•	•	•
CPLSETVAL	•	•	•	•	•	•
CPMALARM	•	•	•	•	•	•
CPMBRAKE	•	•	•	•	•	•
CPMPRT	•	•	•	•	•	•
CPMRESET	•	•	•	•	•	•
CPMSTART	•	•	•	•	•	•
CPMVDI	•	•	•	•	•	•
CPOF	•	•	•	•	•	•
CPON	•	•	•	•	•	•
CPRECOF	•	•	•	•	•	•
CPRECON	•	•	•	•	•	•
CPRES	•	•	•	•	•	•
CPROT	•	•	•	•	•	•
CPROTDEF	•	•	•	•	•	•

## 17.2 Příkazy: Použitelnost u systému SINUMERIK 828D

Příkaz	Varianta řídicího systému 828D					
	PPU240.3 / 241.3		PPU260.3 / 261.3		PPU280.3 / 281.3	
	Soustružení	Frézování	Soustružení	Frézování	Soustružení	Frézování
• Standardní						
○ Volitelný doplněk						
- není k dispozici						
CPSETTYPE	•	•	•	•	•	•
CPSYNCOP	•	•	•	•	•	•
CPSYNCOP2	•	•	•	•	•	•
CPSYNCOV	•	•	•	•	•	•
CPSYNFIP	•	•	•	•	•	•
CPSYNFIP2	•	•	•	•	•	•
CPSYNFIV	•	•	•	•	•	•
CR	•	•	•	•	•	•
CROT	•	•	•	•	•	•
CROTS	•	•	•	•	•	•
CRPL	•	•	•	•	•	•
CSCALE	•	•	•	•	•	•
CSPLINE	-	○	-	○	-	○
CT	•	•	•	•	•	•
CTAB	-	-	-	-	-	-
CTABDEF	-	-	-	-	-	-
CTABDEL	-	-	-	-	-	-
CTABEND	-	-	-	-	-	-
CTABEXISTS	-	-	-	-	-	-
CTABFNO	-	-	-	-	-	-
CTABFPOL	-	-	-	-	-	-
CTABFSEG	-	-	-	-	-	-
CTABID	-	-	-	-	-	-
CTABINV	-	-	-	-	-	-
CTABISLOCK	-	-	-	-	-	-
CTABLOCK	-	-	-	-	-	-
CTABMEMTYP	-	-	-	-	-	-
CTABMPOL	-	-	-	-	-	-
CTABMSEG	-	-	-	-	-	-
CTABNO	-	-	-	-	-	-
CTABNOMEM	-	-	-	-	-	-
CTABPERIOD	-	-	-	-	-	-
CTABPOL	-	-	-	-	-	-
CTABPOLID	-	-	-	-	-	-
CTABSEG	-	-	-	-	-	-
CTABSEGID	-	-	-	-	-	-
CTABSEV	-	-	-	-	-	-
CTABSSV	-	-	-	-	-	-
CTABTEP	-	-	-	-	-	-

Příkaz	Varianta řídicího systému 828D					
	PPU240.3 / 241.3		PPU260.3 / 261.3		PPU280.3 / 281.3	
	Soustružení	Frézování	Soustružení	Frézování	Soustružení	Frézování
• Standardní						
○ Volitelný doplněk						
- není k dispozici						
CTABTEV	-	-	-	-	-	-
CTABTMAX	-	-	-	-	-	-
CTABTMIN	-	-	-	-	-	-
CTABTSP	-	-	-	-	-	-
CTABTSV	-	-	-	-	-	-
CTABUNLOCK	-	-	-	-	-	-
CTOL	-	○	-	○	-	○
CTRANS	•	•	•	•	•	•
CUT2D	•	•	•	•	•	•
CUT2DD	•	•	•	•	•	•
CUT2DF	•	•	•	•	•	•
CUT2DFD	•	•	•	•	•	•
CUT3DC	-	-	-	-	-	-
CUT3DCC	-	-	-	-	-	-
CUT3DCCD	-	-	-	-	-	-
CUT3DCD	-	-	-	-	-	-
CUT3DF	-	-	-	-	-	-
CUT3DFF	-	-	-	-	-	-
CUT3DFS	-	-	-	-	-	-
CUTCONOF	•	•	•	•	•	•
CUTCONON	•	•	•	•	•	•
CUTMOD	•	•	•	•	•	•
CYCLE60	•	•	•	•	•	•
CYCLE61	•	•	•	•	•	•
CYCLE62	•	•	•	•	•	•
CYCLE63	•	•	•	•	•	•
CYCLE64	•	•	•	•	•	•
CYCLE70	•	•	•	•	•	•
CYCLE72	•	•	•	•	•	•
CYCLE76	•	•	•	•	•	•
CYCLE77	•	•	•	•	•	•
CYCLE78	•	•	•	•	•	•
CYCLE79	•	•	•	•	•	•
CYCLE81	•	•	•	•	•	•
CYCLE82	•	•	•	•	•	•
CYCLE83	•	•	•	•	•	•
CYCLE84	•	•	•	•	•	•
CYCLE85	•	•	•	•	•	•
CYCLE86	•	•	•	•	•	•

## 17.2 Příkazy: Použitelnost u systému SINUMERIK 828D

Příkaz	Varianta řídicího systému 828D					
	PPU240.3 / 241.3		PPU260.3 / 261.3		PPU280.3 / 281.3	
	Soustružení	Frézování	Soustružení	Frézování	Soustružení	Frézování
● Standardní ○ Volitelný doplněk - není k dispozici						
CYCLE92	●	●	●	●	●	●
CYCLE95	●	●	●	●	●	●
CYCLE98	●	●	●	●	●	●
CYCLE99	●	●	●	●	●	●
CYCLE435	●	●	●	●	●	●
CYCLE495	●	●	●	●	●	●
CYCLE750	-	-	-	-	-	-
CYCLE751	-	-	-	-	-	-
CYCLE752	-	-	-	-	-	-
CYCLE753	-	-	-	-	-	-
CYCLE754	-	-	-	-	-	-
CYCLE755	-	-	-	-	-	-
CYCLE756	-	-	-	-	-	-
CYCLE757	-	-	-	-	-	-
CYCLE758	-	-	-	-	-	-
CYCLE759	-	-	-	-	-	-
CYCLE800	●	●	●	●	●	●
CYCLE801	●	●	●	●	●	●
CYCLE802	●	●	●	●	●	●
CYCLE830	●	●	●	●	●	●
CYCLE832	●	●	●	●	●	●
CYCLE840	●	●	●	●	●	●
CYCLE899	●	●	●	●	●	●
CYCLE930	●	●	●	●	●	●
CYCLE940	●	●	●	●	●	●
CYCLE951	●	●	●	●	●	●
CYCLE952	●	●	●	●	●	●
CYCLE4071	●	●	●	●	●	●
CYCLE4072	●	●	●	●	●	●
CYCLE4073	●	●	●	●	●	●
CYCLE4074	●	●	●	●	●	●
CYCLE4075	●	●	●	●	●	●
CYCLE4077	●	●	●	●	●	●
CYCLE4078	●	●	●	●	●	●
CYCLE4079	●	●	●	●	●	●

Příkaz	Varianta řídicího systému 828D					
	PPU240.3 / 241.3		PPU260.3 / 261.3		PPU280.3 / 281.3	
	Soustružení	Frézování	Soustružení	Frézování	Soustružení	Frézování
• Standardní						
○ Volitelný doplněk - není k dispozici						
D	•	•	•	•	•	•
D0	•	•	•	•	•	•
DAC	•	•	•	•	•	•
DC	•	•	•	•	•	•
DCI	•	•	•	•	•	•
DCM	•	•	•	•	•	•
DCU	•	•	•	•	•	•
DEF	•	•	•	•	•	•
DEFINE	•	•	•	•	•	•
DEFAULT	•	•	•	•	•	•
DELAYFSTON	•	•	•	•	•	•
DELAYFSTOF	•	•	•	•	•	•
DELDL	•	•	•	•	•	•
DELDTG	•	•	•	•	•	•
DELETE	•	•	•	•	•	•
DELMLOWNER	•	•	•	•	•	•
DEMLRES	•	•	•	•	•	•
DELMT	•	•	•	•	•	•
DELOBJ	-	-	-	-	-	-
DELT	•	•	•	•	•	•
DELTC	•	•	•	•	•	•
DELTOOLENV	•	•	•	•	•	•
DIACYCOFA	•	•	•	•	•	•
DIAM90	•	•	•	•	•	•
DIAM90A	•	•	•	•	•	•
DIAMCHAN	•	•	•	•	•	•
DIAMCHANA	•	•	•	•	•	•
DIAMCYCOF	•	•	•	•	•	•
DIAMOF	•	•	•	•	•	•
DIAMOFA	•	•	•	•	•	•
DIAMON	•	•	•	•	•	•
DIAMONA	•	•	•	•	•	•
DIC	•	•	•	•	•	•
DILF	•	•	•	•	•	•
DISABLE	•	•	•	•	•	•
DISC	•	•	•	•	•	•
DISCL	•	•	•	•	•	•
DISPLOF	•	•	•	•	•	•
DISPLON	•	•	•	•	•	•

## 17.2 Příkazy: Použitelnost u systému SINUMERIK 828D

Příkaz	Varianta řídicího systému 828D					
	PPU240.3 / 241.3		PPU260.3 / 261.3		PPU280.3 / 281.3	
	Soustružení	Frézování	Soustružení	Frézování	Soustružení	Frézování
• Standardní						
○ Volitelný doplněk						
- není k dispozici						
DISPR	•	•	•	•	•	•
DISR	•	•	•	•	•	•
DISRP	•	•	•	•	•	•
DITE	•	•	•	•	•	•
DITS	•	•	•	•	•	•
DIV	•	•	•	•	•	•
DL	-	-	-	-	-	-
DO	•	•	•	•	•	•
DRFOF	•	•	•	•	•	•
DRIVE	•	•	•	•	•	•
DRIVEA	•	•	•	•	•	•
DYNFINISH	•	•	•	•	•	•
DYNNORM	•	•	•	•	•	•
DYNPOS	•	•	•	•	•	•
DYNROUGH	•	•	•	•	•	•
DYNSEMIFIN	•	•	•	•	•	•
DZERO	•	•	•	•	•	•
EAUTO	-	○	-	○	-	○
EGDEF	○	-	○	-	○	-
EGDEL	○	-	○	-	○	-
EGOFC	○	-	○	-	○	-
EGOFS	○	-	○	-	○	-
EGON	○	-	○	-	○	-
EGONSYN	○	-	○	-	○	-
EGONSYNE	○	-	○	-	○	-
ELSE	•	•	•	•	•	•
ENABLE	•	•	•	•	•	•
ENAT	-	○	-	○	-	○
ENDFOR	•	•	•	•	•	•
ENDIF	•	•	•	•	•	•
ENDLABEL	•	•	•	•	•	•
ENDLOOP	•	•	•	•	•	•
ENDPROC	•	•	•	•	•	•
ENDWHILE	•	•	•	•	•	•
ESRR	•	•	•	•	•	•
ESRS	•	•	•	•	•	•
ETAN	-	○	-	○	-	○
EVERY	•	•	•	•	•	•
EX	•	•	•	•	•	•

Příkaz	Varianta řídicího systému 828D					
	PPU240.3 / 241.3		PPU260.3 / 261.3		PPU280.3 / 281.3	
	Soustružení	Frézování	Soustružení	Frézování	Soustružení	Frézování
• Standardní						
○ Volitelný doplněk						
- není k dispozici						
EXECSTRING	•	•	•	•	•	•
EXECTAB	•	•	•	•	•	•
EXECUTE	•	•	•	•	•	•
EXP	•	•	•	•	•	•
EXTCALL	•	•	•	•	•	•
EXTCLOSE	•	•	•	•	•	•
EXTERN	•	•	•	•	•	•
EXTOPEN	•	•	•	•	•	•
F	•	•	•	•	•	•
FA	•	•	•	•	•	•
FAD	•	•	•	•	•	•
FALSE	•	•	•	•	•	•
FB	•	•	•	•	•	•
FCTDEF	-	-	-	-	-	-
FCUB	•	•	•	•	•	•
FD	•	•	•	•	•	•
FDA	•	•	•	•	•	•
FENDNORM	•	•	•	•	•	•
FFWOF	•	•	•	•	•	•
FFWON	•	•	•	•	•	•
FGREF	•	•	•	•	•	•
FGROUP	•	•	•	•	•	•
FI	•	•	•	•	•	•
FIFOCTRL	•	•	•	•	•	•
FILEDATE	•	•	•	•	•	•
FILEINFO	•	•	•	•	•	•
FILESIZE	•	•	•	•	•	•
FILESTAT	•	•	•	•	•	•
FILETIME	•	•	•	•	•	•
FINEA	•	•	•	•	•	•
FL	•	•	•	•	•	•
FLIN	•	•	•	•	•	•
FMA	-	-	-	-	-	-
FNORM	•	•	•	•	•	•
FOCOF	○	-	○	-	○	-
FOCON	○	-	○	-	○	-
FOR	•	•	•	•	•	•
FP	•	•	•	•	•	•
FPO	-	-	-	-	-	-



## 17.2 Příkazy: Použitelnost u systému SINUMERIK 828D

Příkaz	Varianta řídicího systému 828D					
	PPU240.3 / 241.3		PPU260.3 / 261.3		PPU280.3 / 281.3	
	Soustružení	Frézování	Soustružení	Frézování	Soustružení	Frézování
• Standardní						
○ Volitelný doplněk						
- není k dispozici						
FPR	•	•	•	•	•	•
FPRAOF	•	•	•	•	•	•
FPRAON	•	•	•	•	•	•
FRAME	•	•	•	•	•	•
FRC	•	•	•	•	•	•
FRCM	•	•	•	•	•	•
FROM	•	•	•	•	•	•
FTOC	•	•	•	•	•	•
FTOCOF	•	•	•	•	•	•
FTOCON	•	•	•	•	•	•
FXS	•	•	•	•	•	•
FXST	•	•	•	•	•	•
FXSW	•	•	•	•	•	•
FZ	•	•	•	•	•	•
G0	•	•	•	•	•	•
G1	•	•	•	•	•	•
G2	•	•	•	•	•	•
G3	•	•	•	•	•	•
G4	•	•	•	•	•	•
G5	•	•	•	•	•	•
G7	•	•	•	•	•	•
G9	•	•	•	•	•	•
G17	•	•	•	•	•	•
G18	•	•	•	•	•	•
G19	•	•	•	•	•	•
G25	•	•	•	•	•	•
G26	•	•	•	•	•	•
G33	•	•	•	•	•	•
G34	•	•	•	•	•	•
G35	•	•	•	•	•	•
G40	•	•	•	•	•	•
G41	•	•	•	•	•	•
G42	•	•	•	•	•	•
G53	•	•	•	•	•	•
G54	•	•	•	•	•	•
G55	•	•	•	•	•	•
G56	•	•	•	•	•	•
G57	•	•	•	•	•	•
G58	•	•	•	•	•	•

Příkaz	Varianta řídicího systému 828D					
	PPU240.3 / 241.3		PPU260.3 / 261.3		PPU280.3 / 281.3	
	Soustružení	Frézování	Soustružení	Frézování	Soustružení	Frézování
• Standardní						
○ Volitelný doplněk						
- není k dispozici						
G59	•	•	•	•	•	•
G60	•	•	•	•	•	•
G62	•	•	•	•	•	•
G63	•	•	•	•	•	•
G64	•	•	•	•	•	•
G70	•	•	•	•	•	•
G71	•	•	•	•	•	•
G74	•	•	•	•	•	•
G75	•	•	•	•	•	•
G90	•	•	•	•	•	•
G91	•	•	•	•	•	•
G93	•	•	•	•	•	•
G94	•	•	•	•	•	•
G95	•	•	•	•	•	•
G96	•	•	•	•	•	•
G97	•	•	•	•	•	•
G110	•	•	•	•	•	•
G111	•	•	•	•	•	•
G112	•	•	•	•	•	•
G140	•	•	•	•	•	•
G141	•	•	•	•	•	•
G142	•	•	•	•	•	•
G143	•	•	•	•	•	•
G147	•	•	•	•	•	•
G148	•	•	•	•	•	•
G153	•	•	•	•	•	•
G247	•	•	•	•	•	•
G248	•	•	•	•	•	•
G290	•	•	•	•	•	•
G291	•	•	•	•	•	•
G331	•	•	•	•	•	•
G332	•	•	•	•	•	•
G335	•	•	•	•	•	•
G336	•	•	•	•	•	•
G340	•	•	•	•	•	•
G341	•	•	•	•	•	•
G347	•	•	•	•	•	•
G348	•	•	•	•	•	•
G450	•	•	•	•	•	•

## 17.2 Příkazy: Použitelnost u systému SINUMERIK 828D

Příkaz	Varianta řídicího systému 828D					
	PPU240.3 / 241.3		PPU260.3 / 261.3		PPU280.3 / 281.3	
	Soustružení	Frézování	Soustružení	Frézování	Soustružení	Frézování
• Standardní ○ Volitelný doplněk - není k dispozici						
G451	•	•	•	•	•	•
G460	•	•	•	•	•	•
G461	•	•	•	•	•	•
G462	•	•	•	•	•	•
G500	•	•	•	•	•	•
G505 ... G599	•	•	•	•	•	•
G601	•	•	•	•	•	•
G602	•	•	•	•	•	•
G603	•	•	•	•	•	•
G621	•	•	•	•	•	•
G641	•	•	•	•	•	•
G642	•	•	•	•	•	•
G643	•	•	•	•	•	•
G644	•	•	•	•	•	•
G645	•	•	•	•	•	•
G700	•	•	•	•	•	•
G710	•	•	•	•	•	•
G810 ... G819	-	-	-	-	-	-
G820 ... G829	-	-	-	-	-	-
G931	•	•	•	•	•	•
G942	•	•	•	•	•	•
G952	•	•	•	•	•	•
G961	•	•	•	•	•	•
G962	•	•	•	•	•	•
G971	•	•	•	•	•	•
G972	•	•	•	•	•	•
G973	•	•	•	•	•	•
GEOAX	•	•	•	•	•	•

Příkaz	Varianta řídicího systému 828D					
	PPU240.3 / 241.3		PPU260.3 / 261.3		PPU280.3 / 281.3	
	Soustružení	Frézování	Soustružení	Frézování	Soustružení	Frézování
• Standardní ○ Volitelný doplněk - není k dispozici						
GET	•	•	•	•	•	•
GETACTT	•	•	•	•	•	•
GETACTTD	•	•	•	•	•	•
GETD	•	•	•	•	•	•
GETDNO	•	•	•	•	•	•
GETEXET	•	•	•	•	•	•

Příkaz	Varianta řídicího systému 828D					
	PPU240.3 / 241.3		PPU260.3 / 261.3		PPU280.3 / 281.3	
	Soustružení	Frézování	Soustružení	Frézování	Soustružení	Frézování
• Standardní						
○ Volitelný doplněk						
- není k dispozici						
GETFREELOC	•	•	•	•	•	•
GETSELT	•	•	•	•	•	•
GETT	•	•	•	•	•	•
GETTCOR	•	•	•	•	•	•
GETTENV	•	•	•	•	•	•
GETVARAP	•	•	•	•	•	•
GETVARDFT	•	•	•	•	•	•
GETVARLIM	•	•	•	•	•	•
GETVARPHU	•	•	•	•	•	•
GETVARTYP	•	•	•	•	•	•
GFRAME0 ... GFRA- ME100	•	•	•	•	•	•
GOTO	•	•	•	•	•	•
GOTOB	•	•	•	•	•	•
GOTOC	•	•	•	•	•	•
GOTOF	•	•	•	•	•	•
GOTOS	•	•	•	•	•	•
GP	•	•	•	•	•	•
GWPSOF	•	•	•	•	•	•
GWPSON	•	•	•	•	•	•
H...	•	•	•	•	•	•
HOLES1	•	•	•	•	•	•
HOLES2	•	•	•	•	•	•
I	•	•	•	•	•	•
I1	•	•	•	•	•	•
IC	•	•	•	•	•	•
ICYCOF	•	•	•	•	•	•
ICYCON	•	•	•	•	•	•
ID	•	•	•	•	•	•
IDS	•	•	•	•	•	•
IF	•	•	•	•	•	•
INDEX	•	•	•	•	•	•
INIPO	•	•	•	•	•	•
INIRE	•	•	•	•	•	•
INICF	•	•	•	•	•	•
INIT	-	-	-	-	-	-
INITIAL	•	•	•	•	•	•
INT	•	•	•	•	•	•
INTERSEC	•	•	•	•	•	•

## 17.2 Příkazy: Použitelnost u systému SINUMERIK 828D

Příkaz	Varianta řídicího systému 828D					
	PPU240.3 / 241.3		PPU260.3 / 261.3		PPU280.3 / 281.3	
	Soustružení	Frézování	Soustružení	Frézování	Soustružení	Frézování
• Standardní						
○ Volitelný doplněk						
- není k dispozici						
INVCCW	-	-	-	-	-	-
INVCW	-	-	-	-	-	-
INVFRAME	•	•	•	•	•	•
IP	•	•	•	•	•	•
IPOBRKA	•	•	•	•	•	•
IPOENDA	•	•	•	•	•	•
IPTRLOCK	•	•	•	•	•	•
IPTRUNLOCK	•	•	•	•	•	•
IR	•	•	•	•	•	•
ISAXIS	•	•	•	•	•	•
ISD	-	-	-	-	-	-
ISFILE	•	•	•	•	•	•
ISNUMBER	•	•	•	•	•	•
ISOCALL	•	•	•	•	•	•
ISVAR	•	•	•	•	•	•
J	•	•	•	•	•	•
J1	•	•	•	•	•	•
JERKA	•	•	•	•	•	•
JERKLIM	•	•	•	•	•	•
JERKLIMA	•	•	•	•	•	•
JR	•	•	•	•	•	•
K	•	•	•	•	•	•
K1	•	•	•	•	•	•
KONT	•	•	•	•	•	•
KONTC	•	•	•	•	•	•
KONTT	•	•	•	•	•	•
KR	•	•	•	•	•	•
L	•	•	•	•	•	•
LEAD						
Orientace nástroje	-	-	-	-	-	-
Polynom orientace	-	-	-	-	-	-
LEADOF	-	-	-	-	-	-
LEADON	-	-	-	-	-	-
LENTOAX	•	•	•	•	•	•
LFOF	•	•	•	•	•	•
LFON	•	•	•	•	•	•
LFPOS	•	•	•	•	•	•
LFTXT	•	•	•	•	•	•
LFWP	•	•	•	•	•	•

Příkaz	Varianta řídicího systému 828D					
	PPU240.3 / 241.3		PPU260.3 / 261.3		PPU280.3 / 281.3	
	Soustružení	Frézování	Soustružení	Frézování	Soustružení	Frézování
• Standardní ○ Volitelný doplněk - není k dispozici						
LIFTFAST	•	•	•	•	•	•
LIMS	•	•	•	•	•	•
LLI	•	•	•	•	•	•
LN	•	•	•	•	•	•
LOCK	•	•	•	•	•	•
LONGHOLE	-	-	-	-	-	-
LOOP	•	•	•	•	•	•
M0	•	•	•	•	•	•
M1	•	•	•	•	•	•
M2	•	•	•	•	•	•
M3	•	•	•	•	•	•
M4	•	•	•	•	•	•
M5	•	•	•	•	•	•
M6	•	•	•	•	•	•
M17	•	•	•	•	•	•
M19	•	•	•	•	•	•
M30	•	•	•	•	•	•
M40	•	•	•	•	•	•
M41 ... M45	•	•	•	•	•	•
M70	•	•	•	•	•	•
MASLDEF	-	-	-	-	-	-
MASLDEL	-	-	-	-	-	-
MASLOF	-	-	-	-	-	-
MASLOFS	-	-	-	-	-	-
MASLON	-	-	-	-	-	-
MATCH	•	•	•	•	•	•
MAXVAL	•	•	•	•	•	•
MCALL	•	•	•	•	•	•
MEAC	-	-	-	-	-	-
MEAFRAME	•	•	•	•	•	•
MEAS	•	•	•	•	•	•
MEASA	-	-	-	-	-	-
MEASURE	•	•	•	•	•	•
MEAW	•	•	•	•	•	•
MEAWA	-	-	-	-	-	-
MI	•	•	•	•	•	•
MINDEX	•	•	•	•	•	•
MINVAL	•	•	•	•	•	•
MIRROR	•	•	•	•	•	•

## 17.2 Příkazy: Použitelnost u systému SINUMERIK 828D

Příkaz	Varianta řídicího systému 828D					
	PPU240.3 / 241.3		PPU260.3 / 261.3		PPU280.3 / 281.3	
	Soustružení	Frézování	Soustružení	Frézování	Soustružení	Frézování
• Standardní						
○ Volitelný doplněk						
- není k dispozici						
MMC	•	•	•	•	•	•
MOD	•	•	•	•	•	•
MODAXVAL	•	•	•	•	•	•
MOV	•	•	•	•	•	•
MOVT	•	•	•	•	•	•
MSG	•	•	•	•	•	•
MVTOOL	•	•	•	•	•	•
N	•	•	•	•	•	•
NAMETOINT	-	-	-	-	-	-
NCK	•	•	•	•	•	•
NEWCONF	•	•	•	•	•	•
NEWMT	•	•	•	•	•	•
NEWT	•	•	•	•	•	•
NORM	•	•	•	•	•	•
NOT	•	•	•	•	•	•
NPROT	•	•	•	•	•	•
NPROTDEF	•	•	•	•	•	•
NUMBER	•	•	•	•	•	•
OEMIPO1	-	-	-	-	-	-
OEMIPO2	-	-	-	-	-	-
OF	•	•	•	•	•	•
OFFN	•	•	•	•	•	•
OMA1	-	-	-	-	-	-
OMA2	-	-	-	-	-	-
OMA3	-	-	-	-	-	-
OMA4	-	-	-	-	-	-
OMA5	-	-	-	-	-	-
OR	•	•	•	•	•	•
ORIXES	-	-	-	-	-	-
ORIXPOS	-	-	-	-	-	-
ORIC	-	-	-	-	-	-
ORICONCCW	-	-	-	-	-	-
ORICONCW	-	-	-	-	-	-
ORICONIO	-	-	-	-	-	-
ORICONTO	-	-	-	-	-	-
ORICURVE	-	-	-	-	-	-
ORID	-	-	-	-	-	-
ORIEULER	-	-	-	-	-	-
ORIMKS	-	-	-	-	-	-

Příkaz	Varianta řídicího systému 828D					
	PPU240.3 / 241.3		PPU260.3 / 261.3		PPU280.3 / 281.3	
	Soustružení	Frézování	Soustružení	Frézování	Soustružení	Frézování
• Standardní ○ Volitelný doplněk - není k dispozici						
ORIPATH	-	-	-	-	-	-
ORIPATHS	-	-	-	-	-	-
ORIPLANE	-	-	-	-	-	-
ORIRESET	-	-	-	-	-	-
ORIROTA	-	-	-	-	-	-
ORIROTC	-	-	-	-	-	-
ORIROTR	-	-	-	-	-	-
ORIROTT	-	-	-	-	-	-
ORIRPY	-	-	-	-	-	-
ORIRPY2	-	-	-	-	-	-
ORIS	-	-	-	-	-	-
ORISOF	-	-	-	-	-	-
ORISON	-	-	-	-	-	-
ORIVECT	-	-	-	-	-	-
ORIVIRT1	-	-	-	-	-	-
ORIVIRT2	-	-	-	-	-	-
ORIWKS	-	-	-	-	-	-
OS	-	-	-	-	-	-
OSB	-	-	-	-	-	-
OSC	-	-	-	-	-	-
OSCILL	-	-	-	-	-	-
OSCTRL	-	-	-	-	-	-
OSD	-	-	-	-	-	-
OSE	-	-	-	-	-	-
OSNSC	-	-	-	-	-	-
OSOF	-	-	-	-	-	-
OSP1	-	-	-	-	-	-
OSP2	-	-	-	-	-	-
OSS	-	-	-	-	-	-
OSSE	-	-	-	-	-	-
OST	-	-	-	-	-	-
OST1	-	-	-	-	-	-
OST2	-	-	-	-	-	-
OTOL	-	●	-	●	-	●
OVR	●	●	●	●	●	●
OVRA	●	●	●	●	●	●
OVRRAP	●	●	●	●	●	●
P	●	●	●	●	●	●
PAROT	●	●	●	●	●	●



## 17.2 Příkazy: Použitelnost u systému SINUMERIK 828D

Příkaz	Varianta řídicího systému 828D					
	PPU240.3 / 241.3		PPU260.3 / 261.3		PPU280.3 / 281.3	
	Soustružení	Frézování	Soustružení	Frézování	Soustružení	Frézování
● Standardní						
○ Volitelný doplněk						
- není k dispozici						
PAROTOF	●	●	●	●	●	●
PCALL	●	●	●	●	●	●
PDELAYOF	-	-	-	-	-	-
PDELAYON	-	-	-	-	-	-
PHI	-	-	-	-	-	-
PHU	●	●	●	●	●	●
PL	-	○	-	○	-	○
	-	-	-	-	-	-
PM	●	●	●	●	●	●
PO	-	-	-	-	-	-
POCKET3	●	●	●	●	●	●
POCKET4	●	●	●	●	●	●
POLF	●	●	●	●	●	●
POLFA	●	●	●	●	●	●
POLFMASK	●	●	●	●	●	●
POLFMLIN	●	●	●	●	●	●
POLY	-	-	-	-	-	-
POLYPATH	-	-	-	-	-	-
PON	-	-	-	-	-	-
PONS	-	-	-	-	-	-
POS	●	●	●	●	●	●
POSA	●	●	●	●	●	●
POSM	●	●	●	●	●	●
POSMT	●	●	●	●	●	●
POSP	●	●	●	●	●	●
POSRANGE	●	●	●	●	●	●
POT	●	●	●	●	●	●

Příkaz	Varianta řídicího systému 828D					
	PPU240.3 / 241.3		PPU260.3 / 261.3		PPU280.3 / 281.3	
	Soustružení	Frézování	Soustružení	Frézování	Soustružení	Frézování
● Standardní						
○ Volitelný doplněk						
- není k dispozici						
PR	●	●	●	●	●	●
PREPRO	●	●	●	●	●	●
PRESETON	●	●	●	●	●	●
PRESETONS	●	●	●	●	●	●
PRIO	●	●	●	●	●	●
PRLOC	●	●	●	●	●	●
PROC	●	●	●	●	●	●

Příkaz	Varianta řídicího systému 828D					
	PPU240.3 / 241.3		PPU260.3 / 261.3		PPU280.3 / 281.3	
	Soustružení	Frézování	Soustružení	Frézování	Soustružení	Frézování
● Standardní ○ Volitelný doplněk - není k dispozici						
PROTA	-	-	-	-	-	-
PROTD	-	-	-	-	-	-
PROTS	-	-	-	-	-	-
PSI	-	-	-	-	-	-
PTP	●	●	●	●	●	●
PTPG0	●	●	●	●	●	●
PTPWOC	●	●	●	●	●	●
PUNCHACC	-	-	-	-	-	-
PUTFTOC	●	●	●	●	●	●
PUTFTOCF	●	●	●	●	●	●
PW	-	○	-	○	-	○
QU	●	●	●	●	●	●
R...	●	●	●	●	●	●
RAC	●	●	●	●	●	●
RDISABLE	●	●	●	●	●	●
READ	●	●	●	●	●	●
REAL	●	●	●	●	●	●
REDEF	●	●	●	●	●	●
RELEASE	●	●	●	●	●	●
REP	●	●	●	●	●	●
REPEAT	●	●	●	●	●	●
REPEATB	●	●	●	●	●	●
REPOSA	●	●	●	●	●	●
REPOSH	●	●	●	●	●	●
REPOSHA	●	●	●	●	●	●
REPOSL	●	●	●	●	●	●
REPOSQ	●	●	●	●	●	●
REPOSQA	●	●	●	●	●	●
RESET	●	●	●	●	●	●
RESETMON	●	●	●	●	●	●
RET	●	●	●	●	●	●
RETB	●	●	●	●	●	●
RIC	●	●	●	●	●	●
RINDEX	●	●	●	●	●	●
RMB	●	●	●	●	●	●
RME	●	●	●	●	●	●
RMI	●	●	●	●	●	●
RMN	●	●	●	●	●	●
RND	●	●	●	●	●	●

## 17.2 Příkazy: Použitelnost u systému SINUMERIK 828D

Příkaz	Varianta řídicího systému 828D					
	PPU240.3 / 241.3		PPU260.3 / 261.3		PPU280.3 / 281.3	
	Soustružení	Frézování	Soustružení	Frézování	Soustružení	Frézování
• Standardní						
○ Volitelný doplněk						
- není k dispozici						
RNDM	•	•	•	•	•	•
ROT	•	•	•	•	•	•
ROTS	•	•	•	•	•	•
ROUND	•	•	•	•	•	•
ROUNDUP	•	•	•	•	•	•
RP	•	•	•	•	•	•
RPL	•	•	•	•	•	•
RT	•	•	•	•	•	•
RTLIOF	•	•	•	•	•	•
RTLION	•	•	•	•	•	•
S	•	•	•	•	•	•
SAVE	•	•	•	•	•	•
SBLOF	•	•	•	•	•	•
SBLON	•	•	•	•	•	•
SC	•	•	•	•	•	•
SCALE	•	•	•	•	•	•
SCC	•	•	•	•	•	•
SCPARA	•	•	•	•	•	•
SD	-	○	-	○	-	○
SET	•	•	•	•	•	•
SETAL	•	•	•	•	•	•
SETDNO	•	•	•	•	•	•
SETINT	•	•	•	•	•	•
SETM	-	-	-	-	-	-
SETMS	•	•	•	•	•	•
SETMS (n)	•	•	•	•	•	•
SETMTH	•	•	•	•	•	•
SETPIECE	•	•	•	•	•	•
SETTA	•	•	•	•	•	•
SETTCOR	•	•	•	•	•	•
SETTIA	•	•	•	•	•	•
SF	•	•	•	•	•	•
SIN	•	•	•	•	•	•
SIRELAY	-	-	-	-	-	-
SIRELIN	-	-	-	-	-	-
SIRELOUT	-	-	-	-	-	-
SIRELTIME	-	-	-	-	-	-
SLOT1	•	•	•	•	•	•
SLOT2	•	•	•	•	•	•

Příkaz	Varianta řídicího systému 828D					
	PPU240.3 / 241.3		PPU260.3 / 261.3		PPU280.3 / 281.3	
	Soustružení	Frézování	Soustružení	Frézování	Soustružení	Frézování
• Standardní						
○ Volitelný doplněk						
- není k dispozici						
SOFT	•	•	•	•	•	•
SOFTA	•	•	•	•	•	•
SON	-	-	-	-	-	-
SONS	-	-	-	-	-	-
SPATH	•	•	•	•	•	•
SPCOF	•	•	•	•	•	•
SPCON	•	•	•	•	•	•
SPI	•	•	•	•	•	•
SPIF1	-	-	-	-	-	-
SPIF2	-	-	-	-	-	-
SPLINEPATH	-	○	-	○	-	○
SPN	-	-	-	-	-	-
SPOF	-	-	-	-	-	-
SPOS	•	•	•	•	•	•
SPOSA	•	•	•	•	•	•
SPP	-	-	-	-	-	-
SPRINT	•	•	•	•	•	•
SQRT	•	•	•	•	•	•
SR	-	-	-	-	-	-
SRA	-	-	-	-	-	-
ST	-	-	-	-	-	-
STA	-	-	-	-	-	-
START	-	-	-	-	-	-
STARTFIFO	•	•	•	•	•	•
STAT	•	•	•	•	•	•
STOLF	-	-	-	-	-	-
STOPFIFO	•	•	•	•	•	•
STOPRE	•	•	•	•	•	•
STOPREOF	•	•	•	•	•	•
STRING	•	•	•	•	•	•
STRINGFELD	•	•	•	•	•	•
STRINGIS	•	•	•	•	•	•
STRINGVAR	-	-	-	-	-	-
STRLEN	•	•	•	•	•	•
SUBSTR	•	•	•	•	•	•
SUPA	•	•	•	•	•	•
SVC	•	•	•	•	•	•
SYNFCT	•	•	•	•	•	•
SYNR	•	•	•	•	•	•

## 17.2 Příkazy: Použitelnost u systému SINUMERIK 828D

Příkaz	Varianta řídicího systému 828D					
	PPU240.3 / 241.3		PPU260.3 / 261.3		PPU280.3 / 281.3	
	Soustružení	Frézování	Soustružení	Frézování	Soustružení	Frézování
• Standardní						
○ Volitelný doplněk						
- není k dispozici						
SYNRW	•	•	•	•	•	•
SYNW	•	•	•	•	•	•
T	•	•	•	•	•	•
TAN	•	•	•	•	•	•
TANG	-	-	-	-	-	-
TANGDEL	-	-	-	-	-	-
TANGOF	-	-	-	-	-	-
TANGON	-	-	-	-	-	-
TCA (828D: _TCA)	•	•	•	•	•	•
TCARR	-	•	-	•	-	•
TCI	•	•	•	•	•	•
TCOABS	-	•	-	•	-	•
TCOFR	-	•	-	•	-	•
TCOFRX	-	•	-	•	-	•
TCOFRY	-	•	-	•	-	•
TCOFRZ	-	•	-	•	-	•
THETA	-	-	-	-	-	-
TILT	-	-	-	-	-	-
TLIFT	-	-	-	-	-	-
TML	•	•	•	•	•	•
TMOF	•	•	•	•	•	•
TMON	•	•	•	•	•	•
TO	•	•	•	•	•	•
TOFF	•	•	•	•	•	•
TOFFL	•	•	•	•	•	•
TOFFOF	•	•	•	•	•	•
TOFFON	•	•	•	•	•	•
TOFFR	•	•	•	•	•	•
TOFRAME	•	•	•	•	•	•
TOFRAMEX	•	•	•	•	•	•
TOFRAMEY	•	•	•	•	•	•
TOFRAMEZ	•	•	•	•	•	•
TOLOWER	•	•	•	•	•	•
TOLENV	•	•	•	•	•	•
TOOLGNT	•	•	•	•	•	•
TOOLGT	•	•	•	•	•	•
TOROT	•	•	•	•	•	•
TOROTOF	•	•	•	•	•	•

Příkaz	Varianta řídicího systému 828D					
	PPU240.3 / 241.3		PPU260.3 / 261.3		PPU280.3 / 281.3	
	Soustružení	Frézování	Soustružení	Frézování	Soustružení	Frézování
• Standardní						
○ Volitelný doplněk						
- není k dispozici						
TOROTX	•	•	•	•	•	•
TOROTY	•	•	•	•	•	•
TOROTZ	•	•	•	•	•	•
TOUPPER	•	•	•	•	•	•
TOWBCS	-	•	-	•	-	•
TOWKCS	-	•	-	•	-	•
TOWMCS	-	•	-	•	-	•
TOWSTD	-	•	-	•	-	•
TOWTCS	-	•	-	•	-	•
TOWWCS	-	•	-	•	-	•
TR	•	•	•	•	•	•
TRAANG	-	-	-	-	○	-
TRACON	-	-	-	-	○	-
TRACYL	○	○	○	○	○	○
TRAFOOF	•	•	•	•	•	•
TRAILOF	•	•	•	•	•	•
TRAILON	•	•	•	•	•	•
TRANS	•	•	•	•	•	•
TRANSMIT	○	○	○	○	○	○
TRAORI	-	-	-	-	-	-
TRUE	•	•	•	•	•	•
TRUNC	•	•	•	•	•	•
TU	•	•	•	•	•	•
TURN	•	•	•	•	•	•
ULI	•	•	•	•	•	•
UNLOCK	•	•	•	•	•	•
UNTIL	•	•	•	•	•	•
UPATH	•	•	•	•	•	•
VAR	•	•	•	•	•	•
VELOLIM	•	•	•	•	•	•
VELOLIMA	•	•	•	•	•	•
WAITC	-	-	-	-	○	-
WAITE	-	-	-	-	-	-
WAITENC	-	-	-	-	-	-
WAITM	-	-	-	-	-	-
WAITMC	-	-	-	-	-	-
WAITP	•	•	•	•	•	•
WAITS	•	•	•	•	•	•
WALCS0	•	•	•	•	•	•

Příkaz	Varianta řídicího systému 828D					
	PPU240.3 / 241.3		PPU260.3 / 261.3		PPU280.3 / 281.3	
	Soustružení	Frézování	Soustružení	Frézování	Soustružení	Frézování
• Standardní						
○ Volitelný doplněk						
- není k dispozici						
WALCS1	•	•	•	•	•	•
WALCS2	•	•	•	•	•	•
WALCS3	•	•	•	•	•	•
WALCS4	•	•	•	•	•	•
WALCS5	•	•	•	•	•	•
WALCS6	•	•	•	•	•	•
WALCS7	•	•	•	•	•	•
WALCS8	•	•	•	•	•	•
WALCS9	•	•	•	•	•	•
WALCS10	•	•	•	•	•	•
WALIMOF	•	•	•	•	•	•
WALIMON	•	•	•	•	•	•
WHEN	•	•	•	•	•	•
WHENEVER	•	•	•	•	•	•
WHILE	•	•	•	•	•	•
WRITE	•	•	•	•	•	•
WRTPR	•	•	•	•	•	•
X	•	•	•	•	•	•
XOR	•	•	•	•	•	•
Y	•	•	•	•	•	•
Z	•	•	•	•	•	•

## 17.3 Adresy

### 17.3.1 Adresová písmena

Písmeno	Význam	Numerické rozšíření
A	Nastavitelný adresový identifikátor	x
B	Nastavitelný adresový identifikátor	x
C	Nastavitelný adresový identifikátor	x
D	Aktivování/deaktivování korekce délky nástroje, břit nástroje	
E	Nastavitelný adresový identifikátor	x
F	Posuv Doba prodlevy v sekundách	x

Písmeno	Význam	Numerické rozšíření
G	G-funkce	
H	H-funkce	x
I	Nastavitelný adresový identifikátor	x
J	Nastavitelný adresový identifikátor	x
K	Nastavitelný adresový identifikátor	x
L	Název podprogramu, volání podprogramu	
M	M-funkce	x
N	Číslo vedlejšího bloku	
O	volné	
P	Počet průchodů programem	
Q	Nastavitelný adresový identifikátor	x
R	Identifikátor proměnných (R-parametr) Nastavitelný adresový identifikátor (bez numerického rozšíření)	x
S	Hodnota vřetena Doba prodlevy v otáčkách vřetena	x x
T	Číslo nástroje	x
U	Nastavitelný adresový identifikátor	x
V	Nastavitelný adresový identifikátor	x
W	Nastavitelný adresový identifikátor	x
X	Nastavitelný adresový identifikátor	x
Y	Nastavitelný adresový identifikátor	x
Z	Nastavitelný adresový identifikátor	x
%	Počáteční a oddělovací znak při předávání souborů	
:	Číslo hlavního bloku	
/	Označení přeskokovaného řádku	

### 17.3.2 Pevné adresy

#### Pevné adresy bez axiálního rozšíření

Identifikátor adresy	Typ adresy	modální/ bloková	G70/ G71	G700/ G710	G90/ G91	IC	AC	DC, ACN, ACP	CIC, CAC, CDC, CACN, CACP	QU	Datový typ přiřazované hodnoty
L	Číslo podprogramu	s									bez znaménka INT
P	Počet průchodů podprogramem	s									bez znaménka INT
N	Číslo bloku	s									bez znaménka INT



Identifikátor adresy	Typ adresy	modální/ bloková	G70/ G71	G700/ G710	G90/ G91	IC	AC	DC, ACN, ACP	CIC, CAC, CDC, CACN, CACP	QU	Datový typ přiřazované hodnoty
G	G-funkce	Viz seznam G-funkcí									bez znaménka INT
F	Posuv, doba prodlevy	m, s	x							x	bez znaménka REAL
OVR	Override	m									bez znaménka REAL
OVRRAP	Korekce (override) pro rychlost rychlého posuvu	m									bez znaménka REAL
S	Vřeteno, doba prodlevy	m, s								x	bez znaménka REAL
SPOS	Poloha vřetena	m				x	x	x			REAL
SCC	Přiřazení příčné osy příkazu G96/G961/G962	m									REAL
SPOSA	Polohování vřetena přes hranice bloků	m				x	x	x			REAL
T	Číslo nástroje	m								x	bez znaménka INT
D	Číslo korekce	m								x	bez znaménka INT
M, H	Pomocné funkce	s								x	M: bez znaménka INT H: REAL

## Pevné adresy s axiálním rozšířením

Identifikátor adresy	Typ adresy	modální/ bloková	G70/ G71	G700/ G710	G90/ G91	IC	AC	DC, ACN, ACP	CIC, CAC, CDC, CACN, CACP	QU	Datový typ přiřazované hodnoty
AX	Proměnný identifikátor osy	1)	x	x	x	x	x	x			REAL
IP	Proměnný interpolační parametr	s	x	x	x	x	x				REAL
POS	Polohovací osa	m	x	x	x	x	x	x	x		REAL
POSA	Polohovací osa za hrani- ce bloku	m	x	x	x	x	x	x	x		REAL
POSP	Polohování v úsecích (oscilace)	m	x	x	x	x	x	x			REAL: Koncová pozice Real: Délka úseku INT: Volitelný doplňěk
MOV	Spuštění po- lohovací osy	m	x	x	x	x	x	x	x		REAL
PO	Koeficienty polynomu	s	x	x		x	x	x			bez znaménka REAL
FA	Posuv pro osu	m	x							x	bez znaménka REAL
FL	Mezní hod- nota osové- ho posuvu	m	x								bez znaménka REAL
OVRA	Override (korekce) osy	m	x								bez znaménka REAL
ACC	Zrychlení osy	m									bez znaménka REAL
VELOLIM	Mezní hod- nota ry- chlosti osy	m									bez znaménka REAL
JERKLIM	Omezení ry- vu osy	m									bez znaménka REAL
ACCLIMA	Mezní hod- nota zry- chlení vleč- né osy	m									bez znaménka REAL
VELOLIMA	Mezní hod- nota ry- chlosti vleč- né osy	m									bez znaménka REAL

Identifikátor adresy	Typ adresy	modální/ bloková	G70/ G71	G700/ G710	G90/ G91	IC	AC	DC, ACN, ACP	CIC, CAC, CDC, CACN, CACP	QU	Datový typ přiřazené hodnoty
JERKLIMA	Mezní hodnota ryvu vlečné osy	m									bez znaménka REAL
FMA	Synchronní osový posuv	m									bez znaménka REAL
STA	Doba odtažení pro osu	m									bez znaménka REAL
SRA	Zpětný návrat osy při externím vstupním signálu	m									bez znaménka REAL
OS	Oscilační pohyb ZAP/VYP	m									bez znaménka INT
OST1	Doba zastavení v levém bodu obratu (oscilační pohyb)	m									REAL
OST2	Doba zastavení v pravém bodu obratu (oscilační pohyb)	m									REAL
OSP1	Levý bod obratu (oscilační pohyb)	m	x	x	x	x	x	x			REAL
OSP2	Pravý bod obratu (oscilační pohyb)	m	x	x	x	x	x	x			REAL
OSB	Počáteční bod oscilačního pohybu	m	x	x	x	x	x	x			REAL
OSE	Koncový bod oscilačního pohybu	m	x	x	x	x	x	x			REAL
OSNSC	Počet vyjiskřovacích cyklů – oscilační pohyb	m									bez znaménka INT
OSCTRL	Možnosti oscilačního pohybu	m									Bez znaménka INT: Možnosti nastavení, bez znaménka INT: Možnosti pro deaktivování

Identifikátor adresy	Typ adresy	modální/ bloková	G70/ G71	G700/ G710	G90/ G91	IC	AC	DC, ACN, ACP	CIC, CAC, CDC, CACN, CACP	QU	Datový typ přiřazované hodnoty
OSCILL	Přiřazení os pro oscilační pohyb, zapnutí oscilačního pohybu	m									Osa: 1 - 3 příslušné osy
FDA	Posuv osy při korekci ručním kolečkem	s	x								bez znaménka REAL
FGREF	Vztažný rádius	m	x	x							bez znaménka REAL
POLF	Pozice LIFT-FAST	m	x	x							bez znaménka REAL
FXS	Aktivování najíždění na pevný doraz	m									bez znaménka INT
FXST	Mezní hodnota momentu pro najíždění na pevný doraz:	m									REAL
FXSW	Monitorovací okno pro najíždění na pevný doraz	m									REAL
FOC	Blokové najíždění s omezeným momentem	s									REAL
FOCON	Aktivování modálního najíždění s omezeným momentem	m									REAL
FOCOF	Deaktivování modálního najíždění s omezeným momentem	m									REAL
MEASA	Axiální měření s vymazáním zbytkové dráhy	s									INT Režim a 1 - 4 spouštěcí události

Identifikátor adresy	Typ adresy	modální/ bloková	G70/ G71	G700/ G710	G90/ G91	IC	AC	DC, ACN, ACP	CIC, CAC, CDC, CACN, CACP	QU	Datový typ přiřazované hodnoty
MEAWA	Axiální měření bez mazání zbytkové dráhy	s									INT Režim a 1 - 4 spouštěcí události
MEAC	cyklická měření	s									INT Režim a 1 - 4 spouštěcí události

<sup>1)</sup> absolutní koncové body: modální, inkrementální koncové body: blokové, jinak modální/blokové v závislosti na syntaktických pravidlech G-funkce

### 17.3.3 Nastavitelné adresy

Adresový identifikátor (standardní nastavení)	Typ adresy	modální/ blokový	G90/ G91	IC	AC	DC, ACN, ACP	CIC, CAC, CDC, CACN, CACP	PR, PM	QU	Max. počet	Datový typ přiřazované hodnoty
<b>Hodnoty os a koncové body</b>											
X, Y, Z, A, B, C	Osa	<sup>1)</sup>	x	x	x	x				8	REAL
AP	Polární úhel	m/s <sup>1)</sup>	x	x	x					1	REAL
RP	Polární radius	m/s <sup>1)</sup>	x	x	x					1	bez znaménka REAL
<b>Orientace nástroje</b>											
A2, B2, C2	Eulerův úhel nebo úhel RPY	s								3	REAL
A3, B3, C3	Složka směrového vektoru	s								3	REAL
A4, B4, C4 pro začátek bloku	Složky normálního vektoru	s								3	REAL
A5, B5, C5 pro konec bloku	Složky normálního vektoru	s								3	REAL
A6, B6, C6	Složka směrového vektoru	s								3	REAL
A7, B7, C7	Složky pomocné orientace	s								3	REAL

Adresový identifikátor (standardní nastavení)	Typ adresy	modální/ blokový	G90/ G91	IC	AC	DC, ACN, ACP	CIC, CAC, CDC, CACN, CACP	PR, PM	QU	Max. počet	Datový typ přřazované hodnoty
LEAD	Předozadní úhel	m								1	REAL
THETA	Úhel otočení okolo směru nástroje	m		x	x					1	REAL
TILT	Úhel bočního naklonění	m								1	REAL
ORIS	Změna orientace (vztažená na dráhu)	m								1	REAL
<b>Interpolační parametr</b>											
I, J, K	Interpolační parametry souřadnice vnitřního bodu	s		x <sup>2)</sup>	x <sup>2)</sup>					3	REAL
I1, J1, K1		s	x	x	x					3	REAL
RPL	Rotace v rovině	s								1	REAL
CR	Rádus kruhu	s								1	bez znaménka REAL
AR	Úhel kruhové výseče	s								1	bez znaménka REAL
TURN	Počet závitů u spirály	s								1	bez znaménka INT
PL	Parametr interval-délka	s								1	bez znaménka REAL
PW	Bod – Hmotnost	s								1	bez znaménka REAL
SD	Stupeň splinu	m								1	bez znaménka INT
TU	Úhel osy	s								1	bez znaménka INT
STAT	Poloha kloubu	m								1	bez znaménka INT
SF	Úhlové posunutí počátečního bodu pro řezání závitů	m								1	REAL
DISCL	Safety distance (Bezpečnostní vzdálenost) WAB	s								1	bez znaménka REAL
DISR	Vzdálenost pro zpětné polohování / vzdálenost WAB	s								1	bez znaménka REAL

Adresový identifikátor (standardní nastavení)	Typ adresy	modální/ blokový	G90/ G91	IC	AC	DC, ACN, ACP	CIC, CAC, CDC, CACN, CACP	PR, PM	QU	Max. počet	Datový typ přiřazované hodnoty
DISPR	Rozdíl dráhy pro zpětné polohování	s								1	bez znaménka REAL
ALF	Úhel pro rychlé pozvednutí	m								1	bez znaménka INT
DILF	Délka pro rychlé pozvednutí	m								1	REAL
FP	Pevný bod: Číslo pevného bodu, na který se má najíždět	s								1	bez znaménka INT
RNDM	Modální zaoblení	m								1	bez znaménka REAL
RND	Blokové zaoblení	s								1	bez znaménka REAL
CHF	Bloková faseta	s								1	bez znaménka REAL
CHR	Faseta ve směru předcházejícího pohybu	s								1	bez znaménka REAL
ANG	Úhel konturové křivky	s								1	REAL
ISD	Hloubka zajíždění nástroje	m								1	REAL
DISC	Převýšení přechodové kružnice – korekce rádiusu nástroje	m								1	bez znaménka REAL
OFFN	Offset kontury	m								1	REAL
DITS	Náběh závitů	m								1	REAL
DITE	Výběr závitů	m								1	REAL
<b>Kritéria pro přechodová zaoblení</b>											
ADIS	Vzdálenost zaoblení	m								1	bez znaménka REAL
ADISPOS	Vzdálenost pro zaoblení pro rychlý posuv	m								1	bez znaménka REAL
<b>Měření</b>											
MEAS	Měření se spínací sondou	s								1	bez znaménka INT
MEAW	Měření se spínací sondou bez vymazání zbytkové dráhy	s								1	bez znaménka INT

Adresový identifikátor (standardní nastavení)	Typ adresy	modální/ blokový	G90/ G91	IC	AC	DC, ACN, ACP	CIC, CAC, CDC, CACN, CACP	PR, PM	QU	Max. počet	Datový typ přiřazované hodnoty
<b>Chování os a vřeten</b>											
LIMS	Omezení otáček vřetena	m								1	bez znaménka REAL
COARSEA	Chování při přechodu na další blok: Hrubé přesné axiální najetí	m									
FINEA	Chování při přechodu na další blok: Jemné přesné axiální najetí	m									
IPOENDA	Chování při přechodu na další blok: Axiální zastavení interpolátoru	m									
DIACYCOFA	Příčná osa: Vypnutí programování průměrů pro specifickou osu v cyklech	m									
DIAM90A	Příčná osa: Axiální programování průměrů při příkazu G90	m									
DIAMCHAN	Příčná osa: Převzetí programování průměrů všech příčných os v daném kanálu	m									
DIAMCHANA	Příčná osa: Převzetí programování průměrů ze specifického kanálu	m									
DIAMOFA	Příčná osa: Axiální vypnutí programování průměrů	m									
DIAMONA	Příčná osa: Axiální zapnutí programování průměrů	m									



Adresový identifikátor (standardní nastavení)	Typ adresy	modální/ blokový	G90/ G91	IC	AC	DC, ACN, ACP	CIC, CAC, CDC, CACN, CACP	PR, PM	QU	Max. počet	Datový typ přirazené hodnoty
GP	Poloha: Nepřímé programování atributů polohy	m									
<b>Posuvy</b>											
FAD	Rychlost pomalého příravného pohybu	s						x		1	bez znaménka REAL
FD	Posuv po dráze pro korekci pomocí ručního kolečka	s								1	bez znaménka REAL
FRC	Posuv pro rádius a fasetu	s								1	bez znaménka REAL
FRCM	Modální posuv pro rádius a fasetu	m								1	bez znaménka REAL
FB	Blokový posuv	s								1	bez znaménka REAL
<b>Prostřihování / lisování</b>											
SPN	Počet úseků na blok	s								1	INT
SPP	Délka úseku	m								1	REAL
<b>Broušení</b>											
ST	Doba vyjiskřování	s								1	bez znaménka REAL
SR	Návratová dráha	s								1	bez znaménka REAL
<b>Volba nástroje</b>											
TCARR	Držák nástroje	m								1	INT
<b>Správa nástrojů</b>											
DL	Číslo korekce nástroje	m								1	INT
<b>Adresy OEM</b>											
OMA1	Adresa OEM 1	m		x	x	x				1	REAL
OMA2	Adresa OEM 2	m		x	x	x				1	REAL
OMA3	Adresa OEM 3	m		x	x	x				1	REAL
OMA4	Adresa OEM 4	m		x	x	x				1	REAL
OMA5	Adresa OEM 5	m		x	x	x				1	REAL

Adresový identifikátor (standardní nastavení)	Typ adresy	modální/ blokový	G90/ G91	IC	AC	DC, ACN, ACP	CIC, CAC, CDC, CACN, CACP	PR, PM	QU	Max. počet	Datový typ přiřazované hodnoty
<b>Ostatní</b>											
CUTMOD	Aktivování editace parametru břítu u otočných nástrojů	m									INT
TOFF	Offset délky nástroje rovnoběžně se zadanou geometrickou osou	m									
TOFFL	Offset délky nástroje ve směru délkové složky nástroje L1, L2, příp. L3.	m									
TOFFR	Offset rádiusu nástroje	m									

- 1) absolutní koncové body: modální, inkrementální koncové body: blokové, jinak modální/blokové v závislosti na syntaktických pravidlech G-funkce
- 2) Jako střed kruhu se parametr IPO chová inkrementálně. Pomocí AC můžete naprogramovat absolutně. Při jiných významech (např. stoupání závitu) je modifikace adresy ignorována.

## 17.4 G-příkazy

G-příkazy jsou rozděleny do G-skupin. Ve výrobním programu nebo v synchronní akci smí být v jednom bloku napsán jen jeden G-příkaz z jedné G-skupiny. G-příkaz může mít modální nebo blokovou platnost.

Modální: až do naprogramování nějakého jiného G-příkazu ze stejné G.skupiny.

### G-skupiny

- G-skupina 1 ... 15 (Strana 458)
- G-skupina 16 ... 30 (Strana 464)
- G-skupina 31 ... 45 (Strana 468)
- G-skupina 46 ... 62 (Strana 472)
- Legenda k tabulce skupin G-funkcí (Strana 477)

Tabulka 17-1

G-skupina 1: Příkazy pohybu s modální platností						
G-příkaz	Č. <sup>1)</sup>	Význam	MD20150 <sup>2)</sup>	W <sup>3)</sup>	STD <sup>4)</sup>	
					SAG	MH
G0	1	Pohyb rychlým posuvem	+	m		
G1	2	Lineární interpolace (přímková interpolace)	+	m	x	
G2	3	Kruhová interpolace ve směru hodinových ručiček	+	m		
G3	4	Kruhová interpolace proti směru hodinových ručiček	+	m		
CIP	5	Kruhová interpolace přes vnitřní bod	+	m		
ASPLINE	6	Akimovy spliny	+	m		
BSPLINE	7	B-Spline	+	m		
CSPLINE	8	Kubické spliny	+	m		
POLY	9	Polynomická interpolace	+	m		
G33	10	Řezání závitů s konstantním stoupáním	+	m		
G331	11	Vrtání závitů	+	m		
G332	12	Zpětný pohyb (vrtání závitů)	+	m		
OEMIPO1	13	rezervováno	+	m		
OEMIPO2	14	rezervováno	+	m		
CT	15	Kruh s tangenciálním přechodem	+	m		
G34	16	Řezání závitu s lineárně narůstajícím stoupáním	+	m		
G35	17	Řezání závitu s lineárně klesajícím stoupáním	+	m		
INVCW	18	Evolventní interpolace ve směru hodinových ručiček	+	m		
INVCCW	19	Evolventní interpolace proti směru hodinových ručiček	+	m		
G335	20	Soustružení sudovitého závitu ve směru hodinových ručiček	+	m		
G336	21	Soustružení sudovitého závitu proti směru hodinových ručiček	+	m		

Tabulka 17-2

G-skupina 2: Pohyby s blokovou platností, doba prodlevy						
G-příkaz	Č. <sup>1)</sup>	Význam	MD20150 <sup>2)</sup>	W <sup>3)</sup>	STD <sup>4)</sup>	
					SAG	MH
G4	1	Doba prodlevy určená časově	-	s		
G63	2	Vrtání závitů bez synchronizace	-	s		
G74	3	Najíždění na referenční bod se synchronizací	-	s		
G75	4	Najíždění na pevný bod	-	s		
REPOSL	5	Najíždění na konturu po čtvrtkruhu	-	s		
REPOSQ	6	Najetí zpět na konturu po čtvrtkruhu	-	s		
REPOSH	7	Najetí zpět na konturu po půlkruhu	-	s		
REPOSA	8	Zpětné najíždění na konturu lineárně všemi osami	-	s		

G-skupina 2: Pohyby s blokovou platností, doba prodlevy						
G-příkaz	Č. <sup>1)</sup>	Význam	MD20150 <sup>2)</sup>	W <sup>3)</sup>	STD <sup>4)</sup>	
					SAG	MH
REPOSQA	9	Najetí zpět na konturu všemi osami po půlkruhu; geometrické osy po čtvrtkruhu	-	s		
REPOSHA	10	Najetí zpět na konturu všemi osami po půlkruhu; geometrické osy po půlkruhu	-	s		
G147	11	Najíždění na konturu po přímce	-	s		
G247	12	Najíždění na konturu po čtvrtkruhu	-	s		
G347	13	Najíždění na konturu po půlkruhu	-	s		
G148	14	Odjíždění od kontury po přímce	-	s		
G248	15	Odjíždění od kontury po čtvrtkruhu	-	s		
G348	16	Odjíždění od kontury po půlkruhu	-	s		
G5	17	Šikmé zapichovací broušení	-	s		
G7	18	Vyrovňovací pohyb při šikmém zapichovacím broušení	-	s		

Tabulka 17-3

G-skupina 3: Programovatelné framy, omezení pracovního pole a programování pólu						
G-příkaz	Č. <sup>1)</sup>	Význam	MD20150 <sup>2)</sup>	W <sup>3)</sup>	STD <sup>4)</sup>	
					SAG	MH
TRANS	1	TRANSLATION: Programovatelné posunutí	-	s		
ROT	2	ROTATION: Programovatelné otočení	-	s		
SCALE	3	SCALE: Programovatelná změna měřítka	-	s		
MIRROR	4	MIRROR: Programové zrcadlové převrácení	-	s		
ATRANS	5	Additive TRANSLATION: Aditivní programovatelné posunutí	-	s		
AROT	6	Additive ROTATION: Programovatelné otočení	-	s		
ASCALE	7	Additive SCALE: Programovatelná změna měřítka	-	s		
AMIRROR	8	Additive MIRROR: Programové zrcadlové převrácení	-	s		
-	9	volné	-	-		
G25	10	Dolní ohraničení pracovního pole/omezení otáček vřetena	-	s		
G26	11	Horní ohraničení pracovního pole/omezení otáček vřetena	-	s		
G110	12	Programování pólu vztažené na naposled naprogramovanou požadovanou pozici	-	s		
G111	13	Programování pólu vzhledem k počátku aktuální souřadné soustavy obrobku	-	s		
G112	14	Programování pólu vzhledem k poslednímu platnému pólu	-	s		
G58	15	840D sl: Absolutní programovatelné posunutí počátku 828D: 5. nastavitelné posunutí počátku	-	s m		
G59	16	840D sl: Aditivní programovatelné posunutí počátku 828D: 6. nastavitelné posunutí počátku	-	s m		

G-skupina 3: Programovatelné framy, omezení pracovního pole a programování pólu						
G-příkaz	Č. <sup>1)</sup>	Význam	MD20150 <sup>2)</sup>	W <sup>3)</sup>	STD <sup>4)</sup>	
					SAG	MH
ROTS	17	Otáčení o prostorový úhel	-	s		
AROTS	18	Aditivní otáčení o prostorový úhel	-	s		

Tabulka 17-4

G-skupina 4: FIFO						
G-příkaz	Č. <sup>1)</sup>	Význam	MD20150 <sup>2)</sup>	W <sup>3)</sup>	STD <sup>4)</sup>	
					SAG	MH
STARTFIFO	1	Spuštění FIFO Zpracovávání a souběžně s tím plnění paměti předběžného zpracování	+	m	x	
STOPFIFO	2	Stop FIFO Zastavení zpracování; plnění paměti předběžného zpracování, dokud není zjištěn příkaz STARTFIFO, naplnění paměti předběžného zpracování nebo konec programu	+	m		
FIFOCTRL	3	Spuštění automatického ukládání do paměti předběžného zpracovávání	+	m		

Tabulka 17-5

G-skupina 6: Volba roviny						
G-příkaz	Č. <sup>1)</sup>	Význam	MD20150 <sup>2)</sup>	W <sup>3)</sup>	STD <sup>4)</sup>	
					SAG	MH
G17	1	Volba roviny 1. - 2. Geometrická osa	+	m	x	
G18	2	Volba roviny 3. - 1. Geometrická osa	+	m		
G19	3	Volba roviny 2. - 3. Geometrická osa	+	m		

Tabulka 17-6

G-skupina 7: Korekce rádiusu nástroje						
G-příkaz	Č. <sup>1)</sup>	Význam	MD20150 <sup>2)</sup>	W <sup>3)</sup>	STD <sup>4)</sup>	
					SAG	MH
G40	1	Žádná korekce rádiusu nástroje	+	m	x	
G41	2	Korekce rádiusu nástroje vlevo od kontury	-	m		
G42	3	Korekce rádiusu nástroje vpravo od kontury	-	m		

Tabulka 17-7

G-skupina 8: Nastavitelné posunutí počátku						
G-příkaz	Č. <sup>1)</sup>	Význam	MD20150 <sup>2)</sup>	W <sup>3)</sup>	STD <sup>4)</sup>	
					SAG	MH
G500	1	Deaktivování nastavitelných posunutí počátku (G54 ... G57, G505 ... G599)	+	m	x	
G54	2	1. nastavitelné posunutí počátku	+	m		
G55	3	2. nastavitelné posunutí počátku	+	m		
G56	4	3. nastavitelné posunutí počátku	+	m		
G57	5	4. nastavitelné posunutí počátku	+	m		
G505	6	5. nastavitelné posunutí počátku	+	m		
...	...	...	+	m		
G599	100	99. nastavitelné posunutí počátku	+	m		

S G-příkazy z této G-skupiny se vždy aktivuje příslušný nastavitelný uživatelský frame \$P\_UIFR[ ].  
G54 odpovídá framu \$P\_UIFR[1], G505 odpovídá framu \$P\_UIFR[5].  
Počet nastavitelných uživatelských framů a tím pádem i počet G-příkazů v této G-skupině může být nastaven pomocí parametru MD28080 \$MC\_MM\_NUM\_USER\_FRAMES.

Tabulka 17-8

G-skupina 9: Potlačení framů						
G-příkaz	Č. <sup>1)</sup>	Význam	MD20150 <sup>2)</sup>	W <sup>3)</sup>	STD <sup>4)</sup>	
					SAG	MH
G53	1	Potlačení aktuálního framu: Programovatelný frame včetně systémového framu pro TOROT a TOFRAME a aktivního nastavitelného framu (G54 ... G57, G505 ... G599)	-	s		
SUPA	2	Stejně jako G153 včetně potlačení systémových framů pro nastavení skutečné hodnoty, škrábnutí, externích posunutí počátku, PAROT včetně posunutí ručním kolečkem (DRF), [externí posunutí počátku], superponované pohyby	-	s		
G153	3	Stejně jako G53 včetně potlačení všech specifických kanálových a/nebo v NCU globálního základního framu	-	s		

Tabulka 17-9

G-skupina 10 Přesné najetí – režim řízení pohybu po dráze						
G-příkaz	Č. <sup>1)</sup>	Význam	MD20150 <sup>2)</sup>	W <sup>3)</sup>	STD <sup>4)</sup>	
					SAG	MH
G60	1	Přesné najetí	+	m	x	
G64	2	Režim řízení pohybu po dráze	+	m		
G641	3	Režim řízení pohybu po dráze s přechodovými zaobleními podle kritéria dráhy (= programovatelná vzdálenost zaoblení)	+	m		

G-skupina 10 Přesné najetí – režim řízení pohybu po dráze						
G-příkaz	Č. <sup>1)</sup>	Význam	MD20150 <sup>2)</sup>	W <sup>3)</sup>	STD <sup>4)</sup>	
					SAG	MH
G642	4	Režim řízení pohybu po dráze s přechodovými zaobleními při dodržení definovaných tolerancí	+	m		
G643	5	Režim řízení pohybu po dráze s přechodovými zaobleními při dodržení definovaných tolerancí (uvnitř bloku)	+	m		
G644	6	Režim řízení pohybu po dráze s přechodovými zaobleními s maximální možnou dynamikou	+	m		
G645	7	Režim řízení pohybu po dráze s přechodovými zaobleními v rozích a s tangenciálními přechody mezi bloky při dodržení definovaných tolerancí	+	m		

Tabulka 17-10

G-skupina 11: Blokované přesné najetí						
G-příkaz	Č. <sup>1)</sup>	Význam	MD20150 <sup>2)</sup>	W <sup>3)</sup>	STD <sup>4)</sup>	
					SAG	MH
G9	1	Přesné najetí	-	s		

Tabulka 17-11

G-skupina 12: Kritéria přechodu na další blok při přesném najetí (G60/G9)						
G-příkaz	Č. <sup>1)</sup>	Význam	MD20150 <sup>2)</sup>	W <sup>3)</sup>	STD <sup>4)</sup>	
					SAG	MH
G601	1	Přechod na další blok při jemném přesném najetí	+	m	x	
G602	2	Přechod na další blok při hrubém přesném najetí	+	m		
G603	3	Přechod na další blok při konci bloku IPO	+	m		

Tabulka 17-12

G-skupina 13: Kótování obrobku v palcích/metrických jednotkách						
G-příkaz	Č. <sup>1)</sup>	Význam	MD20150 <sup>2)</sup>	W <sup>3)</sup>	STD <sup>4)</sup>	
					SAG	MH
G70	1	Jednotky pro zadávání rozměrů – palce (délky)	+	m		
G71	2	Jednotky pro zadávání rozměrů – metrické jednotky mm (délky)	+	m	x	
G700	3	Jednotky pro zadávání rozměrů – palce, palce/min (délky + rychlost + systémové proměnné)	+	m		
G710	4	Jednotky pro zadávání rozměrů – mm, mm/min (délky + rychlost + systémové proměnné)	+	m		

Tabulka 17-13

G-skupina 14: Kótování obrobku absolutní/inkrementální						
G-příkaz	Č. <sup>1)</sup>	Význam	MD20150 <sup>2)</sup>	W <sup>3)</sup>	STD <sup>4)</sup>	
					SAG	MH
G90	1	Zadávání absolutních rozměrů	+	m	x	
G91	2	Zadávání inkrementálních rozměrů	+	m		

Tabulka 17-14

G-skupina 15: Typ posuvu						
G-příkaz	Č. <sup>1)</sup>	Význam	MD20150 <sup>2)</sup>	W <sup>3)</sup>	STD <sup>4)</sup>	
					SAG	MH
G93	1	Časově reciproční posuv v jednotkách 1/min	+	m		
G94	2	Lineární posuv mm/min, palce/min	+	m	x	
G95	3	Otáčkový posuv v jednotkách mm/ot, palců/ot	+	m		
G96	4	Zapnutí konstantní řezné rychlosti a typ posuvu jako u G95	+	m		
G97	5	Vypnutí konstantní řezné rychlosti a typ posuvu jako u G95	+	m		
G931	6	Zadání posuvu pomocí doby posuvu, konstantní rychlost po dráze vypnuta	+	m		
G961	7	Zapnutí konstantní řezné rychlosti a typ posuvu jako u G94	+	m		
G971	8	Vypnutí konstantní řezné rychlosti a typ posuvu jako u G94	+	m		
G942	9	Zmrazení lineárního posuvu a konstantní řezné rychlosti nebo otáček včetně	+	m		
G952	10	Zmrazení otáčkového posuvu a konstantní řezné rychlosti nebo otáček včetně	+	m		
G962	11	Lineární posuv nebo otáčkový posuv a konstantní řezná rychlost	+	m		
G972	12	Zmrazení lineárního posuvu nebo otáčkového posuvu a konstantní otáčky včetně	+	m		
G973	13	Otáčkový posuv bez omezení otáček včetně (G97 bez LIMS pro režim ISO)	+	m		

G-skupina 16: Korekce posuvu na vnitřních a vnějších zakřiveních						
G-příkaz	Č. <sup>1)</sup>	Význam	MD20150 <sup>2)</sup>	W <sup>3)</sup>	STD <sup>4)</sup>	
					SAG	MH
CFC	1	Konstantní posuv na kontuře je v platnosti na vnitřních a vnějších zakřiveních	+	m	x	
CFTCP	2	Konstantní posuv na vztažném bodu nástroje (středová dráha)	+	m		
CFIN	3	Konstantní posuv na vnitřních zakřiveních, zrychlení na vnějších zakřiveních	+	m		



G-skupina 17: Chování při najíždění/odjíždění s korekcí rádiusu nástroje						
G-příkaz	Č. <sup>1)</sup>	Význam	MD20150 <sup>2)</sup>	W <sup>3)</sup>	STD <sup>4)</sup>	
					SAG	MH
NORM	1	Normální nastavení v počátečním/koncovém bodě	+	m	x	
KONT	2	Objíždění kontury v počátečním/koncovém bodě	+	m		
KONTT	3	Tangenciální najíždění/odjíždění	+	m		
KONTC	4	Najíždění/odjíždění se spojitým zakřivením	+	m		

G-skupina 18: Chování korekce nástroje v rozích						
G-příkaz	Č. <sup>1)</sup>	Význam	MD20150 <sup>2)</sup>	W <sup>3)</sup>	STD <sup>4)</sup>	
					SAG	MH
G450	1	Přechodový prvek kruh (nástroj objíždí rohy obrobku po kruhové dráze)	+	m	x	
G451	2	Průsečík ekvidistančních drah (nástroj řeže ostré rohy obrobku)	+	m		

G-skupina 19: Křivkový přechod na začátku splinu						
G-příkaz	Č. <sup>1)</sup>	Význam	MD20150 <sup>2)</sup>	W <sup>3)</sup>	STD <sup>4)</sup>	
					SAG	MH
BNAT	1	Přirozený křivkový přechod na první splinový blok	+	m	x	
BTAN	2	Tangenciální křivkový přechod na první splinový blok	+	m		
BAUTO	3	Definice prvního splinového úseku prostřednictvím následujících 3 bodů	+	m		

G-skupina 20: Křivkový přechod na konci splinu						
G-příkaz	Č. <sup>1)</sup>	Význam	MD20150 <sup>2)</sup>	W <sup>3)</sup>	STD <sup>4)</sup>	
					SAG	MH
ENAT	1	Přirozený přechod na následující blok posuvu	+	m	x	
ETAN	2	Tangenciální křivkový přechod na následující blok posuvu	+	m		
EAUTO	3	Definice posledního splinového úseku prostřednictvím posledních 3 bodů	+	m		

G-skupina 21: Profil zrychlení						
G-příkaz	Č. <sup>1)</sup>	Význam	MD20150 <sup>2)</sup>	W <sup>3)</sup>	STD <sup>4)</sup>	
					SAG	MH
BRISK	1	Skokové změny zrychlení po dráze	+	m	x	
SOFT	2	Zrychlení po dráze s omezením ryvu	+	m		
DRIVE	3	Zrychlení po dráze závislé na rychlosti	+	m		

G-skupina 22: Typ korekce nástroje						
G-příkaz	Č. <sup>1)</sup>	Význam	MD20150 <sup>2)</sup>	W <sup>3)</sup>	STD <sup>4)</sup>	
					SAG	MH
CUT2D	1	2½-D korekce nástroje	+	m	x	
CUT2DF	2	2½-D korekce nástroje, vzhledem k aktuálnímu framu (šikmá rovina)	+	m		
CUT3DC	3	3D korekce nástroje při obvodovém frézování	+	m		
CUT3DF	4	3D korekce nástroje, čelní frézování bez konstantní orientace nástroje	+	m		
CUT3DFS	5	3D korekce nástroje, čelní frézování s konstantní orientací nástroje nezávisle na aktivním framu	+	m		
CUT3DFF	6	3D korekce nástroje, čelní frézování s pevnou orientací nástroje v závislosti na aktivním framu	+	m		
CUT3DCC	7	3D korekce nástroje při obvodovém frézování s omezuujícími plochami	+	m		
CUT3DCCD	8	3D korekce nástroje vztažená na diferenční nástroj, obvodové frézování s omezuujícími plochami	+	m		
CUT2DD	9	2½-D-korekce nástroje vztažená na diferenční nástroj	+	m		
CUT2DFD	10	2½-D-korekce nástroje vztažená na diferenční nástroj, vzhledem k aktuálnímu framu (šikmá rovina)	+	m		
CUT3DCD	11	3D korekce nástroje vztažená na diferenční nástroj, obvodové frézování	+	m		

G-skupina 23: Monitorování možnosti kolize na vnitřních konturách						
G-příkaz	Č. <sup>1)</sup>	Význam	MD20150 <sup>2)</sup>	W <sup>3)</sup>	STD <sup>4)</sup>	
					SAG	MH
CDOF	1	Vypnutí monitorování kolizí	+	m	x	
CDON	2	Zapnutí monitorování kolizí	+	m		
CDOF2	3	Vypnutí monitorování kolizí (v současnosti jen pro CUT3DC)	+	m		

G-skupina 24: Dopředná regulace						
G-příkaz	Č. <sup>1)</sup>	Význam	MD20150 <sup>2)</sup>	W <sup>3)</sup>	STD <sup>4)</sup>	
					SAG	MH
FFWOF	1	Vypnutí dopředné regulace	+	m	x	
FFWON	2	Zapnutí dopředné regulace	+	m		

G-skupina 25: Reference orientace nástroje						
G-příkaz	Č. <sup>1)</sup>	Význam	MD20150 <sup>2)</sup>	W <sup>3)</sup>	STD <sup>4)</sup>	
					SAG	MH
ORIWKS	1	Orientace nástroje v souřadném systému obrobku (WCS)	+	m	x	
ORIMKS	2	Orientace nástroje v souřadném systému stroje (MCS)	+	m		

G-skupina 26: Režim opětovného najíždění pro funkci REPOS (s modální platností)						
G-příkaz	Č. <sup>1)</sup>	Význam	MD20150 <sup>2)</sup>	W <sup>3)</sup>	STD <sup>4)</sup>	
					SAG	MH
RMB	1	Zpětné najíždění na začátek bloku	-	m		
RMI	2	Zpětné najíždění na místo přerušení	-	m	x	
RME	3	Zpětné najíždění na konec bloku	-	m		
RMN	4	Zpětné najíždění na nejbližší blok s bodem dráhy	-	m		

G-skupina 27: Korekce nástroje při změnách orientace na vnějších rozích						
G-příkaz	Č. <sup>1)</sup>	Význam	MD20150 <sup>2)</sup>	W <sup>3)</sup>	STD <sup>4)</sup>	
					SAG	MH
ORIC	1	Změny orientace na vnějších rozích jsou superponovány s vkládaným kruhovým blokem	+	m	x	
ORID	2.	Změna orientace se bude provádět před kruhovým blokem.	+	m		

G-skupina 28: Ohraničení pracovního pole						
G-příkaz	Č. <sup>1)</sup>	Význam	MD20150 <sup>2)</sup>	W <sup>3)</sup>	STD <sup>4)</sup>	
					SAG	MH
WALIMON	1	Zapnutí ohraničení pracovního pole	+	m	x	
WALIMOF	2	Vypnutí ohraničení pracovního pole	+	m		

G-skupina 29: Programování rádiusů/průměrů						
G-příkaz	Č. <sup>1)</sup>	Význam	MD20150 <sup>2)</sup>	W <sup>3)</sup>	STD <sup>4)</sup>	
					SAG	MH
DIAMOF	1	Vypnutí kanálového programování průměrů s modální platností Pomocí této funkce je po vypnutí v platnosti kanálové programování průměrů.	+	m	x	
DIAMON	2	Zapnutí nezávislého kanálového programování průměrů s modální platností Funkce nezávisí na naprogramovaném režimu zadávání rozměrů (G90/G91).	+	m		
DIAM90	3	Zapnutí závislého kanálového programování průměrů s modální platností Funkce závisí na naprogramovaném režimu zadávání rozměrů (G90/G91).	+	m		
DIAMCYCOF	4	Vypnutí kanálového programování průměrů s modální platností v průběhu zpracování cyklů	+	m		

G-skupina 30: Kompresa NC bloků						
G-přikaz	Č. <sup>1)</sup>	Význam	MD20150 <sup>2)</sup>	W <sup>3)</sup>	STD <sup>4)</sup>	
					SAG	MH
COMPOF	1	Vypnutí komprese NC bloků	+	m	x	
COMPON	2	Zapnutí funkce kompresoru COMPON	+	m		
COMPCURV	3	Zapnutí funkce kompresoru COMPCURV	+	m		
COMPCAD	4	Zapnutí funkce kompresoru COMPCAD	+	m		
COMPSURF	5	Aktivování funkce kompresoru COMPSURF	+	m		

Tabulka 17-15

G-skupina 31: G-přikazy pro OEM						
G-přikaz	Č. <sup>1)</sup>	Význam	MD20150 <sup>2)</sup>	W <sup>3)</sup>	STD <sup>4)</sup>	
					SAG	MH
G810	1	G-přikaz pro OEM	-	m		
G811	2	G-přikaz pro OEM	-	m		
G812	3	G-přikaz pro OEM	-	m		
G813	4	G-přikaz pro OEM	-	m		
G814	5	G-přikaz pro OEM	-	m		
G815	6	G-přikaz pro OEM	-	m		
G816	7	G-přikaz pro OEM	-	m		
G817	8	G-přikaz pro OEM	-	m		
G818	9	G-přikaz pro OEM	-	m		
G819	10	G-přikaz pro OEM	-	m		

Pro uživatele OEM jsou rezervovány dvě skupiny G-přikazů. To umožňuje OEM programovat funkce, které mohou být uživatelsky definovány.

Tabulka 17-16

G-skupina 32: G-přikazy pro OEM						
G-přikaz	Č. <sup>1)</sup>	Význam	MD20150 <sup>2)</sup>	W <sup>3)</sup>	STD <sup>4)</sup>	
					SAG	MH
G820	1	OEM - G-přikaz	-	m		
G821	2	OEM - G-přikaz	-	m		
G822	3	OEM - G-přikaz	-	m		
G823	4	OEM - G-přikaz	-	m		
G824	5	OEM - G-přikaz	-	m		
G825	6	OEM - G-přikaz	-	m		
G826	7	OEM - G-přikaz	-	m		
G827	8	OEM - G-přikaz	-	m		
G828	9	OEM - G-přikaz	-	m		

G-skupina 32: G-příkazy pro OEM						
G-příkaz	Č. <sup>1)</sup>	Význam	MD20150 <sup>2)</sup>	W <sup>3)</sup>	STD <sup>4)</sup>	
					SAG	MH
G829	10	OEM - G-příkaz	-	m		

Pro uživatele OEM jsou rezervovány dvě skupiny G-funkcí. To umožňuje OEM programovat funkce, které mohou být uživatelsky definovány.

Tabulka 17-17

G-skupina 33: Nastavitelná jemná korekce nástroje						
G-příkaz	Č. <sup>1)</sup>	Význam	MD20150 <sup>2)</sup>	W <sup>3)</sup>	STD <sup>4)</sup>	
					SAG	MH
FTOCOF	1	Vypnutí on-line působící jemné korekce nástroje	+	m	x	
FTOCON	2	Zapnutí on-line působící jemné korekce nástroje	-	m		

Tabulka 17-18

G-skupina 34: Vyhazení orientace nástroje						
G-příkaz	Č. <sup>1)</sup>	Význam	MD20150 <sup>2)</sup>	W <sup>3)</sup>	STD <sup>4)</sup>	
					SAG	MH
OSOF	1	Vypnutí vyhlazování orientace nástroje	+	m	x	
OSC	2	Konstantní vyhlazení orientace nástroje	+	m		
OSS	3	Vyhazení orientace nástroje na konci bloku	+	m		
OSSE	4	Vyhazení orientace nástroje na počátku a konci bloku	+	m		
OSD	5	Interní blokové zaoblování rohů se specifikovanou délkou dráhy	+	m		
OST	6	Interní blokové zaoblování rohů se specifikovanou úhlovou tolerancí	+	m		

Tabulka 17-19

G-skupina 35: Lisování a prostřihování						
G-příkaz	Č. <sup>1)</sup>	Význam	MD20150 <sup>2)</sup>	W <sup>3)</sup>	STD <sup>4)</sup>	
					SAG	MH
SPOF	1	Vypnutí zdvihu, vypnutí prostřihování a lisování	+	m	x	
SON	2	Aktivování prostřihování	+	m		
PON	3	Zapnutí lisování	+	m		
SONS	4	Zapnutí prostřihování v taktu IPO	-	m		
PONS	5	Zapnutí lisování v taktu IPO	-	m		

Tabulka 17-20

G-skupina 36: Lisování se zpožděním						
G-příkaz	Č. <sup>1)</sup>	Význam	MD20150 <sup>2)</sup>	W <sup>3)</sup>	STD <sup>4)</sup>	
					SAG	MH
PDELAYON	1	Aktivování zpoždění při lisování	+	m	x	
PDELAYOF	2	Deaktivování zpoždění při lisování	+	m		

Tabulka 17-21

G-skupina 37: Profil posuvu						
G-příkaz	Č. <sup>1)</sup>	Význam	MD20150 <sup>2)</sup>	W <sup>3)</sup>	STD <sup>4)</sup>	
					SAG	MH
FNORM	1	Normální posuv podle DIN 66025	+	m	x	
FLIN	2	Lineárně proměnný posuv	+	m		
FCUB	3	Posuv proměnný podle kubického splinu	+	m		

Tabulka 17-22

G-skupina 38: Přřazení rychlých vstupů/výstupů pro lisování/prostřihování						
G-příkaz	Č. <sup>1)</sup>	Význam	MD20150 <sup>2)</sup>	W <sup>3)</sup>	STD <sup>4)</sup>	
					SAG	MH
SPIF1	1	Rychlé vstupy/výstupy NCK pro lisování/prostřihování, byte 1	+	m	x	
SPIF2	2	Rychlé vstupy/výstupy NCK pro lisování/prostřihování, byte 2	+	m		

Tabulka 17-23

G-skupina 39: Programovatelná přesnost kontury						
G-příkaz	Č. <sup>1)</sup>	Význam	MD20150 <sup>2)</sup>	W <sup>3)</sup>	STD <sup>4)</sup>	
					SAG	MH
CPRECOF	1	Vypnutí programovatelné přesnosti kontury	+	m	x	
CPRECON	2	Zapnutí programovatelné přesnosti kontury	+	m		

Tabulka 17-24

G-skupina 40: Konstantní korekce rádiusu nástroje						
G-příkaz	Č. <sup>1)</sup>	Význam	MD20150 <sup>2)</sup>	W <sup>3)</sup>	STD <sup>4)</sup>	
					SAG	MH
CUTCONOF	1	Vypnutí konstantní korekce rádiusu nástroje	+	m	x	
CUTCONON	2	Aktivování konstantní korekce rádiusu nástroje	+	m		

Tabulka 17-25

G-skupina 41: Možnost přerušení řezání závitu						
G-příkaz	Č. <sup>1)</sup>	Význam	MD20150 <sup>2)</sup>	W <sup>3)</sup>	STD <sup>4)</sup>	
					SAG	MH
LFOF	1	Možnost přerušení řezání závitu vypnuta	+	m	x	
LFON	2	Možnost přerušení řezání závitu zapnuta	+	m		

Tabulka 17-26

G-skupina 42: Držák nástroje						
G-příkaz	Č. <sup>1)</sup>	Význam	MD20150 <sup>2)</sup>	W <sup>3)</sup>	STD <sup>4)</sup>	
					SAG	MH
TCOABS	1	Stanovení délkových složek nástroje z aktuální orientace nástroje	+	m	x	
TCOFR	2	Stanovení složek délky nástroje z orientace aktivního framu	+	m		
TCOFRZ	3	Stanovení orientace nástroje aktivního framu při volbě tohoto nástroje, nástroj nasměrovaný v ose Z	+	m		
TCOFRY	4	Stanovení orientace nástroje aktivního framu při volbě tohoto nástroje, nástroj nasměrovaný v ose Y	+	m		
TCOFRX	5	Stanovení orientace nástroje aktivního framu při volbě tohoto nástroje, nástroj nasměrovaný v ose X		m		

Tabulka 17-27

G-skupina 43: Směr najíždění WAB						
G-příkaz	Č. <sup>1)</sup>	Význam	MD20150 <sup>2)</sup>	W <sup>3)</sup>	STD <sup>4)</sup>	
					SAG	MH
G140	1	Směr najíždění WAB definován příkazy G41/G42	+	m	x	
G141	2	Směr najíždění WAB vlevo od kontury	+	m		
G142	3	Směr najíždění WAB vpravo od kontury	+	m		
G143	4	Směr najíždění WAB v závislosti na tečně	+	m		

Tabulka 17-28

G-skupina 44: Rozdělení dráhy WAB						
G-příkaz	Č. <sup>1)</sup>	Význam	MD20150 <sup>2)</sup>	W <sup>3)</sup>	STD <sup>4)</sup>	
					SAG	MH
G340	1	Najíždění bloku v prostoru, tzn. přísuv do hloubky a najíždění v rovině v jednom bloku	+	m	x	
G341	2	Napřed přísuv v kolmé ose (Z), pak najíždění v rovině	+	m		

Tabulka 17-29

G-skupina 45: Vztah dráhy a os v FGROUP						
G-příkaz	Č. <sup>1)</sup>	Význam	MD20150 <sup>2)</sup>	W <sup>3)</sup>	STD <sup>4)</sup>	
					SAG	MH
SPATH	1	Referenční dráha pro osy v FGROUP je délka oblouku	+	m	x	
UPATH	2	Referenční dráha pro osy v FGROUP je křivkový parametr	+	m		

G-skupina 46: Volba roviny pro rychlé pozvednutí						
G-příkaz	Č. <sup>1)</sup>	Význam	MD20150 <sup>2)</sup>	W <sup>3)</sup>	STD <sup>4)</sup>	
					SAG	MH
LFTXT	1	Rovina je určena na základě tečny ke dráze a aktuální orientace nástroje	+	m	x	
LFWP	2	Rovina je určena prostřednictvím aktuální pracovní roviny (G17/G18/G19).	+	m		
LFPOS	3	Pozvednutí osy na pozici	+	m		

G-skupina 47: Přepínání režimu pro externí NC-kód						
G-příkaz	Č. <sup>1)</sup>	Význam	MD20150 <sup>2)</sup>	W <sup>3)</sup>	STD <sup>4)</sup>	
					SAG	MH
G290	1	Aktivování režimu jazyka systému SINUMERIK	+	m	x	
G291	2	Aktivování režimu jazyka ISO	+	m		

G-skupina 48: Chování při najíždění/odjíždění s korekcí rádiusu nástroje						
G-příkaz	Č. <sup>1)</sup>	Význam	MD20150 <sup>2)</sup>	W <sup>3)</sup>	STD <sup>4)</sup>	
					SAG	MH
G460	1	Aktivování monitorování kolizí pro na-/odjížděcí blok	+	m	x	
G461	2	Není-li v bloku korekce rádiusu nástroje žádný průsečík, prodloužení okrajového bloku s kruhovým obloukem	+	m		
G462	3	Není-li v bloku korekce rádiusu nástroje žádný průsečík, prodloužení okrajového bloku přímkou	+	m		

G-skupina 49: Pohyb od bodu k bodu						
G-příkaz	Č. <sup>1)</sup>	Význam	MD20150 <sup>2)</sup>	W <sup>3)</sup>	STD <sup>4)</sup>	
					SAG	MH
CP	1	Pohyb po dráze	+	m	x	
PTP	2	Pohyb od bodu k bodu (pohyb synchronní osy)	+	m		
PTPG0	3	Pohyb od bodu k bodu jen při G0, jinak pohyb po dráze s CP	+	m		
PTPWOC	4	Pohyb od bodu k bodu bez kompenzačních pohybů, které jsou způsobovány změnami orientace	+	m		



G-skupina 50: Programování orientace						
G-příkaz	Č. <sup>1)</sup>	Význam	MD20150 <sup>2)</sup>	W <sup>3)</sup>	STD <sup>4)</sup>	
					SAG	MH
ORIEULER	1	Úhel orientace pomocí Eulerova úhlu	+	m	x	
ORIRPY	2	Úhel orientace prostřednictvím úhlu RPY (posloupnost otáčení XYZ)	+	m		
ORIVIRT1	3	Úhel orientace pomocí virtuálních orientačních os (definice 1)	+	m		
ORIVIRT2	4	Úhel orientace pomocí virtuálních orientačních os (definice 2)	+	m		
ORIAXPOS	5	Úhel orientace pomocí virtuálních orientačních os s polohováním kruhové osy	+	m		
ORIRPY2	6	Úhel orientace pomocí úhlu RPY (posloupnost otáčení ZYX)	+	m		

G-skupina 51: Programování druhu interpolace orientace						
G-příkaz	Č. <sup>1)</sup>	Význam	MD20150 <sup>2)</sup>	W <sup>3)</sup>	STD <sup>4)</sup>	
					SAG	MH
ORIVECT	1	Interpolace pomocí největší kružnice koule (identická s ORIPLANE)	+	m	x	
ORIAxes	2	Lineární interpolace os stroje nebo orientačních os	+	m		
ORIPATH	3	Dráha orientace nástroje vztažená na dráhu	+	m		
ORIPLANE	4	Interpolace v rovině (odpovídá ORIVECT)	+	m		
ORICONCW	5	Interpolace po ploše pláště kužele ve směru hodinových ručiček	+	m		
ORICONCCW	6	Interpolace po ploše pláště kužele proti směru hodinových ručiček	+	m		
ORICONIO	7	Interpolace po ploše pláště kužele s udáním pomocné meziorientace	+	m		
ORICONT0	8	Interpolace na ploše pláště kuželu s tangenciálním přechodem	+	m		
ORICURVE	9	Interpolace s dodatečnou prostorovou křivkou pro orientaci	+	m		
ORIPATHS	10	Orientace nástroje vztažená na dráhu, zlom v průběhu orientace se vyhladí	+	m		

Tabulka 17-30

G-skupina 52: Otáčení framu vztahující se na obrobek						
G-příkaz	Č. <sup>1)</sup>	Význam	MD20150 <sup>2)</sup>	W <sup>3)</sup>	STD <sup>4)</sup>	
					SAG	MH
PAROTOF	1	Vypnutí otáčení framu vztahující se na obrobek	+	m	x	
PAROT	2	Zapnutí otáčení framu vztahující se na obrobek Srovnání souřadného systému obrobku s obrobkem.	+	m		

G-skupina 53: Otáčení framu vztahující se na nástroj						
G-příkaz	Č. <sup>1)</sup>	Význam	MD20150 <sup>2)</sup>	W <sup>3)</sup>	STD <sup>4)</sup>	
					SAG	MH
TOROTOF	1	Vypnutí otáčení framu vztahující se na nástroj	+	m	x	
TOROT	2	Nastavení osy Z systému WCS prostřednictvím otáčení framu rovnoběžně s orientací nástroje	+	m		
TOROTZ	3	Stejně jako příkaz TOROT	+	m		
TOROTY	4	Nastavení osy Y systému WCS prostřednictvím otáčení framu rovnoběžně s orientací nástroje	+	m		
TOROTX	5	Nastavení osy X systému WCS prostřednictvím otáčení framu rovnoběžně s orientací nástroje	+	m		
TOFRAME	6	Nastavení osy Z systému WCS prostřednictvím otáčení framu rovnoběžně s orientací nástroje	+	m		
TOFRAMEZ	7	Stejně jako příkaz TOFRAME	+	m		
TOFRAMEY	8	Nastavení osy Y systému WCS prostřednictvím otáčení framu rovnoběžně s orientací nástroje	+	m		
TOFRAMEX	9	Nastavení osy X systému WCS prostřednictvím otáčení framu rovnoběžně s orientací nástroje	+	m		

G-skupina 54: Otáčení vektoru při programování polynomu						
G-příkaz	Č. <sup>1)</sup>	Význam	MD20150 <sup>2)</sup>	W <sup>3)</sup>	STD <sup>4)</sup>	
					SAG	MH
ORIROTA	1	Otočení vektoru absolutní	+	m	x	
ORIROTR	2	Otočení vektoru relativní	+	m		
ORIROTT	3	Otočení vektoru tangenciální	+	m		
ORIROTC	4	Tangenciální vektor otočení k tečně dráhy	+	m		

G-skupina 55: Rychlý posuv s/bez lineární interpolace						
G-příkaz	Č. <sup>1)</sup>	Význam	MD20150 <sup>2)</sup>	W <sup>3)</sup>	STD <sup>4)</sup>	
					SAG	MH
RTLION	1	Zapnutí rychlého posuvu s lineární interpolací	+	m	x	
RTLIOF	2	Vypnutí rychlého posuvu s lineární interpolací Pohyb rychlým posuvem se uskutečňuje s interpolací jednotlivých os.	+	m		

G-skupina 56: Započítávání hodnot opotřebení nástroje						
G-příkaz	Č. <sup>1)</sup>	Význam	MD20150 <sup>2)</sup>	W <sup>3)</sup>	STD <sup>4)</sup>	
					SAG	MH
TOWSTD	1	Základní nastavení pro korekce hodnoty ve směru délky nástroje	+	m	x	
TOWMCS	2	Hodnoty opotřebení v souřadném systému stroje (MCS)	+	m		
TOWWCS	3	Hodnoty opotřebení v souřadném systému obrobku	+	m		

G-skupina 56: Započítávání hodnot opotřebení nástroje						
G-příkaz	Č. <sup>1)</sup>	Význam	MD20150 <sup>2)</sup>	W <sup>3)</sup>	STD <sup>4)</sup>	
					SAG	MH
TOWBCS	4	Hodnoty opotřebení v základním souřadném systému (BCS)	+	m		
TOWTCS	5	Hodnoty opotřebení v souřadném systému nástroje (vztažený bod držáku nástroje T na nástrojovém sklíčidle)	+	m		
TOWKCS	6	Hodnoty opotřebení v souřadném systému hlavy nástroje při kinetické transformaci (liší se od MCS otočením nástroje)	+	m		

G-skupina 57: Zpoždění v rozích						
G-příkaz	Č. <sup>1)</sup>	Význam	MD20150 <sup>2)</sup>	W <sup>3)</sup>	STD <sup>4)</sup>	
					SAG	MH
FENDNORM	1	Vypnutí zpoždování v rozích	+	m	x	
G62	2	Zpoždění na vnitřních rozích při aktivní korekci rádiusu nástroje (G41/G42)	+	m		
G621	3	Snížení rychlosti na všech rozích	+	m		

G-skupina 59: Režim dynamiky pro dráhovou interpolaci						
G-příkaz	Č. <sup>1)</sup>	Význam	MD20150 <sup>2)</sup>	W <sup>3)</sup>	STD <sup>4)</sup>	
					SAG	MH
DYNNORM	1	Normální dynamika jako dříve	+	m	x	
DYNPOS	2	Režim polohování, vrtání závitu	+	m		
DYNROUGH	3	Obrábění nahrubo	+	m		
DYNSEMIFIN	4	Obrábění načisto	+	m		
DYNFINISH	5	Jemné obrábění načisto	+	m		

G-skupina 60: Ohraničení pracovního pole						
G-příkaz	Č. <sup>1)</sup>	Význam	MD20150 <sup>2)</sup>	W <sup>3)</sup>	STD <sup>4)</sup>	
					SAG	MH
WALCS0	1	Deaktivování ohraničení pracovního pole ve WCS	+	m	x	
WALCS1	2	Skupina 1 ohraničení pracovního pole ve WCS aktivní	+	m		
WALCS2	3	Skupina 2 ohraničení pracovního pole ve WCS aktivní	+	m		
WALCS3	4	Skupina 3 ohraničení pracovního pole ve WCS aktivní	+	m		
WALCS4	5	Skupina 4 ohraničení pracovního pole ve WCS aktivní	+	m		
WALCS5	6	Skupina 5 ohraničení pracovního pole ve WCS aktivní	+	m		
WALCS6	7	Skupina 6 ohraničení pracovního pole ve WCS aktivní	+	m		
WALCS7	8	Skupina 7 ohraničení pracovního pole ve WCS aktivní	+	m		
WALCS8	9	Skupina 8 ohraničení pracovního pole ve WCS aktivní	+	m		
WALCS9	10	Skupina 9 ohraničení pracovního pole ve WCS aktivní	+	m		
WALCS10	11	Skupina 10 ohraničení pracovního pole ve WCS aktivní	+	m		

G-skupina 61: Vyhlazení orientace nástroje						
G-příkaz	Č. <sup>1)</sup>	Význam	MD20150 <sup>2)</sup>	W <sup>3)</sup>	STD <sup>4)</sup>	
					SAG	MH
ORISOF	1	Vypnutí vyhlazování orientace nástroje	+	m	x	
ORISON	2	Zapnutí vyhlazování orientace nástroje	+	m		

G-skupina 62: Režim opětovného najíždění pro funkci REPOS (s blokovou platností)						
G-příkaz	Č. <sup>1)</sup>	Význam	MD20150 <sup>2)</sup>	W <sup>3)</sup>	STD <sup>4)</sup>	
					SAG	MH
RMBBL	1	Zpětné najíždění na začátek bloku	-	s		
RMIBL	2	Zpětné najíždění na místo přerušení	-	s	x	
RMEBL	3	Zpětné najíždění na konec bloku	-	s		
RMNBL	4	Zpětné najíždění na nejbližší blok s bodem dráhy	-	s		

G-skupina 64: Frame pro broušení						
G-příkaz	Č. <sup>1)</sup>	Význam Aktivní frame pro broušení v kanálu \$P_GFRAME =	MD20150 <sup>2)</sup>	W <sup>3)</sup>	STD <sup>4)</sup>	
					SAG	MH
GFRAME[ 0 ]	1	Frame pro broušení ve správě dat \$P_GFR[ 0 ] (nulový frame)	+	m	x	
GFRAME[ 1 ]	2	Frame pro broušení ve správě dat \$P_GFR[ 1 ]	+	m		
GFRAME[ 2 ]	3	Frame pro broušení ve správě dat \$P_GFR[ 2 ]	+	m		
...	...		+	m		
GFRA- ME[ 100 ]	101	Frame pro broušení ve správě dat \$P_GFR[ 100 ]	+	m		

## Legenda

- 1) Interní číslo (např. pro rozhraní PLC)
- 2) Možnost konfiguračního nastavení G-příkazu jako implicitní nastavení skupiny G-funkcí při náběhu systému, resetu, příp. po skončení výrobního programu (pomocí parametru MD20150 \$MC\_GCODE\_RESET\_VALUES):
  - + může být nastavena v konfiguraci
  - nemůže být nastavena v konfiguraci
- 3) Působnost G-příkazu:
  - m modální (přes hranice bloku)
  - s bloková
- 4) Nastavení deaktivování, viz následující strojní parametry
  - MD20149 \$MC\_GCODE\_RESET\_S\_VALUES (nastavení deaktivování G-skupin (fix) )
  - MD20150 \$MC\_GCODE\_RESET\_VALUES (nastavení deaktivování G-skupin)
  - MD20151 \$MC\_GCODE\_RESET\_S\_MODE (chování G-skupin při resetu (fix) )
  - MD20152 \$MC\_GCODE\_RESET\_MODE (chování G-skupin při resetu)
  - MD20154 \$MC\_EXTERN\_GCODE\_RESET\_VALUES (nastavení deaktivování G-skupin v režimu ISO)
  - MD20156 \$MC\_EXTERN\_GCODE\_RESET\_MODE (chování externích G-skupin při resetu)

SAG Standardní nastavení firmy **Siemens AG**

MH Standardní nastavení od výrobce stroje (**Maschinenhersteller**) (viz informace od výrobce stroje)

Obrázek 17-1 Legenda k tabulce skupin G-funkcí

## 17.5 Předem definované procedury

Prostřednictvím volání předem definované procedury se spouští zpracování předem definované funkce NCK. Předem definovaná procedura na rozdíl od předem definovaných funkcí neposkytuje **žádnou** hodnotu předávanou systémem.

Souřadný systém					
Identifikátor	Parametr				Vysvětlení
	<b>1.</b>	<b>2.</b>	<b>3. - 15.</b>	<b>4. - 16.</b>	
PRESETON	AXIS *): Identifikátor osy Strojní osa	REAL: Předvolba posunutí G700/G710 kontext	jako 1 ...	jako 2 ...	Nastavení skutečné hodnoty pro na-programované osy se ztrátou stavu najetí na referenční bod
PRESETONS	AXIS *): Identifikátor osy Strojní osa	REAL: Předvolba posunutí G700/G710 kontext	jako 1 ...	jako 2 ...	Nastavení skutečné hodnoty pro na-programované osy bez ztráty stavu najetí na referenční bod

Souřadný systém		
Identifikátor	Parametr	Vysvětlení
DRFOF		Vymazání posunutí DRF pro všechny osy přiřazené danému kanálu.

\*) Na místě identifikátoru osy stroje se obecně může vyskytovat také identifikátor geometrické nebo pomocné osy, pokud je však možné jednoznačné přiřazení.

Skupiny os					
Identifikátor	Parametr				Vysvětlení
GEOAX	<b>1.</b>	<b>2.</b>	<b>3. / 5.</b>	<b>4. / 6.</b>	Volba paralelního souřadného systému
	INT: Číslo geometrické osy 1 - 3	AXIS: Identifikátor kanálové osy	jako 1	jako 2	
FGROUP	<b>1. – 8.</b> AXIS: Identifikátor kanálové osy				Proměnné přiřazení hodnoty F: Stanovení os, na které se vztahuje posuv po dráze Maximální počet os: 8 Pomocí příkazu FGROUPO ( ) bez udání parametru se aktivuje standardní nastavení pro přiřazení hodnoty F.
SPLINEPATH	<b>1.</b>	<b>2. - 9.</b>			Definice skupiny splinů Maximální počet os: 8
	INT: Skupina splinů (musí být 1)	AXIS: Identifikátor geometrické nebo doplňkové osy			
POLYPATH	<b>1.</b>	<b>2.</b>	Nastavení polynomické interpolace pro selektivní skupiny os		
	STRING	STRING			

Vlečení							
Identifikátor	Parametr						Vysvětlení
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	
TANG	AXIS: Název vlečené osy	AXIS: Řídící osa 1	AXIS: Řídící osa 2	REAL : Faktor vazby	CHAR: Volitelný doplňk: "B": Vle- čení v BCS "W": Vle- čení ve WCS	CHAR: Optimali- zace: "S": Stan- dardní "P": automa- ticky s dráhou zaoblení, úhlová tolerance	Tangenciální řízení: Definice vazby Z obou uvedených řídicích os se stanoví tečna pro vlečení. Faktor vazby udává souvislost mezi změnou úhlu tečny a vlečenou osou. Zpravidla má hodnotu 1.
TANGON	AXIS: Název vlečené osy	REAL : Úhlový offset	REAL: Dráha zaoblení	REAL: Úhlová tolerance			Tangenciální řízení: Aktivování vazby
TANGOF	AXIS: Název vlečené osy						Tangenciální řízení: Deaktivování vazby
TLIFT	AXIS: Vlečená osa						Tangenciální řízení: Aktivování vytváření pomocných bloků
TRAILON	AXIS: Vlečná osa	AXIS: Řídící osa	REAL : Faktor vazby				Aktivování asynchronního vlečení
TRAILOF	AXIS: Vlečná osa	AXIS: Řídící osa					Deaktivování asynchronního vlečení
TANGDEL	AXIS: Vlečná osa						Tangenciální řízení: Vymazání vazby

Tabulky křivek						
Identifikátor	Parametr					Vysvětlení
	1.	2.	3.	4.	5.	
CTABDEF	AXIS: Vlečná osa	AXIS: Řídící osa	INT: Číslo tabulky	INT: Chování na okrajích definiční oblasti	STRING: Zadání místa uložení v paměti	Zapnutí definice tabulek Následující pohybové bloky určují tabulku křivky.
CTABEND	AXIS: Vlečná osa	AXIS: Řídící osa	INT: Číslo tabulky	INT: Chování na okrajích definiční oblasti		Vypnutí definice tabulek
CTABDEL	INT: Číslo tabulek n	INT: Číslo tabulek m	STRING: Zadání místa uložení v paměti			Vymazání tabulky křivek
CTABLOCK	INT: Číslo tabulek n					Zablokuje tabulku křivky s číslem n, tzn. tato tabulka nemůže být vymazána/přepsána.
CTABUNLOCK	INT: Číslo tabulek n					U tabulky s číslem n, jejíž ochrana byla aktivována příkazem CTABLOCK, tuto ochranu zruší.
LEADON	AXIS: Vlečná osa	AXIS: Řídící osa	INT: Číslo tabulky			Aktivování vazby řídicí hodnotou
LEADOF	AXIS: Vlečná osa	AXIS: Řídící osa				Deaktivování vazby řídicí hodnotou

Profil zrychlení pro danou osu			
Identifikátor	Parametr		Vysvětlení
	1. – 8.		
BRISKA	AXIS		Aktivování skokových změn zrychlení pro naprogramované osy
SOFTA	AXIS		Aktivování změn zrychlení pro naprogramované osy s omezením trhavých pohybů
DRIVEA	AXIS		Zapnutí lomené charakteristiky zrychlení pro naprogramované osy
JERKA	AXIS		Pro naprogramované osy bude v platnosti chování zrychlení nastavené strojním parametrem \$MA_AX_JERK_ENABLE.



Otáčkový posuv				
Identifikátor	Parametr			Vysvětlení
	1.	2.	3.	
FPRAON	1.	2.		Aktivování otáčkového posuvu osy
	AXIS: Osa, pro kterou se aktivuje otáčkový posuv	AXIS: Osa/vřeteno, od kterých bude otáčkový posuv odvozen. Pokud není naprogramována žádná osa, bude otáčkový posuv odvozen od řídicího vřetena.		
FPRAOF	1. - n.			Deaktivování otáčkového posuvu osy Otáčkový posuv může být aktivován i pro více os najednou. Může být naprogramováno tolik os, kolik jich může být maximálně obsaženo v bloku.
	AXIS: Osy, pro které se deaktivuje otáčkový posuv			
FPR	1.			Volba kruhové osy/vřetena, od kterých se bude odvozovat otáčkový posuv dráhy u G95. Nastavení pomocí příkazu FPR má modální platnost.
	AXIS: Osa/vřeteno, od kterých bude otáčkový posuv odvozen. Pokud není naprogramována žádná osa, bude otáčkový posuv odvozen od řídicího vřetena.			

Transformace				
Identifikátor	Parametr			Vysvětlení
	1.	2.	3.	
TRACYL	REAL: Pracovní průměr	INT: Číslo transformace		Válec: Transformace plášťové plochy Pro jeden kanál může být nastaveno i několik transformací. Číslo transformace udává, která z transformací má být aktivována. Pokud je 2. parametr vypuštěn, aktivuje se skupina transformace definovaná strojním parametrem.
TRANSMIT	INT: Číslo transformace			Transmit: Polární transformace Pro jeden kanál může být nastaveno i několik transformací. Číslo transformace udává, která z transformací má být aktivována. Pokud je parametr vypuštěn, aktivuje se skupina transformace definovaná strojním parametrem.

Transformace				
Identifikátor	Parametr			Vysvětlení
	1.	2.	3.	
TRAANG	REAL: Úhel	INT: Číslo transformace		Transformace šikmé osy Pro jeden kanál může být nastaveno i několik transformací. Číslo transformace udává, která z transformací má být aktivována. Pokud je 2. parametr vypuštěn, aktivuje se skupina transformace definovaná strojním parametrem. Pokud úhel není naprogramován (TRAANG ( ,2) nebo TRAANG) má poslední použitý úhel modální platnost.
TRAORI	INT: Číslo transformace			4-, 5-osá transformace Pro jeden kanál může být nastaveno i několik transformací. Číslo transformace udává, která z transformací má být aktivována.
TRACON	INT: Číslo transformace	REAL : Další parametry závisí na MD.		Kaskádová transformace Význam parametrů závisí na druhu kaskádového řazení.
TRAFOOF				Deaktivování transformace

Vřetenno			
Identifikátor	Parametr		Vysvětlení
	1	2. - n.	
SPCON	INT: Číslo vřetenno	INT: Číslo vřetenno	Přepnutí do režimu vřetenno s polohovou regulací.
SPCOF	INT: Číslo vřetenno	INT: Číslo vřetenno	Přepnutí do režimu vřetenno s regulací otáček.
SETMS	INT: Číslo vřetenno		Deklarace vřetenno jako řídicího vřetenno pro aktuální kanál Příkazem SETMS( ) bez udání parametrů se aktivuje nastavení předdefinované strojními parametry.

Broušení		
Identifikátor	Parametr	Vysvětlení
	1.	
GWPSON	INT: Číslo vřetenno	Aktivování konstantní obvodové rychlosti brusného kotouče. Pokud číslo vřetenno není naprogramováno, bude se aktivovat obvodová rychlost kotouče pro vřetenno aktivního nástroje.
GWPSOF	INT: Číslo vřetenno	Deaktivování konstantní obvodové rychlosti brusného kotouče. Pokud číslo vřetenno není naprogramováno, bude se deaktivovat obvodová rychlost kotouče pro vřetenno aktivního nástroje.

Broušení			
Identifikátor	Parametr		Vysvětlení
	1.		
TMON	INT: T-číslo		Aktivování specifického monitorování pro brusné nástroje Pokud není žádné T-číslo naprogramováno, bude aktivováno monitorování pro aktivní nástroj.
TMOF	INT: T-číslo		Deaktivování monitorování nástroje Pokud není žádné T-číslo naprogramováno, bude deaktivováno monitorování pro aktivní nástroj.

Oddělování třísky					
Identifikátor	Parametr				Vysvětlení
	1.	2.	3.	4.	
CONTPRON	REAL [ , 11]: Tabulka kontury	CHAR: Způsob opracování	INT: Počet podříznutí	INT: Status výpočtu	Aktivování referenční přípravy Konturové programy, příp. NC-bloky vyvolávané v následujícím jsou rozděleny do jednotlivých pohybů a uloženy do tabulky kontury. Počet podříznutí se vrací.
CONTDCON	REAL [ , 6]: Tabulka kontury	INT: Směr obrábění			Dekódování kontury Bloky kontury se ukládají do tabulky s určitým názvem. Každý řádek tabulky vytvoří jeden blok, aby se ušetřilo místo v paměti.
EXECUTE	INT: Status chyby				Spuštění zpracování programu Z režimu editace referenčního bodu nebo po nastavení chráněné oblasti se přepne zpět do normálního režimu zpracování programu.

Zpracování tabulky			
Identifikátor	Parametr		Vysvětlení
	1.		
EXECTAB	REAL [ 11]: Prvek z tabulky pohybů		Spuštění zpracování prvku z tabulky pohybů

Chráněné oblasti						
Identifikátor	Parametr					Vysvětlení
	1.	2.	3.	4.	5.	
CPROTDEF	INT: Číslo chráněné oblasti	BOOL: TRUE: Chráněná oblast orientovaná podle nástroje	INT: 0: 4. a 5. parametr nebudou vyhodnocovány 1: 4. parametr bude vyhodnocován 2: 5. parametr bude vyhodnocován 3: 4. a 5. parametry nebudou vyhodnocovány	REAL : Ohraňování v kladném směru	REAL : Ohraňování v záporném směru	Definice chráněné oblasti pro specifický kanál
NPROTDEF	INT: Číslo chráněné oblasti	BOOL: TRUE: Chráněná oblast orientovaná podle nástroje	INT: 0: 4. a 5. parametr nebudou vyhodnocovány 1: 4. parametr bude vyhodnocován 2: 5. parametr bude vyhodnocován 3: 4. a 5. parametry nebudou vyhodnocovány	REAL : Ohraňování v kladném směru	REAL : Ohraňování v záporném směru	Definice chráněné oblasti pro specifický stroj

Chráněné oblasti						
Identifikátor	Parametr					Vysvětlení
	1.	2.	3.	4.	5.	
CROT	INT: Číslo chráněné oblasti	INT: Volitelný doplněk 0: Chráněná oblast deaktivována 1: Chráněnou oblast předběžně aktivovat 2: Chráněná oblast aktivována 3: Předběžné aktivování chráněné oblasti s podmíněným zastavováním, jen u aktivních chráněných oblastí	REAL : Posunutí chráněné oblasti ve směru první geometrické osy	REAL : Posunutí chráněné oblasti ve směru druhé geometrické osy	REAL : Posunutí chráněné oblasti ve směru třetí geometrické osy	Zapnutí/vypnutí chráněné oblasti pro specifický kanál
NPROT	INT: Číslo chráněné oblasti	INT: Volitelný doplněk 0: Chráněná oblast deaktivována 1: Chráněnou oblast předběžně aktivovat 2: Chráněná oblast aktivována 3: Předběžné aktivování chráněné oblasti s podmíněným zastavováním, jen u aktivních chráněných oblastí	REAL : Posunutí chráněné oblasti ve směru první geometrické osy	REAL : Posunutí chráněné oblasti ve směru druhé geometrické osy	REAL : Posunutí chráněné oblasti ve směru třetí geometrické osy	Zapnutí/vypnutí chráněné oblasti pro specifický stroj

Předběžné zpracování/blok po bloku		
Identifikátor	Parametr	Vysvětlení
STOPRE		Zastavení předběžného zpracování, dokud nejsou zpracovány všechny připravené bloky z hlavního zpracování programu.
SBLOF		Potlačení zpracování blok po bloku
SBLON		Odstranění potlačení zpracování blok po bloku

Přerušení		
Identifikátor	Parametr	Vysvětlení
	1.	
DISABLE	INT: Číslo vstupu přerušení	Rutina přerušení, která je přiřazena danému hardwarovému vstupu, se přepne do neaktivního stavu. Neprovede se ani rychlé pozvednutí. Přiřazení provedené příkazem SETINT mezi hardwarovým vstupem a rutinou přerušení zůstává zachováno a může být příkazem ENABLE znovu aktivováno.
ENABLE	INT: Číslo vstupu přerušení	Opětovné aktivování přiřazení rutiny přerušení, která byla příkazem DISABLE přepnuta do neaktivního stavu.
CLRINT	INT: Číslo vstupu přerušení	Vymazání přiřazení mezi rutinou přerušení a atributy a vstupem přerušení. Rutina přerušení je tím deaktivována. Vyskytne-li se přerušení, neuskuteční se žádná akce.

Synchronní akce		
Identifikátor	Parametr	Vysvětlení
	1. – n.	
CANCEL	INT: Číslo synchronní akce	Přerušení modální synchronní akce s uvedeným identifikačním číslem (ID). Může být uveden i větší počet identifikačních čísel - oddělených čárkami.

Definice funkcí					
Identifikátor	Parametr				Vysvětlení
	1.	2.	3.	4.-7.	
FCTDEF	INT: Číslo funkce	REAL: Dolní mezní hodnota	REAL: Horní mezní hodnota	REAL: Koefficienty a0-a3	Definice polynomické funkce Ty se pak vyhodnocují ve funkcích SYNFACT a PUTFTOCF.

Komunikace			
Identifikátor	Parametr		Vysvětlení
	1.	2.	
MMC	STRING: Příkaz	CHAR: režim potvrzování*) "N": bez potvrzování "S": synchronní potvrzování "A": asynchronní potvrzování	Příkaz do překladače (Interpreter) HMI pro konfiguraci oken pomocí NC programu.

\*) Příkazy jsou potvrzovány na základě žádosti od uvedeného komponentu (kanál, NC systém,...).

Koordinování programů				
Identifikátor	Parametr			Vysvětlení
	1.	2.	3.	
INIT	1. INT: Číslo kanálu  <b>nebo</b> Název kanálu z MD20000*)	2. STRING: Údaj cesty	3. CHAR: Režim potvrzování **)	Zvolení určitého NC programu pro zpracování v určitém kanálu.
	<b>1. - n.</b>			
START	INT: Číslo kanálu  <b>nebo</b> Název kanálu z MD20000*)			Spuštění zvoleného programu současně ve více kanálech z momentálně zpracovávaného programu Tento příkaz nemá na svůj vlastní kanál žádný vliv.
WAITE	INT: Číslo kanálu  <b>nebo</b> Název kanálu z MD20000*)			Čekání na konec programu v jednom nebo ve více jiných kanálech
	<b>1.</b>	<b>2. - n.</b>		
WAITM	INT: Číslo značky	INT: Číslo kanálu  <b>nebo</b> Název kanálu z MD20000*)		Čekání na dosažení značky v uvedených kanálech. Předcházející blok se ukončí s přesným najetím.
WAITMC	INT: Číslo značky	INT: Číslo kanálu  <b>nebo</b> Název kanálu z MD20000*)		Čekání na dosažení značky v uvedených kanálech. Přesné najetí se uskuteční jen tehdy, pokud v jiných kanálech nebyly značky dosud dosaženy.
	<b>1. - n.</b>			

Koordinování programů					
Identifikátor	Parametr				Vysvětlení
SETM	INT: Číslo značky				Nastavení jedné nebo více značek pro koordinaci kanálů Zpracování ve vlastním kanálu není touto funkcí nijak ovlivněno.
CLEARM	INT: Číslo značky				Vymazání jedné nebo více značek pro koordinaci kanálů Zpracování ve vlastním kanálu není touto funkcí nijak ovlivněno.
	<b>1. - n.</b>				
WAITP	AXIS: Identifikátor osy				Čekání, dokud uvedená polohovací osa, pro kterou byl předtím naprogramován příkaz POSA, nedosáhne svého naprogramovaného koncového bodu.
WAITS	INT: Číslo vřeten				Čekání, dokud uvedené vřeteno, pro které byl předtím naprogramován příkaz SPOSA, nedosáhne svého naprogramovaného koncového bodu.
RET	<b>1.</b> INT (nebo STRING): Cíl skoku (číslo bloku / značka) pro návrat	<b>2.</b> INT: 0: Návrat na cíl skoku z 1. parametru > 0: Skok zpět na následující blok	<b>3.</b> INT: Počet přeskokovaných úrovní podprogramů	<b>4.</b> BOOL: Návrat se uskuteční na první blok v hlavním programu.	Konec podprogramu bez výstupu funkcí do PLC. Jestliže je zadán 1. parametr (cíl skoku), uskuteční se skok zpět napřed na blok, který následuje za blokem volání. Potom se cíl vyhledává v závislosti na naprogramovaném příkazu (RET nebo RETB) podle následující strategie: <ul style="list-style-type: none"> <li>RET: Vyhledávání směrem ke konci programu. Pokud je vyhledávání neúspěšné, spustí se další hledání, tentokrát směrem k začátku programu.</li> <li>RETB: Vyhledávání směrem k začátku programu. Pokud je vyhledávání neúspěšné, spustí se další hledání, tentokrát směrem ke konci programu.</li> </ul>
RETB	INT (nebo STRING): Cíl skoku (číslo bloku / značka) pro návrat	INT: 0: Návrat na cíl skoku z 1. parametru > 0: Skok zpět na následující blok	INT: Počet úrovní podprogramu, které mají být přeskočeny	BOOL: Návrat se uskuteční na první blok v hlavním programu.	
	<b>1. - n.</b>				
GET	AXIS: Identifikátor osy ***)				Obsazení os stroje Uvedené osy musí být v jiném kanálu uvolněny pomocí příkazu RELEASE.
GETD	AXIS: Identifikátor osy ***)				Přímé obsazení strojních os Uvedené osy <b>nesmí</b> být uvolněny pomocí příkazu RELEASE.



Koordinování programů					
Identifikátor	Parametr				Vysvětlení
RELEASE	AXIS: Identifikátor osy ***)				Uvolnění strojních os
	1.	2.	3.	4.	
PUTFTOC	REAL: Hodnota korekce	INT: Číslo parametru	INT: Číslo kanálu <b>nebo</b> Název kanálu z MD20000*)	INT: Číslo vřetena	Změna jemné korekce nástroje
PUTFTOCF	INT: Číslo funkce	VAR REAL: vztažná hodnota	INT: Číslo parametru	INT: Číslo kanálu <b>nebo</b> Název kanálu z MD20000*)	Změna jemné korekce nástroje v závislosti na funkci určené příkazem FCTDEF (polynom max. 3. stupně) U příkazu FCTDEF je třeba uvádět zde použité číslo.
AXTOCHAN	1. AXIS: Identifikátor osy	2. INT: Číslo kanálu <b>nebo</b> Název kanálu z MD20000*)	3. - n. jako 1 ...	4. - m. jako 2 ...	Předání osy do jiného kanálu

\*) Namísto čísel kanálů mohou být naprogramovány také názvy kanálů, které jsou definovány pomocí parametru MD20000 \$MC\_CHAN\_NAME.

\*\*) Příkazy jsou potvrzovány na základě žádosti od uvedeného komponentu (kanál, NC systém,...).

\*\*\*) Na místě osy může být pomocí funkce SPI naprogramováno také vřeteno: např. GET(SPI(1))

Přístup k datům		
Identifikátor	Parametr	Vysvětlení
CHANDATA	1. INT: Číslo kanálu	Zjištění čísla kanálu za účelem přístupu k datům kanálu (přípustné pouze v inicializačním modulu) Následující přístup se vztahuje na kanál nastavený pomocí příkazu CHANDATA.
NEWCONF		Převzetí změněných strojních parametrů

Hlášení			
Identifikátor	Parametr		Vysvětlení
	1.	2.	
MSG	STRING: Hlášení	INT: Zpracování	Na uživatelském rozhraní se ve formě hlášení vypíše libovolný řetězec

Přístup k souborům						
Identifikátor	Parametr					Vysvětlení
	1.	2.	3.	4.	5.	
READ	1.	2.	3.	4.	5.	Načítání bloků ze systému souborů
	VAR INT: Chyba	CHAR[160]: Název souboru	INT: Počáteční řádek oblasti v souboru, která se má číst	INT: Počet řádků, které se mají načíst	VAR CHAR[255]: Pole proměnných, do něhož jsou načtené informace ukládány	
WRITE	1.	2.	3.	4.		Zápis bloku v systému souborů (nebo na externím zařízení/v souboru)
	VAR INT: Chyba	CHAR[160]: Název souboru	STRING: Externí zařízení/soubor, do kterého se má zapisovat	CHAR[200]: Blok		
DELETE	1.	2.				Vymazání souboru
	VAR INT: Chyba	CHAR[160]: Název souboru				

Alarmy			
Identifikátor	Parametr		Vysvětlení
	1.	2.	
SETAL	INT: Číslo alarmu (alarmy cyklů)	STRING: Řetězec znaků	Aktivování alarmu Kromě alarmového čísla může být zadán ještě řetězec znaků obsahující až 4 parametry. Budou vám k dispozici následující předdefinované parametry: %1 = číslo kanálu %2 = číslo bloku, návěští %3 = textový index pro alarmy cyklů %4 = doplňkový alarmový parametr

Správa nástrojů							
Identifikátor	Parametr						Vysvětlení
	1.	2.					
DELDL	INT: T-číslo	INT: D-číslo					Vymazání všech součtových korekcí břítu (nebo nástroje, pokud D-číslo není udáno)
DELT	STRING [32]: Identifikátor nástroje	INT: Duplo-číslo					Vymazání nástroje Duplo-číslo může odpadnout.
DELTC	INT: Datový blok číslo n	INT: Datový blok číslo m					Vymazání čísla datového bloku držáku nástroje n až m
DZERO							D-čísla všech nástrojů jednotky TO přiřazené danému kanálu se stanou neplatnými.
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	
GETFREELOC	VAR INT: Č. zásobníku (výsledná hodnota)	VAR INT: Č. místa (výsledná hodnota)	INT: T-číslo	INT: Č referenčního zásobníku	CHAR: Údaj v závislosti na 4. parametru	INT: Režim rezervace	Vyhledání prázdného místa pro nástroj
	1.	2.					
GETSELT	VAR INT: T-číslo (výsledná hodnota)	INT: Číslo vřete- na					Poskytuje T-číslo nástroje, který byl předem vybrán pro dané vřeteno
GETEXET	VAR INT: T-číslo (výsledná hodnota)	INT: Číslo vřete- na					Poskytuje T-číslo nástroje, který je aktivní z pohledu NC programu
GETTENV	STRING: Název nástrojového prostředí	INT AR- RAY[3]: Výsledná hodnota					Načtení T-, D- a DL-čísel uloženy v nástrojovém prostředí
	1.	2.	3.	4.			
POSM	INT: Číslo místa, kam se má umístit	INT: Číslo zásobníku, který se má pohybovat	INT: Číslo místa interního zásobníku	INT: Číslo interního zásobníku			Polohování zásobníku

Správa nástrojů						
Identifikátor	Parametr					Vysvětlení
RESETMON	VAR INT: Status = výsledek operace (výsledná hodnota)	INT: Interní T-číslo	INT: D-číslo nástroje	INT: Volitelný bitově kódovaný parametr		Nastavení skutečné hodnoty nástroje na požadovanou hodnotu
SETDNO	1. INT: T-číslo	2. INT: Č. břitu	3. INT: D-číslo			Nastavení čísla korekce (D) břitu nástroje (T)
SETMTH	1. INT: Číslo držáku nástroje					Nastavení čísla držáku nástroje
SETPIECE	1. INT: Hodnota, o kterou se zmenšování provádí	2. INT: Č. vřetena				Čítač obrobků vřetena zmenšit o určitou hodnotu Tímto způsobem může uživatel aktualizovat parametry monitorování podle počtu kusů pro nástroje podílející se na obráběcím procesu.
SETTA	1. VAR INT: Status = výsledek operace (výsledná hodnota)	2. INT: Č. zásobníku	3. INT: Č. skupiny opotřebení	4. INT: Podskupina nástrojů		Aktivování nástroje ze skupiny opotřebení
SETTIA	VAR INT: Status = výsledek operace (výsledná hodnota)	INT: Č. zásobníku	INT: Č. skupiny opotřebení	INT: Podskupina nástrojů		Deaktivování nástroje ze skupiny opotřebení
TCA	1. STRING[32]: Identifikátor nástroje	2. INT: Duplo-číslo	3. INT: Číslo držáku nástroje			Volba nástroje / výměna nástroje nezávisle na jeho stavu
TCI	1. INT: Číslo schránky	2. INT: Číslo držáku nástroje				Výměna nástroje ze schránky do zásobníku

Správa nástrojů						
Identifikátor	Parametr					Vysvětlení
	1.	2.	3.	4.	5.	
MVTOOL	INT: Status	INT: Č. zásobníku	INT: Číslo místa	INT: Číslo zásobníku po pohybu	INT: Číslo cílového místa po pohybu	Příkaz jazyka pro pohyb nástroje

Orientace nástroje				
Identifikátor	Parametr			Vysvětlení
	1.	2.	3.	
ORIRESET	REAL: Základní poloha 1. geometrické osy	REAL: Základní poloha 2. geometrické osy	REAL: Základní poloha 3. geometrické osy	Základní nastavení orientace nástroje

Synchronní vřeten							
Identifikátor	Parametr						Vysvětlení
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	
COUPDEF	AXIS: Vlečné vřeten	AXIS: Řídící vřeten	REAL: Čísel převodového poměru	REAL: Jmenovatel převodového poměru	STRING[8]: Chování při přechodu na další blok	STRING[2]: Druh vazby	Definice vazby synchronizovaných vřeten
COUPDEL	AXIS: Vlečné vřeten	AXIS: Řídící vřeten					Zrušení vazby synchronních vřeten
COUPRES	AXIS: Vlečné vřeten	AXIS: Řídící vřeten					Reset parametrů vazby na hodnoty nastavené v konfiguraci pomocí hodnot MD a SD
COUPON	AXIS: Vlečné vřeten	AXIS: Řídící vřeten	REAL: Pozice pro zapnutí vlečného vřeten				Aktivování vazby synchronních vřeten Pokud je pro vlečné vřeten zadána pozice pro zapnutí (úhlové posunutí mezi FS a LS, které se - absolutně nebo inkrementálně - vztahuje na pozici nula stupňů LS v kladném směru otáčení) potom se vazba aktivuje teprve tehdy, , když byla uvedená pozice přejata.

Synchronní vřeten							
Identifikátor	Parametr						Vysvětlení
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	
COUPONC	AXIS: Vlečné vřeten	AXIS: Řídící vřeten					Aktivování vazby synchronních vřeten Pomocí příkazu COUPONC se při aktivování vazby převezmou momentálně platné otáčky vlečného vřeten (M3/M4 S).
COUPOF	AXIS: Vlečné vřeten	AXIS: Řídící vřeten	REAL: Pozice pro vypnutí vlečného vřeten (ab- solutní)	REAL: Pozice pro vypnutí hlavního vřeten (ab- solutní)			Deaktivování vazby synchronních vřeten Pokud jsou uvedeny pozice, vazba se rozpojí až tehdy, jsou-li všechny uvedené pozice přejeté. Vlečné vřeten se dále otáčí s otáčkami, se kterými se otáčelo těsně před rozpojením vazby.
COUPOFS	AXIS: Vlečné vřeten	AXIS: Řídící vřeten	REAL: Pozice pro vypnutí vlečného vřeten (ab- solutní)				Deaktivování vazby vřeten se zastavením vlečného vřeten Pokud je uvedena pozice, vazba se rozpojí až tehdy, když byla uvedená pozice přejetá.
WAITC	AXIS: Vlečné vřeten	STRING [8]: Chování při přechodu na dal- ší blok	AXIS: Vlečné vřeten	STRING[8]: Chování při přechodu na další blok			Čekání, až bude pro vřeten (max. 2) splněno kritérium pro změnu bloku vazby. Jestliže chování pro změnu bloku uvedeno, platí chování při přechodech mezi bloky zadané při definici v příkazu COUPDEF.

Elektronická převodovka			
Identifikátor	Parametr		Vysvětlení
EGDEL	1.		Vymazání definice vazby pro vlečnou osu
	AXIS: Vlečná osa		

Elektronická převodovka									
Identifikátor	Parametr								Vysvětlení
EGDEF	1.	2. / 4. / 6. / 8. / 10.	3. / 5. / 7. / 9. / 11.						Definice elektronické převodovky
	AXIS: Vlečná osa	AXIS: Řídící osa	INT: Druh vazby						
EGON	1.	2.	3. / 6. / 9. / 12. / 15.	4. / 7. / 10. / 13. / 16.	5. / 8. / 11. / 14. / 17.				Aktivování elektronické převodovky bez synchronizace
	AXIS: Vlečná osa	STRING: Chování při změně mezi bloky	AXIS: Řídící osa	REAL: Čítatel faktoru vazby	REAL: Jmenovatel faktoru vazby				
EGONSYN	1.	2.	3.	4. / 8. / 12. / 16. / 20.	5. / 9. / 13. / 17. / 21.	6. / 10. / 14. / 18. / 22.	7. / 11. / 15. / 19. / 23.		Aktivování elektronické převodovky se synchronizací
	AXIS: Vlečná osa	STRING: Chování při změně mezi bloky	REAL: Synchronní pozice vlečné osy	AXIS: Řídící osa	REAL: Synchronní pozice řídicí osy	REAL: Čítatel faktoru vazby	REAL: Jmenovatel faktoru vazby		
EGONSYNE	1.	2.	3.	4.	5. / 9. / 13. / 17. / 21.	6. / 10. / 14. / 18. / 22.	7. / 11. / 15. / 19. / 23.	8. / 12. / 16. / 20. / 24.	Aktivování elektronické převodovky se synchronizací a zadání režimu najíždění
	AXIS: Vlečná osa	STRING: Chování při změně mezi bloky	REAL: Synchronní pozice vlečné osy	STRING: Režim najíždění	AXIS: Řídící osa	REAL: Synchronní pozice řídicí osy	REAL: Čítatel faktoru vazby	REAL: Jmenovatel faktoru vazby	
EGOFS	1.	2. - n.							Selektivní vypnutí elektronické převodovky
	AXIS: Vlečná osa	AXIS: Řídící osa							
EGOFC	1.								Deaktivování elektronické převodovky (varianta jen pro vřetená)
	AXIS: Vlečné vřetená								

Prostřihování					
Identifikátor	Parametr				Vysvětlení
	1.	2.	3.	4.	
PUNCHAAC	REAL: Nejmenší vzdálenost od díry	REAL: Počáteční zrychlení	REAL: Největší vzdálenost od díry	REAL: Koncové zrychlení	Aktivování zrychlení závisícího na dráze

Informační funkce v pasivním systému souborů					
Identifikátor	Parametr			Vysvětlení	
	1.	2.	3.		
FILEDATE	VAR INT: Chybové hlášení	CHAR[160]: Název souboru	VAR CHAR[8]: Datum ve formátu "dd.mm.rr"	Poskytuje datum posledního přístupu do souboru za účelem zápisu	
FILETIME	VAR INT: Chybové hlášení	CHAR[160]: Název souboru	VAR CHAR[8]: Hodinový čas ve formátu "hh.mm.ss"	Poskytuje přesný čas posledního přístupu do souboru za účelem zápisu	
FILESIZE	VAR INT: Chybové hlášení	CHAR[160]: Název souboru	VAR INT: Velikost souboru	Poskytuje údaj o momentální velikosti souboru	
FILESTAT	VAR INT: Chybové hlášení	CHAR[160]: Název souboru	VAR CHAR[5]: Datum ve formátu "rwxsd"	Poskytuje informace o stavu souboru, které se týkají následujících oprávnění: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Čtení (r: read)</li> <li>• Zápis (w: write)</li> <li>• Spustit (x: execute)</li> <li>• Zobrazit (s: show)</li> <li>• Vymazat (d: delete)</li> </ul>	
FILEINFO	VAR INT: Chybové hlášení	CHAR[160]: Název souboru	VAR CHAR[32]: Datum ve formátu "rwxsd nnnnnnnn dd.mm.rr hh:mm:ss"	Pro daný soubor poskytuje součet všech informací, které je možné načíst pomocí funkcí FILEDATE, FILETIME, FILESIZE a FILESTAT.	



Osový zásobník			
Identifikátor	Parametr		Vysvětlení
	1. - n.		
AXCTSWE	AXIS: Osový zásobník		Otočení osového zásobníku
AXCTSWED	AXIS: Osový zásobník		Otočení osového zásobníku (varianta příkazu pro uvádění do provozu!)
AXCTSWEC:	AXIS: Osový zásobník		Uvolnění pro reset otočení osového zásobníku

Vazba master-slave			
Identifikátor	Parametr		Vysvětlení
	1. - n.		
MASLON	AXIS: Identifikátor osy		Aktivování vazby typu master/slave
MASLOF	AXIS: Identifikátor osy		Zrušení vazby typu master/slave
MASLOFS	AXIS: Identifikátor osy		Zrušení vazby Master/Slave a automatické zabrždění vřeten typu Slave
MASLDEF	AXIS: Identifikátor osy		Definice vazby Master/Slave Poslední osa je osou typu Master.
MASLDEL	AXIS: Identifikátor osy		Zrušení vazby Master/Slave a vymazání definice tohoto spojení

On-line korekce délky nástroje			
Identifikátor	Parametr		Vysvětlení
	1.	2.	
TOFFON	AXIS: Směr korekce	REAL: Hodnota offsetu ve směru korekce	Aktivování on-line korekce délky nástroje v zadaném směru korekce
TOFFOF	AXIS: Směr korekce		Zrušení on-line korekce délky nástroje v zadaném směru korekce

SERUPRO		
Identifikátor	Parametr	Vysvětlení
IPTRLOCK		Začátek úseku programu pro vyhledávání
IPTRUNLOCK		Konec úseku programu pro vyhledávání

Návratová dráha				
Identifikátor	Parametr			Vysvětlení
	<b>1. - n.</b>			
POLFMASK	AXIS: Identifikátor geometrické, příp. strojní osy			Uvolnění os pro rychlý zpětný pohyb (bez souvislostí mezi jednotlivými osami)
POLFMLIN	AXIS: Identifikátor geometrické, příp. strojní osy			Uvolnění os pro lineární rychlý zpětný pohyb
POLFA	<b>1.</b> AXIS: Identifikátor kanálové osy	<b>2.</b> INT: Typ	<b>3.</b> REAL: Hodnota	Pozice pro návrat pro samostatnou osu

Prevence kolize			
Identifikátor	Parametr		Vysvětlení
	<b>1.</b>		
PROTA	STRING: "R"		Vyžádání nového výpočtu protikolizního modelu
PROTS	<b>1.</b> CHAR: Status	<b>2. - n.</b> STRING: Název chráněné oblasti	Nastavení stavu chráněné oblasti

## 17.6 Předdefinované procedury v synchronních akcích

Následující předdefinované procedury jsou Vám k dispozici pouze v synchronních akcích.

Synchronní procedury		
Identifikátor	Parametr	Vysvětlení
STOPREOF		Odblokování zastavení předběžného zpracování Synchronní akce s příkazem STOPREOF způsobí zastavení předběžného zpracování po následujícím bloku na řídicí jednotce. Zastavení předběžného zpracování bude zrušeno na konci výstupního bloku nebo když bude splněna podmínka příkazu STOPREOF. Všechny příkazy synchronizované akce pak budou s příkazem STOPREOF platit jako zpracované.
RDISABLE		Zablokování načítání

Synchronní procedury		
Identifikátor	Parametr	Vysvětlení
DELDTG	1.	Vymazání zbytkové dráhy
	AXIS: Osa pro vymazání axiální zbytkové dráhy (volba). Pokud osa odpadne, vymazání zbytkové vzdálenosti se provede pro dráhu.	Synchronní akce s příkazem DELDTG způsobí zastavení předběžného zpracování po následujícím bloku na řídicí jednotce. Zastavení preprocesoru bude zrušeno na konci výstupního bloku nebo když bude splněna první podmínka příkazu DELDTG. V \$AA_DELT[<osa>] se nachází osová vzdálenost k cíli při axiálním vymazání zbytkové dráhy, v \$AC_DELT zbytková dráha.

Koordinování programů, technologické cykly		
Identifikátor	Parametr	Vysvětlení
	1.	
LOCK	INT: Identifikační číslo synchronní akce, která má být zablokována	Zastavení synchronní akce s identifikací ID, příp. zastavení technologického cyklu Může být naprogramováno jedno nebo více identifikačních čísel.
UNLOCK	INT: Identifikační číslo synchronní akce, která má být uvolněna	Odblokování synchronní akce s identifikací ID, příp. pokračování technologického cyklu Může být naprogramováno jedno nebo více identifikačních čísel.
RESET	INT: Identifikační číslo technologického cyklu, který má být resetován	Reset technologického cyklu Může být naprogramováno jedno nebo více identifikačních čísel.
ICYCON		Každý blok technologického cyklu za příkazem ICYCON zpracovávat v samostatném taktu IPO
ICYCOF		Všechny bloky technologického cyklu za příkazem ICYCOF zpracovávat v taktu IPO

Polynomické funkce				
Identifikátor	Parametr			Vysvětlení
SYNFCT	1.	2.	3.	Jestliže v synchronní pohybové akci je splněna podmínka, na vstupní proměnné se vyhodnotí polynom stanovený prvním výrazem. Horní a dolní hranice rozsahu hodnot jsou omezeny a vstupní proměnné jsou přiřazeny.
	INT: Číslo polynomické funkce, která byla definována pomocí FCTDEF.	VAR REAL: Proměnná pro výsledek *)	VAR REAL: Vstupní proměnná **)	

Polynomické funkce						
Identifikátor	Parametr					Vysvětlení
FTOC	1.	2.	3.	4.	5.	Změna jemné korekce nástroje v závislosti na funkci určené příkazem FCTDEF (polynom max. 3. stupně). V příkazu FCTDEF musí být uvedeno zde použité číslo.
	INT: Číslo polynomické funkce, která byla definována pomocí FCTDEF.	VAR REAL: Vstupní proměnná **)	INT: Délka 1, 2, 3	INT: Číslo kanálu	INT: Číslo větve	

\*) Jako proměnné výsledku jsou přípustné pouze speciální systémové proměnné (viz Příručka k funkcím, Synchronní akce)..

\*\*\*) Jako vstupní proměnné jsou přípustné pouze speciální systémové proměnné (viz Příručka k funkcím, Synchronní akce)..

## 17.7 Předem definované funkce

Prostřednictvím volání předem definované funkce se spouští zpracování předem definované funkce NCK, které narozdíl od předem definovaných procedury poskytují nějakou výslednou hodnotu. Volání předem definované funkce se může nacházet i jako operand ve výrazu.

Souřadný systém						
Identifikátor	Výsledná hodnota	Parametr				Vysvětlení
		1.	2.	3. - 15.	4. - 16.	
CTRANS	FRAME	AXIS: Identifikátor osy	REAL : Posunutí	AXIS: Identifikátor osy	REAL: Posunutí	Translace: Hrubé posunutí počátku pro více os.
CFINE	FRAME	AXIS: Identifikátor osy	REAL : Posunutí	AXIS: Identifikátor osy	REAL: Posunutí	Translace: Jemné posunutí počátku pro více os.
CSCALE	FRAME	AXIS: Identifikátor osy	REAL: Faktor měřítka	AXIS: Identifikátor osy	REAL: Faktor měřítka	Scale: Faktor změny měřítka pro více os
		1.	2.	3. a 5.	4. a 6.	
CROT	FRAME	AXIS: Identifikátor osy	REAL : Otočení	AXIS: Identifikátor osy	REAL: Otočení	Rotace: Otočení aktuálního souřadného systému  Maximální počet parametrů: 6 (jeden identifikátor osy a jedna hodnota na každou geometrickou osu).

Souřadný systém						
Identifikátor	Výsledná hodnota	Parametr				Vysvětlení
CROTS	FRAME	AXIS: Identifikátor osy	REAL : Otáčení o prostorový úhel	AXIS: Identifikátor osy	REAL: Otáčení o prostorový úhel	Rotace: Otočení aktuálního souřadného systému o prostorový úhel Maximální počet parametrů: 6 (jeden identifikátor osy a jedna hodnota na každou geometrickou osu).
CMIRROR		1.	2. - 8.			Mirror: Zrcadlové převrácení souřadné osy.
	FRAME	AXIS	AXIS			
CRPL	FRAME	1.	2.			Otočení framu v libovolné rovině
		INT: Otočná osa	REAL: Úhel otočení			
ADDFRAME	INT: 0: OK 1: Údaj cíle (String) je nesprávný 2: Cílový frame není konfigurován 3: Otáčení framu není dovoleno	FRAME Aditivní změněný nebo vypočítaný FRAME	STRING: Specifikuje cílový frame			Vypočítá cílový frame, který je specifikován v řetězci String. Cílový frame se vypočítá tak, že se nový celkový frame vypočítá jako zřetězení starého celkového framu s předávaným framem.
INVFRAME	FRAME	1.				Výpočet inverzního framu z daného framu Zřetězením jakéhokoli framu s jeho invertovaným framem má vždy za následek nulový frame.
		FRAME				
MEAFRAME	FRAME	1.	2.	3.	Výpočet framu na základě 3 změněných bodů v prostoru.	
		REAL[3,3]: Souřadnice změněného bodu v prostoru	REAL[3,3]: Souřadnice požadovaného bodu	VAR REAL: Proměnná, pomocí které systém vrací informace o kvalitě výpočtu proměnné typu FRAME.		

Geometrické funkce					
Identifikátor	Výsledná hodnota	Parametr			Vysvětlení
		1.	2.	3.	
CALCDAT	BOOL: Chybový stav	VAR REAL [n, 2]: Tabulka (abscisa, ordináta) bodů 1 až n	INT: Počet bodů	VAR REAL [3]: Výsledek: Abscisa, ordináta a rádius vypočteného středu kruhu	Tato funkce vypočítá souřadnice středu a rádius kruhu ze 3 nebo 4 bodů. Body musí být různé.
INTERSEC	BOOL: Chybový stav	VAR REAL [11]: První prvek kontury:	VAR REAL [11]: Druhý prvek kontury:	VAR REAL [2]: Výsledný vektor k souřadnicím průsečíku: abscisa a ordináta	Vypočítá souřadnice průsečíku mezi dvěma konturovými prvky. Chybový stav ukazuje, zda byl průsečík nalezen.

Funkce tabulek křivek								
Identifikátor	Výsledná hodnota	Parametr						Vysvětlení
		1.	2.	3.	4.	5.	6.	
CTAB	REAL: Pozice vlečné osy	REAL: Pozice řídicí osy	INT: Číslo tabulky	VAR REAL[ ]: Výsledné stoupání	AXIS: Vlečná osa pro nastavení měřítka	AXIS: Řídicí osa pro nastavení měřítka		Zjišťuje polohu vlečné osy k uvedené poloze řídicí osy z tabulky křivky. Pokud nejsou naprogramovány parametry 4/5, bude se počítat se standardním měřítkem.
CTABINV	REAL: Pozice řídicí osy	REAL: Pozice vlečné osy	REAL: Řídicí poloha	INT: Číslo tabulky	VAR REAL[ ]: Výsledné stoupání	AXIS: Vlečná osa pro nastavení měřítka	AXIS: Řídicí osa pro nastavení měřítka	Zjišťuje polohu řídicí osy k uvedené poloze vlečné osy z tabulky křivky. Pokud nejsou naprogramovány parametry 5/6, bude se počítat se standardním měřítkem.
CTABID	INT: Číslo tabulky křivky	INT: Číslo položky v paměti	STRING: Místo v paměti: "SRAM", "DRAM"					Zjišťuje číslo tabulky křivky, která je v paměti uložena pod zadaným číslem.

Funkce tabulek křivek								
Identifikátor	Výsledná hodnota	Parametr						Vysvětlení
		1.	2.	3.	4.	5.	6.	
CTABISLOCK	INT: Stav blokování	INT: Číslo tabulky						Zjišťuje stav blokování tabulky křivky: > 0: Tabulka je blokována 1: CTABLOCK 2: aktivní vazba 3: CTABLOCK a aktivní vazba 0: Tabulka není blokována -1: Tabulka neexistuje
CTABEXISTS	INT: Existence	INT: Číslo tabulky						Zjišťuje, zda tabulka křivky existuje ve statické nebo dynamické paměti NC systému: 0: FALSE 1: TRUE
CTABMEMTYP	INT: Místo uložení	INT: Číslo tabulky						Zjišťuje místo uložení tabulky křivky: 1: DRAM 0: SRAM -1: Tabulka neexistuje
CTABPERIOD	INT: Periodicita	INT: Číslo tabulky						Zjišťuje periodicitu tabulky křivky 0: není periodická 1: periodická v řídicí ose 2: periodická v vlečné ose -1: Tabulka neexistuje
CTABNO	INT: Počet tabulek křivek							Zjišťuje počet definovaných tabulek křivek (ve statické a dynamické paměti NC systému)
CTABNOMEM	INT: Počet tabulek křivek	STRING: Místo v paměti: "SRAM", "DRAM"						Zjišťuje počet definovaných tabulek křivek v zadané paměti
CTABFNO	INT: Počet tabulek	STRING: Místo v paměti: "SRAM", "DRAM"						Zjišťuje počet tabulek křivek v zadané paměti, které ještě mohou být definovány

Funkce tabulek křivek								
Identifikátor	Výsledná hodnota	Parametr						Vysvětlení
		1.	2.	3.	4.	5.	6.	
CTABSEG	INT: Počet křivkových segmentů	STRING: Místo v paměti: "SRAM", "DRAM"	STRING: Druh segmentu: "L": Lineární "P": Polynom					Zjišťuje počet použitých křivkových segmentů zadaného druhu v dané paměti >=0: Počet -1: Typ paměti je neplatný Pokud parametr 2 není naprogramován, výsledkem bude součet lineárních a polynomičkových segmentů.
CTABFSEG	INT: Počet křivkových segmentů	STRING: Místo v paměti: "SRAM", "DRAM"	STRING: Druh segmentu: "L": Lineární "P": Polynom					Zjišťuje počet ještě možných úseků křivky odpovídajících zadanému druhu segmentu, které mohou být uloženy v zadané paměti >=0: Počet -1: Typ paměti je neplatný
CTABSEGID	INT: Počet křivkových segmentů	INT: Číslo tabulky	STRING: Druh segmentu: "L": Lineární "P": Polynom					Zjišťuje počet křivkových úseků odpovídajících zadanému druhu úseku, které jsou využívány danou tabulkou křivky >=0: Počet -1: Tabulka neexistuje
CTABMSEG	INT: Počet křivkových segmentů	STRING: Místo v paměti: "SRAM", "DRAM"	STRING: Druh segmentu: "L": Lineární "P": Polynom					Zjišťuje maximální možný počet úseků křivky odpovídajících zadanému druhu segmentu, které mohou být uloženy v zadané paměti >=0: Počet -1: Tabulka neexistuje
CTABPOL	INT: Počet křivkových polynomů	STRING: Místo v paměti: "SRAM", "DRAM"						Zjišťuje počet používaných křivkových polynomů v zadané paměti >=0: Počet -1: Tabulka neexistuje



Funkce tabulek křivek								
Identifikátor	Výsledná hodnota	Parametr						Vysvětlení
		1.	2.	3.	4.	5.	6.	
CTABPOLID	INT: Počet křivkových polynomů	INT: Číslo tabulky						Zjišťuje počet křivkových polynomů, které jsou využívány tabulkou křivky >=0: Počet -1: Tabulka neexistuje
CTABFPOL	INT: Počet křivkových polynomů	STRING: Místo v paměti: "SRAM", "DRAM"						Zjišťuje počet maximálně možných křivkových polynomů v zadané paměti: >=0: Počet -1: Tabulka neexistuje
CTABMPOL	INT: Počet křivkových polynomů	STRING: Místo v paměti: "SRAM", "DRAM"						Zjišťuje počet maximálně možných křivkových polynomů v zadané paměti: >=0: Počet -1: Tabulka neexistuje
CTABSSV	REAL: Pozice vlečné osy	REAL: Pozice řídicí osy	INT: Číslo tabulky	VAR REAL[ ]: Výsledné stoupání	AXIS: Vlečná osa pro nastavení měřítka	AXIS: Řídicí osa pro nastavení měřítka		Zjišťuje polohu vlečné osy na začátku úseku křivky, který patří k zadané hodnotě řídicí osy.
CTABSEV	REAL: Pozice vlečné osy	REAL: Pozice řídicí osy	INT: Číslo tabulky	VAR REAL[ ]: Výsledné stoupání	AXIS: Vlečná osa pro nastavení měřítka	AXIS: Řídicí osa pro nastavení měřítka		Zjišťuje polohu vlečné osy na konci úseku křivky, který patří k zadané hodnotě řídicí osy.
CTABTSV	REAL: Pozice vlečné osy	INT: Číslo tabulky	VAR REAL[ ]: Výsledné stoupání na začátku tabulky	AXIS: Vlečná osa				Zjišťuje polohu vlečné osy na začátku tabulky křivky.
CTABTEV	REAL: Pozice vlečné osy	INT: Číslo tabulky	VAR REAL[ ]: Výsledné stoupání na konci tabulky	AXIS: Vlečná osa				Zjišťuje polohu vlečné osy na konci tabulky křivky.

Funkce tabulek křivek								
Identifikátor	Výsledná hodnota	Parametr						Vysvětlení
		1.	2.	3.	4.	5.	6.	
CTABTSP	REAL: Pozice řídicí osy	INT: Číslo tabulky	VAR REAL[ ]: Výsledné stoupání na začátku tabulky	AXIS: Řídicí osa				Zjišťuje polohu řídicí osy na začátku tabulky křivky.
CTABTEP	REAL: Pozice řídicí osy	INT: Číslo tabulky	VAR REAL[ ]: Výsledné stoupání na konci tabulky	AXIS: Řídicí osa				Zjišťuje polohu řídicí osy na konci tabulky křivky.
CTABTMIN	REAL: Minimální hodnota	INT: Číslo tabulky	REAL: Spodní mezní hodnota intervalu řídicích hodnot	REAL: Horní mezní hodnota intervalu řídicích hodnot	AXIS: Vlečná osa	AXIS: Řídicí osa		Zjišťuje minimální hodnotu vlečné osy v celém definičním rozsahu tabulky křivky nebo v definovaném intervalu.
CTABTMAX	REAL: Maximální hodnota	INT: Číslo tabulky	REAL: Spodní mezní hodnota intervalu řídicích hodnot	REAL: Horní mezní hodnota intervalu řídicích hodnot	AXIS: Vlečná osa	AXIS: Řídicí osa		Zjišťuje maximální hodnotu vlečné osy v celém definičním rozsahu tabulky křivky nebo v definovaném intervalu.
<b>Upozornění:</b> Funkce tabulky křivky mohou být programovány i v synchronních akcích.								

Funkce pro osy						
Identifikátor	Výsledná hodnota	Parametr				Vysvětlení
		1.	2.	3.	4.	
AXNAME	AXIS: Identifikátor osy	STRING [ ]: Vstupní řetězec				Konvertovaný vstupní řetězec v identifikátoru osy
AXSTRING	STRING[ ]: Název osy	AXIS: Identifikátor osy				Převod identifikátoru osy na řetězec znaků.
ISAXIS	BOOL: Osa je k dispozici (TRUE) nebo není (FALSE)	INT: Číslo geometrické osy (1 až 3)				Provádí kontrolu, jestli geometrická osa 1 až 3 zadaná jako parametr této funkce je k dispozici v souladu se strojním parametrem MD20050 \$MC_AX-CONF_GEOAX_ASSIGN_TAB.

Funkce pro osy						
Identifikátor	Výsledná hodnota	Parametr				Vysvětlení
		1.	2.	3.	4.	
SPI	AXIS: Identifikátor osy	INT: Číslo vřetena				Převedení čísla vřetena na identifikátor osy
AXTOSPI	INT: Číslo vřetena	AXIS: Identifikátor osy				Převedení identifikátoru osy na číslo vřetena
MODAXVAL	REAL: Hodnota modulu	AXIS: Identifikátor osy	REAL: Poloha osy			Výpočet zbytku modulu ze zadané polohy osy Pokud uvedená osa není osou typu modulu, bude výsledkem nezměněná poloha osy.
POSRANGE	BOOL: Požadovaná poloha se nachází uvnitř intervalu poloh (TRUE) nebo nenachází (FALSE)	AXIS: Identifikátor osy	REAL: Referenční poloha v souřadném systému	REAL: Šířka intervalu hodnot polohy	INT: Souřadný systém	Zjištění, zda se požadovaná poloha osy, jejíž interpolace právě probíhá, nachází v okně okolo předem zadané referenční pozice.

Správa nástrojů						
Identifikátor	Výsledná hodnota	Parametr			Vysvětlení	
		1.	2.	3.		
CHKDM	INT: Status Výsledek zkoušky	INT: Číslo zásobníku	INT: D-číslo		Kontrola jednoznačnosti D-čísla v rámci zásobníku	
CHKDNO	INT: Status Výsledek zkoušky	INT: T-číslo 1. nástroje	INT: T-číslo 2. nástroje	INT: D-číslo	Kontrola jednoznačnosti D-čísla	
GETACTT	INT: Status	INT: T-číslo	STRING[32]: Název nástroje		Zjišťuje aktivní nástroj ze skupiny stejnojmenných nástrojů	
GETACTTD	INT: Status Výsledek zkoušky	VAR INT: Nalezené T-číslo (výsledná hodnota)	INT: D-číslo		Zjišťuje odpovídající T-číslo k absolutnímu D-čísle	
GETDNO	INT: D-číslo	INT: T-číslo	INT: Číslo bříty		Zjišťuje D-číslo bříty nástroje T	
GETT	INT: T-číslo	STRING[32]: Název nástroje	INT: Duplo-číslo		Zjišťuje T-číslo k zadanému názvu nástroje	
NEWT	INT: T-číslo	STRING[32]: Název nástroje	INT: Duplo-číslo		Založení nového nástroje (připravte si parametry nástroje) Duplo-číslo může odpadnout.	
TOOLENV	INT: Status	STRING: Název			Uloží prostředí nástroje se zadanými názvy do statické paměti NC systému	

Správa nástrojů					
Identifikátor	Výsledná hodnota	Parametr			Vysvětlení
		1.	2.	3.	
DELTOOLENV	INT: Status	STRING: Název			Vymaže prostředí nástroje se zadanými názvy ze statické paměti NC systému Vymazání všech prostředí nástroje, pokud nebyl uveden žádný název.
GETTENV	INT: Status	STRING: Název	VAR INT: T-číslo [0] D-číslo [1] DL-číslo [2]		Zjišťuje T-číslo, D-číslo a DL-číslo z okolí nástroje s uvedeným názvem

Aritmetika					
Identifikátor	Výsledná hodnota	Parametr			Vysvětlení
		1.	2.	3.	
SIN	REAL	REAL			sinus
ASIN	REAL	REAL			arkus sinus
COS	REAL	REAL			kosinus
ACOS	REAL	REAL			arkus kosinus
TAN	REAL	REAL			tangens
ATAN2	REAL	REAL	REAL		Arcus-Tangens 2
SQRT	REAL	REAL			druhá odmocnina
POT	REAL	REAL			Druhá mocnina
TRUNC	REAL	REAL			Celočíselná složka
ROUND	REAL	REAL			Zaokrouhlování
ROUNDUP	REAL	REAL			Zaokrouhlování
ABS	REAL	REAL			Absolutní hodnota
LN	REAL	REAL			Přirozený logaritmus
EXP	REAL	REAL			Exponenciální funkce $e^x$
MINVAL	REAL	REAL	REAL		Zjištění menší hodnoty ze dvou parametrů
MAXVAL	REAL	REAL	REAL		Zjištění větší hodnoty ze dvou parametrů
BOUND	REAL: Stav zkoušky	REAL: Spodní mezní hodnota	REAL: Horní mezní hodnota	REAL: Porovnávaná hodnota	Zjišťuje, zda se porovnávaná hodnota nachází v rámci mezních hodnot.

**Upozornění:**

Aritmetické funkce mohou být programovány i v synchronních akcích. Výpočet, příp. vyhodnocování těchto aritmetických funkcí se pak provádějí v hlavním zpracování. Pro výpočty a jako pomocná paměť se mohou využívat také parametry synchronních akcí \$AC\_PARAM[<n>].

Funkce pro práci s řetězci					
Identifikátor	Výsledná hodnota	Parametr			Vysvětlení
		1.	2.	3.	
ISNUMBER	BOOL	STRING: Vstupní řetězec			Kontroluje, zda vstupní řetězec může být převeden na číslo.
NUMBER	REAL	STRING: Vstupní řetězec			Převod vstupního řetězce na číslo.
TOUPPER	STRING	STRING: Vstupní řetězec			Převádí vstupní řetězec na velká písmena
TOLOWER	STRING	STRING: Vstupní řetězec			Převádí vstupní řetězec na malá písmena
STRLEN	INT	STRING: Vstupní řetězec			Zjišťuje délku vstupního řetězce až do jeho konce (/0).
INDEX	INT	STRING: Vstupní řetězec	CHAR: Hledaný znak		Zjišťuje pozici znaku ve vstupním řetězci směrem zleva doprava. 1. znak řetězce zleva má index 0.
RINDEX	INT	STRING: Vstupní řetězec	CHAR: Hledaný znak		Zjišťuje pozici znaku ve vstupním řetězci směrem zprava doleva. 1. znak řetězce má index 0.
MINDEX	INT	STRING: Vstupní řetězec	STRING: Hledaný znak		Zjišťuje pozici znaku zadaného ve 2. parametru ve vstupním řetězci směrem zleva doprava. 1. znak vstupního řetězce zleva má index 0.
SUBSTR	STRING	STRING: Vstupní řetězec	INT	INT	Zjišťuje dílčí řetězec ze vstupního řetězce, který je popsán počátečním znakem (2. parametr) a počtem znaků (3. parametr)
SPRINT	STRING	STRING: Vstupní řetězec			Zjišťuje naformátovaný vstupní řetězec

Funkce pro měřicí cykly								
Identifikátor	Výsledná hodnota	Parametr						Vysvětlení
		1.	2.	3.	4.	5.	6.	
CALCPOSI	INT: Status	REAL[3]: Výchozí pozice ve WCS	REAL[3]: Inkrementální zadání cesty vztahované na výchozí pozici	REAL[5]: Minimální vzdálenosti k monitorovaným mezním hodnotám	REAL[3]: Pole pro výslednou možnou inkrementální dráhu	BOOL: Přepočítávání systémů rozměrových jednotek ano/ne	INT: Druh monitorování mezních hodnot	Kontroluje, zda mohou geometrické osy počínaje ze zadaného počátečního bodu urazit zadanou dráhu, aniž by došlo k narušení mezních hodnot pro osu  Pro případ, že požadovanou dráhu nelze bez narušení hranic objet, vrací se maximální přípustná hodnota.
GETTCOR	INT: Status	REAL [11]:	STRING: Složky délky nástroje: Souřadný systém	STRING: Název nástrojového prostředí	INT: Interní T-číslo nástroje	INT: Číslo břítu (D-číslo) nástroje	INT: Číslo korekce závislé na místě (DL-číslo nástroje)	Zjišťuje délky nástroje a složky délky nástroje z okolí nástroje, příp. z aktuálního okolí.
LENTOAX	INT: Status	INT[3]: Přiřazení os geometrickým osám	REAL[3]: Matice pro zobrazení délek nástroje v souřadném systému	STRING: Souřadný systém pro přiřazení				Zjišťuje informace o přiřazení délek nástroje L1, L2, L3 aktivního nástroje abscise, ordinátě a aplikátě.  Přiřazení geometrickým osám je ovlivňováno framy a aktivní rovinou (G17-G19).

SETTCOR	INT: Status	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	
		REAL [3]: Korekční vektor v prostoru	STR.: Identifikátor složek	INT: Ke korekci Komponenty 0 - 11	INT: Druh operace zápisu 0 - 3	INT: Index geometrické osy	STRING: Název prostředí nástroje	INT: Interní T-číslo nástroje	INT: D-číslo nástroje	INT: DL-číslo nástroje	Změna složek nástroje při zohledňování všech okrajových podmínek, které se podílejí na vyhodnocování jednotlivých složek

Speciální funkce								
Identifikátor	Výsledná hodnota	Parametr						Vysvětlení
		1.	2.	3.	4.	5.	6.	
STRINGIS	INT: Informace o řetězci	STRING: Název kontrolovaného prvku						Kontrola, zda je zadaný řetězec k dispozici jako prvek aktuálního rozsahu programovacího jazyka NC systému.
ISVAR	BOOL: Proměnná je známa ano/ne	STRING: Název proměnné						Kontrola, zda předávaný parametr obsahuje proměnnou, která je NC systému známá (strojní parametr, nastavovaný parametr, systémová proměnná, obecná proměnná jako např. GUD)
GETVARTYP	INT: Datový typ	STRING: Název proměnné						Zjišťuje datový typ systémové/uživatelské proměnné
GETVARPHU	INT: Číselná hodnota fyzikální jednotky	STRING: Název proměnné						Zjišťuje fyzikální jednotky systémové/uživatelské proměnné
GETVARAP	INT: Úroveň ochrany proti přístupu	STRING: Název proměnné	STRING: Druh přístupu					Zjišťuje přístupová oprávnění k systémové/uživatelské proměnné
GETVARLIM	INT: Status	STRING: Název proměnné	CHAR: Udává, která mezní hodnota má být načtena.	VAR REAL: Výsledná mezní hodnota				Zjišťuje dolní/horní mezní hodnotu systémové/uživatelské proměnné
GETVARDFT	INT: Status	STRING: Název proměnné	VAR REAL/ STRING/ FRAME: Výsledkem je standardní hodnota	INT: Index na první rozměr (není nutné)	INT: Index na druhý rozměr (není nutné)	INT: Index na třetí rozměr (není nutné)		Zjišťuje standardní hodnotu systémové/uživatelské proměnné

Speciální funkce								
Identifikátor	Výsledná hodnota	Parametr						Vysvětlení
		1.	2.	3.	4.	5.	6.	
COLLPAIR	INT: Výsledek zkoušky	STRING: Název 1. chráněné oblasti	STRING: Název 2. chráněné oblasti	BOOL: Potlačení alarmů (nepovinné)				Kontroluje příslušnost k dvojici oblastí chráněných kvůli kolizi
PROTD	REAL: Vzdálenost dvou chráněných oblastí	STRING: Název 1. chráněné oblasti	STRING: Název 2. chráněné oblasti	VAR REAL: Výsledná hodnota: 3-rozměrný vektor vzdálenosti	BOOL: Systém měřících jednotek pro vzdálenost a vektor vzdálenosti (nepovinný)			Zjišťuje vzdálenost mezi dvěma zadanými chráněnými oblastmi
DELOBJ	INT: Kód chyby	STRING: Typ komponentu, který má být vymazán	INT: Počáteční index komponent, které mají být vymazány (nepovinné)	INT: Koncový index komponent, které mají být vymazány (nepovinné)	BOOL: Potlačení alarmů (nepovinné)			Mazání prvků z kinematických řetězců, chráněných oblastí, prvků chráněných oblastí, dvojic oblastí chráněných kvůli kolizi a dat transformací
NAMETOINT	INT: Index systémové proměnné	STRING: Název pole systémových proměnných	STRING: Řetězec znaků/název	BOOL: Potlačení alarmů (nepovinné)				Zjištění příslušného indexu systémové proměnné na základě řetězce znaků

## 17.8 Aktuální jazyk v HMI

Následující tabulka obsahuje všechny jazyky, které jsou na uživatelském rozhraní k dispozici.

Momentálně nastavený jazyk je možné ve výrobním programu a v synchronních akcích zjistit pomocí následující systémové proměnné:

`$AN_LANGUAGE_ON_HMI = <hodnota>`

<hodnota>	Jazyk	Zkratka jazyka
1	Němčina (Německo)	DEU
2	Francouzština	FRA
3	Angličtina (Spojené království)	ENG
4	Španělština	ESP
6	Italština	ITA



<hodnota>	Jazyk	Zkratka jazyka
7	Holandština	NLD
8	Čínština (zjednodušená)	CHS
9	Švédština	SVE
18	Maďarština	HUN
19	Finština	FIN
28	Čeština	CSY
50	Portugalština (Brazílie)	PTB
53	Polština	PLK
55	Dánština	DAN
57	Ruština	RUS
68	Slovenština	SKY
72	Rumunština	ROM
80	Čínština (tradiční)	CHT
85	Korejština	KOR
87	Japonština	JPN
89	Turečtina	TRK

---

#### Poznámka

Aktualizace proměnné \$AN\_LANGUAGE\_ON\_HMI se uskutečňuje:

- po náběhu systému
  - po resetu NCK a/nebo PLC
  - po přepnutí na jinou jednotku NCK v rámci M2N
  - po přepnutí jazyka na HMI
-



## A.1 Seznam zkratek

<b>A</b>	
A	Výstup
ADI4	Analogové rozhraní pohonu pro 4 osy
AC	Adaptivní regulace
ALM	Modul Active Line
ARM	Asynchronní motor
AS	Automatizační systém
ASCII	American Standard Code for Information Interchange: Americká norma pro kódy při výměně informací.
ASIC	Application Specific Integrated Circuit: Integrovaný obvod pro specifickou aplikaci
ASUP	Asynchronní podprogram
AUXFU	Auxiliary Function: Pomocná funkce
AWL	Seznam příkazů
AWP	Uživatelský program

<b>B</b>	
BA	Provozní režim
BAG	Skupiny provozních režimů
BCD	Binary Coded Decimals: Desítková čísla vyjádřená v binárním kódu.
BERO	Bezdotykový snímač přiblížení
BI	Binektorový vstup
BICO	Binektorový konektor
BIN	Binary Files: Binární soubory
BIOS	Basic Input Output System
BCS	Základní souřadný systém
BO	Binektorový výstup
BTSS	Rozhraní ovládacího panelu

<b>C</b>	
CAD	Computer-Aided Design (konstrukce s podporou počítače)
CAM	Výroba s podporou počítače
CC	Compile Cycle: Cykly překladače
CI	Konektorový vstup
CF karta	Kompaktní flash karta
CNC	Computerized Numerical Control: Numerické řízení s počítačovou podporou

C	
CO	Konektorový výstup
CoL	Osvědčení o licenci
COM	Komunikace
CPA	Compiler Projecting Data: Konfigurační data překladače
CRT	Cathode Ray Tube: obrazovka
CSB	Central Service Board: modul PLC
CU	Řídící jednotka
CP	Komunikační procesor
CPU	Central Processing Unit: Centrální procesorová jednotka
CR	Carriage Return
CTS	Clear To Send: Hlášení o připravenosti k odesílání u sériových datových rozhraní.
CUTCOM	Cutter Radius Compensation: Korekce rádiusu nástroje

D	
DAU	Digitálně-analogový převodník
DB	Datový modul (PLC)
DBB	Byte datového modulu (PLC)
DBD	Dvojitě slovo datového modulu (PLC)
DBW	Slovo datového modulu (PLC)
DBX	Bit datového modulu (PLC)
DDE	Dynamic Data Exchange (dynamická výměna dat)
DDS	Drive Data Set: Datový blok pohonu
DIN	Deutsche Industrie Norm (Německá průmyslová norma)
DIO	Data Input/Output: Obrazovka s informacemi o přenosu dat
DIR	Directory: Adresář
DLL	Dynamic Link Library (dynamická knihovna)
DO	Objekt pohonu
DPM	Paměť se dvěma porty
DPR	Paměť RAM se dvěma porty
DRAM	Dynamická paměť (nezálohovaná)
DRF	Differential Resolver Function: Funkce diferenčního otočného snímače (ruční kolečko)
DRIVE-CLiQ	Drive Component Link with IQ (Inteligentní propojení součástí pohonu)
DRY	Dry Run: Posuv při zkušebním zpracování
DSB	Decoding Single Block: dekodování blok po bloku
DSC	Dynamická servoregulace / Dynamická regulace tuhosti
DW	Datové slovo
DWORD	Dvojitě slovo (momentálně 32 bitů)

E	
E	Vstup
EES	Zpracování z externího paměťového média

<b>E</b>	
E/A	Vstupy / výstupy
ENC	Encoder: snímač skutečné polohy
EFP	Jednoduchý periferní modul (modul V/V PLC)
EGB	Moduly/součásti ohrožené elektrostatickým výbojem
EMC	Elektromagnetická slučitelnost
EN	Evropská norma
ENC	Encoder: snímač skutečné polohy
EnDat	Rozhraní snímače
EPROM	Erasable Programmable Read Only Memory: Mazatelná, elektricky programovatelná paměť jen pro čtení
Síťové služby ePS	Služby pro dálkovou údržbu strojů s podporou internetu
EQN	Typové označení snímače absolutní hodnoty s 2048 sinusovými signály na otáčku
ES	Engineering System
ESR	Rozšířené zastavování a odjíždění
ETC	Tlačítko ETC ">" pro vyvolání rozšíření pruhu programových tlačítek v tomtéž menu

<b>F</b>	
FB	Funkční modul (PLC)
FC	Function Call: Funkční modul (PLC)
FEPROM	Flash-EPROM: Paměť s možností čtení a zápisu
FIFO	First In First Out: Paměť, která pracuje bez zadávání adres. Data, která jsou do ní uložena, jsou čtena ve stejné posloupnosti, v jaké byla uložena.
FIPO	Jemný interpolátor
FPU	Floating Point Unit: jednotka pracující v plovoucí řádové čárce
FRK	Korekce rádiusu frézy
FST	Feed Stop: Zastavení posuvu
FUP	Funkční schéma (metoda programování pro PLC)
FW	Firmware

<b>G</b>	
GC	Global Control (PROFIBUS: Vysílání telegramu)
GDIR	Globální paměť výrobních programů
GEO	Geometrie, např. geometrická osa
GIA	Gear Interpolation Data: Interpolační data převodovky
GND	Uzemnění signálu
GP	Základní program (PLC)
GS	Stupeň převodovky
GSD	Kmenový soubor zařízení pro popis jednotek typu PROFIBUS Slave
GSDML	Generic Station Description Markup Language: Jazyk pro popis založený na formátu XML a určený pro sestavování souborů GSD
GUD	Global User Data: Globální uživatelská data

H	
HEX	Zkratka pro hexadecimální formát
HiFu	Pomocná funkce
HLA	Hydraulický lineární pohon
HMI	Human Machine Interface: Uživatelské rozhraní systému SINUMERIK
HSA	Pohon hlavního vřetena
HW	Hardware

I	
IBN	Uvádění do provozu
IKA	Interpolační kompenzace
IM	Interface-Modul: modul rozhraní
IMR	Interface-Modul Receive: modul rozhraní pro přijímací režim
IMS	Interface-Modul Send: modul rozhraní pro režim odesílání
INC	Increment: Velikost kroku
INI	Initializing Data: Inicializační data
IPO	Interpolátor
ISA	Mezinárodní standardní architektura
ISO	International Standard Organization (mezinárodní organizace pro normy)

J	
JOG	Jogging: Seřizovací režim

K	
$K_v$	Faktor zesílení regulační smyčky
$K_p$	Proporcionální zesílení
$K_{\bar{U}}$	Převodový poměr
KOP	Kontaktní schéma (metoda programování pro PLC)

L	
LAI	Logic Machine Axis Image: Logické zobrazení os stroje
LAN	Local Area Network
LCD	Liquid-Crystal Display: displej z tekutých krystalů
LED	Light Emitting Diode: Světelná dioda
LF	Line Feed (konec řádku)
LMS	Systém pro měření polohy
LR	Regulátor polohy
LSB	Least Significant Bit: Nejméně významný bit
LUD	Local User Data: Uživatelská data (lokální)

<b>M</b>	
MAC	Media Access Control (Řízení přístupu k médiu)
MAIN	Main program: Hlavní program (OB1, PLC)
MB	Megabyte
MCI	Motion Control Interface (Rozhraní pro řízení pohybů)
MCIS	Informační systém pro řízení pohybů
MCP	Machine Control Panel: Řídící panel stroje
MD	Strojní parametr, příp. strojní parametry
MDA	Manual Data Automatic: Manuální zadávání
MDS	Motor Data Set: Datový blok motoru
MELDW	Slovo hlášení
MCS	Souřadný systém stroje
MM	Modul motoru
MPF	Main Program File: Hlavní program (NC)
MSTT	Řídící panel stroje

<b>N</b>	
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
NRK	Název operačního systému v NCK
NST	Signál rozhraní
NURBS	Neuniformní racionální B-spliny
NV	Posunutí počátku
NX	Numerical Extension: Rozšiřovací modul osy

<b>O</b>	
OB	Organizační modul v PLC
OEM	Original Equipment Manufacturer (původní výrobce zařízení)
OP	Operation Panel: Zařízení pro obsluhu systému
OPI	Operation Panel Interface: Rozhraní ovládacího panelu
OPT	Options: volitelné doplňky
OLP	Optical Link Plug: Konektor pro optický kabel
OSI	Open Systems Interconnection: Spojení otevřených systémů – norma pro komunikaci mezi počítači

<b>P</b>	
PAA	Procesní zobrazení výstupů
PAE	Procesní zobrazení vstupů
PC	Osobní počítač

P	
PCIN	Název programového vybavení pro výměnu dat s řídicím systémem
PCMCIA	Personal Computer Memory Card International Association: Normy pro paměťové karty počítačů
PCU	Jednotka PC: skříň PC (výpočetní jednotka)
PG	Programovací přístroj
PKE	Rozpoznávání parametrů: Součást PKW
PKW	Rozpoznávání parametrů: Hodnota (součást parametru PPO)
PLC	Programmable Logic Control: Programovatelné logické řízení
PN	PROFINET
PNO	Organizace uživatelů sběrnice PROFIBUS
PO	POWER ON
POE	Programová organizační jednotka
POS	Poloha/pozice
POSMO A	Positioning Motor Actuator: Motorový polohovací akční člen
POSMO CA	Positioning Motor Compact AC: Kompletní pohonná jednotka s integrovaným výkonovým a regulačním modulem, ale i s polohovací jednotkou a programovou pamětí; střídavé napájení
POSMO CD	Positioning Motor Compact DC: Stejně jako CA, ale se stejnosměrným napájením
POSMO SI	Positioning Motor Servo Integrated: Servomotor pro polohování, stejnosměrné napájení
PPO	Objekt parametrů a procesních dat; cyklický datový telegram při komunikaci po sběrnici PROFIBUS DP a s profilem "Pohony s měnitelnými otáčkami"
PPU	Panel Processing Unit (centrální hardware panelově orientovaného řídicího CNC systému, jako je např. SINUMERIK 828D)
PROFIBUS	Process Field Bus: Sériová datová sběrnice
PRT	Testování programu
PSW	Programové řídicí slovo
PTP	Point to Point: od bodu k bodu
PUD	Program Global User Data: Programově globální uživatelské proměnné
PZD	Data procesů: Složka procesních dat PPO

Q	
QFK	Korekce chyby kvadrantu

R	
RAM	Random Access Memory (dynamická paměť RAM): Paměť pro čtení/zápis
REF	Funkce najíždění na referenční bod
REPOS	Funkce najíždění na původní polohu
RISC	Reduced Instruction Set Computer: Typ procesor s malým instrukčním souborem a rychlým zpracováním příkazů.
ROV	Rapid Override: korekce rychlého posuvu
RP	R-Parametry, početní parametry, předem definované uživatelské proměnné
RPA	R-Parameter Active: Paměťová oblast v NCK pro čísla R-parametrů



<b>R</b>	
RPY	Roll Pitch Yaw: Způsob otáčení souřadného systému
RTL	Rapid Traverse Linear Interpolation: Lineární interpolace při rychlém posuvu
RTS	Request To Send: Požadavek na odeslání, řídicí signál sériového rozhraní pro přenos dat.
RTCP	Řídicí protokol v reálném čase

<b>S</b>	
SA	Synchronní akce
SBC	Safe Break Control: Bezpečné řízení brždění
SBL	Single Block: Zpracování blok po bloku
SBR	Subroutine: Podprogram (PLC)
SD	Nastavovaný parametr, příp. nastavované parametry
SDB	Systémový datový modul
SEA	Setting Data Active: Identifikace (datový typ) pro nastavované parametry
SERUPRO	Search-Run by Program Test: Vyhledávání pomocí zkušebního zpracování programu
SFB	Systémový funkční modul
SFC	Systémové volání funkce
SGE	Vstup související s bezpečností
SGA	Výstup související s bezpečností
SH	Bezpečné zastavení
SIM	Modul typu Single in Line
SK	Programové tlačítko
SKP	Skip: Funkce pro přeskokování bloků výrobního programu
SLM	Synchronní lineární motor
SM	Krokový motor
SMC	Modul snímačů namontovaný ve skříni
SME	Modul snímačů namontovaný externě
SMI	Integrovaný modul snímače
SPF	Sub Program File: Podprogram (NC)
SPS	Řídicí systém s programovatelnou pamětí = PLC
SRAM	Statická paměť (se zálohovaným napájením)
SRK	Korekce rádiusu břítu
SRM	Synchronní motor
SSFK	Korekce chyby stoupání vřetena
SSI	Serial Synchron Interface: Synchronní sériové rozhraní
SSL	Vyhledávání bloku
STW	Řídicí slovo
SUG	Obvodová rychlost kotouče
SW	Software
SYF	System Files: Systémové soubory
SYNACT	Synchronized Action: Synchronní akce

<b>T</b>	
TB	Připojovací deska (SINAMICS)
TCP	Tool Center Point: Špička nástroje
TCP/IP	Protokol pro řízení přenosu / Internetový protokol
TCU	Thin Client Unit (Jednotka klienta)
TEA	Testing Data Active: Identifikace strojních parametrů
TIA	Totally Integrated Automation (Úplně integrovaná automatizace)
TM	Připojovací modul (SINAMICS)
TO	Tool Offset: Korekční parametry nástroje
TOA	Tool Offset Active: Označení (typ souboru) pro korekční parametry nástroje
TRANSMIT	Transform Milling Into Turning: Transformace souřadného systému pro obrábění frézováním na soustruhu
TTL	Transistor–Transistor–Logik (typ rozhraní)
TZ	Technologický cyklus

<b>U</b>	
UFR	User Frame: Posunutí počátku
UP	Podprogram
USB	Universal Serial Bus (Univerzální sériové rozhraní)
USV	Nepřerušitelný zdroj napájení

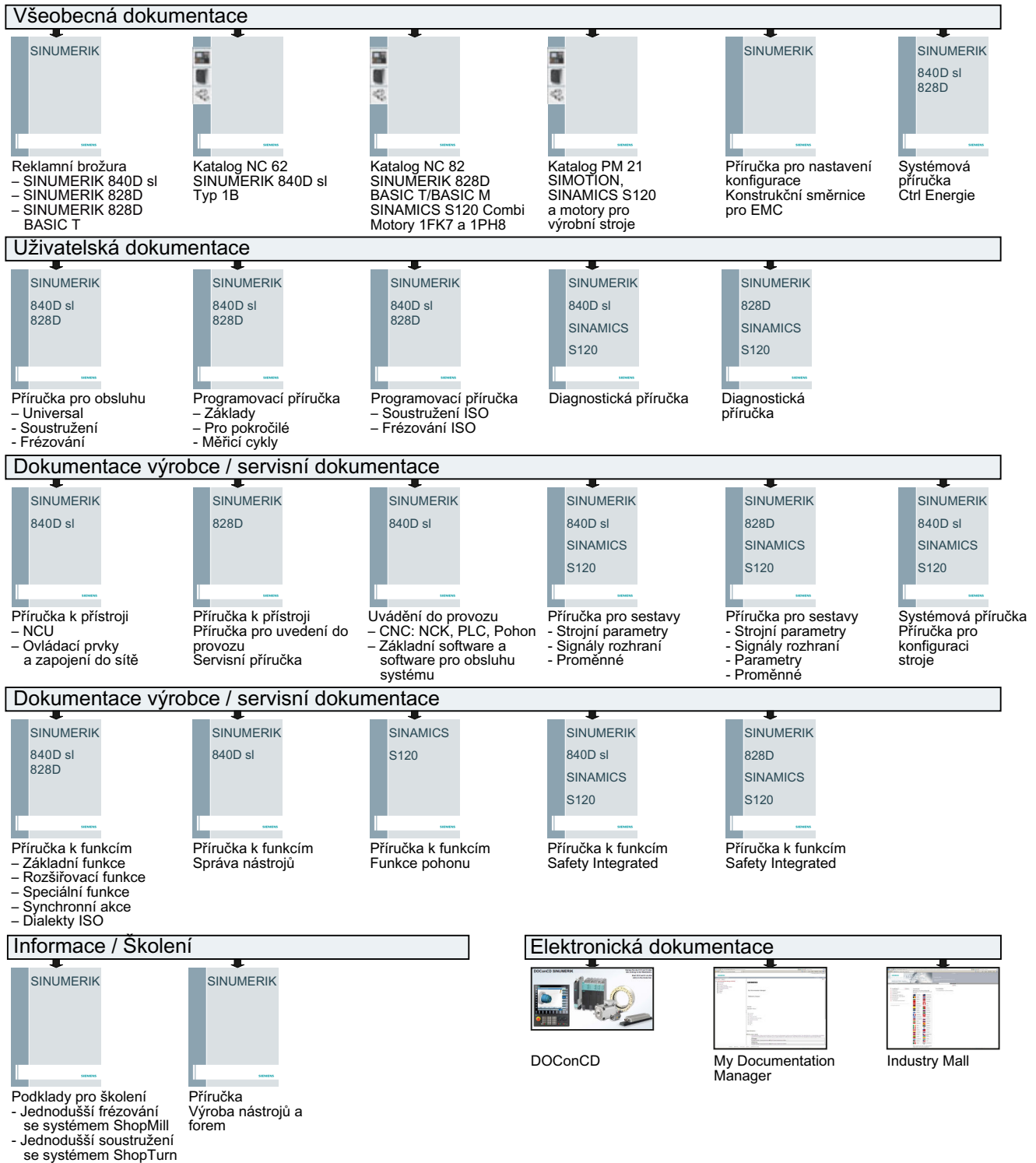
<b>V</b>	
VDI	Interní komunikační rozhraní mezi NCK a PLC
VDI	Verein Deutscher Ingenieure (Sdružení německých techniků)
VDE	Verband Deutscher Elektrotechniker (Svaz německých elektrotechniků)
VI	Napěťový vstup
VO	Napěťový výstup
VSA	Pohon posuvu

<b>W</b>	
WAB	Funkce měkkého najíždění a odjíždění
WCS	Souřadný systém obrobku
WKZ	Nástroj
WLK	Korekce délky nástroje
WOP	Dílensky orientované programování
WPD	Work Piece Directory: Adresář obrobku
WRK	Korekce radiusu nástroje
WZ	Nástroj
WZK	Korekční parametry nástroje
WZV	Správa nástrojů
WZW	Výměna nástroje

<b>X</b>	
XML	Extensible Markup Language (Počítačový jazyk)

<b>Z</b>	
ZOA	Zero Offset Active: Identifikace posunutí počátku
ZSW	Stavové slovo (pohonu)

## A.2 Přehled dokumentace



# Glosář

## Absolutní rozměry

Udání cíle pohybu osy prostřednictvím údaje, který je vztažen na počátek momentálně platného souřadného systému. Viz -> Inkrementální rozměr

## Adresa

Adresa je identifikátor pro určitý operand nebo rozsah operandů, např. vstup, výstup atd.

## Adresa osy

Viz --> Název osy

## Alarmy

Všechna --> hlášení a alarmy se vypisují prostým textem na ovládacím panelu spolu s datem, časem a odpovídajícím symbolem pro kritérium vymazání. Vypisování se uskutečňuje odděleně pro alarmy a hlášení.

1. Alarmy a hlášení ve výrobním programu  
Alarmy a hlášení se mohou přenášet ke zobrazení prostým textem přímo z výrobního programu.
2. Alarmy a hlášení z PLC  
Alarmy a hlášení stroje se mohou přenášet ke zobrazení prostým textem z programu PLC. Za tím účelem nejsou zapotřebí žádné doplňkové funkční moduly.

## Archivace

Odesílání dat a/nebo adresářů do **externího** paměťového zařízení.

## Asynchronní podprogram

Výrobní program, který může být spuštěn asynchronně, tedy nezávisle na aktuálním stavu jiného programu signálem přerušení (např. signál "rychlejší vstup NC systému").

## Automatický režim

Provozní režim řídicího systému (režim zpracovávání posloupnosti bloků podle DIN): Provozní režim NC-systémů, ve kterém je zvolen --> výrobní program a ten je kontinuálně zpracováván.

## Baudrate

Rychlost přenosu dat (bitů/s).

## Bezpečnostní funkce

Řídicí systém obsahuje neustále aktivní kontroly, které se snaží rozpoznat poruchy v --> CNC, v --> PLC a na stroji dostatečně včas, aby byly z větší části vyloučeny poškození obrobku, nástroje nebo stroje. V případě poruchy se operace obrábění přeruší a pohony se vypnou, příčina poruchy se uloží do paměti a aktivuje se alarm. Současně se sdělí do PLC, že se spustil alarm CNC.

## Blok výrobního programu

Část --> výrobního programu, která je vymezena znaky Line Feed. Jsou rozlišovány --> hlavní bloky a --> vedlejší bloky.

## Celkový reset

V případě celkového resetu jsou z --> CPU vymazány následující paměti:

- --> Pracovní paměť
- oblasti pro čtení a zápis --> paměti pro načítání
- --> Systémová paměť
- --> Zálohovaná paměť

## CNC

Viz --> NC

Computerized Numerical Control: zahrnuje komponenty → NCK, → PLC, HMI, → COM.

## CNC

Viz --> NC

Computerized Numerical Control: zahrnuje komponenty → NCK, → PLC, HMI, → COM.

## COM

Součást řídicího systému NC pro uskutečňování a koordinaci komunikace.

## CPU

Central Processor Unit, --> Centrální procesorová jednotka

## C-Spline

C-spline je nejznámějším a nejčastěji používaným splinem. Přechody mezi uzlovými body mají spojitou tečnu a zakřivení. Používají se polynomy 3. stupně.

## Cykly

Cykly jsou chráněné podprogramy pro uskutečňování opakovaně se vyskytujících obráběcích procesů na --> obrobcích.

## Časově reciproční posuv

Namísto rychlosti posuvu pro pohyb osy může být naprogramován také čas, za jaký se má úsek dráhy v bloku urazit (G93).

## Datové slovo

Datová jednotka o velikosti dva byty v --> datovém modulu.

## Datový modul

1. Datová jednotka --> PLC, ke které mají přístup programy --> HIGHSTEP.
2. Datová jednotka --> NC systému: Datové moduly obsahují definice pro globální uživatelská data. Data mohou být při své definici přímo inicializována.

## Definice proměnných

Definice proměnné zahrnuje stanovení datového typu a názvu proměnné. Pomocí názvu proměnné je přístup k hodnotě proměnné.

## Diagnostika

1. Systémová oblast řídicího systému
2. Řídicí systém obsahuje jak program pro diagnostiku sebe sama, tak také zkušební nástroje pro servis: Stavové, alarmové a servisní obrazovky.

## Dráhová osa

Dráhové osy jsou všechny osy podílející se na obrábění v --> kanálu, které jsou --> interpolátorem ovládány tak, aby byly současně spouštěny, urychlovány, zastavovány a naváděny do koncového bodu.

## DRF

Differential Resolver Function: Funkce NC systému, která ve spojení s elektronickým ručním kolečkem vytváří v režimu "Auto" inkrementální posunutí počátku.

## Dynamická funkce předběžného zpracování

Nepřesnosti --> kontury způsobované vlečnou chybou se dají téměř eliminovat dynamickou funkcí předběžného zpracování, která je závislá na zrychlení. Díky tomu se dosahuje i při vysokých --> rychlostech pohybu po dráze vynikající přesnosti opracování. Předběžné zpracování může být pro jednotlivé osy ve --> výrobním programu aktivováno a deaktivováno.

## Editor

Editor umožňuje sestavování, upravování, doplňování, kompresi a vkládání programů/textů/programových bloků.

## Externí posunutí počátku

Posunutí počátku specifikované --> PLC.

## Frame

Frame představuje matematický předpis, který převádí jeden kartézský souřadný systém do jiného kartézského souřadného systému. Frame obsahuje tyto komponenty: --> posunutí počátku, --> otočení, --> změna měřítka, --> zrcadlové převrácení.

## Geometrická osa

Geometrické osy tvoří 2-, příp. 3-rozměrný --> souřadný systém obrobku, ve kterém je ve --> výrobním programu naprogramována geometrie obrobku.

## Geometrie

Popis --> obrobku v --> souřadném systému obrobku.

## HIGHSTEP

Shrnutí programovacích možností pro --> PLC systému AS300/AS400.

## Hlášení

Všechna hlášení naprogramovaná v programu pro výrobu součástí a systémem rozpoznané --> alarmy se vypisují na řídicím panelu stroje srozumitelným textem doplněným o udání data a času a o příslušný symbol pro kritérium vymazání. Vypisování se uskutečňuje odděleně pro alarmy a hlášení.

## Hlavní blok

Blok začínající znakem „:“, který obsahuje všechny příkazy, které jsou zapotřebí pro spuštění pracovního postupu ve --> výrobním programu.

## Hlavní program

Označení hlavní program pochází ještě z dob, kdy byly výrobní programy pevně rozděleny na hlavní programy a --> podprogramy. Toto pevné rozdělení v dnešním jazyku systému SINUMERIK už neexistuje. V principu může být kterýkoli výrobní program v kanálu zvolen a spuštěn. To se potom uskutečňuje na --> programové úrovni 0 (úroveň hlavního programu). V hlavním programu mohou být jako podprogramy vyvolávány další výrobní programy nebo --> cykly.



## Hodnota kompenzace

Rozdíl mezi polohou osy zjištěnou měřicím snímačem a požadovanou naprogramovanou polohou osy.

## Chráněný prostor

Trojrozměrný prostor v rámci --> pracovního prostoru, do kterého se špička nástroje nesmí dostat.

## Identifikátor

Slova podle normy DIN 66025 jsou doplňována identifikátory (názvy) pro proměnné (početní proměnné, systémové proměnné, uživatelské proměnné), pro podprogramy, pro klíčová slova a slova s více adresovými písmeny. Tato doplnění mají při sestavování bloku stejný význam jako slova. Identifikátor musí být jednoznačný. Stejný identifikátor se nesmí používat pro různé objekty.

## Interpolace spliny

Pomocí splinové interpolace je řídicí systém schopen pouze na základě několika předem zadaných opěrných bodů vytvořit požadovanou konturu s hladkým křivkovým průběhem.

## Interpolační kompenzace

Prostřednictvím interpolačních kompenzací, jako jsou → kompenzace chyby stoupání vřetena, průhybu, úhlové odchylky a teplotní kompenzace jsou mechanické chyby stroje kompenzovány.

## Interpolátor

Logická jednotka systému --> NCK, která po zadání cílové pozice ve výrobním programu stanoví pomocné hodnoty pro jednotlivé osy odpovídající pohybu, který je potřeba uskutečnit.

## Jednotka TOA

Každá --> oblast TOA může obsahovat větší počet jednotek TOA. Počet možných jednotek TOA je omezen maximálním možným počtem aktivních --> kanálů. Jednotka TOA obsahuje právě jeden datový modul nástrojů a jeden datový modul zásobníku. Kromě toho může obsahovat ještě i jeden datový modul držáku nástroje (volitelné).

## JOG

Provozní režim řídicího systému (seřizování): V provozním režimu JOG je možné provádět seřizování stroje. Jednotlivými osami a vřeteny je možné pohybovat pomocí směrových tlačítek v tipovacím režimu. Dalšími funkcemi v provozním režimu JOG jsou --> najíždění na referenční bod, --> Repos a --> Preset (dosazení skutečné hodnoty).

## Kanál

Kanál se vyznačuje tím, že může zpracovávat --> výrobní program nezávisle na jiných kanálech. Kanál řídí výlučně osy a vřetena, která mu byla přiřazena. Programové postupy různých kanálů mohou být prostřednictvím --> synchronizace koordinovány.

## Kanál pro zpracování

Prostřednictvím kanálové struktury mohou být zkráceny jalové časy, neboť pohybové operace mohou probíhat paralelně, např. posuv podavače souběžně s obráběním. Na kanál CNC je přitom možno pohlížet jako na samostatný CNC řídicí systém s dekodováním, přípravou bloků a interpolací.

## Klíč programátora

Znaky a posloupnosti znaků, které v programovacím jazyku pro --> výrobní programy mají pevně definovaný význam.

## Klíčová slova

Slova s pevně definovaným způsobem zápisu, která mají v programovacím jazyku pro výrobní program definovaný význam.

## Kompenzace chyby kvadrantu

Chyby kontury na přechodech mezi kvadranty, které vznikají v důsledku měnících se podmínek tření na vodících drahách, mohou být do značné míry odstraněny kompenzací chyby kvadrantu. Dosazení parametrů pro kompenzaci chyby kvadrantu se provádí pomocí zkoušky kruhového tvaru.

## Kompenzace chyby stoupání vřetena

Vyrovňování mechanické nepřesnosti vřetena podílejícího se na posuvu prováděné řídicím systémem na základě změřených hodnot odchylek.

## Kompenzace vůle

Vyrovňování mechanických vůlí stroje, např. na valivých ložiscích při změně směru. Pro každou osu se může kompenzace vůle zadávat odděleně.

## Kompenzační osa

Osa, jejíž požadovaná a skutečná hodnota byly modifikovány hodnotou kompenzace.

## Kompenzační tabulka

Tabulka uzlových bodů. Jsou zde uvedeny kompenzační hodnoty kompenzační osy pro zvolené pozice základní osy.

## Konfigurace HW

Nástroj SIMATIC S7 pro nastavování konfigurace a parametrů hardwarových komponent v rámci projektů typu S7.

## Kontrola kontury

Jako měřítko pro zachování kontury se sleduje, zda vlečná chyba leží v rámci definovaného tolerančního pásma. Nepřípustně vysoká vlečná chyba může mít např. za následek přetížení pohonu. V takovém případě se aktivuje alarm a osy se zastaví.

## Kontura

Obrys --> obrobku

## Kontura hotového obrobku

Kontura nahotovo obrobeného obrobku. Viz --> Surový obrobek.

## Kontura obrobku

Požadovaná kontura vyráběného/obráběného --> obrobku.

## Korekce rádiusu břitu

Při programování kontury se vychází z toho, že nástroj je špičatý. Jelikož toto v praxi není realizovatelné, zadává se do řídicího systému rádius zakřivení použitého nástroje, který se potom bere v úvahu. Při vedení nástroje podél kontury se střed zakřivení pohybuje ve stále stejné vzdálenosti rovnající se rádiusu zakřivení.

## Korekce rádiusu nástroje

Abyste mohli požadovanou --> konturu obrobku přímo naprogramovat, musí řídicí systém pohybovat nástrojem po ekvidistantní dráze vzhledem ke kontuře, přičemž musí znát přesný rádius použitého nástroje (G41/G42).

## Korekční parametry nástroje

Zohledňování rozměrů nástroje při výpočtu dráhy.

## Kostrá

Za kostru se považuje celek složený ze všech vzájemně spojených neaktivních dílů výrobního prostředku, kde se ani v případě poruchy nemůže vyskytnout nebezpečné dotykové napětí.

### Kruhová interpolace

--> Nástroj se má pohybovat po kruhové dráze mezi pevně zvolenými body kontury s uvedeným posuvem a přitom opracovávat obrobek.

### Kruhová osa

Kruhová osa uskutečňuje otočení obrobku nebo nástroje do předem definované úhlové polohy.

### KÜ

Převodový poměr

### KV

Faktor zesílení smyčky, regulační charakteristika regulačního obvodu.

### Lineární osa

Lineární osa je osa, která oproti kruhové ose opisuje přímku.

### Look Ahead

Pomocí funkce **Look Ahead** řídicí systém vyhodnocuje několik bloků dopředu (tento počet lze nastavit pomocí parametru), čímž se dosahuje optimální rychlosti při zpracování.

### MDA

Provozní režim řídicího systému: Manual Data Automatic. V provozním režimu MDA mohou být jednotlivé bloky programu nebo jejich posloupnosti zadávány bez vztahu na hlavní program nebo podprogram a potom mohou být stisknutím tlačítka NC-Start ihned uskutečňovány.

### Měřicí jednotky palce nebo metrické

V programu pro obrábění můžete pozice a hodnoty stoupání programovat v palcích. Nezávisle na programovatelných měřicích jednotkách (G70/G71) se řídicí systém převede na základní systém.

### Měřicí systém využívající palce

Měřicí systém, který vzdálenosti udává v „palcích“ a jejich zlomcích.

### Metrický systém měřicích jednotek

Normovaný systém využívající jednotky: pro délky např. mm (milimetr), m (metr).

## Mez přesného najetí

Pokud všechny dráhové osy dosáhnou své meze přesného najetí, řídicí systém se chová, jako by bylo cílového bodu přesně dosaženo. Uskuteční se přechod na další blok --> výrobního programu.

## Mezní hodnota otáček

Maximální/minimální otáčky (vřetena): Zadáním strojních parametrů, parametrů --> PLC, nebo --> nastavovaných parametrů mohou být maximální otáčky vřetena omezeny.

## Modul

Pojmem "moduly" jsou označovány všechny soubory, které jsou zapotřebí pro vytváření a zpracovávání programů.

## Najíždění na pevný bod

Obráběcí stroje mohou definovaným způsobem najíždět na pevné body, jako je např. bod pro výměnu nástroje, zakládací bod, bod pro výměnu palety atd. Souřadnice těchto bodů jsou uloženy v řídicím systému. Pokud je to možné, řídicí systém pohybuje příslušnými osami --> rychlým posuvem.

## Nastavované parametry

Parametry, které definovaným způsobem systémovým programovým vybavením zprostředkovávají řídicímu systému NC vlastnosti obráběcího stroje.

## Nástroj

Pracovní součást na obráběcím stroji, která způsobuje obrábění, např. soustružnický nůž, fréza, vrták, laserový paprsek ...).

## Název osy

Kvůli jednoznačné identifikaci musí mít všechny kanálové a --> strojní osy v rámci řídicího systému přiřazeny názvy, které jsou jednoznačné v rámci příslušného kanálu, resp. řídicího systému. --> Geometrické osy mají označení X, Y, Z. --> Kruhové osy, které se okolo těchto geometrických os otáčejí, mají názvy A, B, C.

## NC

Součást Numerical Control (číslicové řízení) → CNC systému, která zpracovává → výrobní program a koordinuje pohybové operace obráběcího stroje.

## NRK

Numerický robotický kernel (operační systém --> NCK).

## NURBS

V rámci řídicího systému prováděné interní vedení pohybu a dráhová interpolace se uskutečňují na základě NURBS (**Ne**Uniformní **R**acionální **B**-Spliny). Díky tomu je v řídicím systému k dispozici jednotné chování pro všechny interpolace.

## Oblast TOA

V oblasti TOA jsou soustředěna všechna data nástrojů a zásobníků. Pokud jde o dosažitelnost těchto dat, standardně se oblast kryje s oblastí --> kanálu. Pomocí strojních parametrů je však možné nastavit, že několik kanálů --> jednotku TOA sdílí, takže tyto kanály potom mohou mít k dispozici společná data nástrojů.

## Obrábění šikmých ploch

Vrtání a frézování na plochách obrobku, které neleží v souřadných rovinách stroje, se mohou pohodlně uskutečňovat s podporou funkce „obrábění šikmých ploch“.

## Obrobek

Součást, která má být vyráběna nebo opracovávána obráběcím strojem.

## OEM

Pro výrobce stroje, který si přeje v řídicím systému instalovat své vlastní uživatelské rozhraní nebo specifické technologické funkce, existuje prostor pro individuální řešení (aplikace OEM).

## Ohraničení pracovního pole

Navíc kromě koncových spínačů může být rozsah pohybu os dále omezen pomocí ohraničení pracovního pole. Pro každou osu může existovat dvojice hodnot, která chráněný pracovní prostor popisuje.

## Orientované zastavení vřetena

Zastavení vřetena obrobku v předem definované úhlové poloze, např. aby bylo možné uskutečnit další obrábění na určitém místě.

## Osa C

Osa, okolo které se uskutečňuje řízený otočný pohyb a polohování s nástrojovým vřetenem.

## Osy

Osy CNC jsou v závislosti na spektru svých funkcí rozděleny do těchto kategorií:

- Osy: interpolační dráhové osy
- Pomocné osy: Přísuvné a polohovací osy bez interpolace a se specifickým osovým posuvem. Pomocné osy se nepodílejí na vlastním obrábění, např. jsou to podavače nástroje, zásobník nástrojů atd.

## Osy stroje

Fyzicky existující osy v obráběcím stroji.

## Otočení

Složka --> framu, která definuje otočení souřadného systému o určitý úhel.

## Override

Manuální, příp. programovatelná možnost zásahu, která obsluhujícímu pracovníkovi umožňuje změnit naprogramované posuvy nebo otáčky, aby je bylo možné přizpůsobit určitému obrobku či materiálu.

## Override posuvu

Naprogramovaná rychlost je nahrazena aktuálním nastavením rychlosti uskutečněným pomocí --> řídicího panelu stroje nebo na --> PLC (0-200%). Rychlost posuvu může být dodatečně měněna v programu pro opracování součásti prostřednictvím programovatelného procentuálního faktoru (1 – 200 %).

## Paměť korekcí

Datová oblast řídicího systému, ve které jsou uloženy korekční parametry nástroje.

## Paměť pro načítání

Paměť pro načítání se u CPU 314 systému --> SPS rovná --> pracovní paměti.

## Periferní modul

Periferní moduly vytvářejí spojení mezi CPU a procesem.

Jedná se o následující:

- --> Moduly digitálních vstupů/výstupů
- --> Moduly analogových vstupů/výstupů
- --> Simulační moduly

## Pevný bod stroje

Bod jednoznačně definovaný obráběcím strojem, např. referenční bod stroje.

## PLC

**Programmable Logic Control:** --> Řídicí systém s programovatelnou pamětí. Komponenty řídicího --> NC systému: Přizpůsobení řídicího systému pro řídicí logiku obráběcího stroje.

## Počátek souřadného systému obrobku

Počátek (nula) --> souřadného systému obrobku tvoří výchozí bod této soustavy. Je definován vzdáleností od počátku --> souřadné soustavy stroje.

## Počátek souřadného systému stroje

Pevný bod obráběcího stroje, na který jsou vztaženy všechny (odvozené) měřicí systémy.

## Podprogram

Označení podprogram pochází ještě z dob, kdy byly výrobní programy pevně rozděleny na --> hlavní programy a podprogramy. Toto pevné rozdělení v dnešním jazyku systému SINUMERIK už neexistuje. V principu může být každý výrobní program nebo každý --> cyklus vyvolán jako podprogram v rámci nějakého jiného výrobního programu. To se potom uskutečňuje na --> programové úrovni (x+1) (úroveň podprogramu (x+1)).

## Pohon

Pohon je tou jednotkou CNC systému, která na základě dat z NC systému uskutečňuje regulaci otáček a momentu.

## Polární souřadnice

Souřadný systém, ve kterém je poloha bodu v rovině dána vzdáleností od počátku a úhlem, který svírá vektor radiusu s definovanou osou.

## Polohovací osa

Osa, která provádí pomocné pohyby na obráběcím stroji (např. zásobník nástrojů, přeprava palet). Polohovací osy jsou osy, které nejsou interpolovány spolu s --> dráhovými osami.

## Polynomičká interpolace

Pomocí polynomičké interpolace mohou být konstruovány křivky rozmanitých průběhů, jako jsou **přímka, parabola, mocninná funkce** atd. (SINUMERIK 840D sl).



## Pomocné bloky

Pracovní posuvy s aktivovanou --> korekcí nástroje (G41/G42) smí být přerušeny omezeným počtem pomocných bloků (bloků bez pohybu os v rovině korekce), přičemž korekce nástroje se ještě dá správně vypočítat. Přípustný počet pomocných bloků, které je řídicí systém schopen dopředu načíst, je nastavitelný pomocí systémového parametru.

## Pomocné funkce

Prostřednictvím pomocných funkcí mohou být ve --> výrobních programech předávány --> parametry do --> PLC, které tam potom spouští výrobcem stroje definovanou reakci.

## Posunutí počátku

Udání nového vztažného bodu pro souřadný systém, které je vztaženo na již existující počátek (nulu) a --> frame.

1. Nastavitelné  
K dispozici je určitý v konfiguraci definovaný počet nastavitelných posunutí počátku pro každou CNC osu. Alternativně lze používat posunutí aktivovaná pomocí příkazů G-funkcí.
2. Externí  
Navíc na všechna posunutí, jež definují polohu souřadného systému obrobku, může být aplikována korekce externím posunutím počátku pomocí ručního kolečka (posunutí DRF) nebo z PLC.
3. Programovatelná  
Pomocí příkazu TRANS lze naprogramovat posunutí pro všechny dráhové a polohovací osy.

## Posuv po dráze

Posuv po dráze se vztahuje na --> dráhové osy. Představuje geometrický součet posuvů --> geometrických os, které se na něm podílejí.

## Pracovní paměť

Pracovní paměť je paměť typu RAM v --> CPU, do níž má přístup procesor během zpracování uživatelského programu.

## Pracovní prostor

Trojrozměrný prostor, v němž se na základě konstrukce obráběcího stroje může pohybovat špička nástroje. Viz také --> Chráněný prostor

## Program pro přenos dat PCIN

PCIN je pomocný program pro odesílání a přijímání uživatelských dat CNC přes sériové rozhraní, jako jsou např. výrobní programy, korekční parametry nástroje atd. Program PCIN se může spouštět pod MS-DOSem na standardních průmyslových PC.

## Programová paměť PLC

SINUMERIK 840D sl: V uživatelské paměti PLC jsou společně uloženy uživatelský program PLC a uživatelská data a základní program PLC.

## Programová úroveň

Výrobní program spuštěný v kanálu je zpracováván jako --> hlavní program na programové úrovni 0 (úroveň hlavního programu). Každý výrobní program, který je vyvoláván v hlavním programu, je zpracováván jako --> podprogram na své vlastní programové úrovni 1 ... n.

## Programování PLC

PLC se programuje pomocí softwaru **STEP 7**. Programovací software STEP 7 je založen na standardním operačním systému **Windows** a obsahuje funkce systému STEP 5 s nově vyvinutými rutinami.

## Programovatelné framy

Pomocí programovatelných --> framů je možné dynamicky v průběhu zpracovávání výrobního programu definovat nové počátky souřadného systému. Je třeba rozlišovat mezi absolutní definicí na základě nového framu a aditivní definicí vycházející z již existujícího počátečního bodu.

## Programovatelné ohraničení pracovního pole

Ohraničení pracovního prostoru pro pohyby nástroje na prostor vymezený programovými mezemi.

## Programové tlačítko

Tlačítko, jehož popis je reprezentován políčkem na obrazovce. Toto tlačítko se dynamicky přizpůsobuje aktuální situaci obsluhy systému. Volně obsaditelným funkčním tlačítkům jsou programovým vybavením přiřazovány definované funkce.

## Programový modul

Programové moduly obsahují hlavní programy a podprogramy --> výrobního programu.

## Provozní režim

Pojem označující způsob fungování řídicího systému SINUMERIK. Jsou definovány provozní režimy --> Jog, --> MDA, --> Auto.

## Předběžná koincidence

K přechodu na další blok dochází už tehdy, když se pohyb po dráze dostane do blízkosti koncového bodu, takže vzdálenost od něj je menší než předem zadaná hodnota delta.

## Přepínač na klíč

Přepínač na klíč na ovládacím panelu stroje má 4 polohy, které jsou obsazeny funkcemi operačního systému řídicího systému. K přepínači na klíč patří tři různě barevné klíče, které je možné vytáhnout v dále uvedených polohách.

## Přesné najetí

Při programovatelném příkazu přesného najetí se na pozici uvedenou v bloku najíždí přesně a v případě potřeby velmi pomalu. Pro zkrácení doby přibližování jsou pro rychlý a pracovní posuv definovány --> meze přesného najetí.

## Přímková interpolace

Nástroj se pohybuje po přímkách k cílovému bodu a přitom opracovává obrobek.

## Referenční bod

Bod obráběcího stroje, na který je vztažen měřicí systém os stroje.

## Režim řízení pohybu po dráze

Cílem řízení pohybu po dráze je zabránit velkým bržděním --> dráhových os na hranicích bloků ve výrobním programu a přecházet do následujícího bloku pokud možno se stejnou rychlostí pohybu po dráze.

## Rozsah posuvu

Maximální přípustný rozsah pohybu u lineárních os je  $\pm 9$  dekád. Absolutní hodnota závisí na zvolené jemnosti zadávané hodnoty a polohové regulace a na systému jednotek (palce nebo metrický systém).

## R-Parametry

Početní parametry, mohou být programátorem --> výrobního programu použity pro libovolné účely v programu nebo mohou být zjišťovány jejich hodnoty.

## RS-232

Sériové rozhraní pro vstup/výstup dat. Pomocí tohoto rozhraní můžete načítat, odesílat a zálohovat výrobní programy, jakož i data výrobce a uživatelská data.

## Rutina přerušení

Rutiny přerušení jsou speciální --> podprogramy, které se mohou spouštět v důsledku určité události (externí signál) z technologického procesu. Právě zpracovávaný výrobní program se přeruší a pozice os, na které k přerušení došlo, se automaticky uloží.

### Rychlé digitální vstupy/ výstupy

Pomocí digitálních vstupů se mohou spouštět např. rychlé programové CNC rutiny (rutiny přerušení). Pomocí digitálních CNC výstupů se mohou spouštět rychlé programem řízené spínací funkce.

### Rychlé pozvednutí od kontury

Vyskytne-li se přerušení, může být pomocí programu CNC spouštěn pohyb, který umožňuje rychlé pozvednutí nástroje od právě obráběné kontury obrobku. Kromě toho lze v parametrech nastavit úhel zpětného pohybu a délku této dráhy. Po rychlém pozvednutí se může spouštět navíc i rutina přerušení

### Rychlost pohybu po dráze

Maximální naprogramovatelná dráhová rychlost závisí na jemnosti zadávané hodnoty. Například při rozlišení 0,1 mm činí maximální programovatelná dráhová rychlost 1000 m/min.

### Rychlý posuv

Nejvyšší rychlost pohybu osy. Použije se např. tehdy, je-li potřeba nástrojem v klidu najet na --> konturu obrobku nebo od kontury obrobku odjet. Rychlost rychlého posuvu je nastavena prostřednictvím strojního parametru specificky pro daný stroj.

### Řetězové kótování

Též inkrementální rozměr: Stanovení cíle pohybu osy pomocí dráhy a směru, které je potřeba urazit, vztažené na již dosažený bod. Viz --> Absolutní rozměr.

### Řídící osa

Řídící osa je osa --> gantry, která je z pohledu obsluhujícího pracovníka a programátora k dispozici a která může být v důsledku toho odpovídajícím způsobem ovlivňována stejně jako normální osa NC systému.

### Řídící panel stroje

Řídící panel obráběcího stroje s ovládacími prvky, jako jsou tlačítka, otočné přepínače atd. a s jednoduchými signalizačními prvky, jako jsou světelné diody. Slouží k bezprostřednímu ovlivňování obráběcího stroje pomocí PLC.

### Řídící systém s programovatelnou pamětí

Paměťové programovatelné řídicí systémy (SPS) jsou elektronické řídicí systémy, jejichž funkce je uložena ve formě programu v paměťovém zařízení. Konstrukce a zapojení zařízení tedy nezávisí na funkci řídicího systému. Paměťové programovatelné řídicí systémy mají konstrukci počítače: skládají se z CPU (centrální modul) s pamětí, modulů vstupů/výstupů a interního sběrnicevého systému. Periferie a programovací jazyk jsou podřízeny potřebám řízení.

## Řízení podle rychlosti

Aby při pracovních posuvech o velmi krátké vzdálenosti na blok bylo možné dosáhnout přijatelné rychlosti pohybu, je možné aktivovat vyhodnocování průběhu rychlosti na několik bloků dopředu (funkce --> Look Ahead).

## Síť

Síť je spojení několika systémů S7-300 a dalších koncových zařízení, např. PG, pomocí --> spojovacího kabelu. Prostřednictvím sítě se uskutečňuje výměna dat mezi připojenými zařízeními.

## Skupiny provozních režimů

Osy a vřetena, které k sobě po technologické stránce patří, mohou být soustředěny do skupiny provozních režimů (BAG). Osy/vřetena v jedné skupině provozních režimů mohou být řízeny prostřednictvím jednoho nebo více --> kanálů. Kanálům ve skupině provozních režimů je vždy přiřazen stejný --> provozní režim.

## Softwarový koncový spínač

Softwarový koncový spínač omezuje rozsah pohybu osy a zabraňuje najíždění saní na hardwarový koncový spínač. Pro každou osu je možné zadat 2 páry hodnot, které pak mohou být odděleně aktivovány pomocí --> PLC.

## Souřadný systém

Viz --> souřadný systém stroje, --> souřadný systém obrobku

## Souřadný systém obrobku

Souřadný systém obrobku je svým --> počátkem (nulou) vztažen na obrobek. Při programování v souřadném systému obrobku jsou rozměry a směry vztaženy na tento systém.

## Souřadný systém stroje

Souřadný systém, který je vztažen na osy obráběcího stroje.

## Spirální interpolace

Spirální interpolace se hodí obzvláště pro jednoduchou výrobu vnějších a vnitřních závitů s tvarovými frézami a pro frézování mazacích drážek.

Spirála se přitom skládá ze dvou pohybů:

- Kruhový pohyb v rovině
- Lineární pohyb kolmo na tuto rovinu

## Správa výrobních programů

Správa výrobních programů může být organizována podle --> obrobků. Počet programů a dat, která lze spravovat, je dána velikostí uživatelské paměti. Každý soubor (program a data) může být opatřen názvem skládajícím se z maximálně 24 alfanumerických znaků.

## Standardní cykly

Pro často se opakující obráběcí operace jsou k dispozici standardní cykly:

- Pro technologie vrtání/frézování
- Pro technologii soustružení

V systémové oblasti „Program“ pod menu „Podpora cyklů“ se nachází seznam cyklů, které jsou Vám k dispozici. Po aktivování požadovaného obráběcího cyklu se srozumitelným textem vypíše potřebné parametry, jimž je potřeba přiřadit odpovídající hodnoty.

## Surový obrobek

Součást, na které má být zahájeno opracovávání obrobku.

## Synchronizace

Příkazy na určitých místech ve --> výrobním programu pro koordinaci operací v různých --> kanálech.

## Synchronizovaná osa

Synchronizovaná osa je osa --> gantry, jejíž požadovaná poloha je neustále odvozena od pracovních posuvových pohybů --> vodící osy a která se proto pohybuje synchronizovaně. Z pohledu obsluhujícího pracovníka a programátora "není" synchronizovaná osa "k dispozici".

## Synchronizované osy

Synchronní osy potřebují pro provedení svého pohybu stejný čas, jaký potřebuje geometrická osa pro svůj pohyb po dráze.

## Synchronní akce

1. Výstup pomocné funkce  
Při opracovávání obrobku se mohou předávat z CNC programu do PLC technologické funkce (--> pomocné funkce). Pomocí těchto pomocných funkcí jsou např. řízeny pomocná zařízení obráběcího stroje, jako jsou pinola, podavač, upínací sklíčidlo atd.
2. Rychlé výstupy pomocných funkcí  
Pro časově kritické spínací funkce mohou být minimalizovány potvrzovací časy (--> pomocné funkce). Zbytečné body pozastavení jsou z obráběcího procesu odstraněny.

## Systémová paměť

Systémová paměť je paměť v NCU, do které se ukládají následující data:

- Data, která potřebuje řídicí systém
- Operandy časovačů, počítadel a ukazatelů

## Systémové proměnné

Proměnná, která existuje bez přičinění programátora výrobního programu. Je definována svým datovým typem a názvem proměnné, který začíná znakem \$. Viz také --> Uživatelská proměnná.

## Technika maker

Shrnutí většího počtu příkazů do jednoho identifikátoru. Tento identifikátor v programu reprezentuje tento daný počet soustředěných příkazů.

## Textový editor

Viz --> Editor

## Transformace

Aditivní nebo absolutní posunutí počátku v jedné ose.

## Uživatелеm definované proměnné

Uživatel může pro libovolné využití ve --> výrobním programu nebo v datovém modulu (globální uživatelská data) definovat uživatelské proměnné. Definice obsahuje udání datového typu a název proměnné. Viz také --> Systémová proměnná.

## Uživatelská paměť

Všechny programy a data, jako jsou výrobní programy, podprogramy, komentáře, korekční parametry nástroje, posunutí počátku/framy, jakož i kanálová a programová uživatelská data, mohou být společně uloženy v uživatelské paměti CNC systému.

## Uživatelské rozhraní

Pracovní plocha je zobrazovací médium CNC řídicího systému představovaná displejem. Zobrazuje se s programovými tlačítky ve vodorovném a svislém pruhu.

## Uživatelský program

Uživatelské programy pro automatizační systémy S7-300 jsou vytvářeny v programovacím jazyku STEP 7. Uživatelský program je strukturovaný a skládá se z jednotlivých modulů.

Základní typy modulů jsou:

- Modul kódů  
Tyto moduly obsahují příkazy jazyka STEP 7.
- Datový modul  
Tyto moduly obsahují konstanty a proměnné pro programy v jazyce STEP 7.

### **Vedlejší blok**

Blok začínající „N“ a obsahující informace pro krok pracovního postupu, např. udání polohy.

### **Velikost kroku**

Udání délky posuvu pomocí počtu inkrementů (velikost kroku). Počet inkrementů může být uložen jako nastavovaný parametr, příp. může být zvolen pomocí tlačítek s odpovídajícím popisem 10, 100, 1000, 10000.

### **Vrtání závitů bez vyrovnávací hlavičky**

Pomocí této funkce můžete vyrábět závity bez vyrovnávací hlavičky. Díky interpolačnímu chování vřetena, které je řízeno jako kruhová osa a osa vrtání, jsou závity odříznuty přesně na koncové vrtané hloubce, např. závity ve slepých dírách (předpoklad: osový režim vřetena).

### **Vyhledávání bloku**

Při testování výrobního programu nebo po přerušení jeho zpracování je možné pomocí této funkce vyhledat libovolné místo ve výrobním programu, od kterého se má zpracování znovu spustit nebo odkud má pokračovat.

### **Výrobní program**

Posloupnost příkazů pro NC řídicí systém, který zabezpečí celkové opracování určitého obrobku. Také uskutečnění určitého opracování na zadaném --> surovém obrobku.

### **Vyšší programovací jazyk CNC**

Vyšší programovací jazyk slouží k zapisování NC programů, → synchronních akcí a → cyklů. Nabízí: Řídící struktury, --> uživatelem definované proměnné, --> systémové proměnné, --> makra.

### **WinSCP**

WinSCP je Open Source Program pro Windows sloužící pro přenášení souborů, který je volně k dispozici.



## Základní osa

Osa, na kterou jsou vztaženy požadovaná nebo skutečná hodnota za účelem výpočtu hodnoty kompenzace.

## Základní souřadný systém

Kartézský souřadný systém, který se prostřednictvím transformace zobrazuje na souřadný systém stroje.

Ve --> výrobním programu programátor používá názvy os základního souřadného systému. Pokud není aktivní žádná --> transformace, existuje paralelně k --> souřadnému systému stroje. Liší se od něho v --> názvech os.

## Zakřivení

Zakřivení k kontury je inverzní hodnota rádiusu  $r$  oskulační kružnice v daném bodě kontury ( $k = 1/r$ ).

## Záložní baterie

Záložní baterie zaručuje, že --> uživatelský program v --> CPU je chráněn proti výpadku napájení a že definované datové oblasti a značky, časy a čísla zůstanou nezměněny.

## Zaokrouhlovací osa

Zaokrouhlovací osa uskutečňuje otočení obrobku nebo nástroje do odpovídající úhlové polohy v dělicí mřížce. Při dosažení mřížky je zaokrouhlovací osa "na svém místě".

## Zavádění

Načítání systémových programů po zapnutí.

## Změna měřítka

Komponent --> framu, který způsobuje změnu měřítka pro určitou osu.

## Zrcadlové převrácení

Při zrcadlovém převrácení jsou znaménka hodnot souřadnic osy vztahující se k dané kontuře vyměněna. Současně je možné zrcadlově převrátit i několik os.

## Zrychlení s omezením ryvu

Aby bylo dosaženo optimálního průběhu zrychlení stroje a aby se současně šetřila jeho mechanika, je možné ve výrobním programu přepínat mezi skokovým a spojitým (bez trhnutí) zrychlováním.



# Rejstřík

## \$

\$AA\_ACC, 120  
\$AA\_FGREF, 104  
\$AA\_FGROUP, 104  
\$AC\_F\_TYPE, 136  
\$AC\_FGROUP\_MASK, 104  
\$AC\_FZ, 136  
\$AC\_S\_TYPE, 88  
\$AC\_SVC, 88  
\$AC\_TOFF, 77  
\$AC\_TOFFL, 77  
\$AC\_TOFFR, 77  
\$AN\_LANGUAGE\_ON\_HMI, 512  
\$P\_AEP, 279  
\$P\_APDV, 279  
\$P\_APR, 279  
\$P\_F\_TYPE, 136  
\$P\_FGROUP\_MASK, 105  
\$P\_FZ, 136  
\$P\_GWPS, 94  
\$P\_S\_TYPE, 88  
\$P\_SVC, 88  
\$P\_TOFF, 77  
\$P\_TOFFL, 77  
\$P\_TOFFR, 77  
\$P\_WORKAREA\_CS\_COORD\_SYSTEM, 356  
\$P\_WORKAREA\_CS\_LIMIT\_MINUS, 357  
\$P\_WORKAREA\_CS\_LIMIT\_PLUS, 357  
\$P\_WORKAREA\_CS\_MINUS\_ENABLE, 356  
\$P\_WORKAREA\_CS\_PLUS\_ENABLE, 356  
\$PA\_FGREF, 104  
\$PA\_FGROUP, 105  
\$TC\_TP\_MAX\_VELO, 84

## A

Absolutní rozměry, 18  
AC, 143  
ACC, 119  
ACN, 150  
ACP, 150  
ADIS, 295  
ADISPOS, 295  
Adresa  
    Přirazování hodnot, 38  
Adresová písmena, 447

Adresy, 381  
ALF  
    pro rychlý zpětný pohyb v průběhu řezání  
    závitu, 226  
AMIRROR, 329  
ANG, 206  
ANG1, 206  
ANG2, 206  
AP, 170  
AR  
    Programování kruhu, 189  
AROT, 316  
AROTS, 323  
ASCALE, 326  
ATRANS, 310

## B

BCS, 26  
Binární konstanta, 386  
blok, 34  
    -číslo, 37  
    -délka, 37  
    -konec, 37  
    -konec LF, 43  
    Posloupnost příkazů, 37  
    přeskakovat, 39  
Bloková platnost, 36  
Blokovací moment  
    - Pevný doraz, 366  
BNS, 29  
Bod/úhel najíždění, 261  
Brusné nástroje, 66  
Břity  
    -číslo, 71  
    -počet nástrojů pro obrábění kontury, 287  
    -poloha, 61  
    -rádus, 61  
    -specifická poloha, 290  
    -střed, 61  
    -vztažný bod, 290

## C

CALCPOSI, 355  
CDOF, 282  
CDOF2, 282  
CDON, 282

CFC, 124  
CFIN, 124  
CFTCP, 124  
CIP, 193  
CORROF, 338  
CR, 187  
CROTS, 323  
CT, 195  
CUT2D, 285  
CUT2DD, 285  
CUT2DF, 285  
CUT2DFD, 285  
CUTCONOF, 288  
CUTCONON, 288  
CHF, 242  
CHR, 242

## D

D..., 70  
D0, 70  
DAC, 158  
DC, 150  
Desítková konstanta, 385  
DIACYCOFA, 158  
DIAM90, 155  
DIAM90A, 158  
DIAMCYCOF, 155  
DIAMCHAN, 158  
DIAMCHANA, 158  
DIAMOF, 155  
DIAMOFA, 158  
DIAMON, 155  
DIAMONA, 158  
DIC, 158  
DILF, 226  
DIN 66217, 24  
DISC, 265  
DISCL, 268  
DISR, 268  
DISRP, 268  
DITE, 223  
DITS, 223  
Doba prodlevy, 368  
Doraz, 22  
Dráha  
-výpočet, 380  
Dráhové osy, 374  
Drážková pila, 69  
DRFOF, 338  
Držák nástroje  
-vztažný bod, 23

## E

ENS, 30  
Evolventa, 202

## F

F...  
při posuvu, 97  
při přímkové interpolaci, 178  
při řezání závitů G34 G35, 225  
FA, 115  
FAD, 268  
Faktor změny měřítka, 326  
Faseta, 242  
FB, 130  
FD, 120  
FDA, 120  
FGREF, 97  
FGROUP, 97  
FL, 97  
FMA, 127  
Formát děrné pásky, 34  
FP, 359  
FPR, 115  
FPRAOF, 115  
FPRAON, 115  
Frame  
- změna měřítka, 326  
- Zrcadlové převrácení, 329  
deaktivování, 337  
-příkazy, 307  
Framy, 305  
FRC, 242  
FRCM, 242  
frézovací nástroje, 63  
Funkce  
předem definovaná, 500  
Funkce Look Ahead, 300

## G

G0, 174  
G1, 178  
G110, 168  
G111, 168  
G112, 168  
G140, 268  
G141, 268  
G142, 268

- G143, 268  
 G147, 268  
 G148, 268  
 G153  
   při deaktivování framu, 337  
   při posunutí počátku (nuly), 137  
 G17, 140  
 G18, 140  
 G19, 140  
 G2, 180  
 G247, 268  
 G248, 268  
 G25  
   Ohraničení pracovního pole, 352  
   Omezení otáček vřetena, 94  
 G26  
   Ohraničení pracovního pole, 352  
   Omezení otáček vřetena, 94  
 G3, 180  
 G33, 216  
 G331, 236  
 G332, 236  
 G335, 230  
 G336, 230  
 G34, 225  
 G340, 268  
 G341, 268  
 G347, 268  
 G348, 268  
 G35, 225  
 G4, 368  
 G40, 249  
 G41, 249  
 G42, 249  
 G450, 265  
 G451, 265  
 G460, 279  
 G461, 279  
 G462, 279  
 G500  
   při posunutí počátku (nuly), 137  
 G505 ... G599, 137  
 G53  
   při deaktivování framu, 337  
   při posunutí počátku (nuly), 137  
 G54 ... G57, 137  
 G58, 314  
 G59, 314  
 G60, 293  
 G601, 293  
 G602, 293  
 G603, 293  
 G63, 241  
 G64, 295  
 G641, 295  
 G642, 295  
 G643, 295  
 G644, 295  
 G645, 295  
 G70, 153  
 G700, 153  
 G71, 153  
 G710, 153  
 G74, 358  
 G75, 359  
 G9, 293  
 G90, 143  
 G91, 145  
 G93, 97  
 G94, 97  
 G95, 97  
 G96, 88  
 G961, 88  
 G962, 88  
 G97, 88  
 G971, 88  
 G972, 88  
 G973, 88  
 Geometrie  
   -osy, 371  
 GFRAME0 ... GFRAME100, 340  
 G-příkazy  
   Přehled skupin, 458  
 GWPSOF, 93  
 GWPSON, 93
- ## H
- Hexadecimální konstanta, 386  
 Hlášení, 349  
 Hlavní položka, 161  
 Hodnota S  
   Interpretace, 81  
 Hrdlo láhve  
   -rozpoznávání, 284
- ## I
- I...  
   při kruhové interpolaci, 180  
   při řezání závitů G33, 216  
   při řezání závitů G34 G35, 225  
   při vrtání závitů bez vyrovnávací hlavičky, 236

IC, 145  
Identifikátor, 33  
Inkrementální rozměry, 20  
interpolace  
    Lineární, 176  
    Nelineární, 176  
INVCCW, 202  
INVCW, 202  
IR, 230

## J

J...  
    při kruhové interpolaci, 180  
    při řezání závitů G34 G35, 225  
    při vrtání závitů bez vyrovnávací hlavičky, 236  
JR, 230

## K

K...  
    při kruhové interpolaci, 180  
    při řezání závitů G33, 216  
    při řezání závitů G34 G35, 225  
    při vrtání závitů bez vyrovnávací hlavičky, 236  
Kanál  
    -osy, 374  
Kartézské souřadnice, 16  
Komentáře, 38  
Koncový bod, 165  
Konstanta typu INTEGER, 385  
Konstanty, 385  
Konstanty typu REAL, 385  
KONT, 258  
KONTC, 258  
KONTT, 258  
Kontura  
    najíždění/odjíždění, 258  
    -počítač, 207  
    -prvek, 165  
Korekce  
    Délka nástroje, 59  
    Rádus nástroje-, 60  
    -rovina, 288  
Korekce rádiusu nástroje  
    CUT2DF, 288  
    na vnějších rozích, 265  
Korekční parametry nástroje  
    -Offset, 73  
KR, 230

Kruhová interpolace  
    Spirální interpolace, 199  
Kuželové závity, 222

## L

Levý závit, 218  
LF, 37  
LFOF, 226  
LFON, 226  
LFPOS, 226  
LFTXT, 226  
LFWP, 226  
LIMS, 88  
LINE FEED (konec řádku), 37

## M

M..., 346  
M0, 346  
M1, 346  
M19  
    M-funkce, 346  
    při polohování vřetena, 110  
M2, 346  
M3, 79  
M4, 79  
M40, 346  
M41, 346  
M42, 346  
M43, 346  
M44, 346  
M45, 346  
M5, 79  
M6, 52, 346  
M70, 110  
MCS, 24  
MD10651, 231  
M-funkce, 346  
MIRROR, 329  
Modální platnost, 36  
Monitorování aktivováno  
    - Pevný doraz, 366  
Monitorování kolize, 282  
MSG, 349

## N

Najíždění na referenční bod, 358  
Nástroj  
    Bod pro výměnu, 23

- břit, 70
- číslo typu, 63
- korekce délky, 59
- korekce rádiusu, 60, 249
- Paměť korekcí, 61
- skupina, 63
- špička, 61
- typ, 63
- výměna s příkazem M6, 52
- výměna s příkazem T, 51

#### Návratová dráha

- směr při řezání závitů, 227

#### NC program

- vytvořit, 41

#### NORM, 258

#### Nula (počátek souřadného systému)

- otočení, 310

- Obrobek, 22

- Stroj, 22

#### Nulový frame, 137

#### Numerické rozšíření, 382

## O

#### Obrobek

- kontura, 166

#### Obvodová rychlost, 93

#### OFFN, 249

#### Offset

- Délka nástroje, 73

- Rádus nástroje-, 73

#### Offset pozice, 338

#### Ohraničení pracovního pole

- v BCS, 352

#### Osy

- Doplňkové, 373

- Dráhové, 374

- Geometrické, 371

- Hlavní, 371

- Kanálové, 374

- PLC:-, 376

- polohovací, 374

- Příkazové, 376

- Řídící spřažená osa, 378

- Spřažené, 376

- Stroj, 373

- Synchronizované, 375

- typy, 371

- Zásobník, 377

#### otáčky nástroje

- maximální, 84

#### Otočení

- Programovatelné, 316

#### OVR, 118

#### OVRA, 118

#### OVRRAP, 118

#### Označení

- pro řetězec znaků, 43

- pro speciální číselné hodnoty, 43

- pro systémové proměnné, 43

## P

#### PAROT, 334

#### PAROTOF, 334

#### Pevný bod

- najíždění, 359

#### Pevný doraz, 364

#### PLC

- Osy, 376

#### PM, 268

#### Počáteční bod, 23

#### Počáteční bod – koncový bod, 165

#### Počátek souřadného systému

- Nastavitelné, 30

- Základní, 29

#### Počátky souřadného systému

- při soustružení, 162

#### Pohyb rychlým posuvem, 174

#### Pól, 168

#### Polární rádus, 17

#### Polární souřadnice, 17

#### Polární úhel, 18

#### POLF

- pro rychlý zpětný pohyb v průběhu řezání závitů, 226

#### POLFMASK

- pro rychlý zpětný pohyb v průběhu řezání závitů, 226

#### POLFMLIN

- pro rychlý zpětný pohyb v průběhu řezání závitů, 226

#### Polohovací osy, 374

#### Pomocné (doplňkové) osy, 373

#### POS, 105

#### POSA, 105

#### POSP, 105

#### Posunutí počátečního bodu

- při řezání závitů, 217

#### Posunutí počátku, 314

- nastavitelné, 137

- Nastavitelné, 30

## Posuv

- rychlost, 178
- Časově reciproční, 100
- korekce, 118
- Měřicí jednotky, 102
- Override, 123
- Pravidla, 97
  - pro dráhové osy, 99
  - pro polohovací osy, 115
  - pro synchronní osy, 101
  - s korekcí pomocí ručního kolečka, 120
- PR, 268
- Pracovní rovina, 21
- Pravidlo tří prstů, 24
- Pravý závit, 218
- procedura
  - předem definovaná, 477
- Program
  - hlavička, 43
  - konec, 36, 348
  - název, 33
- Programování konturové křivky, 206
- Programování kruhu
  - Druhy interpolace, 180
  - pomocí polárních souřadnic, 191
  - pomocí rádiusu a koncového bodu, 187
  - pomocí středu a koncového bodu, 184
  - pomocí úhlu kruhové výseče a středu, 189
  - pomocí vnitřního bodu a koncového bodu, 193
- Programování NC systémů
  - Sada znaků, 42
- Programování průměrů, 155
- Programování rádiusů, 155
- Programovatelné zastavení, 348
- Přechodový kruh, 285
- Přechodový rádius, 266
- Přeskakované úrovně, 40
- Přesné najetí, 293
- Příčná osa, 163
- Příkaz, 34
  - osy, 376
- Příkaz posuvu, 165
- přímky
  - interpolace, 178
- Přiřazování hodnot, 38

## Q

- QU, 345

## R

- RAC, 158
- Rádius
  - efektivní, 103
- Referenční bod, 23
- Režim řízení pohybu po dráze, 295
- RIC, 158
- RND, 242
- RNDM, 242
- Rohy kontury
  - srážení hran, 242
  - zaoblení, 242
- ROT, 316
- ROTS, 323
- Rovinné závity, 221
- Rozšířený způsob zápisu adresy, 382
- RP, 170
- RPL, 316
- RTLIOF, 174
- RTLION, 174
- Ruční kolečko
  - korekce, 120
- Rychlý zpětný pohyb
  - Řezání závitu, 226

## Ř

- Řetězové kótování, 20
- Řezná rychlost, 82
- Řezná rychlost (konstantní), 88
- Řídící vřeteno, 373

## S

- S, 79
- Sada znaků, 42
- SCALE, 326
- SCC, 88
- SD42440, 146
- SD42442, 146
- SD42465, 301
- SD43240, 112
- SD43250, 112
- SETMS, 79
- SF, 216
- Smysl otáčení, 25
- souřadnice
  - Kartézské, 16



Polární, 17  
 Válcové, 171  
 souřadný systém  
   Základní, 26  
 Souřadný systém  
   Obrobek, 31  
   Přehled, 24  
 Souřadný systém stroje, 24  
 Soustružnické nástroje, 67  
 SPCOF, 109  
 SPCON, 109  
 Speciální nástroje, 69  
 Speciální znaky, 42, 43  
 Spirální interpolace, 199  
 SPOS, 110  
 SPOSA, 110  
 Spřažené  
   -Osy, 376  
   Řídící spřažená osa, 378  
 SR, 127  
 SRA, 127  
 ST, 127  
 STA, 127  
 Stroje  
   -osy, 373  
 Sudovitý závit, 230  
 SUPA  
   při deaktivování framu, 337  
   při posunutí počátku (nuly), 137  
 SVC, 82  
 synchronizované  
   -osy, 375  
 Systém  
   - Využitelnost závisející na, 5

## T

T0, 51  
 TOFF, 73  
 TOFFL, 73  
 TOFFR, 73  
 TOFRAME, 334  
 TOFRAMEX, 334  
 TOFRAMEY, 334  
 TOFRAMEZ, 334  
 TOROT, 334  
 TOROTOF, 334  
 TOROTX, 334  
 TOROTY, 334  
 TOROTZ, 334  
 TRANS, 310  
 Transformace souřadného systému (Frame), 30

TURN, 199

## Ú

Údaje rozměrů  
   Možnosti, 143  
   pro kruhové osy a vřetena, 150  
   v milimetrech, 153  
   v palcích, 153  
   v průměrech, 155  
   v rádiusech, 155

## V

Válcové souřadnice, 171  
 Válcové závity, 221  
 Volitelné zastavení, 348  
 Vrták, 65  
 Vrtání závitů  
   bez vyrovnávací hlavičky, 236  
   s vyrovnávací hlavičkou, 241  
 Vřeteno  
   Hlavní, 373  
   M-funkce, 348  
   Najedte na požadovanou polohu, 110  
   -omezení otáček, 94  
   -otáčky, 79, 82  
   -režim, s regulací polohy, 109  
   -směr otáčení, 79  
 Výstup pomocné funkce  
   Rychlé, 345  
   v režimu řízení pohybu po dráze, 345  
 Výstupy pomocných funkcí, 343  
 Vyšší jazyk NC systému, 35  
 Využitelnost  
   V závislosti na systému, 5  
 Vztažné body, 22  
 Vztažný rádius, 103

## W

WAB, 268  
 WAITMC, 105  
 WAITP, 105  
 WAITS, 110  
 WALCS<n>, 355  
 WALCS0, 355  
 WALIMOF, 352  
 WALIMON, 352  
 WCS, 31  
   Srovnání podle obrobku, 334

WRTPR, 350

## X

X..., 167

## Y

Y..., 167

## Z

Z..., 167

Zadávání inkrementálních rozměrů, 145

Zadávání rozměrů v milimetrech, 153

Zadávání rozměrů v palcích, 153

Základní posunutí, 29

Základní souřadný systém, 26

Základní souřadný systém počátku (nuly), 29

Zaoblení, 242, 295

Zastavení

na konci cyklu, 348

Programovatelné, 348

Volitelné, 348

Zastavení interního předběžného zpracování, 370

Zastavení předběžného zpracování

Interní, 370

Závit

-řetězec, 217

-řezání G33, 216

-řezání G34 G35, 225

-směr otáčení, 218

-stoupání, 225

-vícechodý, 217