



Haas Automation, Inc.

# Návod na obsluhu sústruhu

96-8900  
Revízia C  
Jún 2015  
Slovenský  
Preklad originálneho návodu

---

Ako získať preložené verzie tohto návodu:

1. Prejdite na [www.HaasCNC.com](http://www.HaasCNC.com)
2. Pozri Owner Resources (spodok stránky)
3. Vyberte *Manuals and Documentation*

Haas Automation Inc.  
2800 Sturgis Road  
Oxnard, CA 93030-8933  
U.S.A. | [HaasCNC.com](http://HaasCNC.com)



---

© 2015 Haas Automation, Inc.

Všetky práva vyhradené. Žiadna časť tejto publikácie sa nesmie reprodukovať, ukladať v systémoch pre uloženie údajov alebo prenášať v žiadnej forme a žiadnymi prostriedkami, mechanickými, elektronickými, fotokopírovaním, zaznamenávaním alebo iným spôsobom, bez písomného povolenia spoločnosti Haas Automation, Inc. S ohľadom na používanie tu uvedených informácií sa nepredpokladajú žiadne patentové záruky. Okrem toho, keďže sa spoločnosť Haas Automation neustále snaží zlepšovať svoje vysoko kvalitné výrobky, informácie uvedené v tomto návode sú predmetom zmien bez predchádzajúceho upozornenia. Pri príprave tohto návodu sme podnikli všetky kroky, aby mal najvyššiu možnú kvalitu. Aj napriek tomu spoločnosť Haas Automation nepreberá žiadnu zodpovednosť za chyby alebo omyly a neposkytujeme žiadnu záruku za vzniknuté škody vyplývajúce z použitia informácií obsiahnutých v tejto publikácii.



---

# OSVEDČENIE O OBMEDZENEJ ZÁRUKE

Haas Automation, Inc.

Pre CNC zariadenia Haas Automation, Inc.

Platný od 1. septembra 2010

Spoločnosť Haas Automation Inc. („Haas“ alebo „výrobca“) poskytuje obmedzenú záruku na všetky nové frézovačky, sústružnícke centrá a otočné stroje (súhrne „CNC stroje“) a ich komponenty (s výnimkou tých komponentov, ktoré sú uvedené nižšie v časti Obmedzenia a výnimky zo záruky) („Komponenty“), ktoré vyrabila a predala spoločnosť Haas a jej autorizovaní distribútori tak, ako je uvedené ďalej v tomto certifikáte. Záruka uvedená v tomto certifikáte je obmedzenou zárukou, je jedinou zárukou výrobcu a je predmetom ustanovení a podmienok uvedených v tomto certifikáte.

## **Obmedzenie uplatnenia záruky**

Na každý CNC stroj a jeho komponenty (súhrne „výrobky Haas“) poskytuje výrobca záruku na chyby materiálu a spracovania. Táto záruka je poskytnutá len konečnému používateľovi CNC stroja („zákazník“). Obdobie tejto obmedzenej záruky je jeden (1) rok. Záručná doba začína dátumom dodania CNC stroja do závodu zákazníka. Zákazník môže u spoločnosti Haas alebo autorizovaného distribútora spoločnosti Haas nakúpiť predĺženie doby platnosti záruky („predĺženie záruky“).

## **Len oprava alebo výmena**

Jedinou povinnosťou výrobcu a výhradným odškodnením zákazníka s ohľadom na všetky výrobky Haas je oprava alebo výmena chybného výrobku Haas, pre ktorý platí záruka, na náklady výrobcu.

## **Neplatnosť záruky**

Táto záruka je jedinou a výhradnou zárukou výrobcu a nahrádza všetky ostatné záruky bez ohľadu na ich druh a povahu, bez ohľadu na to, či sú výslovné alebo nevýslovné, písomné alebo ústne, vrátane nevýslovných záruk predajnosti, vhodnosti na určitý účel, kvality, vykonateľnosti alebo neporušiteľnosti, ale nie len tie. Týmto výrobca vyhlasuje všetky takéto ostatné záruky ľubovoľného druhu za neplatné a zákazník na ne nemá nárok.

---

## **Obmedzenia a výnimky zo záruky**

Na komponenty, ktoré sú v priebehu normálneho používania predmetom opotrebovania, vrátane náterov, povrchovej vrstvy a stavu okien, žiaroviek osvetlenia, tesnení, systému odstraňovania triesok (napr. závitovky, žľaby na triesky), pásové dopravníky, filtre, kolieska dverí, prsty menia nástrojov a pod., ale nie len nich, záruka neplatí. Aby sa zachovala platnosť tejto záruky, je nutné dodržiavať a zaznamenávať postupy údržby špecifikované výrobcom. Táto záruka neplatí, ak výrobca zistí, že (i) sa výrobok Haas používal, obsluhoval nesprávne, neboli správne ošetrovaný, bol poškodený, nesprávne nainštalovaný, bola na ňom nesprávne vykonávaná údržba, nesprávne sa skladoval, prevádzkoval a používal, že (ii) bol výrobok Haas zákazníkom, neautorizovaným servisným technikom alebo inou neoprávnenou osobou nesprávne opravovaný alebo bola na ňom týmito osobami nesprávne vykonávaná údržba, že (iii) zákazník alebo iná osoba vykonali alebo sa snažili vykonať na výrobku Haas zmenu bez predchádzajúceho písomného schválenia výrobcom a/alebo že (iv) bol výrobok Haas použitý na nekomerčný účel (napríklad osobné využitie alebo použitie v domácnosti). Táto záruka neplatí pre poškodenie alebo chybu spôsobenú vonkajšími vplyvmi alebo predmetmi, ktoré nemôže výrobca ovplyvniť, vrátane krádeže, vandalizmu, požiaru, poveternostných podmienok (napr. dážď, záplavy, vietor, blesk alebo zemetrasenie), vojny alebo terorizmu, ale nielen nich.

Bez obmedzenia všeobecnosti žiadnej z výnimiek alebo žiadneho z obmedzení popísaných v tomto certifikáte táto záruka nezahŕňa žiadnu záruku na to, že by výrobok Haas dosahoval špecifikácie výroby alebo iné požiadavky nejakej osoby alebo že prevádzka výrobku Haas bude neprerušovaná alebo bezchybná. Výrobca nepreberá ohľadom používania výrobku Haas a v prípade chýb konštrukcie, výroby, prevádzky, výkonu a podobne tohto výrobku zodpovednosť za žiadnu osobu a nemôže ručiť za chyby žiadnej osoby s výnimkou opravy alebo výmeny tohto výrobku tak, ako bolo uvedené v tejto záruke vyššie.

## **Obmedzenie ručenia**

Výrobca neručí zákazníkovi ani žiadnej inej osobe za kompenzačné, nepredvídateľné, následné, kárne, špeciálne alebo iné škody alebo sťažnosti, či s ohľadom na zmluvné, občianske alebo iné práva, ktoré boli spôsobené výrobkom Haas alebo vo vzťahu k nemu, inými výrobkami alebo službami poskytnutými výrobcom alebo autorizovaným distribútorom, servisným technikom alebo iným autorizovaným zástupcom výrobcu (súhrne „autorizovaný zástupca“) alebo za iné chyby dielov alebo výrobkov vyrobených použitím výrobku Haas aj, keď výrobca alebo autorizovaný zástupca upozorňoval na možnosť poškodenia, ktoré je súčasťou škody alebo sťažnosti, napríklad straty zisku, údajov, výrobkov, príjmu, použitia, náklady prestojov, strata dobrého mena podniku, poškodenie zariadenia, majetku alebo iné straty na majetku osôb, škody spôsobené poruchou výrobku Haas. Všetky záruky za takéto škody a sťažnosti výrobca vyhlasuje za neplatné a zákazník na ne nemá nárok. Jedinou povinnosťou výrobcu a výhradným odškodením zákazníka s ohľadom na všetky ľubovoľným spôsobom spôsobené škody a sťažnosti je oprava alebo výmena chybného výrobku Haas, pre ktorý platí záruka, na náklady výrobcu.

---

Zákazník súhlasí s obmedzeniami a ohraničeniami svojich práv týkajúcich sa náhrady jemu vzniknutých škôd stanovenými v tomto certifikáte, ale nie len v ňom, ako súčasťou svojej dohody s výrobcom alebo jeho autorizovaným zástupcom. Zákazník si uvedomuje a uznava, že cena výrobkov Haas by bola vyššia, ak by sa od výrobcu vyžadovala zodpovednosť za škody a sťažnosti mimo rozsahu platnosti tejto záruky.

## Celková dohoda

Tento certifikát nahrádza všetky ostatné zmluvy, prísľuby, zastúpenia alebo záruky, buď ústne alebo písomné, medzi stranami alebo výrobcu ohľadom predmetu tohto certifikátu a obsahuje všetky dohody a zmluvy medzi stranami alebo výrobcu ohľadom daného predmetu. Výrobca týmto výslovne odmieta každú inú zmluvu, prísľub, zastúpenie alebo záruky bez ohľadu na to, či sú ústne alebo písomné, ktoré by dopĺňovali alebo boli v rozpore s nejakým ustanovením alebo podmienkou tohto certifikátu. Žiadne ustanovenie alebo podmienka uvedené v tomto certifikáte sa nesmú meniť alebo dopĺňovať bez písomnej dohody podpísanej tak výrobcom ako aj zákazníkom. Pri dodržaní vyššie uvedeného výrobcu poskytne rozšírenie záruky len predĺžením doby platnosti záruky.

## Prevoditeľnosť práva

Túto záruku je možné previesť z pôvodného zákazníka na inú stranu, ak bol CNC stroj predaný pred ukončením záručnej doby za predpokladu, že je výrobcovi k dispozícii písomný záznam o predaji a že je záruka v čase prevedenia platná. Pre osobu, na ktorú sa prevádzza toto právo, platia všetky ustanovenia a podmienky tohto certifikátu.

## Rozličné

Táto záruka sa riadi zákonmi štátu Kalifornia bez uplatnenia pravidiel pri konflikte zákonov. Všetky spory týkajúce sa tejto záruky by sa mali riešiť na súde s príslušnou jurisdikciou v okrese Ventura, Los Angeles alebo Orange v štáte Kalifornia. Každé ustanovenie alebo podmienka tohto certifikátu, ktoré sú neplatné alebo nevymožiteľné za daných okolností a podľa danej jurisdikcie, nemajú vplyv na platnosť a vymožiteľnosť zvyšných ustanovení a podmienok alebo platnosť a vymožiteľnosť daného ustanovenia a podmienky za iných okolností a pri inej jurisdikcii.

---

# Otázky zákazníka

Ak máte nejaké problémy alebo otázky týkajúce sa tohto návodu na obsluhu, kontaktujte, prosím, našu webovú stránku, [www.HaasCNC.com](http://www.HaasCNC.com). Použite odkaz „Kontakt Haas“ a odošlite Vaše pripomienky na Advokát zákazníka.

Elektronickú kopiu tohto návodu a iných užitočných informácií môžete tiež nájsť na našej webovej stránke v záložke „Resource Center“ (Centrum zdrojov). Pripojte sa online k vlastníkom Haas a budťe na týchto stránkach súčasťou väčšej komunity CNC:



[diy.haascnc.com](http://diy.haascnc.com)



[atyourservice.haascnc.com](http://atyourservice.haascnc.com)



[haasparts.com](http://haasparts.com)



[www.facebook.com/HaasAutomationInc](http://www.facebook.com/HaasAutomationInc)



[www.twitter.com/Haas\\_Automation](http://www.twitter.com/Haas_Automation)



[www.linkedin.com/company/haas-automation](http://www.linkedin.com/company/haas-automation)



[www.youtube.com/user/haasautomation](http://www.youtube.com/user/haasautomation)



[www.flickr.com/photos/haasautomation](http://www.flickr.com/photos/haasautomation)

---

# Pravidlá pre spokojnosť zákazníkov

Vážený zákazník spoločnosti Haas!

Pre Vašu úplnú spokojnosť je pre spoločnosť Haas Automation, Inc. a distribútoru Haas (HFO) najdôležitejšie vedieť, kde Ste nakúpili Vaše zariadenie. Bežne je možné, aby každý problém, ktorý máte ohľadom obchodnej transakcie alebo prevádzky zariadenia, vyriešil Váš distribútor (HFO).

Napriek tomu, ak nedošlo k vyriešeniu Vašich problémov k vašej plnej spokojnosti a riešili Ste ho s členom vedenia predajcu (HFO), generálnym riaditeľom alebo priamo s vlastníkom predajcu (HFO), vykonajte, prosím, nasledovné:

Kontaktujte advokáta služby zákazníkom Haas Automation na telefónnom čísle 805-988-6980. Aby sme Váš problém mohli vyriešiť čo najrýchlejšie, poskytnite nám, prosím, v telefonickom rozhovore nasledujúce informácie:

- Názov Vašej spoločnosti, adresu a telefónne číslo
- Model stroja a výrobné číslo
- Názov predajcu (HFO) a meno kontaktnej osoby, s ktorou Ste boli naposledy v kontakte v spoločnosti predajcu (HFO)
- Popis Vášho problému

Ak si želáte napísať spoločnosti Haas Automation, použite, prosím, túto adresu:

Haas Automation, Inc. U.S.A.  
2800 Sturgis Road  
Oxnard CA 93030

Do pozornosti: Customer Satisfaction Manager (Vedúci pre spokojnosť zákazníkov)  
email: [customerservice@HaasCNC.com](mailto:customerservice@HaasCNC.com)

Po kontaktovaní zákazníckeho servisného centra spoločnosti Haas Automation sa budeme snažiť pracovať priamo s Vami a Vašim distribútorom (HFO) na rýchлом vyriešení Vášho problému. My v spoločnosti Haas Automation sme si vedomí, že dobrý vzťah zákazník-distribútor-výrobca pomáha zabezpečiť kontinuálny úspech všetkých zúčastnených.

Medzinárodne:

Haas Automation, Europe  
Mercuriusstraat 28, B-1930  
Zaventem, Belgicko  
email: [customerservice@HaasCNC.com](mailto:customerservice@HaasCNC.com)

Haas Automation, Asia  
No. 96 Yi Wei Road 67,  
Waigaoqiao FTZ  
Shanghai 200131 P.R.C.  
email: [customerservice@HaasCNC.com](mailto:customerservice@HaasCNC.com)



---

# Vyhlásenie o zhode

Výrobok: CNC sústruhy (Obrábacie centrá)\*

\*Vrátane každej nadštandardnej výbavy nainštalovanej vo výrobnom závode alebo na mieste inštalácie filiálkou Haas (HFO) s certifikátom

Výrobca: Haas Automation, Inc.

2800 Sturgis Road, Oxnard, CA 93030 **805-278-1800**

Vyhlasujeme na vlastnú zodpovednosť, že vyššie uvedené výrobky, ktorých sa toto vyhlásenie týka, spĺňajú predpisy uvedené v smernici CE pre obrábacie centrá:

- Smernica o strojoch 2006 / 42 / EC
- Smernica o elektromagnetickej kompatibilite 2014 / 30 / EU
- Smernica o nízkom elektrickom napätí 2014 / 35 / EU
- Doplňujúce normy:
  - EN 60204-1:2006 / A1:2009
  - EN 614-1:2006+A1:2009
  - EN 894-1:1997+A1:2008
  - CEN 13849-1:2015

RoHS: V ZHODE s výnimkou podľa dokumentácie výrobcu. Výnimka:

- a) Veľký statický priemyselný nástroj
- b) Monitorovacie a riadiace systémy
- c) Olovo ako prvak zlatiny v oceli, hliníku a medi

Osoba oprávnená k zostaveniu technickej dokumentácie:

Patrick Goris

Adresa: Haas Automation Europe  
Mercuriusstraat 28, B-1930  
Zaventem, Belgicko

---

**USA:** Spoločnosť Haas Automation osvedčuje, že je tento stroj v zhode s konštrukčnými a výrobnými normami OSHA a ANSI, ktoré sú uvedené nižšie. Prevádzka tohto stroja bude v zhode s nižšie uvedenými normami len vtedy, pokiaľ budú vlastník a obsluha dodržiavať požiadavky na obsluhu, údržbu a školenie podľa týchto noriem.

- *OSHA 1910.212 - Všeobecné požiadavky pre všetky stroje*
- *ANSI B11.5-1984 (R1994) Sústruhy*
- *ANSI B11.19-2003 Kritéria kvality bezpečnosti*
- *ANSI B11.22-2002 Požiadavky na bezpečnosť sústružníckych centier a automatických číslicovo riadených sústružníckych strojov*
- *ANSI B11.TR3-2000 Posúdenie rizika a zníženie rizika - Návod na posúdenie, vyhodnotenie a zníženie rizika spojeného s nástrojmi na obrábanie*

**KANADA:** Ako výrobca originálnych zariadení (OEM) vyhlasujeme, že uvedené výrobky sú v zhode s predpisom 851, upraveným odstavcom 7, Kontroly zdravotných a bezpečnostných rizík pred spustením, v Zákone o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci v priemyslových podnikoch, pojednávajúcom o ustanoveniach a normách pre zabezpečenie strojného vybavenia.

Okrem toho tento dokument vyhovuje písomnému ustanoveniu o výnimke z Kontroly pred spustením pre uvedené stroje, ako je uvedené v Pokynoch pre zdravie a bezpečnosť provincie Ontário, pokynoch PSR z apríla 2001. Pokyny PSR umožňujú, aby písomné oznámenie z výroby originálneho vybavenia pre zhodu s platnými normami bolo priateľné pre výnimku z Kontroly zdravotných a bezpečnostných rizík pred spustením.



Všetky nástroje CNC stroja Haas majú značku ETL Listed, ktorá potvrzuje, že sú v zhode s elektrickou normou NFPA 79 pre priemyselné stroje a s kanadskou podobnou normou CAN/CSA C22.2 č. 73. Značky ETL Listed a cETL Listed sa udeľujú výrobkom, ktoré úspešne prešli skúškou Intertek Testing Services (ITS), alternatívou voči Underwriters' Laboratories.



Certifikácia ISO 9001:2008 od spoločnosti ISA, Inc. (registrátor ISO) znamená ocenenie systému riadenia kvality spoločnosti Haas Automation. Dosiahnutie tohto certifikátu potvrzuje zhodu výrobkov a služieb spoločnosti Haas Automation s normami Medzinárodnej organizácie pre normalizáciu (ISO) a záväzok spoločnosti Haas plniť potreby a požiadavky svojich zákazníkov na celosvetovom trhu.

## Preklad originálneho návodu

# Ako používať tento návod

Aby ste získali maximálny prínos z Vášho nového stroja Haas, dôkladne si prečítajte tento návod a často ho používajte. Obsah tohto návodu je k dispozícii tiež na riadiacom systéme Vášho stroja vo funkciu HELP (Pomoc).

**DÔLEŽITÝ:**Pred používaním tohto stroja si prečítajte a pochopte kapitolu návodu na obsluhu Bezpečnosť.

## Vyhľásenie o výstrahе

V celom tomto návode sú nastavené dôležité príkazy z hlavného textu pomocou ikony a príslušného signalizačného slova: "Nebezpečenstvo," "Výstraha," "Pozor" a "Upozornenie." Ikona a signalizačné slovo zobrazuje vážnosť alebo situáciu. Prečítajte si tieto príkazy a špeciálne venujte pozornosť pokynom.

Popis	Príklad
<b>Nebezpečenstvo</b> znamená, že stav alebo situácia, ktoré spôsobia usmrtenie alebo väzne zranenie, ak sa nedodržiavajú dané pokyny.	 <b>NEBEZPEČENSTVO:</b> Zákaz vstupu. Nebezpečenstvo usmrtenia, zranenia alebo poškodenia stroja elektrickým prúdom. Nevstupujte do tohto priestoru alebo nestojte v tomto priestore.
<b>Výstraha</b> znamená, že stav alebo situácia, ktoré spôsobia menej väzne zranenie, ak sa nedodržiavajú dané pokyny.	 <b>VÝSTRAHA:</b> Nikdy nevkladajte ruky medzi menič nástrojov a hlavu vretena.
<b>Upozornenie</b> znamená, že môže dôjsť k menej väznemu zraneniu alebo poškodeniu stroja, ak sa nedodržiavajú dané pokyny. Môže tiež spustiť postup, ak nedodržíte pokyny v príkaze upozornenie.	 <b>POZOR:</b> Pred vykonaním údržbárskych prác vypnite elektrické napájanie stroja.
<b>Poznámka</b> znamená, že text poskytuje dodatočné informácie, vysvetlenie alebo pomoc.	 <b>POZNÁMKA:</b> Ak je stroj vybavený prídavným rozšíreným stolom s vôľou v osi Z, dodržte nasledovné pokyny.

## Konvencie textu použité v tomto návode

Popis	Príklad textu
Text <b>Blok (vetá)</b> kódu poskytuje príklady programov.	G00 G90 G54 X0. Y0. ;
Odkaz na tlačidlo riadiaceho systému poskytuje názov tlačidla riadiaceho systému, ktoré ste stlačili.	Stlačte tlačidlo <b>[CYCLE START]</b> .
Cesta súboru popisuje poradie adresárov systému súborov.	Service ( <i>Služba</i> ) > Documents and Software ( <i>Dokumenty a softvér</i> ) > ...
Odkaz na režim popisuje režim stroja.	MDI
Prvok obrazovky popisuje objekt na displeji stroja, s ktorým ste v interakcii.	Vyberte záložku <b>SYSTEM (Systém)</b> .
Výstup systému popisuje text, ktorý sa zobrazuje na displeji riadiaceho systému stroja ako odozva na vaše akcie.	KONIEC PROGRAMU
Vstup používateľa popisuje text, ktorý by sa mal zadať do riadiaceho systému stroja.	G04 P1. ;
Premenná <i>n</i> označuje rozsah nezáporných celých čísel od 0 do 9.	D <i>n</i> predstavuje D00 až D99.

---

# Obsah

Ako používať tento návod . . . . .	xi
Vyhľásenie o výstrahе . . . . .	xi
Konvencie textu použité v tomto návode . . . . .	xii
<b>Kapitola 1 Bezpečnosť . . . . .</b>	<b>1</b>
1.1 Všeobecné bezpečnostné poznámky . . . . .	1
1.1.1 Pred spustením stroja si prečítajte. . . . .	1
1.1.2 Environmentálne obmedzenia stroja. . . . .	4
1.1.3 Obmedzenia hlučnosti stroja. . . . .	4
1.2 Bezobslužné operácie . . . . .	4
1.3 Režim Nastavovanie. . . . .	5
1.3.1 Činnosť stroja, ak sú dvere otvorené . . . . .	6
1.3.2 Pracoviská robotov . . . . .	7
1.4 Úpravy stroja . . . . .	7
1.5 Nesprávne chladiace kvapaliny . . . . .	7
1.6 Bezpečnostné štítky . . . . .	8
1.6.1 Výstražné štítky . . . . .	10
1.6.2 Ostatné bezpečnostné štítky. . . . .	11
1.7 Viac informácií Online . . . . .	12
<b>Kapitola 2 Úvod . . . . .</b>	<b>13</b>
2.1 Orientácia sústruhu . . . . .	13
2.2 Visiaci ovládací panel . . . . .	18
2.2.1 Visiaci čelný panel . . . . .	19
2.2.2 Pravá, horná a spodná časť visiaceho panelu. . . . .	20
2.2.3 Klávesnica . . . . .	21
2.2.4 Displej riadiaceho systému . . . . .	35
2.2.5 Screen Capture (Snímanie obrazovky) . . . . .	49
2.3 Základný pohyb po menu so záložkami . . . . .	50
2.4 Pomoc . . . . .	50
2.4.1 Menu Pomoc so záložkami . . . . .	51
2.4.2 Záložka Hľadať . . . . .	52
2.4.3 Index Pomoc. . . . .	52
2.4.4 Záložka Tabuľka vrtákov. . . . .	52
2.4.5 Záložka kalkulátora . . . . .	52
2.5 Viac informácií Online . . . . .	58

---

<b>Kapitola 3</b>	<b>Ikony riadiaceho systému . . . . .</b>	<b>59</b>
3.1	Úvod . . . . .	59
3.2	Sprievodca ikonami riadiaceho systému . . . . .	60
3.3	Viac informácií Online . . . . .	69
<b>Kapitola 4</b>	<b>Prevádzka . . . . .</b>	<b>71</b>
4.1	Spustenie stroja . . . . .	71
4.2	Správca zariadenia . . . . .	72
4.2.1	Systém súborových adresárov . . . . .	73
4.2.2	Výber programu . . . . .	73
4.2.3	Prenos programu . . . . .	74
4.2.4	Vymazanie programov . . . . .	74
4.2.5	Maximálny počet programov . . . . .	75
4.2.6	File Duplication (Duplikácia súboru) . . . . .	75
4.2.7	Zmena čísel programov . . . . .	76
4.3	Zálohovanie stroja . . . . .	76
4.3.1	Vytvorenie zálohy . . . . .	77
4.3.2	Obnovenie zálohy . . . . .	78
4.4	Hľadať základný program . . . . .	79
4.5	RS-232 . . . . .	79
4.5.1	Dĺžka kábla . . . . .	80
4.5.2	Zber údajov stroja . . . . .	80
4.6	Číslicové riadenie súbormi (FNC) . . . . .	83
4.7	Priame číslicové riadenie (Direct Numeric Control) (DNC) . . . . .	83
4.7.1	Poznámky DNC . . . . .	85
4.8	Režim ručného pomalého posuvu . . . . .	85
4.9	Nastavenie korekcie nástroja . . . . .	85
4.10	Ručné nastavenie korekcie nástroja . . . . .	87
4.11	Hybridný revolver VDI a korekcia stredovej čiary BOT . . . . .	87
4.12	Dodatočné nastavenie nástrojov . . . . .	87
4.13	Príprava obrobku . . . . .	88
4.13.1	Nožný pedál sklučovadla . . . . .	88
4.13.2	Upozornenia týkajúce sa sklučovadla alebo ľažnej rúrky . . . . .	89
4.13.3	Používanie ľažnej rúrky . . . . .	90
4.13.4	Výmena sklučovadla a klieštiny . . . . .	91
4.13.5	Nožný pedál pevnej podpery . . . . .	94
4.14	Nastavenie a prevádzka koníka . . . . .	94
4.14.1	Typy koníkov . . . . .	94
4.14.2	ST-20/30/40 prevádzka koníka . . . . .	97
4.14.3	Ohraničená zóna koníka . . . . .	100
4.14.4	Ručný pomalý pohyb koníka . . . . .	101
4.15	Operácie revolvera nástrojov . . . . .	102
4.15.1	Tlak vzduchu . . . . .	102

---

<b>4.15.2</b>	Tlačidlá excentrickej vačky . . . . .	102
<b>4.15.3</b>	Ochranný kryt . . . . .	103
<b>4.15.4</b>	Vloženie nástroja alebo výmena nástroja . . . . .	104
<b>4.16</b>	Nastavenie nuly obrobku osi Z (čelo obrobku) . . . . .	104
<b>4.17</b>	Funkcie . . . . .	104
<b>4.17.1</b>	Grafický režim . . . . .	105
<b>4.17.2</b>	Operácia Skúšobný chod . . . . .	106
<b>4.17.3</b>	Časovač preťaženia osi . . . . .	106
<b>4.18</b>	Spustenie programov . . . . .	107
<b>4.19</b>	Chod-Zastavenie-Ručný posuv-Pokračovanie . . . . .	107
<b>4.20</b>	Viac informácií Online . . . . .	108
<b>Kapitola 5</b>	<b>Programovanie</b> . . . . .	<b>109</b>
<b>5.1</b>	Číslované programy . . . . .	109
<b>5.2</b>	Editory programov . . . . .	109
<b>5.2.1</b>	Základná editácia programu . . . . .	109
<b>5.2.2</b>	Editovanie na pozadí . . . . .	110
<b>5.2.3</b>	Ručné zadávanie údajov (MDI) . . . . .	111
<b>5.2.4</b>	Pokročilý editor . . . . .	112
<b>5.2.5</b>	Editor číslicového riadenia súbormi (FNC) . . . . .	121
<b>5.3</b>	Tipy a triky . . . . .	131
<b>5.3.1</b>	Programovanie . . . . .	132
<b>5.3.2</b>	Korekcie . . . . .	133
<b>5.3.3</b>	Nastavenia a parametre . . . . .	133
<b>5.3.4</b>	Prevádzka . . . . .	134
<b>5.3.5</b>	Kalkulátor . . . . .	135
<b>5.4</b>	Optimalizátor programu . . . . .	136
<b>5.4.1</b>	Operácia optimalizátora programu . . . . .	136
<b>5.5</b>	Importér súboru DXF . . . . .	137
<b>5.5.1</b>	Počiatok dielu . . . . .	137
<b>5.5.2</b>	Reťaz a skupina geometrie dielu . . . . .	138
<b>5.5.3</b>	Výber dráhy nástroja . . . . .	138
<b>5.6</b>	Základné programovanie . . . . .	139
<b>5.6.1</b>	Príprava . . . . .	140
<b>5.6.2</b>	Rezanie . . . . .	141
<b>5.6.3</b>	Ukončenie . . . . .	142
<b>5.6.4</b>	Absolútny vs. inkrementálny (XYZ vs. UVW) . . . . .	142
<b>5.7</b>	Rozličné kódy . . . . .	142
<b>5.7.1</b>	Funkcie nástrojov . . . . .	143
<b>5.7.2</b>	Príkazy vretena . . . . .	144
<b>5.7.3</b>	Príkazy na zastavenie programu . . . . .	144
<b>5.7.4</b>	Príkazy pre chladiacu kvapalinu . . . . .	145
<b>5.8</b>	Kódy G rezania . . . . .	145

---

<b>5.8.1</b>	Pohyb s lineárной interpoláciou . . . . .	145
<b>5.8.2</b>	Pohyb s kruhovou interpoláciou . . . . .	146
<b>5.9</b>	Korekcia špičky nástroja. . . . .	147
<b>5.9.1</b>	Programovanie . . . . .	148
<b>5.9.2</b>	Koncept korekcie špičky nástroja . . . . .	149
<b>5.9.3</b>	Použitie korekcie špičky nástroja . . . . .	150
<b>5.9.4</b>	Príslušný odsun pri korekcii špičky nástroja . . . . .	151
<b>5.9.5</b>	Korekcia polomeru špičky nástroja a opotrebovania . . . . .	152
<b>5.9.6</b>	Korekcia špičky nástroja a geometria dĺžky nástroja . . . . .	154
<b>5.9.7</b>	Korekcia špičky nástroja v pevných obrábacích cykloch . . . . .	154
<b>5.9.8</b>	Príklad Programy používajúce korekciu špičky nástroja. . . . .	155
<b>5.9.9</b>	Imaginárny hrot nástroja a smer. . . . .	165
<b>5.9.10</b>	Programovanie bez korekcie špičky nástroja . . . . .	166
<b>5.9.11</b>	Ručne vypočítaná korekcia . . . . .	167
<b>5.9.12</b>	Geometria korekcie špičky nástroja . . . . .	167
<b>5.10</b>	Súradnicové systémy . . . . .	179
<b>5.10.1</b>	Účinný súradnicový systém . . . . .	179
<b>5.10.2</b>	Automatické nastavenie korekcií nástroja . . . . .	181
<b>5.10.3</b>	Globálny súradnicový systém (G50). . . . .	181
<b>5.11</b>	Živý obraz . . . . .	181
<b>5.11.1</b>	Nastavenie živého obrázku konca hriadeľa . . . . .	182
<b>5.11.2</b>	Príklad programu . . . . .	183
<b>5.11.3</b>	Nastavenie nástroja živých obrázkov . . . . .	183
<b>5.11.4</b>	Nastavenie koníka (zobrazenie pohybu) . . . . .	186
<b>5.11.5</b>	Prevádzka . . . . .	188
<b>5.11.6</b>	Obrábanie obrobku . . . . .	188
<b>5.11.7</b>	Otočenie obrobku . . . . .	190
<b>5.12</b>	Nastavenie a prevádzka koníka . . . . .	191
<b>5.12.1</b>	Programovanie kódu M . . . . .	192
<b>5.13</b>	Podprogramy . . . . .	192
<b>5.14</b>	Viac informácií Online . . . . .	193
<b>Kapitola 6</b>	<b>Programovanie nadštandardnej výbavy . . . . .</b>	<b>195</b>
<b>6.1</b>	Úvod . . . . .	195
<b>6.2</b>	Makrá (nadštandardná výbava) . . . . .	195
<b>6.2.1</b>	Úvod do makier . . . . .	195
<b>6.2.2</b>	Poznámky k prevádzke . . . . .	197
<b>6.2.3</b>	Systémové premenné do hĺbky . . . . .	210
<b>6.2.4</b>	Použitie premennej . . . . .	218
<b>6.2.5</b>	Náhrada adresy . . . . .	219
<b>6.2.6</b>	G65 Možnosť volania podprogramu makra (skupina 00) . . . . .	230
<b>6.2.7</b>	Komunikácia s externými zariadeniami - DPRNT[ ] . . . . .	232
<b>6.2.8</b>	Makrá typu Fanuc nie sú súčasťou . . . . .	235

---

<b>6.3</b>	Os Y . . . . .	236
<b>6.3.1</b>	Obálky dráhy osi Y . . . . .	237
<b>6.3.2</b>	Sústruh os Y s revolverom VDI . . . . .	237
<b>6.3.3</b>	Prevádzka a programovanie . . . . .	237
<b>6.4</b>	Poháňané nástroje . . . . .	240
<b>6.4.1</b>	Predstavenie nástrojov s pohonom . . . . .	241
<b>6.4.2</b>	Inštalácia rezného nástroja s pohonom . . . . .	241
<b>6.4.3</b>	Inštalácia nástroja s pohonom do revolvera . . . . .	242
<b>6.4.4</b>	Kódy M nástrojov s pohonom . . . . .	243
<b>6.5</b>	Os C . . . . .	244
<b>6.5.1</b>	Transformácia z karteziánskych na polárne súradnice (G112) . . . . .	244
<b>6.5.2</b>	Karteziánska interpolácia . . . . .	244
<b>6.6</b>	Sústruhy s dvomi vretenami (série DS) . . . . .	248
<b>6.6.1</b>	Synchrónne riadenie vretena . . . . .	249
<b>6.6.2</b>	Programovanie pomocného vretena . . . . .	251
<b>6.7</b>	Viac informácií Online . . . . .	252
<b>Kapitola 7</b>	<b>Kódy G . . . . .</b>	<b>253</b>
<b>7.1</b>	Úvod . . . . .	253
<b>7.1.1</b>	Zoznam kódov G . . . . .	253
<b>7.2</b>	Viac informácií Online . . . . .	350
<b>Kapitola 8</b>	<b>Kódy M . . . . .</b>	<b>351</b>
<b>8.1</b>	Úvod . . . . .	351
<b>8.1.1</b>	Zoznam kódov M . . . . .	351
<b>8.2</b>	Viac informácií Online . . . . .	370
<b>Kapitola 9</b>	<b>Nastavenia . . . . .</b>	<b>371</b>
<b>9.1</b>	Úvod . . . . .	371
<b>9.1.1</b>	Zoznam nastavení . . . . .	371
<b>9.2</b>	Viac informácií Online . . . . .	413
<b>Kapitola 10</b>	<b>Údržba . . . . .</b>	<b>415</b>
<b>10.1</b>	Úvod . . . . .	415
<b>10.2</b>	Monitor údržby . . . . .	415
<b>10.2.1</b>	Nastavenia údržby . . . . .	415
<b>10.2.2</b>	Strana monitora údržby . . . . .	416
<b>10.2.3</b>	Spustenie, zastavenie alebo nastavenie monitorovania údržby . . . . .	417
<b>10.3</b>	Viac informácií Online . . . . .	418

---

<b>Kapitola 11</b>	<b>Iné zariadenia</b>	<b>419</b>
<b>11.1</b>	Úvod	419
<b>11.2</b>	Kancelársky sústruh	419
<b>11.3</b>	Nástrojársky sústruh	419
<b>11.4</b>	Viac informácií Online	419
<b>Index</b>		<b>421</b>

# Kapitola 1: Bezpečnosť'

## 1.1 Všeobecné bezpečnostné poznámky

**POZOR:**

*Toto zriadenie smú obsluhovať len vyškolení pracovníci s oprávnením. Vždy musíte konáť podľa návodu na obsluhu, výstražných štítkov, bezpečnostných postupov a pokynov pre bezpečnú prevádzku stroja. Nevyškolení pracovníci ohrozujú seba a stroj.*

**DÔLEŽITÉ:**

*Tento stroj nepoužívajte, kým ste si neprečítali všetky varovania, upozornenia a pokyny.*

**CAUTION:**

*Vzory programov v tomto návode boli preskúšané, či sú presné, ale slúžia len na demonštračné účely. Programy nedefinujú nástroje, korekcie alebo materiály. Nepopisujú upínač obrobku alebo iné upínacie prvky. Ak sa rozhodnete nechať bežať vzor programu na vašom stroji, vykonajte tak v grafickom režime. Pri používaní neznámych programov vždy dodržiavajte bezpečné postupy obrábania.*

Všetky CNC stroje obsahujú nebezpečenstvo vychádzajúce z otáčajúceho sa obrobku, uvoľnených upnutých dielov, remeňov a remeníc, elektrického systému s vysokým napätiom, hlučnosti a stlačeného vzduchu. Je nutné vždy dodržiavať základné bezpečnostné predpisy na zníženie rizika zranenia osôb a mechanického poškodenia.

### 1.1.1 Pred spustením stroja si prečítajte



**NEBEZPEČENSTVO:** *Nikdy nevstupujte do priestoru stroja, ak sa pohybuje. Môže dôjsť k vážnemu zraneniu alebo usmrteniu.*

Základná bezpečnosť:

- Pred začatím obsluhy stroja sa oboznámte s miestnymi platnými bezpečnostnými predpismi a zákonomi týkajúcimi sa bezpečnosti. V prípade potreby objasnenia nejakých bezpečnostných problémov neváhajte kontaktovať vášho predajcu zariadenia.

- Povinnosťou majiteľa prevádzky je zabezpečiť, aby každý, kto sa zúčastňuje inštalácie a prevádzky stroja, bol dôkladne oboznámený s inštaláciou, prevádzkou a bezpečnostnými pokynmi dodanými spolu so strojom PREDTÝM, než vykoná skutočnú prácu. Výhradná zodpovednosť za bezpečnosť leží na pleciach majiteľa prevádzky a jednotlivcov, ktorí pracujú na stroji.
- Počas prevádzky stroja použite vhodnú ochranu zraku a slchu. Na zníženie rizika poškodenia zraku a straty sluchu sa odporúča nosiť bezpečnostné okuliare schválené ANSI a ochranu sluchu schválenú OSHA.
- Tento stroj je automaticky riadený a môže sa hocikedy spustiť.
- Tento stroj môže spôsobiť vážne zranenie.
- Váš stroj nie je vybavený na opracovanie toxického alebo horľavého materiálu. Môžu vzniknúť smrteľné výparы alebo do vzduchu uniknú čästice. O bezpečnej manipulácii s materiálom sa pred jeho opracovaním poraďte s jeho výrobcom.
- Ak sú okienka poškodené alebo veľmi poškriabané, je ich nutné vymeniť.

#### Elektrická bezpečnosť:

- Elektrické napájanie musí splňať požadované špecifikácie. Snaha o spustenie stroja z nejakého iného zdroja môže spôsobiť vážne poškodenie a ruší nárok na uplatnenie záruky.
- Geometrie elektrický panel má byť uzavretý kľúče a západky na riadiacej skrini musia byť neustále zaistené s výnimkou inštalácie a údržby. Vtedy môžu mať prístup k panelu len kvalifikovaní elektrikári. Ak je hlavný vypínač zapnutý, na elektrickom paneli je vysoké napätie (vrátane dosiek s obvodmi a logických obvodov) a niektoré komponenty pracujú pri vysokých teplotách. Preto je potrebná zvýšená pozornosť. Ak je stroj nainštalovaný, riadiaca skriňa sa musí uzamknúť a kľúč môže byť prístupný len kvalifikovaným pracovníkom údržby.
- Neresetujte obvodový istič, kým nie je zistená príčina poruchy. Odstraňovať problémy so zariadením a zariadenie opravovať smú len vyškolení servisní pracovníci spoločnosti Haas.
- Na stroji nikdy nevykonávajte údržbu, pokiaľ je pripojené elektrické napájanie.
- Pred úplnou inštaláciou stroja nestláčajte **[POWER UP/RESTART]** na závesnom riadiacom systéme.

#### Prevádzková bezpečnosť:

- Stroj nepoužívajte bez toho, aby boli dvere uzavreté a zámky na dverách fungovali správne.
- Tlačidlo núdzového zastavenia **[EMERGENCY STOP]** je veľký kruhový červený vypínač umiestnený na závesnom riadiacom systéme. Niektoré stroje môžu mať tiež tlačidlá na iných miestach. Ak stlačíte tlačidlo **[EMERGENCY STOP]**, zastavia sa motory osí, motor vretena, čerpadlá, menič nástrojov a prevodové motory. Ak je tlačidlo **[EMERGENCY STOP]** aktívne, zablokuje sa automatický a aj ručný pohyb. V prípade núdzovej situácie použite tlačidlo **[EMERGENCY STOP]** a tiež z bezpečnostných dôvodov zablokujte stroj, keď potrebujete prístup do priestorov pohybu.

- Pred začatím obsluhy stroja skontrolujte, či nie sú poškodené diely a nástroje. Každý diel alebo nástroj, ktorý je poškodený, musia oprávnení pracovníci správne opraviť alebo vymeniť. Stroj nepoužívajte, ak sa zdá, že niektorý z komponentov nefunguje správne.
- Ak program beží, môže sa revolver s nástrojmi hocikedy náhle pohnúť v ľubovoľnom smere.
- Nesprávne upnuté obrobky obrábané pri vysokých otáčkach alebo posuvoch môžu byť vymrštené a preraziť kryt. Nie je bezpečné obrábať obrobky príliš veľké alebo slabo upnuté.

Pri práci na stroji dodržujte tieto smernice:

- Normálna prevádzka - Počas prevádzky stroja nechajte dvere uzavreté a ochranné kryty na svojom mieste.
- Vkladanie a vyberanie obrobkov – Pracovník obsluhy otvorí dvere a ochranné kryty, prevedie úlohu, pred stlačením tlačidla spustenie cyklu **[CYCLE START]** (spustenie automatického pohybu) uzavrie dvere a ochranné kryty.
- Nastavenie obrábania – Pred vložením alebo odobratím upínacích prvkov stroja stlačte tlačidlo núdzového zastavenia **[EMERGENCY STOP]**.
- Údržba / čistenie stroja – Pred vstupom za uzatvárací kryt stlačte tlačidlo núdzového zastavenia **[EMERGENCY STOP]** alebo vypnite elektrické napájanie **[POWER OFF]** stroja.
- Vkladanie a vyberanie nástrojov – Pracovník obsluhy stroja vojde do priestoru stroja z dôvodu vkladania alebo vyberania nástrojov. Pred vykonaním príkazu pre automatický pohyb (napríklad nasledujúci nástroj **[NEXT TOOL]**, pohyb revolvera dopredu/dozadu **[TURRET FWD]/ [TURRET REV]**) je nutné, aby celkom opustil tento priestor.

Bezpečnosť skľučovadla:



**DANGER:**

*Nesprávne upnuté alebo veľmi veľké diely môžu byť vymrštené a môžu spôsobiť usmrtenie.*

- Neprekračujte menovité otáčky skľučovadla. Vyššie otáčky znižujú upínaciu silu skľučovadla.
- Nepodopretý koniec tyče nesmie trčať za ťažnú rúrku.
- Mazanie skľučovadla je nutné vykonávať každý týždeň a údržbu pravidelne.
- Čeľuste skľučovadla nesmú vyčnievať za vonkajší priemer skľučovadla.
- Neobrábajte obrobky väčšie než je skľučovadlo.
- Dodržiavajte všetky varovania výrobcu skľučovadla týkajúce sa skľučovadla a postupov upínania obrobkov.
- Na zabezpečenie upnutia obrobku takým spôsobom, aby nedošlo k jeho deformácii, je nutné správne nastaviť hydraulický tlak.

- Nesprávne upnuté obrobky môžu pri vysokých otáčkach preraziť bezpečnostné dvere. Z dôvodu ochrany pracovníka obsluhy, ktorý vykonáva nebezpečné operácie (napr. sústruženie veľmi veľkých alebo slabo upnutých obrobkov), je potrebné znížiť otáčky vretena.

## 1.1.2 Environmentálne obmedzenia stroja

Nasledovná tabuľka obsahuje obmedzenia v oblasti životného prostredia a hranice hľuku potrebné pre bezpečnú prevádzku:

T1.1: Životné prostredie (použitie len vo vnútri\*)

	Min.	Max.
Prevádzková teplota	41 °F (5.0 °C)	122 °F (50.0 °C)
Skladovacia teplota	-4 °F (-20 °C)	158 °F (70.0 °C)
Okolitá vlhkosť	20 % relatívna vlhkosť, bez kondenzácie	90% relatívna vlhkosť, bez kondenzácie
Výška	Hladina mora	6 000 ft. (1 829 m)

\* Stroj neprevádzkujte vo výbušnom prostredí (výbušné výpary a / alebo častice)

## 1.1.3 Obmedzenia hlučnosti stroja



**POZOR:**

Znížte hlučnosť stroja, aby ste zabránili poškodeniu sluchu. Noste ochranu sluchu, zmeňte vaše využitie (nástroje, otáčky vretena, rýchlosť posuvu, upevnenie, naprogramovanú dráhu), aby sa znížila hlučnosť alebo počas obrábania obmedzte prístup ku stroju.

Osoba v obvyknej polohe obsluhy je počas prevádzky stroja vystavená úrovniam hľuku od 70 dB do 85 dB alebo viac.

## 1.2 Bezobslužné operácie

Plne uzavreté CNC stroje Haas sú určené na bezobslužnú prevádzku. Napriek tomu proces obrábania nemôže byť bezpečný, ak sa nesleduje.

Majiteľ prevádzky je zodpovedný za bezpečné nastavenie stroja a používanie najlepších možných postupov pri obrábaní, preto je tiež zodpovedný za riadenie vylepšovania týchto spôsobov. Aby sa zabránilo poškodeniu, zraneniu alebo strate života, ak dôjde k nebezpečnému stavu, musíte sledovať váš proces obrábania.

Napríklad, ak existuje riziko vzniku požiaru z dôvodu opracovávaného materiálu, potom musí byť na zníženie rizika zranenia pracovníkov, poškodenia zariadenia a budovy nainštalovaný vhodný protipožiarny systém. Predtým, než sa stroje môžu nechať bežať bez dozoru, je nutné kontaktovať vhodného špecialistu, ktorý nainštaluje nástroje na monitorovanie.

Aby sa zabránilo nehode, musí byť problém odhalený. Preto je špeciálne vhodné zvoliť monitorovacie zariadenie, ktoré môže okamžite vykonať vhodnú činnosť bez ľudského zásahu.

## 1.3 Režim Nastavovanie

Všetky stroje Haas sú vybavené zámkom dverí obsluhy a vypínačom na kľúč na boku závesného ovládacieho panelu pre zablokovanie a odblokovanie režimu Nastavovanie. Vo všeobecnosti stav (zablokovania alebo odblokovania) režimu Nastavovanie ovplyvňuje spôsob obsluhy stroja v prípade, že sú dvere otvorené.

Režim Nastavovanie má byť väčšinou odblokovaný (vypínač na kľúč v zvislej zamknutej polohe). V uzamknutom režime sú uzatváracie dvere počas vykonávania CNC programu, otáčania vretena alebo pohybu osi uzamknuté uzavreté. Ak sa stroj nenachádza v pracovnom cykle, dvere sa automaticky odomknú. Ak sú dvere otvorené, väčšina funkcií stroja nie je k dispozícii.

Ak sú odomknuté, režim Nastavovanie umožňuje pracovníkom odbornej obsluhy prístup k stroju za účelom nastavovania stroja. V tomto režime je činnosť stroja závislá na tom, či sú dvere otvorené alebo zatvorené. Otvorením dverí, keď je stroj v cykle, sa pohy zastaví a znížia sa otáčky vretena. Stroj umožní v režime nastavovanie, ak sú dvere otvorené, niekoľko funkcií, obvykle pri znížených otáčkach. Nasledovné tabuľky obsahujú súhrn existujúcich režimov a funkcií.



**NEBEZPEČENSTVO:** Nesnažte sa zablokovať bezpečnostné funkcie. Ak by ste tak urobili, stroj by sa stal nebezpečným a neplatila by záruka.

### 1.3.1 Činnosť stroja, ak sú dvere otvorené

Z dôvodu bezpečnosti sa zastavia operácie stroja, keď sú dvere otvorené prepínač nastavenia je zablokovaný. Poloha odomknutia umožňuje obmedzené funkcie stroja s otvorenými dvermi.

**T1.2:** Nastavenie / potlačenie režimu obmedzenej prevádzky s otvorenými dverami stroja

Funkcia stroja	Zaistená (Režim prevádzky)	Odistená (Režim Nastavovanie)
Maximálny rýchloposuv	Nedovolený.	Nedovolený.
Spustenie cyklu	Nedovolený. Bez pohybu stroja alebo vykonávania programu.	Nedovolený. Bez pohybu stroja alebo vykonávania programu.
Vreteno <b>[FWD]</b> (Dopredu) / <b>[REV]</b> (Dozadu)	Dovolené, ale používateľ musí stlačiť a držať stlačené tlačidlo <b>[FWD]</b> (Dopredu) alebo <b>[REV]</b> (Dozadu). Maximálne 250-500 ot. / min. v závislosti od modelu sústruhu.	Dovolené, ale maximálne 250-500 ot. / min. v závislosti od modelu sústruhu.
Výmena nástroja	Nedovolený.	Nedovolený.
Ďalší nástroj	Nedovolený.	Nedovolený.
Otvorenie dverí, ak program beží.	Nedovolený. Dvere sú uzamknuté.	Dovolené, ale pohyb osi sa zastaví a vreteno spomalí na maximálne otáčky 250-500 otáčok za minútu.
Pohyb dopravníka	Dovolené, ale používateľ musí stlačiť a držať stlačené tlačidlo <b>[CHIP REV]</b> (Triesky dozadu) pre chod smerom dozadu.	Dovolené, ale používateľ musí stlačiť a držať stlačené tlačidlo <b>[CHIP REV]</b> (Triesky dozadu) pre chod smerom dozadu.

		250-500 RPM Max. 0%		
	250-500 RPM Max.	0%		

### 1.3.2 Pracoviská robotov

Stroj na pracovisku robota môže bežať v režime Zablokovanie/Chod bez obmedzenia, ak sú dvere otvorené.

Tento stav s otvorenými dvermi je dovolený len za predpokladu, že robot komunikuje s CNC strojom. Obvykle rozhranie medzi robotom a CNC strojom adresuje bezpečnosť oboch strojov.

Nastavenie pracoviska robota je mimo témy tohto návodu. Spolupracujte s integrátorom pracoviska robota a vašim HFO na správnom nastavení bezpečného pracoviska robota.

## 1.4 Úpravy stroja

Toto zariadenie žiadnym spôsobom NEUPRAVUJTE alebo nemeňte. Váš Haas Factory Outlet (HFO) musí spracovať všetky požiadavky na modifikáciu. Každá úprava alebo zmena stroja Haas bez súhlasu spoločnosti by mohla mať za následok zranenie osôb a/alebo mechanické poškodenie a zrušenie nároku na uplatnenie záruky.

## 1.5 Nesprávne chladiace kvapaliny

Chladiaca kvapalina je dôležitou súčasťou mnohých operácií obrábania. Ak je správne používaná a vykonávaná jej údržba, chladiaca kvapalina môže zlepšiť konečnú kvalitu povrchu obrobku, predĺžiť životnosť nástroja a ochrániť komponenty stroja pred koróziou a iným poškodením. Nesprávne chladiace kvapaliny ale môžu spôsobiť významné poškodenie vášho stroja.

Také poškodenie môže zrušiť platnosť záruky, ale môže tiež vytvoriť nebezpečný stav vo vašej dielni. Napríklad chladiaca kvapalina unikajúca cez poškodené tesnenia môže spôsobiť nebezpečenstvo pošmyknutia.

Nesprávne používanie chladiacej kvapaliny zahŕňa tieto body, ale nie len tie:

- Nepoužívajte obyčajnú vodu. To by spôsobilo koróziu komponentov stroja.

- Nepoužívajte horľavú chladiacu kvapalinu.
- Nepoužívajte priamo alebo „nepriamo“ produkty minerálnych olejov. Tieto produkty môžu poškodiť gumové tesnenia a rúrky v celom stroji. Ak používate mazací systém s minimálnym množstvom na skoro suché obrábanie, používajte len odporúčané oleje.

Strojová chladiaca kvapalina musí byť rozpustná vo vode na báze syntetického oleja alebo syntetických chladiacich kvapalín alebo mazív.

Požiadajte HFO alebo vášho predajcu chladiacej kvapaliny v prípade vašich otázok týkajúcich sa príslušnej chladiacej kvapaliny, ktorú plánujete použiť. Webová stránka Centrum zdrojov Haas má videá a iné všeobecné informácie o použití a údržbe chladiacej kvapaliny. Pomocou mobilného zariadenia môžete tiež zoskenovať nižšie uvedený kód, aby ste sa dostali priamo k informáciám.



## 1.6 Bezpečnostné štítky

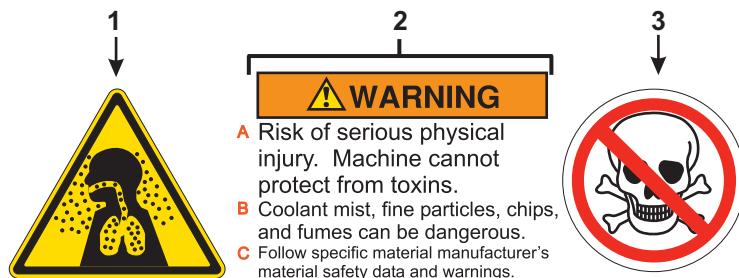
Závod Haas umiestni na váš stroj štítky pre rýchle oboznámenie sa s možným nebezpečenstvom. Ak sa štítky poškodia alebo opotrebuju, alebo je z dôvodu upozornenia na zvlášť nebezpečné miesto potrebný ďalší štítok, kontaktujte závodnú predajňu spoločnosti Haas (Haas Factory Outlet (HFO)).



**POZNÁMKA:** *Nikdy nemeňte alebo neodstraňujte žiadny bezpečnostný štítok alebo symbol.*

Každé nebezpečenstvo je definované a vysvetlené na všeobecnom bezpečnostnom štítku umiestnenom na čelnej strane stroja. Pozrite si a pochopte každé bezpečnostné varovanie a oboznámte sa so symbolmi.

F1.1: Štandardné rozloženie výstrah [1] Výstražný symbol, [2] Vážnosť a slovné oznamenie, [3] Symbol činnosti. [A] Popis nebezpečenstva, [B] Následok ignorovania varovania, [C] Činnosť, ktorá má zabrániť zraneniu.



## 1.6.1 Výstražné štítky

Toto je príklad bežného výstražného štítku sústruhu v angličtine. Môžete kontaktovať váš Haas Factory Outlet (HFO), aby ste získali tieto štítky v iných jazykoch.

### F1.2: Bežný výstražný štítok sústruhu



## 1.6.2 Ostatné bezpečnostné štítky

Ostatné štítky nájdete na vašom stroji v závislosti od modelu a nainštalovanej prídavnej výbavy. Nezabudnite si prečítať a pochopiť tieto štítky. Toto sú príklady iných bezpečnostných štítkov v angličtine. Môžete kontaktovať váš Haas Factory Outlet (HFO), aby ste získali tieto štítky v iných jazykoch.

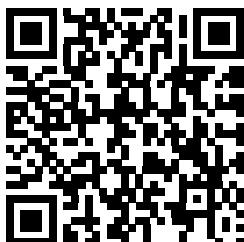
**F1.3:** Príklady ostatných bezpečnostných štítkov



## 1.7 Viac informácií Online

Aktualizované a doplnkové informácie vrátane tipov, trikov, postupov údržby atď. nájdete v centre zdrojov **Haas Resource Center** na stránke [www.HaasCNC.com](http://www.HaasCNC.com).

Pomocou mobilného zariadenia môžete tiež zoskenovať tento kód, aby ste prešli priamo na stranu „Najlepšie postupy“ v centre zdrojov, ktorá obsahuje informácie o bezpečnosti.

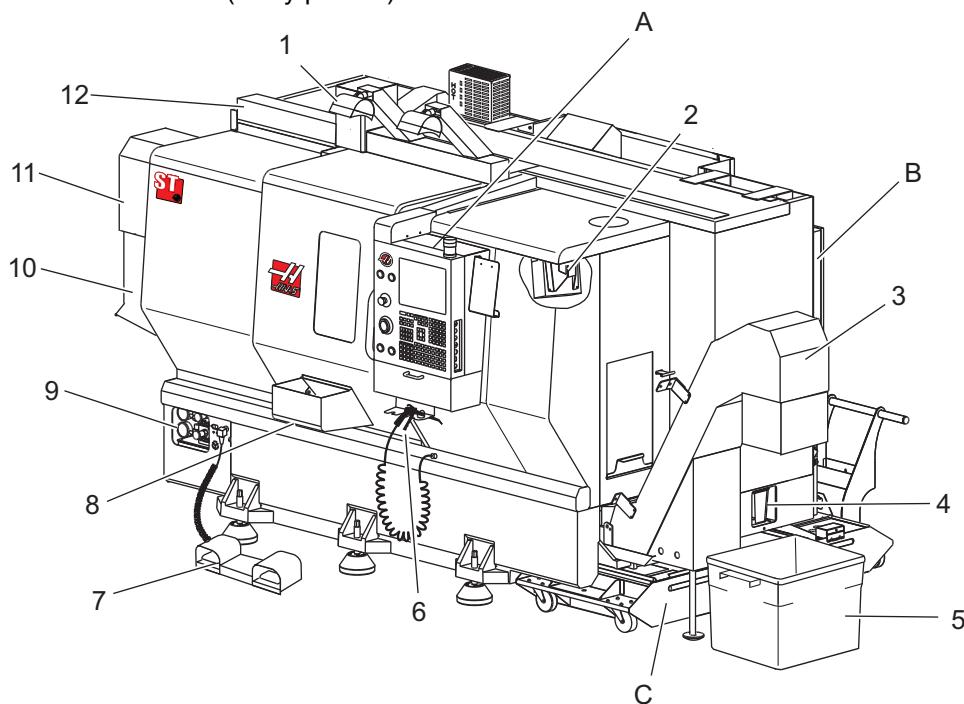


# Kapitola 2: Úvod

## 2.1 Orientácia sústruhu

Tieto obrázky zobrazujú niektoré štandardné a voliteľné funkcie vášho sústruhu Haas. Niektoré z tu uvedených funkcií sú vysvetlené v príslušných častiach. Všimnite si, že tieto obrázky sú len reprezentatívne. Vzhľad vášho stroja sa môže meniť v závislosti od modelu a nainštalovaných možností.

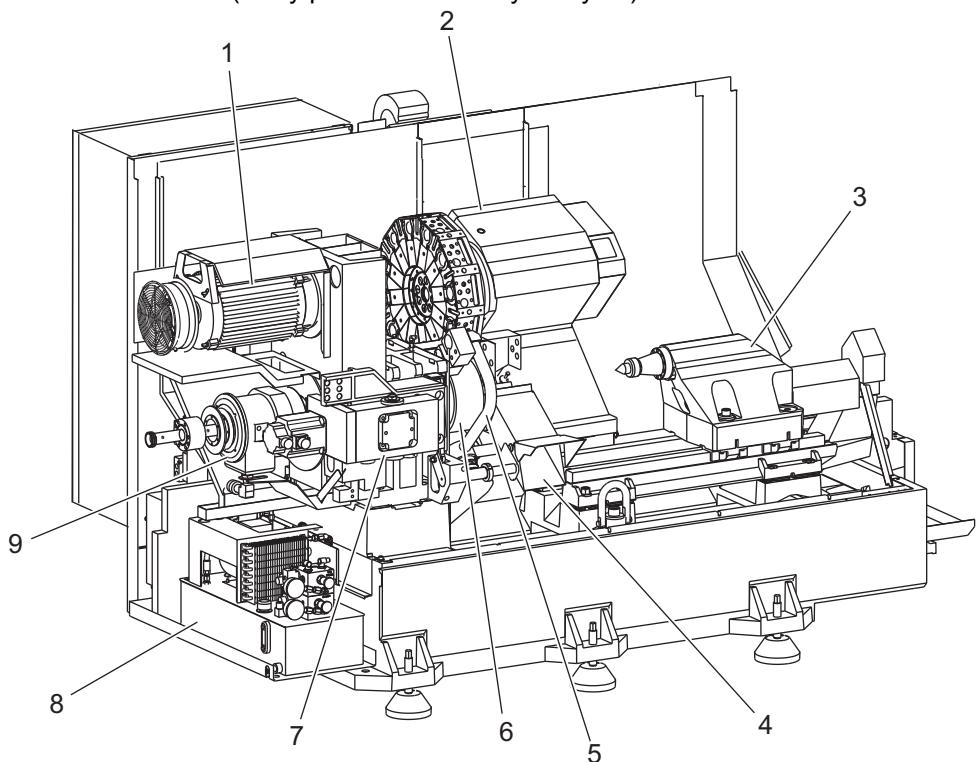
**F2.1:** Funkcie sústruhu (čelný pohľad)



1. 2X Osvetlenie vysokej intenzity (nadštandardná výbava)
2. Pracovné osvetlenie (2X)
3. Dopravník triesok (nadštandardná výbava)
4. Vypúšťacia nádoba na olej
5. Nádoba na triesky
6. Vzduchová pištol'
7. Nožný pedál
8. Zachytávač obrobkov (nadštandardná výbava)
9. Hydraulický agregát (HPU)
10. Zberač chladiacej kvapaliny
11. Motor vretena
12. Servo Auto Door (Servopohon automatických dverí) (nadštandardná výbava)
- A. Vísiaci ovládací panel
- B. Konštrukčná skupina panelu minimálne mazanie
- C. Nádrž chladiacej kvapaliny

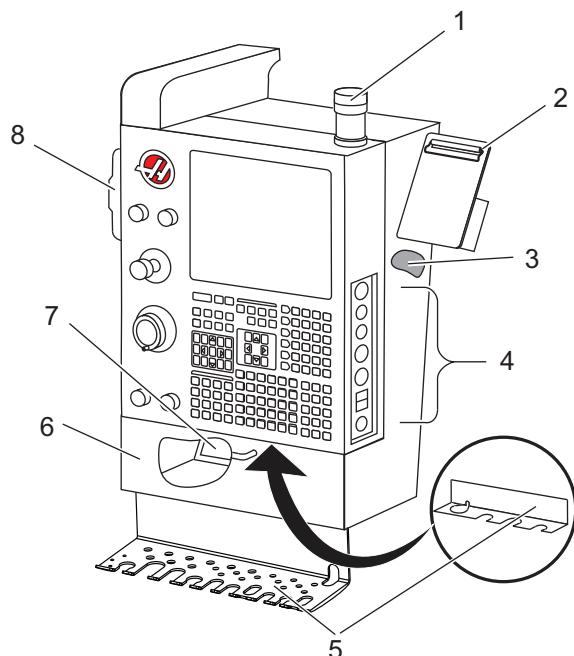
---

**F2.2:** Funkcie sústruhu (čelný pohľad s odobratými krytmi)



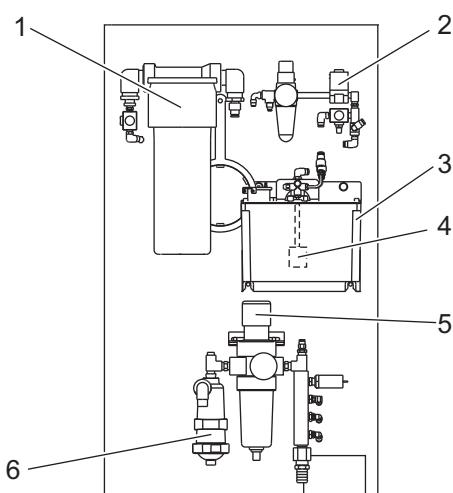
1. Motor vretena
  2. Konštrukčná skupina revolvera nástrojov
  3. Koník (nadštandardná výbava)
  4. Zachytávač obrobkov (nadštandardná výbava)
  5. Rameno LTP (nadštandardná výbava)
  6. Skľučovadlo
  7. Konštrukčná skupina pohonu osi C (nadštandardná výbava)
  8. Hydraulický agregát (HPU)
  9. Konštrukčná skupina hlavy vretena
- A Skriňa riadiaceho systému  
B Bočný panel skrine riadiaceho systému

**F2.3:** Funkcie sústruhu (čelný pohľad) Detail A - visiaci ovládací panel so skriňou



1. Výstražné svetlo
2. Schránka
3. Návod na obsluhu a údaje o konštrukčných skupinách (uložené za visiacim panelom)
4. Ovládacie prvky na bočnom paneli
5. Držiak nástroja (tiež zobrazený držiak nástroja pre tenký visiaci panel)
6. Ukladací žľab
7. Zoznam referencií kódu G a M
8. Diaľková rukoväť ručného pomalého posuvu

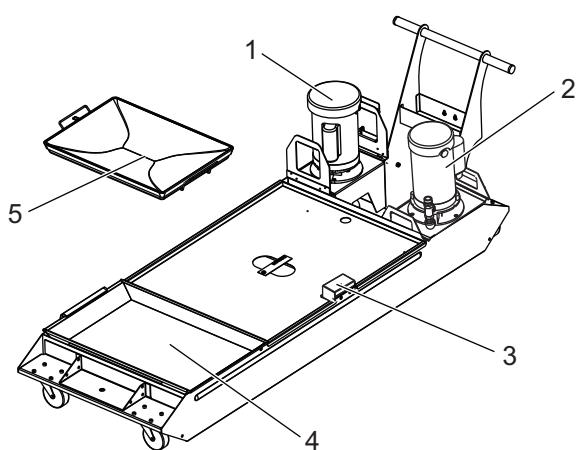
**F2.4:** Príklad mazacieho panelu



1. Konštrukčná skupina zásobníka maziva
2. Vzduch vretena a ovládací panel čerpadla
3. Konštrukčná skupina čerpadla nádrže oleja vretena
4. Konštrukčná skupina čerpadla vretena
5. Konštrukčná skupina rozvodu vzduchu hlavného regulátora
6. Konštrukčná skupina odlučovača vody

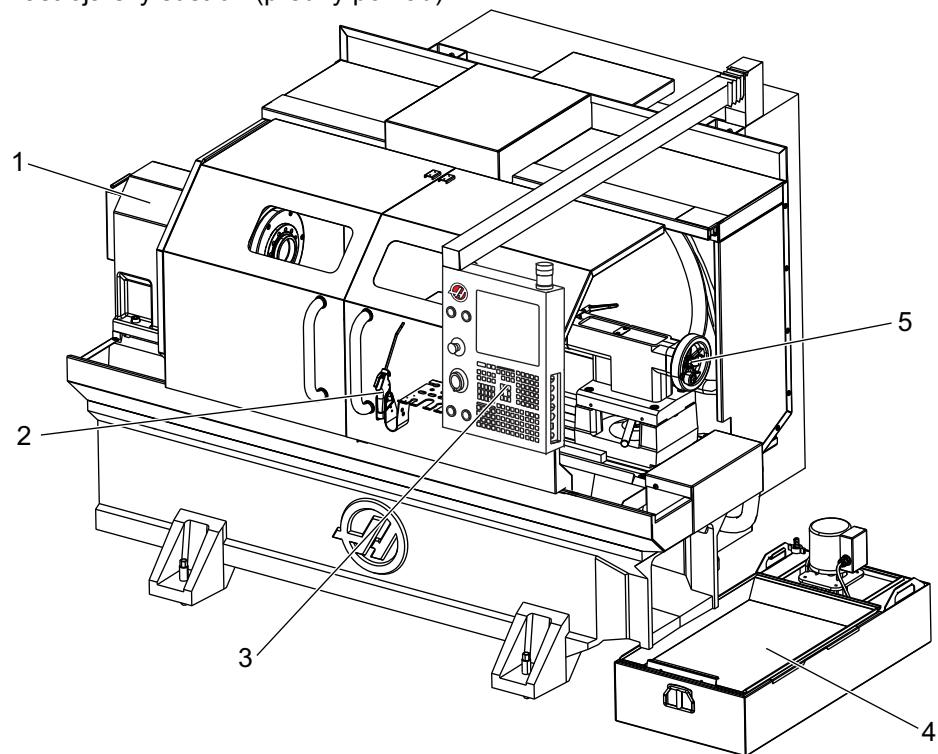
---

**F2.5:** Funkcie sústruhu (3/4 bočný pohľad) Detail C - Konštrukčná skupina nádrže chladiacej kvapaliny



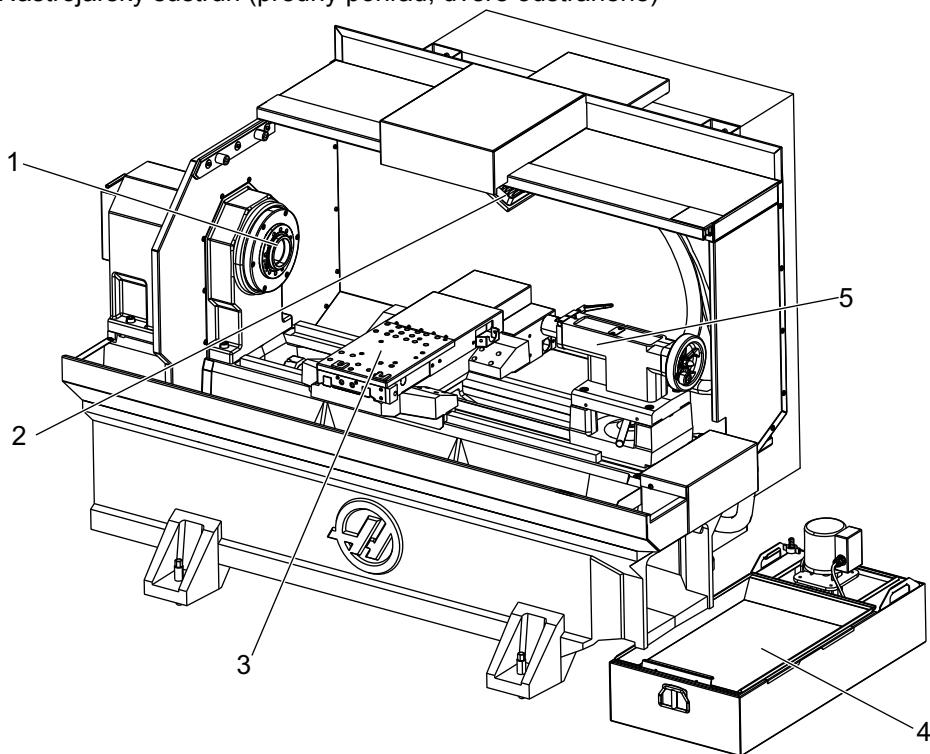
1. Štandardné čerpadlo chladiacej kvapaliny
2. Vysokotlakové čerpadlo chladiacej kvapaliny (voliteľne)
3. Snímač hladiny chladiacej kvapaliny
4. Sitko na triesky
5. Kôš sitka

F2.6: Nástrojársky sústruh (predný pohľad)



1. Konštrukčná skupina vretna
2. Vzduchová pištoľ
3. Visiaci ovládací panel
4. Nádrž chladiacej kvapaliny
5. Koník

**F2.7:** Nástrojársky sústruh (predný pohľad, dvere odstránené)



1. Koniec vretna
2. Pracovné osvetlenie
3. Priečne sane (stíp s nástrojmi / revolver nie je zobrazený)
4. Nádrž chladiacej kvapaliny
5. Koník

## 2.2 Visiaci ovládací panel

Geometrie visiaci ovládací panel je hlavné rozhranie vášho stroja Haas. To je miesto, na ktorom programujete, spúšťate a zastavujete CNC projekty obrábania. Táto časť o orientácii visiaceho ovládacieho panelu popisuje iné časti visiaceho panelu:

- Visiaci čelný panel
- Pravá, horná a spodná časť visiaceho panelu
- Klávesnica
- Obrazovka zobrazuje

## 2.2.1 Visiaci čelný panel

T2.1: Ovládacie prvky čelného panelu

Názov	Obrázok	Funkcia
[POWER ON]		Zapína elektrické napájanie stroja
[POWER OFF]		Vypína elektrické napájanie stroja
[EMERGENCY STOP]		Stlačením tohto tlačidla sa zastavia pohyby všetkých osí, zablokujú sa servopohony, zastaví sa vreteno, menič nástrojov a vypne čerpadlo chladiacej kvapaliny.
[HANDLE JOG]		Používa sa na ručný pomalý posuv osí (výber v režime [HANDLE JOG] (Rukoväť krokovania)). Pri editovaní sa tiež môže použiť na listovanie programovým kódom alebo položkami menu.
[CYCLE START]		Spúšťa program Toto tlačidlo sa tiež používa na spustenie simulácie programu v grafickom režime.
[FEED HOLD]		Počas programu zastaví pohyb všetkých osí. Vreteno beží aj ďalej. Ak ho chcete zrušiť, stlačte tlačidlo [CYCLE START] (Spustenie cyklu).

## 2.2.2 Pravá, horná a spodná časť visiaceho panelu

Nasledujúce tabuľky popisujú pravú, hornú a spodnú časť visiaceho panelu.

### T2.2: Ovládacie prvky pravého bočného panelu

Názov	Obrázok	Funkcia
USB		Do tejto zásuvky je možné zasunúť vhodné USB zariadenia. Má odoberateľné veko proti prachu.
Zablokovanie pamäte		V zablokovanej polohe tento spínač na kľúč zabraňuje zmenám programov, nastavení, parametrov, korekcií a premenných makro.
Režim Nastavovanie		V zablokovanej polohe tento vypínač na kľúč odblokuje všetky bezpečnostné funkcie stroja. Odblokovanie umožní nastavenie (blížšie podrobnosti nájdete v časti „Režim Nastavovanie“ odseku Bezpečnosť tohto návodu).
Druhá východzia poloha		Stlačením tohto tlačidla sa rýchlosuvom premiestnia všetky osi do poloh súradníč uvedených v G154 P20 (ak je vo výbave).
Servo Auto Door Override (Zmena stavu servopohonu automatických dverí)		Stlačením tohto tlačidla sa otvoria alebo uzavrú automatické dvere pomocou servopohonu (ak je vo výbave).
Pracovné osvetlenie		Tieto tlačidlá prepínajú vnútorné pracovné osvetlenie a osvetlenie vysokej intenzity (ak je vo výbave).

### T2.3: Visiaci horný panel

Pracovné osvetlenie	
Poskytuje rýchle vizuálne potvrdenie aktuálneho stavu stroja. Existuje päť rozličných stavov výstražného svetla:	
Stav svetla	Význam
Vyp.	Stroj beží naprázdno.

<b>Pracovné osvetlenie</b>	
Stále zelené svetlo	Stroj beží.
Zelené blikajúce svetlo	Stroj je zastavený, ale pripravený. Na pokračovanie sa vyžaduje vstup pracovníka obsluhy.
Červené blikajúce svetlo	Došlo k poruche alebo bol stroj núdzovo zastavený.
Žlté blikajúce svetlo	Ak nástroj vyprší a automaticky sa zobrazí obrazovka životnosti nástroja.

**T2.4:** Visiaci spodný panel

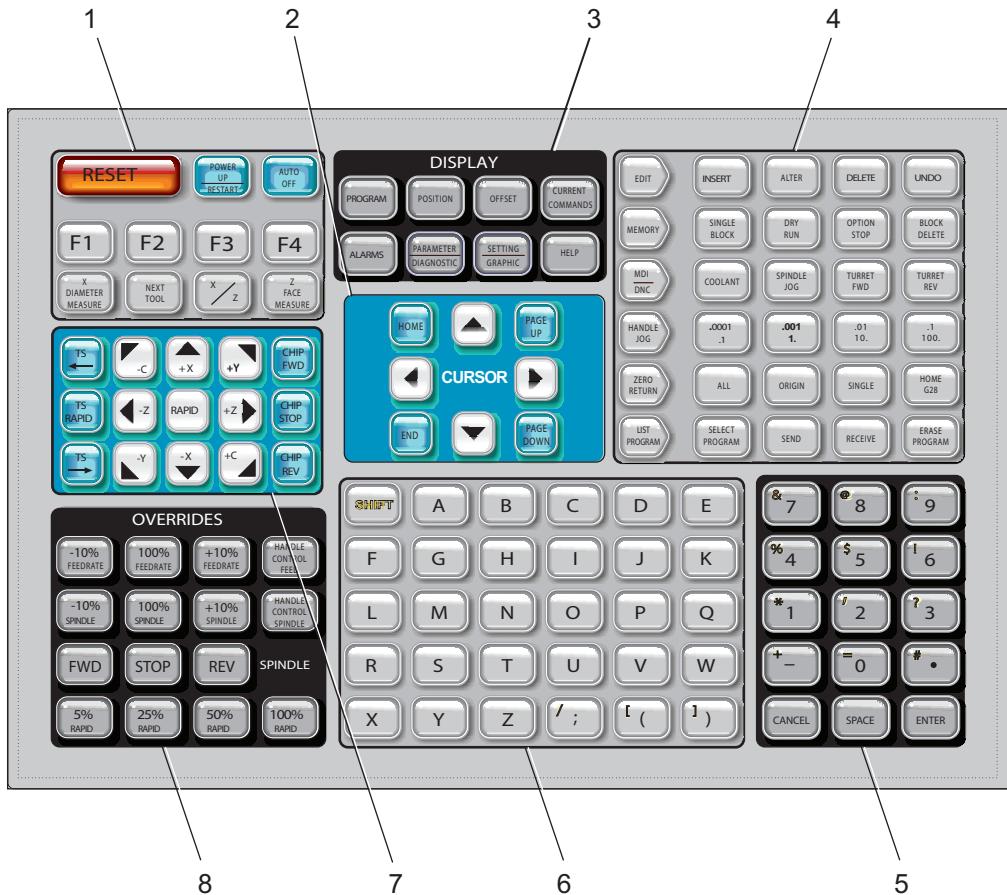
<b>Názov</b>	<b>Funkcia</b>
Zvuk klávesnice	Umiestnená na spodku závesného ovládacieho panelu. Otočte kryt, aby ste nastavili hlasitosť.

### 2.2.3 Klávesnica

Tlačidlá klávesnice sú zoskupené do nasledovných funkčných oblastí:

1. Funkcia
2. Kurzor
3. Displej
4. Režim
5. Číselná
6. Abecedná
7. Ručný pomalý posuv
8. Zablokovať

**F2.8:** Klávesnica sústruhu: Funkčné tlačidlá, [1] Tlačidlá ručného posuvu, [2] Zobrazovacie tlačidlá, [3] Tlačidlá režimu, [4] Číselné tlačidlá, [5] Abecedné tlačidlá, [6] Tlačidlá ručného pomalého posuvu, [7] Tlačidlá zablokovania [8]



## Funkčné tlačidlá

Názov	Pero	Funkcia
Reset	[RESET]	Vymaže poplašné signály. Nastavuje zablokovanie štandardných hodnôt.
Spustenie/Opakované spustenie	[POWER UP / RESTART]	Presúva osi do ich východzích polôh. Maže poplašný signál 102. Zobrazí stranu <b>Current Commands</b> (Aktuálne príkazy).

Názov	Pero	Funkcia
Automatické vypnutie	<b>[AUTO OFF]</b>	Vykonáva zmenu nástroja a po stanovenom čase vypína sústruh.
F1- F4	<b>[F1 - F4]</b>	Tieto tlačidlá majú rozličné funkcie v závislosti od režimu prevádzky. Ďalší popis a príklady nájdete v časti o príslušnom režime.
Meranie priemeru X	<b>[X DIAMETER MEASURE]</b>	Používa sa na zaznamenanie korekcií posunu nástroja osi X na strane korekcií počas nastavenia obrobku.
Ďalší nástroj	<b>[NEXT TOOL]</b>	Používa sa na výber ďalšieho nástroja z revolvera (zvyčajne sa používa počas nastavovania obrobku).
X/Z	<b>[X/Z]</b>	Používa sa na prepínanie režimov pomalého posuvu osi X a Z počas nastavovania obrobku.
Meranie čela Z	<b>[Z FACE MEASURE]</b>	Používa sa na zaznamenanie korekcií posunu nástroja osi Z na strane korekcií počas nastavenia obrobku.

## Kurzorové tlačidlá

Kurzorové tlačidlá vám umožnia sa presúvať medzi poľami údajov a cez programy.

**T2.5:** Zoznam kurzorových tlačidiel

Názov	Pero	Funkcia
Východzia poloha	<b>[VÝCHODZIA POLOHA]</b>	Presunie kurzor (ukazovateľ) na najvyššiu položku na obrazovke. Pri editovaní to je horný ľavý blok programu.
Tlačidlá so šípkami	<b>[UP] (Hore), [DOWN] (Dole), [LEFT] (Doľava), [RIGHT] (Doprava)</b>	Pohybuje kurzorom po jednej položke, bloku alebo poli v príslušnom smere. Tento návod odkazuje na tieto tlačidlá podľa vyhlásokaných názvov.
Strana Hore, Strana Dole	<b>[PAGE UP] (Strana hore) / [PAGE DOWN] (Strana dole)</b>	Používa sa na zmenu zobrazení alebo presun o jednu stranu smerom hore alebo dole pri zobrazení programu.
Koniec	<b>[KONIEC]</b>	Presúva kurzor na najspodnejšiu položku na obrazovke. Pri editovaní to je posledný blok programu.

## Zobrazovacie tlačidlá

Zobrazovacie tlačidlá umožňujú prístup na obrazovky stroja, k informáciám o prevádzke a stránkam pomoci. Často sa používajú na prepínanie aktívnych panelov v rámci režimu funkcie. Niektoré z týchto tlačidiel, ak sa stlačia viackrát, zobrazia prídavné obrazovky.

**T2.6:** Zoznam tlačidiel na obrazovke a ako ich používať

Názov	Pero	Funkcia
Program	[PROGRAM]	Vo väčšine režimov vyberá panel aktívneho programu. V režime MDI stlačte toto tlačidlo pre prístup do VQC a IPS/WIPS (ak sú nainštalované).
Poloha	[POLOHA]	Zvoľte zobrazenie polohy.
Korekcie	[OFFSET]	Stlačením tohto tlačidla sa prepína medzi dvomi tabuľkami korekcií.
Aktuálne príkazy	[CURRENT COMMANDS]	Zobrazuje menu pre Maintenance (Údržba), Tool Life (Životnosť nástroja), Tool Load (Zatáženie nástroja), Advanced Tool Management (ATM) (Pokročilá správa nástrojov), System Variables (Premenné systému), Clock settings (Nastavenia hodín) a nastavenia časovačov alebo počítadiel.
Poplašné signály alebo hlásenia	[ALARMS]	Zobrazuje prehliadač alarmov a obrazovky hlásení.
Parameter / Diagnostika	[PARAMETER / DIAGNOSTIC]	Zobrazuje parametre, ktoré definujú obsluhu stroja. Parametre sú nastavené vo výrobe a okrem pracovníkov s oprávnením od spoločnosti Haas ich nesmie nikto meniť.
Nastavenia / Grafika	[SETTING / GRAPHIC]	Zobrazuje a umožňuje zmenu nastavení používateľa a umožňuje režim grafiky.
Pomoc	[HELP]	Zobrazuje informácie o pomoci.

## Tlačidlá režimu

Tlačidlá režimu menia prevádzkový stav stroja. Každé tlačidlo režimu je tvarované do šípky a ukazuje na rad tlačidiel, ktoré vykonávajú funkcie, ktoré sa týkajú tohto tlačidla režimu. Aktuálny režim je vždy zobrazený v hornej ľavej časti obrazovky, vo forme zobrazenia *Mode : Key* (Režim:tlačidlo).

**T2.7:** Zoznam tlačidiel režimu **[EDIT]** (Editácia) na obrazovke a ako ich používať.

Názov	Pero	Funkcia
Editácia	<b>[EDIT]</b>	Na editovanie (úpravu) programov v pamäti riadiaceho systému vyberte režim EDIT (Editácia). V hornej ľavej časti obrazovky sa zobrazí <i>EDIT:EDIT</i> .
Vložiť	<b>[INSERT]</b>	Vkladá text zo vstupného riadku alebo schránky do programu v polohe kurzora.
Zmeniť	<b>[ALTER]</b>	Nahrádza označený príkaz alebo text textom zo vstupného riadku alebo schránky.  
		<b>POZNÁMKA:</b> <b>[ALTER]</b> (Zmeniť) nefunguje pre korekcie.
Vymazanie	<b>[DELETE]</b>	Vymaže položku, na ktorej sa nachádza kurzor alebo vymaže vybratý blok (vetu) programu.
Návrat späť	<b>[UNDO]</b>	Ruší a vracia späť 9 posledných zmien a ruší výber bloku (vetu).  
		<b>POZNÁMKA:</b> <b>[UNDO]</b> (Návrat) nefunguje pre vymazané označené bloky (vety) alebo obnovu vymazaného programu.

**T2.8:** Zoznam tlačidiel režimu **[MEMORY]** (Pamäť) a ako ich používať

Názov	Pero	Funkcia
Pamäť	<b>[MEMORY]</b>	Vyberie režim pamäte. Programy sa spúšťajú z tohto režimu a riadok MEM obsahuje tlačidlá, ktoré riadia spôsob, akým sa program vykoná. V hornej ľavej časti obrazovky sa zobrazí <i>OPERATION:MEM</i> .
Jeden blok	<b>[SINGLE BLOCK]</b>	Zapína alebo vypína jednotlivý blok. Ak je zapnutý jednotlivý blok, po každom stlačení <b>[CYCLE START]</b> (Spustenie cyklu) riadiaci systém vykoná naraz len jeden blok (vetu) programu.

Názov	Pero	Funkcia
Chod naprázdno	<b>[DRY RUN]</b>	Skontroluje aktuálny pohyb stroja bez rezania obrobku.
Voliteľné zastavenie	<b>[OPTION STOP]</b>	Zapína alebo vypína voliteľné zastavenie. Ak je zapnuté voliteľné zastavenie, stroj sa zastaví, ak dosiahne M01.
Vymazanie bloku	<b>[BLOCK DELETE]</b>	Zapína alebo vypína vymazanie bloku (vety). Program ignoruje (nevykoná) položky s lomkou („/“), ak je táto voľba odblokovaná.

T2.9: Zoznam tlačidiel režimu **[MDI/DNC]** a ako ich používať

Názov	Pero	Funkcia
Manual Data Input / Direct Numeric Control (Ručné zadávanie údajov / priamy číslarový riadiaci systém)	<b>[MDI/DNC]</b>	V režime MDI môžete napísť program, ale nebude vložený do pamäte. Režim DNC vám umožní nahrať veľké programy do riadiaceho systému „po kvapkách“ (pozri časť Režim DNC).
Chladiaca kvapalina	<b>[COOLANT]</b>	Zapína a vypína prídavnú voliteľnú chladiacu kvapalinu. Stlačením <b>[SHIFT]</b> a potom <b>[COOLANT]</b> (Chladiaca kvapalina) zapnete nadštandardnú vysokotlakovú chladiacu kvapalinu (High-Pressure Coolant - HPC). Všimnite si, že keďže HPC (vysokotlaková) a bežná chladiaca kvapalina zdieľajú tú istú trysku, nemôžu byť obe zapnuté súčasne.
Režim krokovania vretena	<b>[SPINDLE JOG]</b>	Vreteno sa otáča otáčkami zvolenými v Nastavení 98 (Spindle Jog RPM) (Pomalé otáčky vretena).
Pohyb revolvera smerom dopredu	<b>[TURRET FWD]</b>	Revolver s nástrojmi sa otáča smerom k nasledujúcemu nástroju. Ak je na vstupnom riadku zadané Tnn, revolver sa pohybuje v smere dopredu až po nástroj nn.
Pohyb revolvera smerom dozadu	<b>[TURRET REV]</b>	Revolver s nástrojmi sa otáča smerom dozadu až k predchádzajúcemu nástroju. Ak je na vstupnom riadku zadané Tnn, revolver sa pohybuje v smere dozadu až po nástroj nn.

**T2.10:** Zoznam tlačidiel režimu **[HAND JOG]** (RUčné krokovanie) a ako ich používať

Názov	Pero	Funkcia
.0001/.1	<b>[.0001 /.1], [.001 / 1], [.01 / 10], [.1 / 100]</b>	Vyberá hodnotu kroku pri ručnom pomalom posuve pri každom kliknutí rukoväte ručného pomalého posuvu. Ak je frézovačka v režime MM, prvé číslo sa pri ručnom pomalom posuve (krokovanie) osi vynásobí desiatimi (napr. z .0001 sa stane 0.001 mm). Spodné číslo sa používa pre režim skúšobného chodu. V hornej ľavej časti obrazovky sa zobrazí <i>SETUP: JOG</i> (Nastavenie:krokovanie).

**T2.11:** Zoznam tlačidiel režimu **[ZERO RETURN]** (Návrat do nulovej polohy) a ako ich používať

Názov	Pero	Funkcia
Návrat do nulovej polohy	<b>[ZERO RETURN]</b>	Vyberá režim Zero Return (Návrat na nulu), ktorý zobrazuje miesto na ose v štyroch rozličných kategóriách. Tieto sú: Operator (Obsluha), Work G54 (Obrobok G54), Machine (Stroj) a Dist (distance) (Vzdialenosť) To Go (na prechod). Stlačením <b>[POSITION]</b> alebo <b>[PAGE UP]/[PAGE DOWN]</b> prepíname medzi kategóriami. V hornej ľavej časti obrazovky sa zobrazí <i>SETUP: ZERO</i> (Nastavenie:nulová poloha).
Všetko	<b>[ALL]</b>	Vracia všetky osi na stroji do polohy nula. To je podobné ako u <b>[POWER UP/RESTART]</b> (Spustenie/Reštart) s výnimkou toho, že nedôjde k výmene nástroja.
Počiatok	<b>[ORIGIN]</b>	Nastavuje vybrané hodnoty na nulu.

Názov	Pero	Funkcia
Jeden	[SINGLE]	Vracia jednu os na stroj do polohy nula. Stlačte požadované písmeno osi na abecednej klávesnici a potom stlačte tlačidlo [SINGLE] (Jeden).
Home G28	[HOME G28]	Vracia všetky osi rýchloposuvom do polohy nula. [HOME G28] (Začiatok G28) presunie jednu os do východzej polohy tým istým spôsobom ako [SINGLE] (Jeden).   <b>POZOR:</b> <i>Ak sa stlačí toto tlačidlo, okamžite sa presunú všetky osi. Aby sa zabránilo nárazu, uistite sa, že je cesta pohybu voľná.</i>

**T2.12:** Zoznam tlačidiel režimu **[LIST PROGRAM]** (Zoznam programov) a ako ich používať

Názov	Pero	Funkcia
Zoznam programov	[LIST PROGRAM]	Pristupuje k menu záložiek pre nahranie a uloženie programov. V hornej ľavej časti obrazovky sa zobrazí EDIT:LIST (Editácia:zoznam).
Výber programov	[SELECT PROGRAM]	Z označeného programu vytvára aktívny program.
Odoslať	[SEND]	Odosielá programy z voliteľného sériového portu RS-232.
Prijímať	[RECEIVE]	Prijíma programy z voliteľného sériového portu RS-232.
Vymazať program	[ERASE PROGRAM]	Vymazáva zvolený program v režime List Program (Zoznam programov). Vymazáva celý program v režime MDI.

## Tlačidlá s číslicami

Tlačidlá s číslicami umožňujú používateľovi zadávať číslice spolu niektorými špeciálnymi znakmi (vytláčené žltou farbou na hlavnom tlačidle). Stlačením tlačidla **[SHIFT]** sa dostanete k špeciálnym znakom.

**T2.13:** Zoznam tlačidiel s číslicami a ako ich používať

Názov	Pero	Funkcia
Číslice	<b>[0]-[9]</b>	Napište číslice.
Znamienko mínus	<b>[ - ]</b>	Na vstupný riadok pridá znamienko mínus (-).
Desatinná bodka	<b>[ . ]</b>	Na vstupný riadok pridá desatinnú bodku.
Cancel (Zrušiť)	<b>[CANCEL]</b>	Vymaže posledný napísaný znak.
Medzera	<b>[SPACE]</b>	Na vstup pridá medzeru.
Enter	<b>[ENTER]</b>	Odpovedá na výzvy a zapisuje vstup.
Špeciálne znaky	Stlačte <b>[SHIFT]</b> , potom tlačidlo s číslicom	Vkladá žltý znak na hornom ľavom tlačidle. Tieto znaky sa používajú pre poznámky, makrá a určité špeciálne funkcie.
	<b>[SHIFT], potom [ - ]</b>	Vkladá +
	<b>[SHIFT], potom [0]</b>	Vkladá =
	<b>[SHIFT], potom [ . ]</b>	Vkladá #
	<b>[SHIFT], potom [1]</b>	Vkladá *
	<b>[SHIFT], potom [2]</b>	Vkladá `
	<b>[SHIFT], potom [3]</b>	Vkladá ?
	<b>[SHIFT], potom [4]</b>	Vkladá %
	<b>[SHIFT], potom [5]</b>	Vkladá §
	<b>[SHIFT], potom [6]</b>	Vkladá !
	<b>[SHIFT], potom [7]</b>	Vkladá &

Názov	Pero	Funkcia
	[SHIFT], potom [8]	Vkladá @
	[SHIFT], potom [9]	Vkladá :

## Tlačidlá s abecedou

Tlačidlá s abecedou umožňujú používateľovi zadávať písmená abecedy spolu niektorými špeciálnymi znakmi (vytlačené žltou farbou na hlavnom tlačidle). Stlačením tlačidla [SHIFT] sa dostanete k špeciálnym znakom.

**T2.14:** Zoznam abecedných tlačidiel a ako ich používať

Názov	Pero	Funkcia
Abeceda	[A]-[Z]	Štandardne sú nastavené veľké písmená. Stlačte tlačidlo [SHIFT] a tlačidlo s písmenom pre malé písmená.
Koniec bloku (vety) (End of block (EOB))	[;]	Toto je znak ukončenia bloku, ktorý predstavuje koniec riadku programu.
Zátvorky	[(], [)]	Oddelujú príkazy CNC programu od poznámok používateľa. Je nutné ich stále vkladať ako párs.
Shift	[SHIFT]	Dostáva sa k ďalším znakom na klávesnici alebo prepne na abecedné znaky s malými písmenami. Ďalšie znaky môžete vidieť v hornom ľavom rohu niektorých abecedných a číslcových tlačidiel.
Špeciálne znaky	Stlačte tlačidlo [SHIFT], potom abecedné tlačidlo	Vkladá žltý znak na hornom ľavom tlačidle. Tieto znaky sa používajú pre poznámky, makrá a určité špeciálne funkcie.
	[SHIFT], potom [;]	Vkladá /
	[SHIFT], potom [(]	Vkladá [
	[SHIFT], potom [)]	Vkladá ]

## Tlačidlá pomalého posuvu

Názov	Pero	Funkcia
Vreteno smerom do koníka	[TS <—]	Stlačte a držte stlačené toto tlačidlo pre pohyb koníka smerom do vretena.
Rýchloposuv koníka	[TS RAPID]	Zvýši rýchlosť koníka, ak sa stlačí súčasne s jedným z ostatných tlačidiel koníka.
Koník mimo vretena	[TS —>]	Stlačte a držte stlačené toto tlačidlo pre pohyb koníka smerom od vretena.
Tlačidlá osi	[+X/-X, +Z/-Z, +Y/-Y, +C/-C]	Stlačte a držte stlačené príslušné tlačidlo alebo stlačte požadované osi a použite rukoväť ručného pomalého posuvu.
Rýchloposuv	[RAPID]	Ak sa stlačí a drží toto tlačidlo stlačené súčasne s jedným z vyššie uvedených tlačidiel (X+, X-, Z+, Z-), príslušná os sa bude pohybovať zvoleným smerom s maximálnou rýchlosťou ručného posuvu.
Pohyb dopravníka triesok smerom dopredu	[CHIP FWD]	Spúšťa voliteľný dopravník triesok v smere pohybu smerom „Dopredu“ presunom triesok von zo stroja.
Zastavenie dopravníka triesok	[CHIP STOP]	Zastavte dopravník triesok.
Chip Auger Reverse (Otočenie pohybu dopravníka triesok)	[CHIP REV]	Spustí voliteľný dopravník triesok v opačnom smere „Reverse“, ktorý je vhodný na čistenie zaseknutí a úlomkov.

## Sústruhy s osou Y

Na krokovanie osi Y:

1. Stlačte [Y].
2. Stlačte [HANDLE JOG] (Rukoväť krokovania).
3. Zapína rukoväť ručného pomalého posuvu osi Y.

## Ručný pomalý posuv XZ (dve osi)

Osami sústruhu Osi X a Z je možné ručne pomaly pohybovať súčasným použitím tlačidiel pomalého posuvu **[+X]/[-X]** a **[+Z]/[-Z]**.



**POZNÁMKA:** Pri pomalom ručnom posuve XZ sú aktívne normálne pravidlá obmedzenej zóny koníka.

1. Držte stlačenú kombináciu **[+X]/[-X]** a **[+Z]/[-Z]** pre ručný pomalý posuv osí X a Z súčasne.
2. Ak sa uvoľní len jedno tlačidlo, riadenie pokračuje v pomalom ručnom posuve jednej osi tlačidla, ktoré je stále držané stlačené.

## Sústruhy s osou C

Na krokovanie osi C:

1. Stlačte tlačidlo **[C]**.
2. Stlačte **[HANDLE JOG]** (Rukoväť krokovania).
3. Rukoväť **[HANDLE JOG]** (Rukoväť krokovania) prepnite pre krokovanie osi C.

## Tlačidlá zrušenia

Názov	Pero	Funkcia
Rýchlosť posuvu -10 %	<b>[ -10% FEEDRATE ]</b>	Znižuje aktuálnu rýchlosť posuvu o 10 %, dole na 0%.
Rýchlosť posuvu 100 %	<b>[ 100% FEEDRATE ]</b>	Nastavuje zrušenú rýchlosť posuvu na naprogramovanú rýchlosť posuvu.
Rýchlosť posuvu +10 %	<b>[ +10% FEEDRATE ]</b>	Znižuje aktuálnu rýchlosť posuvu o 10 %, dole na 990 %.
Rukoväť riadiaceho systému vretena	<b>[ HANDLE CONTROL FEED ]</b>	Umožňuje Vám použiť rukoväť ručného pomalého posuvu na nastavenie rýchlosť posuvu v prírastkoch ± 1 % od 0 % do 999 %.
Vreteno -10 %	<b>[ -10% SPINDLE ]</b>	Znižuje aktuálne otáčky vretena o 10 % na 0 %.
Vreteno 100 %	<b>[ 100% SPINDLE ]</b>	Nastavuje zrušené otáčky vretena späť na naprogramované otáčky.

Názov	Pero	Funkcia
Vreteno +10 %	<b>[+10% SPINDLE]</b>	Zvyšuje aktuálne otáčky vretena o 10 % na 990 %.
Otáčky rukoväte riadiaceho systému vretna	<b>[HANDLE CONTROL SPINDLE]</b>	Umožňuje Vám použiť <b>[HANDLE JOG]</b> (Rukoväť ručného pomalého posuvu) na nastavenie otáčok vretna v prírastkoch ± 1 % od 0 % do 999 %.
Dopredu	<b>[DOPR.]</b>	Spúšta vreteno v smere pohybu hodinových ručičiek. Vreteno je možné spustiť alebo zastaviť pomocou tlačidiel <b>[FWD]</b> (Dopredu) alebo <b>[REV]</b> (Dozadu) v ľubovoľnom čase, kedy je stroj zastavený v jednotlivom bloku alebo bolo stlačené tlačidlo <b>[FEED HOLD]</b> (Zastavenie posuvu). Ak sa program opäť spustí pomocou <b>[CYCLE START]</b> (Spustenie cyklu), vreteno sa otáča predchádzajúcimi definovanými otáčkami.
Stop (Zastavenie)	<b>[STOP]</b>	Zastaví vreteno.
Dozadu	<b>[DOZ.]</b>	Spúšta vreteno v opačnom smere (oprto smeru pohybu hodinových ručičiek). Vreteno je možné spustiť alebo zastaviť pomocou tlačidiel <b>[FWD]</b> (Dopredu) alebo <b>[REV]</b> (Dozadu) v ľubovoľnom čase, kedy je stroj zastavený v jednotlivom bloku alebo bolo stlačené tlačidlo <b>[FEED HOLD]</b> (Zastavenie posuvu). Ak sa program opäť spustí pomocou <b>[CYCLE START]</b> (Spustenie cyklu), vreteno sa otáča predchádzajúcimi definovanými otáčkami.
Rapids (Rýchloposuv)	<b>[5% RAPID] / [25% RAPID] / [50% RAPID] / [100% RAPID]</b>	Obmedzuje rýchloposuv na hodnotu vedenú na tlačidle. Tlačidlo <b>[100% RAPID]</b> dovoľuje maximálnu rýchlosť rýchloposuvu.
Môžete tiež napísť hodnotu RPM (ot./min.) a stlačiť <b>[FWD]</b> alebo <b>[REV]</b> pre príkaz vretnu, aby sa otáčal týmto otáčkami a v tomto smere.		

## Použitie tlačidiel zrušenia

Tlačidlá zrušenia je možné vo vašom programe použiť na dočasné nastavenie otáčok a posuvov. Napríklad môžete spomaliť rýchlosuvy, ak kontrolujete program alebo nastaviť rýchlosť posuvu za účelom experimentovania s jej účinkom na dokončenie obrobku a pod.

Na zablokovanie rýchlosť posuvu, otáčok vretena a zrušenie rýchlosuvu môžete použiť Nastavenia 19, 20 a 21.

**[FEED HOLD]** (Zastavenie posuvu) pôsobí ako zrušenie hodnoty, ktorá zastaví rýchlosuv a posuv, keď sa stlačí toto tlačidlo. **[FEED HOLD]** (Zastavenie posuvu) tiež zastaví výmeny nástrojov a časovače (hodiny) obrobku, ale nie cykly rezania závitu alebo časovače (hodiny) prestávky.

Stlačením **[CYCLE START]** (Spustenie cyklu) pokračujete po **[FEED HOLD]** (Zastavenie posuvu). Ak je tlačidlo Setup Mode (Režim nastavenia) uvoľnené, vypínač dverí na uzatváracom kryte pôsobí podobne, ale ak sú dvere otvorené, zobrazí *Door Hold* (Dvere pozastavené). Ak sú dvere uzavreté, riadenie bude v stave Feed Hold (Zastavenie posuvu) a ak chcete pokračovať, musíte stlačiť tlačidlo **[CYCLE START]** (Spustenie cyklu). *Door Hold* (Dvere pozastavené) a **[FEED HOLD]** (Zastavenie posuvu) nezastavia žiadne pomocné osi.

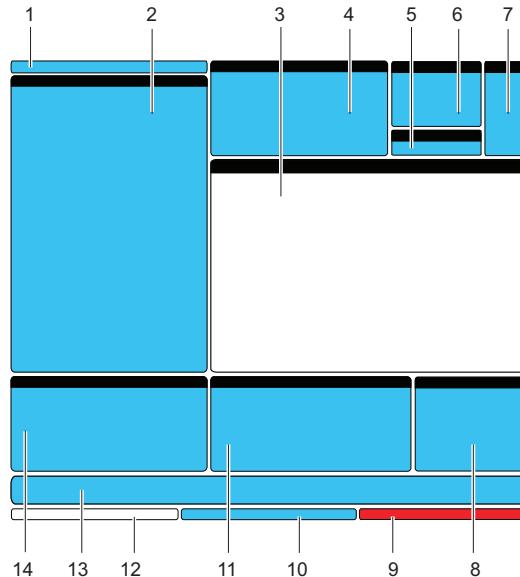
Stlačením **[COOLANT]** (Chladiaca kvapalina) môžete zrušiť štandardné nastavenie chladiacej kvapaliny. Čerpadlo zostane buď zapnuté alebo vypnuté po nasledujúci kód M alebo činnosť pracovníka obsluhy (pozri Nastavenie 32).

Použitím Nastavení 83, 87 a 88 príkazy M30 a M06 alebo **[RESET]** zmenili zrušené hodnoty späť na ich štandardné hodnoty.

## 2.2.4 Displej riadiaceho systému

Zobrazenie riadiaceho systému je organizované do okien, ktoré závisia od konkrétneho stroja a režimov zobrazenia.

F2.9: Vzhľad základného zobrazenia riadiaceho systému sústruhu



1. Režim a lišta aktívneho zobrazenia
2. Zobrazenie programu
3. Hlavné zobrazenie
4. Aktívne kódy
5. Koník
6. Aktívny nástroj
7. Chladiaca kvapalina
8. Časovače, počítadlá / Správa nástrojov
9. Stav alarmu
10. Lišta stavu systému
11. Zobrazenie polohy / Meradlo zaťaženia osi / Schránka
12. Lišta vstupov
13. Lišta ikôn
14. Hlavné vretneno / Editor Pomoc

Aktuálne aktívne okno má biele pozadie. S údajmi v paneli môžete pracovať len, ak je panel aktívny a v danom čase je aktívny len jeden panel. Napríklad, ak chcete pracovať s tabuľkou korekcií nástrojov programu **Program Tool Offsets**, najprv stlačením tlačidla **[OFFSET]** (Korekcia) aktivujte tabuľku tak, aby sa zobrazila s bielym pozadím. Potom môžete vykonať zmeny údajov. Vo väčšine prípadov môžete zmeniť aktívny panel pomocou tlačidiel na displeji.

## Režim a lišta aktívneho zobrazenia

Funkcie stroja sú organizované v troch režimoch: Setup (Nastavenie), Edit (Editácia) a Operation (Prevádzka). Každý režim poskytuje všetky potrebné informácie pre vykonávanie úloh, ktoré spadajú pod príslušný režim, organizované tak, aby sa zmestili na jednu obrazovku. Napríklad režim Setup (Nastavenie) zobrazuje tabuľky korekcie obrobku, nástroja a informácií o polohe. Režim Edit (Editácia) poskytuje dva panely editovania programu a prístup do systémov Visual Quick Code (VQC), Intuitive Programming System (IPS) a voliteľne Wireless Intuitive Probing System (WIPS) (ak sú nainštalované). Režim prevádzky obsahuje režim MEM, v ktorom sa spúšťajú programy.

**F2.10:** Lišta Režim a Displej bar zobrazuje [1] aktuálny režim a [2] aktuálnu funkciu displeja.



**T2.15:** Režim, prístup k tlačidlám a lišta zobrazenia

Režim	Tlačidlo režimu	Lišta zobrazenia	Funkcia
Nastavenie	<b>[ZERO RETURN]</b>	<b>NASTAVENIE: NULA</b>	Poskytujú všetky riadiace funkcie pre nastavenie stroja.
	<b>[HANDLE JOG]</b>	<b>NASTAVENIE: RUČNÝ POMALÝ POSUV</b>	
Editácia	<b>[EDIT]</b>	<b>EDITÁCIA: EDITÁCIA</b>	Poskytuje všetky funkcie na editovanie, správu a prenos programov.
	<b>[MDI/DNC]</b>	<b>EDITÁCIA: MDI</b>	
	<b>[LIST PROGRAM]</b>	<b>EDITÁCIA: ZOZNAM</b>	
Prevádzka	<b>[MEMORY]</b>	<b>OPERÁCIA: MEM</b>	Poskytuje všetky riadiace funkcie potrebné na prevádzku programu.

## Zobrazenie korekcií

Existujú dve tabuľky korekcií, tabuľka Program Tool Offsets (Korekcie nástroja programu) a tabuľka Active Work Offset (Korekcia aktívneho obrobku). V závislosti od režimu sa môžu zobraziť tieto tabuľky v dvoch samostatných paneloch displeja alebo môžu panel zdieliť. Na prepínanie medzi tabuľkami použite tlačidlo **[OFFSET]** (Korekcia).

**T2.16:** Stoly korekcie

Názov	Funkcia
Korekcie nástroja programu	Táto tabuľka zobrazuje čísla nástrojov a dĺžkovú geometriu nástrojov.
Korekcia aktívneho obrobku	Táto tabuľka zobrazuje hodnoty zadané tak, aby každý nástroj vedel, kde je obrobok umiestnený.

## Aktuálne príkazy

Táto časť krátko popisuje rozličné strany Current Commands (Aktuálne príkazy) a typy údajov, ktoré obsahujú. Informácie z väčšiny týchto strán sa zobrazia aj v iných režimoch.

Ak sa chcete dostať na túto obrazovku, stlačte **[CURRENT COMMANDS]** (Aktívne príkazy), potom stlačte **[PAGE UP]** (Strana hore) alebo **[PAGE DOWN]** (Strana dole).

**Zobrazenie ovládania časovačov a nastavenia** -Táto strana zobrazuje:

- Aktuálny dátum a čas.
- Celkový výkon v čase.
- Celková doba spustenia cyklu.
- Celková doba posuvu.
- Dve počítaidlá M30. Zakaždým, keď program dosiahne príkaz M30, oba tieto počítaidlá zvýšia svoju hodnotu o jedna.
- Zobrazia sa dve makro premenné.

Tieto časovače a počítaidlá sa zobrazujú v spodnej pravej časti displeja v režimoch **OPERATION:MEM** a **SETUP:ZERO**.

**Zobrazenie makro premenných** -Táto strana zobrazuje zoznam makro premenných a ich aktuálne hodnoty. Riadiaci systém aktualizuje tieto premenné počas chodu programu. Premenné môžete modifikovať na tomto displeji. Viac informácií nájdete v časti Makrá, ktorá začína na strane .

**Aktívne kódy** -Táto strana zobrazuje kódy aktuálne aktívneho programu. Menšia verzia tohto zobrazenia je na obrazovke režimu **OPERATION:MEM**.

**Polohy** -Táto strana zobrazuje väčší prehľad aktuálnych polôh stroja so všetkými referenčnými bodmi (obsluha, stroj, obrobok, zostávajúca vzdialenosť) na tej istej obrazovke.



**POZNÁMKA:** Z tejto obrazovky môžete takisto ručne posúvať (krokovat) osi stroja, ak je riadiaci systém v režime **SETUP : JOG** (Nastavovanie: Krokovanie).

**Zobrazenie životnosti nástroja** -Táto strana zobrazuje informácie, ktoré riadiaci systém používa na predpovedanie životnosti nástroja.

**Tool Load Monitor and Display (Sledovanie a zobrazenie zaťaženia nástroja)** -Na tejto strane môžete zadať maximálnu hodnotu zaťaženia nástroja v %, ktorá sa očakáva pre každý nástroj.

**Údržba** -Na tejto strane môžete aktivovať a deaktivovať sériu kontrol údržby.

**Pokročilá správa nástrojov** -Táto funkcia umožňuje vytvárať a spravovať skupiny nástrojov. Viac informácií nájdete v časti Advanced Tool Management (Pokročilá správa nástrojov) v kapitole Prevádzka v tomto návode.

## Reset časovačov a počítadiel

Na resetovanie časovačov a počítadiel použite **CURRENT COMMANDS** (Aktuálne príkazy) na strane **TIMERS AND COUNTERS** (Časovače a počítadlá):

1. Na označenie názvu časovača alebo počítadla, ktoré chcete resetovať, stlačte kurzorové tlačidlá so šípkami.
2. Resetovanie časovača alebo počítadla vykonajte stlačením tlačidla **[ORIGIN]** (Počiatok).



**TIP:**

*Počítadlá M30 môžete resetovať nezávisle, aby ste mohli sledovať ukončené diely dvomi rozličnými spôsobmi, napríklad ukončené diely za pracovnú zmenu a celkový počet ukončených dielov.*

## Nastavenie dátumu a času

Pre nastavenie dátumu a času:

1. Stlačte **[CURRENT COMMANDS]** (Aktuálne príkazy).
2. Stlačte **[PAGE UP]** (Strana hore) alebo **[PAGE DOWN]** (Strana dole), kým neuvidíte **DATE AND TIME** (Dátum a čas).
3. Stlačte tlačidlo **[EMERGENCY STOP]** (Núdzové zastavenie).
4. Napíšte aktuálny dátum (vo formáte MM-DD-RRRR) alebo aktuálny čas (vo formáte HH:MM).



**POZNÁMKA:** Ak zadáte nový dátum alebo čas, musí zahŕňať pomlčku (-) alebo dvojbocku (:).

5. Stlačte tlačidlo **[ENTER]**. Presvedčte sa, že nový dátum alebo čas správny. Ak nie je správny, opakujte krok 4.
6. Resetujte **[EMERGENCY STOP]** (Núúdzové zastavenie a vymaže Alarm (Poplašný signál)).

## Funkcia Nastavenie/Grafické zobrazenie

Držte stlačené **[SETTING/GRAFIC]**, kým neuvidíte Nastavenie obrazovky. Nastavenia menia spôsob ako sa správa sústruh; pozri časť „Nastavenia“ so začiatkom na strane **371**, kde nájdete podrobnejší popis.

Ak chcete použiť režim Graphics (Grafika), držte stlačené tlačidlo **[SETTING/GRAFIC]**, kým neuvidíte Obrazovka Graphics (Grafika). Graphics (Grafika) je vizuálny skúšobný chod programu vášho obrobku bez potreby pohybu osí a vzniku nebezpečenstva, že sa nástroj alebo obrobok poškodia z dôvodu chýb pri programovaní. Táto funkcia sa môže považovať za vhodnejšiu než režim Dry Run (Skúšobný chod), lebo všetky korekcie vášho obrobku, nástroja a obmedzenia pohybu je možné skontrolovať pred spustením stroja. Značne sa tým zníži riziko kolízie počas nastavovania. Podrobnejší popis nájdete v časti Graphics Mode (Režim Grafika) na strane **105**.

## Aktívne kódy

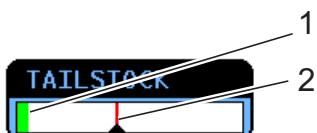
**F2.11:** Príklad zobrazenia aktívnych kódov

ACTIVE CODES			
G00	RAPID MOTION	D00	
G90	ABSOLUTE POSITION	H00	
G40	CUTTER COMPENSATION CANCEL	M00	
G80	CYCLE CANCEL	T0	
G54	WORK OFFSET #54		

Toto zobrazenie poskytuje informácie len na čítanie v reálnom čase o kódoch, ktoré sú aktuálne aktívne v programe; špecificky kódy, ktoré definujú aktuálny typ pohybu (rýchly verzus lineárny posuv verzus kruhový posuv), polohovací systém (absolútny verzus inkrementálny), korekcia rezného nástroja (ľavá, pravá alebo vypnutá), aktívny pevný cyklus a korekcia obrobku. Toto zobrazenie tiež poskytuje aktívny kód Dnn, Hnn, Tnn a nedávny kód Mnnn.

## Displej koníka

F2.12: Príklad displeja koníka



Tento displej poskytuje informácie o aktuálnom tlaku koníka [1] a maximálnom tlaku [2].

## Aktívny nástroj

F2.13: Príklad zobrazenia aktívnych nástrojov



## Snímač hladiny chladiacej kvapaliny

Hladina chladiacej kvapaliny je zobrazená v blízkosti horného pravého rohu obrazovky v režime **OPERATION:MEM**. Zvislý stípec zobrazuje hladinu chladiacej kvapaliny. Zvislý stípec bude blikať, ak hladina chladiacej kvapaliny dosiahne bod, kedy môže dôjsť k prerušovanému tečeniu chladiacej kvapaliny. Tento snímač sa tiež zobrazuje v režime **DIAGNOSTICS** pod záložkou **GAUGES**.

## Zobrazenie časovačov a počítadiel

Časť časovačov tohto (umiestneného v spodnej pravej časti obrazovky) poskytuje informácie o dobách cyklov (Tento cyklus, posledný cyklus a zvyšok).

Časť počítadiel obsahuje tiež dve počítadlá M30, ako aj zobrazenie zvyšného počtu slučiek.

- M30 počítadlo č.1: a M30 počítadlo č.2: zakaždým, keď program dosiahne príkaz **M30**, hodnoty počítadiel sa zvýšia o jeden. Ak je Nastavenie 118 zapnuté, počítadlá tiež zvýšia svoju hodnotu zakaždým, keď program dosiahne príkaz **M99**.
- Ak máte makrá, môžete vymazať alebo zmeniť M30 počítadlo #1 s #3901 a M30 počítadlo #2 s #3902 (#3901=0).
- Viac informácií o tom, ako resetovať časovače a počítadlá, nájdete na strane **5**.
- Zvyšné slučky: zobrazuje počet zvyšných slučiek v podprograme potrebných na ukončenie aktuálneho cyklu.

## Zobrazenie poplašných signálov

Toto zobrazenie môžete použiť na to, aby ste sa viac dozvedeli o poplašných signáloch stroja, keď k nim dôjde, pre zobrazenie celej história poplašných signálov stroja alebo odčítanie poplašných signálov, ku ktorým môže dôjsť.

Stlačte a držte stlačené tlačidlo **[ALARMS]** (Poplašné signály), kým sa nezobrazí zobrazenie ALARMS (Poplašné signály). Stlačte tlačidlá **[RIGHT]** (Doprava) a **[LEFT]** (Doľava) pre prechod medzi (3) rozličnými obrazovkami zobrazenia poplašného signálu:

- Obrazovka aktívnych poplašných signálov zobrazuje poplašné signály, ktoré aktuálne oplývňujú prevádzku stroja. Kurzorové tlačidlá so šípkami **[UP]** (Hore) a **[DOWN]** (Dole) môžete použiť na zobrazenie nasledujúceho poplašného signálu. Zobrazia sa jedenkrát.
- Obrazovka história poplašných signálov zobrazuje zoznam poplašných signálov, ktoré nedávno ovplyvňovali prevádzku stroja.
- Obrazovka zobrazenia poplašných signálov zobrazuje podrobný popis najnovších poplašných signálov. Môžete tiež vložiť ľubovoľné číslo poplašného signálu a stlačiť **[ENTER]**, čím sa umožní prečítať si jeho popis.

## Hlásenia

Môžete pridať hlásenie na obrazovku **MESSAGES** (Hlásenia) a ono sa uloží, kým sa neodstráni alebo zmení. Obrazovka **MESSAGES** (Hlásenia) sa zobrazuje počas spustenia, ak nie sú prítomné nové poplašné signály. Ak chcete prečítať, pridať, upraviť alebo vymazať hlásenia:

1. Stlačením tlačidla **[ALARMS]** (Poplašné signály), kým sa nezobrazí zobrazenie **MESSAGES** (Hlásenia).
2. Na zadávanie hlásení použite klávesnicu.

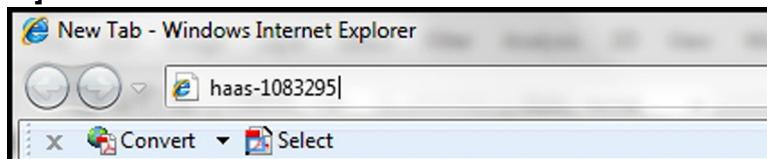
Stlačením **[CANCEL]** (Zrušiť) alebo **[SPACE]** (Medzera) vymažte existujúce znaky. Stlačením tlačidla **[DELETE]** (Vymazať) vymažete celý riadok. Údaje vášho hlásenia sa automaticky uložia a uchovávajú aj v stave po vypnutí elektrického napájania.

## Hlásenia poplašných signálov

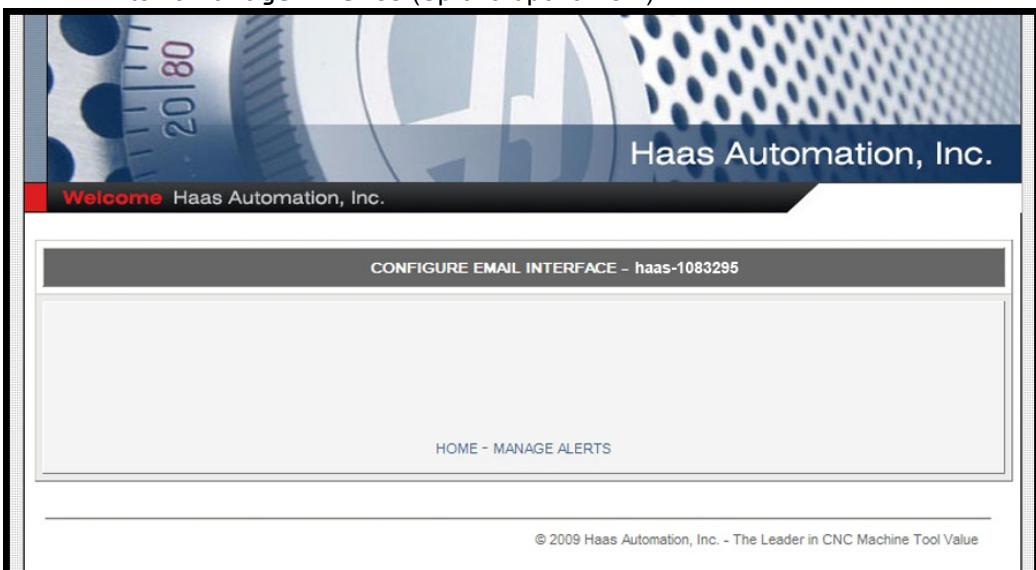
stroje Haas obsahujú základnú aplikáciu na odoslanie upozornenia na emailovú adresu alebo mobilný telefón, ak dôjde k poplašnému signálu. Nastavenie tejto aplikácie vyžaduje niektoré znalosti o vašej sieti. Opýtajte sa systémového administrátora alebo poskytovateľa internetových služieb (ISP), ak nepoznáte správne nastavenia.

Pred nastavením upozornení sa presvedčte, či má stroj vytvorené spojenie s vašou lokálnou sietou Local Area Network a či Nastavenie 900 definuje jednoznačný názov siete u stroja. Táto funkcia vyžaduje Ethernet a verziu softvéru 18.01 alebo neskoršiu.

- Použitím internetového prehliadača na inom zariadení pripojenom k sieti napíšte do riadku prehliadača pre adresu názov siete stroja (Setting 900) a stlačte tlačidlo [ENTER].



- Môže sa zobraziť hlásenie s požiadavkou na nastavenie cookie vo vašom prehliadači. To sa stane zakaždým pri prístupe do vášho stroja použitím iného počítača alebo prehliadača alebo po vypršaní platnosti cookie. Kliknite na OK.
- Zobrazí sa východzia obrazovka s možnosťami nastavenia na spodku obrazovky. Kliknite na **Manage Alerts** (Správa upozornení).



4. Na obrazovke Manage Alerts (Správa upozornení) zadajte emailovú adresu a/alebo číslo mobilného telefónu, na ktorom chcete prijímať upozornenia. Pri zadávaní čísla mobilného telefónu vyberte z roletového menu v poli čísla siete mobilnú sieť. Kliknite na **SUBMIT CHANGES** (Vykonať zmeny).

The screenshot shows the 'MANAGE ALERTS - haas-1083295' page. It features a header with the Haas Automation logo and a welcome message. Below the header, there are two input fields: 'Email alerts to:' and 'Text alert cell number:'. Under 'Text alert cell number:', there is a dropdown menu labeled 'Cellular carrier: Other - enter full URL with cell number'. A 'SUBMIT CHANGES' button is located below the input fields. At the bottom of the page, there is a link to 'HOME - CONFIGURE EMAIL INTERFACE' and a copyright notice: '© 2009 Haas Automation, Inc. - The Leader in CNC Machine Tool Value'.

**POZNÁMKA:**

*Ak nie je vaša mobilná sieť v menu uvedená, požiadajte vášho mobilného operátora, aby vám dal emailovú adresu vášho účtu, na ktorú môžete prijímať textové správy. Zadajte túto adresu do pola pre email.*

5. Kliknite na **Configure Email Interface** (Konfigurovať emailové rozhranie).

The screenshot shows a web-based configuration interface for an email interface. The top banner features the Haas Automation logo with a stylized gear and the text "Haas Automation, Inc.". A red bar at the top left says "Welcome Haas Automation, Inc.". The main title is "CONFIGURE EMAIL INTERFACE - haas-1083295". There are four input fields: "DNS IP address:", "SMTP server name:", "SMTP server port:" (set to 25), and "Authorized EMAIL account:". Below these is a "SUBMIT CHANGES" button. At the bottom of the form is a link "HOME - MANAGE ALERTS". The footer contains the copyright notice: "© 2009 Haas Automation, Inc. - The Leader in CNC Machine Tool Value".



**POZNÁMKA:** Osobná služba Haas Automation nemôže diagnostikovať alebo opravovať problémy s vašou sieťou.

6. Vyplňte polia s informáciou o emailovom systéme. Požiadajte vášho systémového administrátora alebo ISP, ak nemáš správne hodnoty. Nakoniec kliknite na tlačidlo **Submit changes** (Vykonať zmeny).
  - a. V prvom poli zadajte IP adresu pre váš server názvu domény (DNS).
  - b. V druhom poli zadajte názov vášho servera pre jednoduchý protokol prenosu emailu (SMTP).
  - c. Tretie pole, port servera SMTP, je už obsadené najbežnejšou hodnotou (25). Zmeňte len v prípade, ak nefunguje štandardné nastavenie.
  - d. Do posledného poľa zadajte autorizovanú emailovú adresu, ktorú bude aplikácia používať na odosielanie upozornení.
7. Stlačte **[EMERGENCY STOP]** (Núdzové zastavenie) pre vytvorenie alarmu, aby ste systém otestovali. Na určenú adresu alebo telefónne číslo má prísť textová správa s detailmi o poplašnom signále.

## Lišta stavu systému

Lišta stavu systému je časť obrazovky len na čítanie umiestnená na spodok, stred. Zobrazuje hlásenia používateľa o činnostiach, ktoré vykonal.

### Zobrazenie polohy

Zobrazenie polohy sa obvykle zjavia v blízkosti spodného centra obrazovky. Zobrazuje aktuálnu polohu osi relatívne voči štyrom referenčným bodom (Operator (Obsluha), Work (Obrobok), Machine (Stroj) a Distance-to-go (Zostávajúca vzdialenosť)). Režim **SETUP : JOG** (Nastavenie:ručný pomalý posuv), zobrazuje všetky relatívne polohy súčasne. V ostatných režimoch stlačte **[POSITION]** (Poloha) na cyklovanie cez rozličné referenčné body.

**T2.17:** Referenčné body polohy osi

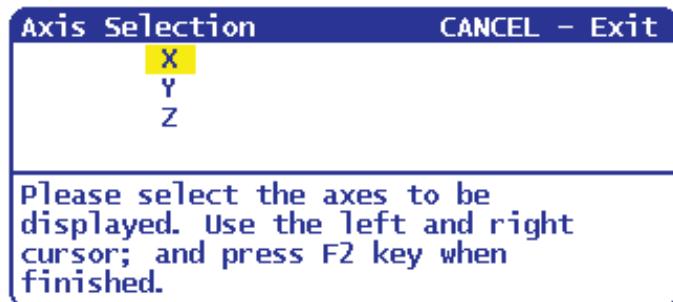
Zobrazenie súradníc	Funkcia
<b>Obsluha</b>	Táto poloha zobrazuje vzdialenosť posunu osí ručným pomalým posuvom. Nepredstavuje nutne skutočnú vzdialenosť osi od nulovej polohy stroja s výnimkou prípadu, že je stroj zapnutý prvýkrát.
<b>obrobok (G54)</b>	Zobrazuje polohy osí relatívne voči polohe nula obrobku. Po spustení táto poloha automaticky použije korekciu obrobku G54. Potom zobrazí polohy osí relatívne k nedávno použitej korekcií obrobku.
<b>STROJ</b>	Zobrazuje polohy osí relatívne voči polohe nula stroja.
<b>DIST TO GO (Vzdialenosť na prejdenie)</b>	Toto zobrazenie zobrazuje zostávajúcu vzdialenosť predtým, než osi dosiahnu určenú polohu. V režime <b>SETUP : JOG</b> (Nastavenie:krokovanie) toto zobrazenie polohy je možné použiť na zobrazenie ubehnutej vzdialenosťi. Zmenťte režimy (MEM, MDI) a potom prepnite späť do režimu <b>SETUP : JOG</b> (Nastavenie:krokovanie) pre vynulovanie tejto hodnoty.

### Výber zobrazenia polohy osi

Túto funkciu použite na zmenu polôh osí, ktoré sa zobrazujú na displeji.

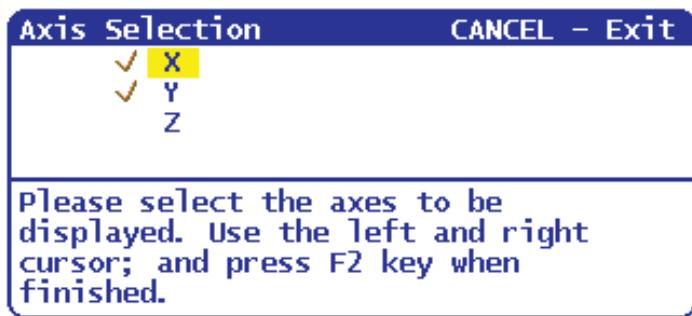
- S aktívnym zobrazením polohy stlačte **[F2]**. Zobrazí sa vyskakovacie menu **Výber osí**.

**F2.14:** Roletové menu výberu osí



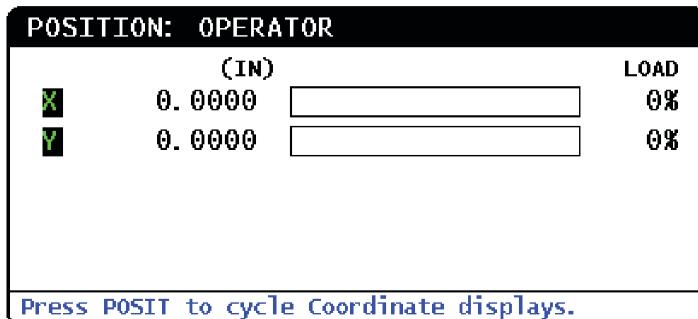
- Stlačte kurzorové tlačidlá so šípkami **[LEFT]** (Doľava), **[RIGHT]** (Doprava), **[UP]** (Hore) alebo **[DOWN]** (Dole), ak chcete označiť písmeno osi.
- Stlačením **[ENTER]** umiestni kontrolnú značku vedľa označeného písmena osi. Táto značka znamená, že chcete zahrnúť toto písmeno osi do zobrazenia polohy.

**F2.15:** Osi X a Y zvolené v menu výberu osí



- Opakujte kroky 2 a 3, kým nie sú vybraté všetky osi, ktoré chcete zobrazit'.
- Stlačte **[F2]**. Zobrazenie polohy sa aktualizuje vašim výberom osí.

**F2.16:** Zobrazenie aktualizovanej polohy



## Lišta vstupov

Lišta vstupov je časť pre vstup údajov umiestnená v spodnom ľavom rohu obrazovky. To je miesto, kde sa zobrazí váš vstup, keď ho napišete.

**F2.17:** Lišta vstupov



## Vstup špeciálneho symbolu

Niekoľko špeciálnych symbolov nie je na klávesnici.

**T2.18:** Špeciálne symboly

Symbol	Názov
-	podčiarnik
^	strieška
~	vlnovka
{	otváracia zložitá zátvorka
}	zatváracia zložitá zátvorka
\	spätná lomka
	zvislá čiarka
<	menej než
>	viac než

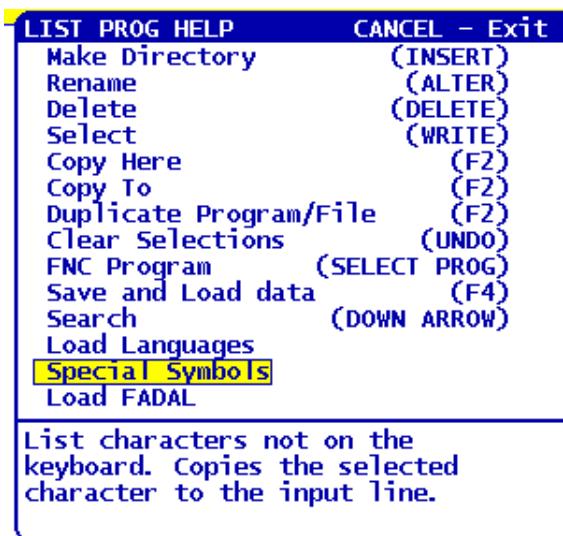
Ak chcete vložiť špeciálne symboly, vykonajte tieto kroky:



**POZNÁMKA:** Ak chcete získať prístup do ponuky **SPECIAL SYMBOLS** (Špeciálne symboly), musíte mať k riadiacemu závesnému panelu pripojené USB zariadenie alebo voliteľný prídavný pevný disk.

1. Stlačte **[LIST PROGRAMS]** (Zoznam programov) a zvoľte **USB DEVICE** (USB zariadenie) alebo voliteľný prídavný **HARD DRIVE** (Pevný disk).
2. Stlačte tlačidlo **[F1]**.

Ponuka **LIST PROG HELP** (Pomoc Zoznam programov) zobrazí:



3. Vyberte **Special Symbols** (Špeciálne symboly) a stlačte **[ENTER]**.

Zoznam **SPECIAL SYMBOLS** (Špeciálne symboly) zobrazuje:



4. Vyberte symbol a stlačte **[ENTER]**. Tým sa symbol skopíruje na lištu **INPUT**: (Vstup:).

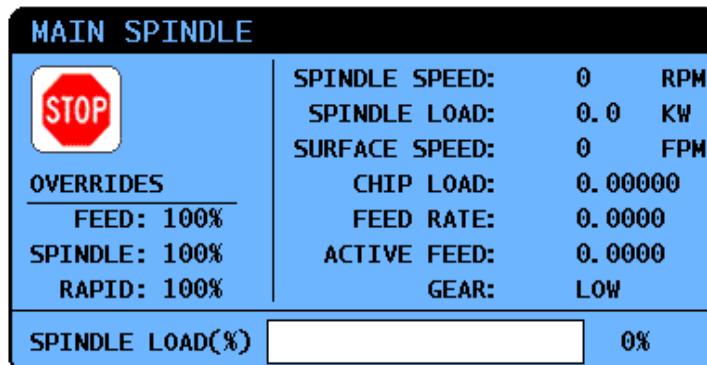
Napríklad, ak chcete zmeniť názov adresára na **MOJ\_ADRESAR**:

1. Označte adresár s názvom, ktorý chcete zmeniť.
2. Napíšte **MOJ**.
3. Stlačte tlačidlo **[F1]**.
4. Vyberte **Special Symbols** (Špeciálne symboly) a stlačte **[ENTER]**.
5. Označte **\_**(podčiarknik) a stlačte tlačidlo **[ENTER]**.
6. Napíšte **ADRESAR**.

7. Stlačte [ALTER] (Zmeniť).

## Displej hlavného vretena

F2.18: Displej hlavného vretena (stav otáčok a posuvu)



Tento prvý stĺpec tohto displeja vám poskytne informácie o stave vretena a aktuálnych hodnôt blokovania vretena, posuvu a rýchloposuvu.

Druhý stĺpec zobrazuje aktuálne zaťaženie motora v kW. Táto hodnota odráža aktuálny výkon vretena dodaného do nástroja. Zobrazenie takisto obsahuje aktuálne naprogramované a skutočné otáčky vretena, ako aj naprogramovanú a skutočnú rýchlosť posuvu.

Prístroj merania zaťaženia vretena v podobe stĺpcového grafu zobrazuje aktuálne zaťaženie vretena ako percento výkonu motora.

### 2.2.5 Screen Capture (Snímanie obrazovky)

Riadiaci systém môže zachytiť a automaticky uložiť snímok aktuálnej obrazovky na pripojené USB zariadenie alebo pevný disk. Ak nie je pripojené žiadne USB zariadenie a stroj nemá pevný disk, neuloží sa žiadny obrázok.

1. Ak chcete uložiť snímku obrazovky pod príslušným názvom súboru, najprv ho napíšte. Ovládač automaticky pridá príponu \*.bmp.



#### POZNÁMKA:

*Ak nešpecifikujete názov súboru, riadiaci systém použije štandardný názov súboru snapshot.bmp. Tým sa prepíše predtým zachytená obrazovka použitím štandardného názvu. Nezabudnite špecifikovať názov súboru zakaždým, keď chcete uložiť sériu snímok obrazovky.*

2. Stlačte tlačidlo **[SHIFT]**.
3. Stlačte tlačidlo **[F1]**.

Snímka obrazovky je uložená na zariadení USB alebo pevnom disku stroja a riadiaci systém zobrazí hlásenie *Snapshot saved to HDD/USB* (Snímka obrazovky uložená na pevný disk alebo USB).

## 2.3 Základný pohyb po menu so záložkami

Menu so záložkami sa používa v niektorých riadiacich funkciách, napr. Parameters (Parametre), Settings (Nastavenia), Help (Pomoc), List Prog (Zoznam programov) a IPS. Pre prístup do menu:

1. Na výber záložky použite kurzorové tlačidlá so šípkami **[LEFT]** (Doľava) a **[RIGHT]** (Doprava).
2. Stlačením tlačidla **[ENTER]** otvorte záložku.
3. Ak vybratá záložka obsahuje podriadené záložky, na výber podriadenej záložky, ktorú chcete, použite kurzorové tlačidlá so šípkami a potom stlačte tlačidlo **[ENTER]**. Opäťovným stlačením tlačidla **[ENTER]** otvorte podriadenú záložku.



### POZNÁMKA:

*V menu so záložkami pre parametre a nastavenia a v časti **ALARM VIEWER** (Prehliadač poplašných signálov) obrazovky **Alarm / Messages** (Poplašné signály/Hlásenia) môžete napísat číslo parametra, nastavenie alebo poplašný signál, ktorý chcete zobrazit, potom stlačte kurzorové tlačidlá so šípkami **[UP]** (Hore) alebo **[DOWN]** (Dole), aby ste ho zobrazili.*

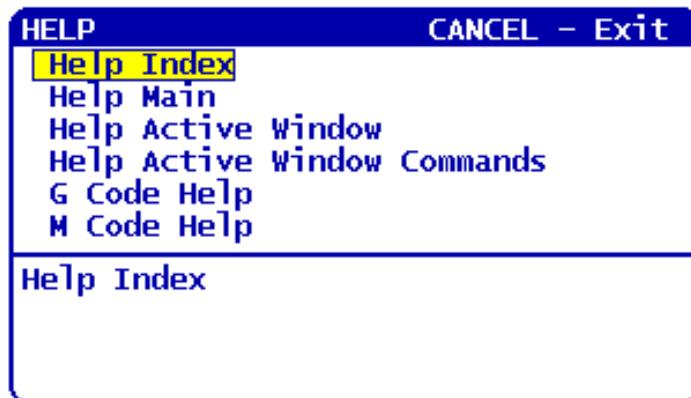
4. Stlačte tlačidlo **[CANCEL]** (Zrušiť), ak chcete uzavrieť podriadenú záložku a vrátiť sa na vyššiu úroveň záložiek.

## 2.4 Pomoc

Funkciu Pomoc použite, ak potrebujete informácie o funkciách, príkazoch alebo programovaní stroja. Obsah tohto návodu je k dispozícii tiež na riadiacom systéme.

Stlačením tlačidla **[HELP]** (Pomoc) sa zobrazí okno obsahujúce možnosti rozličných pomocných informácií. Ak chcete priamo pristupovať k menu Pomoc so záložkami, stlačte znova tlačidlo **[HELP]** (Pomoc). Viac informácií o tomto menu nájdete na strane **51**. Na ukončenie funkcie Pomoc znova stlačte tlačidlo **[HELP]** (Pomoc).

F2.19: Roletové menu Pomoc



Ak chcete zvoliť položku, použite kurzorové tlačidlá so šípkou **[UP]** (Hore) a **[DOWN]** (Dole), potom stlačením tlačidla **[ENTER]** ju vyberte. Možnosti, ktoré sú prístupné z tohto menu, sú:

- **Index Pomoc** - Poskytuje zoznam oblastí tém pomoci, ktoré sú k dispozícii, ktoré si môžete zvolať. Viac informácií nájdete v časti "Index pomoci" na strane **52**.
- **Hlavná pomoc** - Poskytuje obsah návodu na obsluhu na riadiacom systéme. Ak chcete vidieť obsah tejto témy, na výber témy použite kurzorové tlačidlá so šípkou **[UP]** (Hore) a **[DOWN]** (Dole) a stlačte tlačidlo **[ENTER]**.
- **Aktívne okno Pomoc** - Poskytuje témy systému pomoci, ktoré sa vzťahujú k aktuálne aktívнемu oknu.
- **Príkazy aktívneho okna Pomoc** - Poskytuje zoznam príkazov, ktoré sú k dispozícii pre aktívne okno. Môžete použiť funkčné tlačidlá uvedené v zátvorkách alebo môžete zvolať príkaz zo zoznamu.
- **Pomoc G kód** - Poskytuje zoznam kódov G, ktoré môžete zvolať tým istým spôsobom ako možnosť **Hlavná Pomoc**, kde nájdete viac informácií.
- **Pomoc M kód** - Poskytuje zoznam kódov M, ktoré môžete zvolať tým istým spôsobom ako možnosť **Hlavná Pomoc**, kde nájdete viac informácií.

## 2.4.1 Menu Pomoc so záložkami

Ak chcete získať prístup do menu so záložkami Pomoc, stlačte HELP (Pomoc), kým nevidíte **Obsah návodu na obsluhu**. Potom môžete prejsť na obsah návodu na obsluhu, ktoré sú uložené v riadiacom systéme.

Ak chcete získať prístup k iným funkciám Pomoc z menu so záložkami, stlačte **[CANCEL]** (Zrušit) na uzavretie záložky **Operator's Manual Table of Contents** (Obsah návodu na obsluhu) a prístup k zvyšku menu. Informácie o pohybe po menu v záložkách nájdete na strane **50**.

Toto sú záložky, ktoré sú k dispozícii. Podrobnejšie sú popísané v častiach, ktoré nasledujú.

- **Search (Hľadat)** - Umožňuje vám zadať kľúčové slovo pre nájdenie obsahu návodu obsluhu, ktorý je uložený na riadiacom systéme.
- **Help Index (Index Pomoc)** - Poskytuje zoznam oblastí tém pomoci, ktoré sú k dispozícii, ktoré si môžete zvolať. To je to isté ako možnosť menu **Help Index** (Index Pomoc) popísaná na strane **52**.
- **Drill Table (Tabuľka vrtákov)** - Zobrazuje tabuľku veľkosti vrtákov a veľkosťami závitníkov s desatinnými ekvivalentmi.
- **Calculator (Kalkulátor)** - Toto menu s podriadenými záložkami poskytuje možnosti pre niekoľko geometrických a trigonometrických kalkulátorov. Viac informácií nájdete v časti „Záložka kalkulátora“ so začiatkom na strane **52**.

## 2.4.2 Záložka Hľadať'

Záložku Search (Hľadať) použite na vyhľadávanie slov v obsahu Help (Pomoc).

1. Stlačením tlačidla **[F1]** vyberiete obsah návodu a stlačením tlačidla **[CANCEL]** ukončíte záložku Help (Pomoc) a vyberiete záložku Search (Hľadať).
2. Do textového poľa napíšte hľadaný termín.
3. Stlačením tlačidla **[F1]** vykonáte vyhľadávanie.
4. Na strane s výsledkami sa zobrazia témy, ktoré obsahujú váš hľadaný termín. Tému označte a zobrazte stlačením tlačidla **[ENTER]**.

## 2.4.3 Index Pomoc

Táto možnosť poskytuje zoznam tém návodu, ktorý vám poskytne informácie v návode na obrazovke. Ak chcete získať prístup do tejto časti návodu, na označenie témy záujmu použite kurzorové tlačidlá so šípkou a potom stlačte tlačidlo **[ENTER]**.

## 2.4.4 Záložka Tabuľka vrtákov

Zobrazuje tabuľku veľkosti vrtákov s desatinnými ekvivalentmi a veľkosťami závitníkov.

1. Vyberte záložku Tabuľka vrtákov. Stlačte tlačidlo **[ENTER]**.
2. Na čítanie tabuľky použite tlačidlá **[PAGE UP]** (Strana hore) alebo **[PAGE DOWN]** (Strana dole) a kurzorové tlačidlá so šípkami **[UP]** (Hore) a **[DOWN]** (Dole).

## 2.4.5 Záložka kalkulátora

Záložka **CALCULATOR** má podriadené záložky pre rozličné funkcie kalkulátora. Označte podriadenú záložku, ktorú chcete a stlačte **[ENTER]**.

## Kalkulátor

Všetky funkcie Calculator (Kalkulátor) vykonávajú jednoduché operácie sčítania, odpočítania, násobenia a delenia. Ak je zvolená jedna z funkcií, zobrazí sa okno kalkulátora s možnými operáciami (LOAD, +, -, \* a /). Čísla pre výpočet sa zadávajú zo vstupnej lišty po stlačení [ENTER].

1. Na začiatku sa označí LOAD a okno kalkulátora. Pomocou kurzorových tlačidiel so šípkami [**LEFT**]/[**RIGHT**] (Doľava/doprava) je možné vybrať iné možnosti. Čísla sa zadávajú ich zápisom a stlačením tlačidla [**ENTER**]. Ak je zadané a označené číslo, LOAD a okno kalkulátora, toto číslo sa zadá do okna kalkulátora.
2. Ak bolo zadané číslo a ak sa zvolí jedna z ostatných funkcií (+, -, \*, /), tento výpočet sa vykoná s práve vloženým číslom a číslom, ktoré už bolo v okne kalkulátora.
3. Kalkulátor na vstupnej liště prijíma aj matematický výraz. Napríklad, napíšte  $23 \cdot 4 - 5.2 + 6 / 2$  a stlačte [**ENTER**]. Riadiaci systém tento výraz vyhodnotí najprv uskutočnením násobenia a delenia a potom odčítania a pripočítania. V okne sa zobrazí výsledok 89.8. Nie sú dovolené exponenty.



### POZNÁMKA:

*Údaje nie je možné zadávať do žiadneho poľa, ak je popis označený.*

*Vymažte údaje v iných poliach (stlačením [**F1**] alebo [**ENTER**]), kým štítok nie je viac označený v snahe zmeniť pole priamo.*

4. **Funkčné tlačidlá:** Funkčné tlačidlá je možné používať na kopírovanie a vkladanie vypočítaných výsledkov do časti programu alebo do iných oblastí funkcie Calculator (Kalkulátor).
5. **[F3]:** V režimoch EDIT a MDI, [**F3**] skopíruje označenú hodnotu trojuholníkového/kruhového frézovania/rezania závitu na vstupný riadok údajov na spodku obrazovky. To je vhodné, ak sa výsledok výpočtu použije v programe.
6. Vo funkcií Calculator (Kalkulátor) sa stlačením [**F3**] kopíruje hodnota do okna kalkulátora pre označený vstup údajov výpočtov trigonometrie, obvodu alebo pre frézovanie resp. rezanie závitov.
7. **[F4]:** Vo funkcií Calculator (Kalkulátor) toto tlačidlo používa označenú hodnotu trigonometrických, kruhových údajov alebo údajov pre frézovanie resp. rezanie závitov na nahranie, pripočítanie, odčítanie, násobenie alebo delenie pomocou kalkulátora.

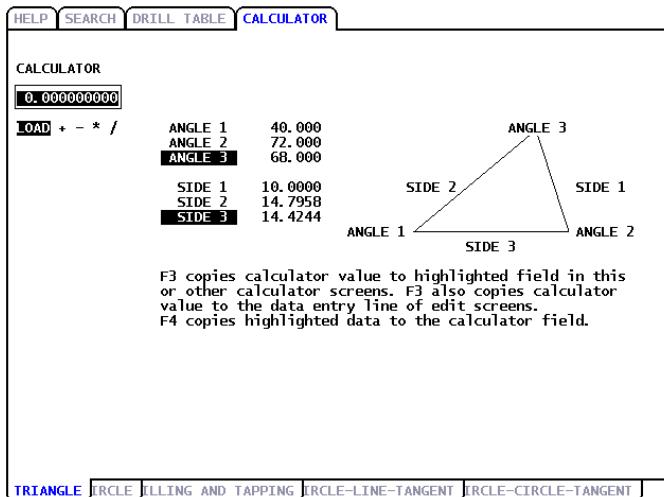
## Podriadená záložka trojuholníka

Strana kalkulátora trojuholníka vykonáva niekoľko meraní trojuholníka a rieši zvyšok hodnôt. U vstupov, ktoré majú viac ako jedno riešenie, zadanie poslednej hodnoty údajov druhýkrát spôsobí zobrazenie najbližšieho možného výsledku.

- Pre výber poľa na zadanie hodnoty použite kurzorové tlačidlá so šípkami **[UP]** (Hore) a **[DOWN]** (Dole).
- Napíšte hodnotu, potom stlačte tlačidlo **[ENTER]**.
- Zadajte známe dĺžky a uhly trojuholníka.

Ak bol zadaný dostatok údajov, riadiaci systém vypočíta trojuholník a zobrazí výsledky.

#### F2.20: Príklad kalkulátora trojuholníka



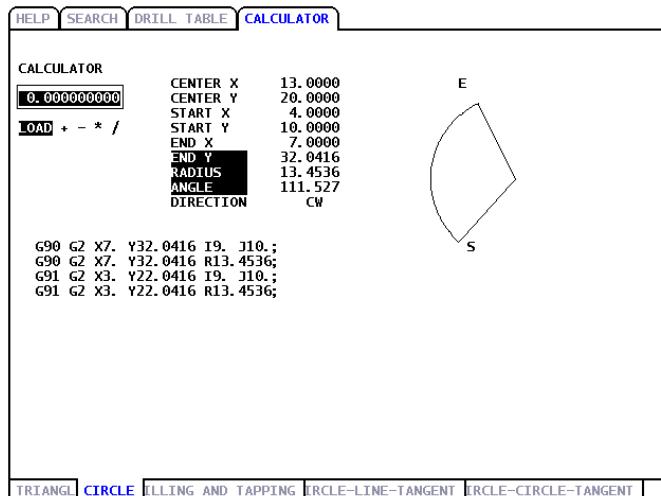
## Podriadená záložka kruhu

Táto strana kalkulátora pomôže vyriešiť problém s kruhom.

- Pre výber poľa na zadanie hodnoty použite kurzorové tlačidlá so šípkami **[UP]** (Hore) a **[DOWN]** (Dole).
- Napíšte stred, polomer, uhly, začiatočné a koncové body. Po každom vstupe stlačte **[ENTER]**.

Ak bol zadaný dostatok údajov, riadiaci systém vypočíta hodnoty pre kruhový pohyb a zobrazí aj zvyšné hodnoty. V poli **DIRECTION** (Smer) stlačte **[ENTER]** pre zmenu **cw** (V smere hodinových ručičiek) / **ccw** (Oproti smeru hodinových ručičiek). Riadiaci systém tiež zobrazuje alternatívne formáty, aby mohol byť naprogramovaný taký pohyb pomocou G02 alebo G03. Pre import označeného riadku do editovaného programu vyberte formát, ktorý chcete a stlačte tlačidlo **[F3]**.

## F2.21: Príklad kalkulátora kruhu

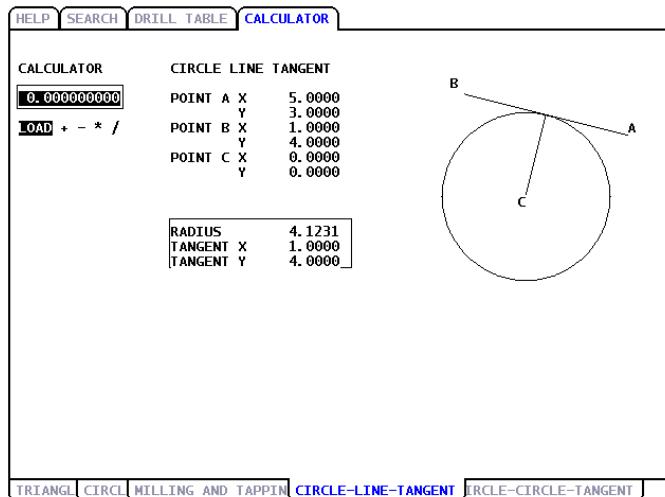


### Pomocná záložka dotyčnica kruh-čiara

Táto funkcia poskytuje možnosť určiť priesecníky, kde sa kruh a čiara dotýkajú ako tangenta.

1. Pre výber pola na zadanie hodnoty použite kurzorové tlačidlá so šípkami **[UP]** (Hore) a **[DOWN]** (Dole).
2. Napíšte hodnotu a stlačte tlačidlo **[ENTER]**.
3. Na čiare zadajte dva body A a B. Tretí bod C mimo tejto čiary.

Riadiaci systém vypočíta priesecník. Bod je tam, kde normálna čiara z bodu C pretína čiaru AB a je kolmá k tejto čiare.

**F2.22:** Príklad Kalkulátor dotyčnice kruh-čiara**Pomocná záložka dotyčnica kruh-kruh**

Táto funkcia určí body priesečníku medzi dvomi kruhmi alebo bodmi. Používateľ určuje umiestnenie dvoch kruhov a ich polomery. Riadiaci systém vypočíta priesečníky vytvorené tangentami k obom kruhom.

**POZNÁMKA:**

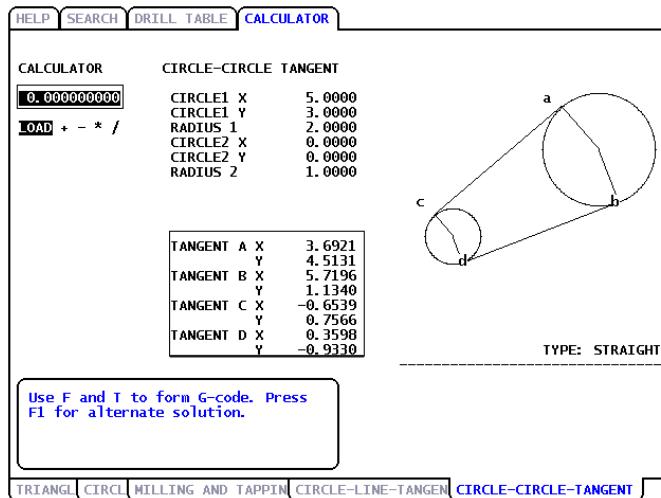
*Pre každú vstupnú podmienku (dva nespojené kruhy) je až osem priesečníkov. Štyri body vzniknú z nakreslenia priamych tangent a štyri body vytvorením priečnych tangent.*

1. Pre výber poľa na zadanie hodnoty použite kurzorové tlačidlá so šípkami HORE a DOLE.
2. Napíšte hodnotu a stlačte tlačidlo **[ENTER]**.  
Potom, ako zadáte požadované hodnoty, riadiaci systém zobrazí súradnice dotyčnice a príslušné schému typu priamky.
3. Stlačením tlačidla **[F1]** prepíname medzi priamkou a priečnou dotyčnicou.
4. Ak sa stlačí **[F]**, riadiaci systém požaduje začiatočné a koncové body (A, B, C a pod.), ktoré špecifikujú segment diagramu. Ak je segment oblúk, riadiaci systém požaduje **[C]** alebo **[W]** (CW alebo CCW). Ak chcete rýchlo zmeniť výber segmentu, stlačte **[T]**, aby sa predchádzajúci koncový bod stal novým počiatočným bodom a riadiaci systém požaduje nový koncový bod.

Na vstupnej lište sa zobrazí kód G pre segment. Riešenie je v režime G90. Stlačením M sa prepnete do režimu G91.

5. Stlačením **[MDI DNC]** alebo **[EDIT]** a **[INSERT]** zadajte kód G zo vstupnej lišty.

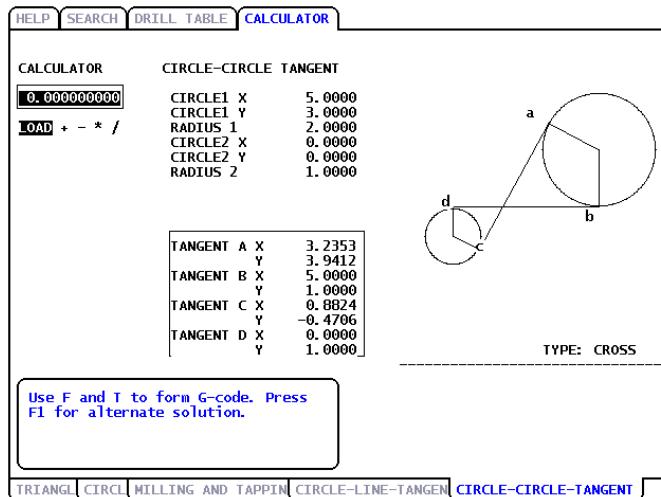
**F2.23:** Typ kalkulátora dotyčnice kruh-kruh: Príklad priamky



Tento príklad vytvára tento kód G na vstupnom riadku. Z: Do: Vytvára C:

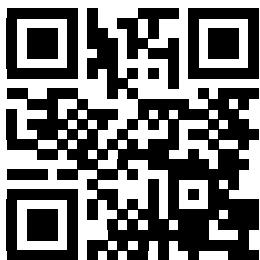
G01 X-4.346 Y-3.7565

**F2.24:** Typ kalkulátora dotyčnice kruh-kruh: Príklad kríza



## 2.5 Viac informácií Online

Aktualizované a doplnkové informácie vrátane tipov, trikov, postupov údržby atď. nájdete v centre zdrojov Haas Resource Center na stránke [diy.HaasCNC.com](http://diy.HaasCNC.com). Pomocou mobilného zariadenia môžete tiež zoskenovať nižšie uvedený kód, aby ste prešli priamo na stranu návodu v centre zdrojov Haas Resource Center.



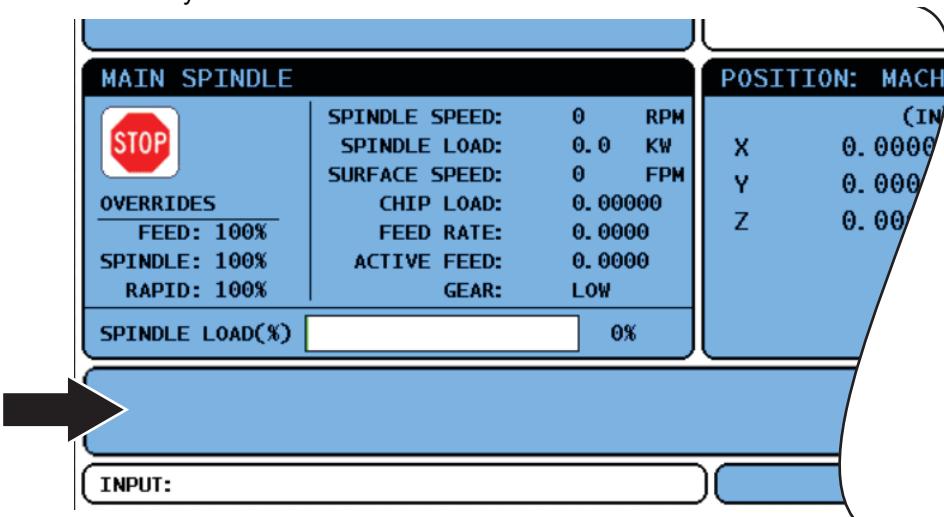
# Kapitola 3: Ikony riadiaceho systému

## 3.1 Úvod

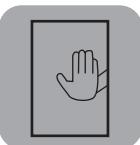
Na obrazovke riadiaceho systému sa zobrazujú ikony pre rýchle poskytnutie informácií o stave stroja. Ikony vás informujú o aktuálnych režimoch stroja, o vašom programe ako beží a stave údržby stroja.

Lišta s ikonami je na spodku displeja na visiacom paneli riadiaceho systému nad vstupom a lištami stavu.

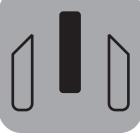
F3.1: Umiestnenie lišty ikôñ



## 3.2 Sprievodca ikonami riadiaceho systému

Názov	Ikona	Význam
UZAMKNUTÉ TLAČIDLO NASTAVENIA		Režim Setup (Nastavenie) je zablokovaný. Riadiaci systém je v režime „Run“ (Chod). Väčšina funkcií stroja je zablokovaná alebo obmedzená, ak sú dvere stroja otvorené.
ODOMKNUTÉ TLAČIDLO NASTAVENIA		Režim Setup (Nastavenie) je odblokovaný. Riadiaci systém je v režime „Setup“ (Nastavenie). Väčšina funkcií stroja je k dispozícii, ale môže byť obmedzená, ak sú dvere stroja otvorené.
ZASTAVENIE DVERÍ		Pohyb stroja sa zastavil z dôvodu pravidel dverí.
BEŽÍ		V stroji beží program.
ÚSPORA ENERGIE VYPNUTÍM SERVOPOHONOV		Funkcia úspory energie vypnutím servopohonov je aktívna. Servopohony sú vypnute. Čerpadlo HPU je vypnute. Ak chcete aktivovať servopohony a čerpadlo HPU, stlačte tlačidlo.
NÁVRAT KROKOVANÍM		Táto ikona sa zobrazí, ak sa riadiaci systém vráti k obrobku počas súvislej operácie chod-stop-krokovanie-pokračovanie.

Názov	Ikona	Význam
ZASTAVENIE KROKOVANIA		Stlačili ste <b>[FEED HOLD]</b> (Zastavenie posuvu) počas časti operácie chod-zastavenie-krokovanie-pokračovanie návrat.
KROKOVANIE MIMO		Táto ikona od vás požaduje krovať počas operácie chod-zastavenie-krokovanie-pokračovanie mimo.
REŠTART		Riadiaci systém sníma program pre opäťovným spustením, ak je nastavenie 36 ON (Zap.).
ZASTAVENIE V JEDNOM BLOKU		Režim <b>JEDNA VETA</b> je aktívny a riadiaci systém čaká na príkaz pokračovania.
ZASTAVENIE POSUVU		V stroji sa zastavil posuv. Pohyb osi sa zastavil, ale vretno sa stále otáča.
POSUV		Stroj vykonáva pohyb rezu.
RAPID		Stroj vykonáva pohyb osi bez rezu najvyššou možnou rýchlosťou (G00).

Názov	Ikona	Význam
PRESTÁVKA		Stroj vykonáva príkaz prestávky (G04).
OHRANIČENÁ ZÓNA		Aktuálna poloha osi je v obmedzenej zóne.
DIAĽKOVÝ POMALÝ POSUV		Voliteľná rukoväť diaľkového pomalého posuvu je aktívna.
VEKTOROVÝ POMALÝ POSUV		Os sa pohybuje pomalým posuvom krokovaním aktuálnej rýchlosťou pomalého posuvu.
G14		Aktívne prepínanie pomocného vretna s aktívnym zrkadlením osi Z.
ZRKADLO X		Režim zrkadlenia je aktívny v zápornom smere.
HLAVNÉ VRETEŇO UVOLŇENÉ		Brzda vretna sústruhu je vypnutá. S voľbou osi C M15 alebo s pomocným vretenom M115 vypne brzdu vretna.

Názov	Ikona	Význam
VRETENO UPNUTÉ		Brzda vretna sústruhu je zabrzdená. S volbou osi C M14 alebo s pomocným vretenom M114 zapne brzdu vretna.
POZOR NÍZKE NAPÄTIE		Vstupné napätie modulu zistenia chyby napájania (Power Fault Detect Module - PFDM) je pod menovitou prevádzkovou hladinou.
POZOR VYSOKÉ NAPÄTIE		Vstupné napätie PFDM je nad menovitou prevádzkovou hladinou.
POPLACH VYSOKÉ NAPÄTIE		Vstupné napätie PFDM je nad menovitou prevádzkovou hladinou.
POPLACH NÍZKY TLAK VZDUCHU		Tlak vzduchu v systéme je kriticky nízky.
NÍZKY TLAK VZDUCHU		Tlak vzduchu v systéme je nízky.
POZOR VYSOKOKÝ TLAK VZDUCHU		Tlak vzduchu v systéme je vysoký.

Názov	Ikona	Význam
POPLACH VYSOKOKÝ TLAK VZDUCHU		Tlak vzduchu v systéme je kriticky vysoký.
NÍZKY PRIETOK OLEJA V PREVODOVKE NÍZKA HLDINA OLEJA V PREVODOVKE		Hladina oleja bŕzd v prevodovke vretena je nízka.
NÍZKA KONCENTRÁCIA CHLADIACEJ KVAPALINY		Nádrž systému koncentrátu pre opäťovné doplnenie do chladiacej kvapaliny vyžaduje údržbu.
NÍZKA HLDINA OLEJA VRETENA NÍZKA HLDINA OLEJA DRUHÉHO VRETENA NÍZKA HLDINA MAZIVA		Systém mazania vretena olejom zistil nízku hladinu oleja alebo systém mazania guľôčkovej skrutky osi zistil nízku hladinu maziva alebo nízky tlak. Viď poznámka za touto tabuľkou.
POTREBNÁ ÚDRŽBA		Na základe informácií na strane <b>ÚDRŽBA</b> je potrebná údržba. Strana údržby je súčasťou Current Commands (Aktuálne príkazy).
POZOR NÍZKA HLDINA OLEJA HPU		Hladina oleja hydraulickej jednotky (Hydraulic Power Unit - HPU) vyžaduje údržbu.
POZOR VYSOKÁ TEPLOTA OLEJA HPU		Teplota oleja HPU dosiahla rozsah pre upozornenie.

Názov	Ikona	Význam
POPLACH VYSOKÁ TEPLOTA OLEJA HPU		Teplota oleja HPU dosiahla hladinu pre poplach.
PODÁVAČ TYČÍ MIMO SPRÁVNU POLOHU		Poloha podávača tyčí Haas nie je správne nastavená alebo nie je v jednej rovine so sústruhom.
OTVORENÝ BEZPEČNOSTNÝ KRYT PODÁVAČA TYČÍ		Kryt podávača tyčí Haas je otvorený. Vkladanie tyčí bude pokračovať zníženou rýchlosťou a niektoré operácie budú zakázané.
NÚDZOVÉ ZASTAVENIE, VISIACI PANEL		Na visiacom paneli bolo stlačené tlačidlo <b>[EMERGENCY STOP]</b> (Núdzové zastavenie). Táto ikona zmizne, ak sa uvoľní tlačidlo <b>[EMERGENCY STOP]</b> (Núdzové zastavenie).
NÚDZOVÉ ZASTAVENIE, POSUV TYČÍ		Na podávači tyčí bolo stlačené tlačidlo <b>[EMERGENCY STOP]</b> (Núdzové zastavenie). Táto ikona zmizne, ak sa uvoľní tlačidlo <b>[EMERGENCY STOP]</b> (Núdzové zastavenie).
NÚDZOVÉ ZASTAVENIE, POMOCNÉ 1		Na pomocnom zariadení bolo stlačené tlačidlo <b>[EMERGENCY STOP]</b> (Núdzové zastavenie). Táto ikona zmizne, ak sa uvoľní tlačidlo <b>[EMERGENCY STOP]</b> (Núdzové zastavenie).
NÚDZOVÉ ZASTAVENIE, POMOCNÉ 2		Na pomocnom zariadení bolo stlačené tlačidlo <b>[EMERGENCY STOP]</b> (Núdzové zastavenie). Táto ikona zmizne, ak sa uvoľní tlačidlo <b>[EMERGENCY STOP]</b> (Núdzové zastavenie).

Názov	Ikona	Význam
JEDNA VETA		Je aktívny režim <b>JEDNA VETA</b> . Riadiaci systém vykonáva programy naraz po jednej (1) vete (bloku) a pre vykonanie ďalšej vety (bloku) stlačte <b>[CYCLE START]</b> (Spustenie cyklu).
CHOD NAPRÁZDNO		Je aktívny režim <b>CHOD NAPRÁZDNO</b> .
VOLITEĽNÉ ZASTAVENIE		Je aktívny režim <b>VOLITEĽNÉ ZASTAVENIE</b> . Riadiaci systém zastaví program na každom príkaze M01.
VYMAZANIE BLOKU		<b>BLOCK DELETE</b> (Vymazať vetu) je aktívne. Riadiaci systém preskočí vety (bloky) programu, ktoré začínajú lomkou (/).
VÝMENA NÁSTROJA		Prebieha výmena nástroja.
SNÍMAČ DOLE		Rameno snímača je dole v polohe snímania.
ZAPNUTÝ ZACHYTÁVAČ OBROBKOV		Je aktivovaný zachytávač obrobkov.

Názov	Ikona	Význam
DRŽANIE OBROBUKU V KONÍKU		Koník drží obrobok.
OBROBOK NIE JE DRŽANÝ KONÍKOM		Koník nedrží obrobok.
POHYB DOPRAVNÍKA SMEROM DOPREDU		Dopravník je aktívny a aktuálne sa pohybuje smerom dopredu.
OPAČNÝ POHYB DOPRAVNÍKA		Dopravník je aktívny a aktuálne sa pohybuje opačným smerom.
VYSOKÝ TLAK CHLADIACEJ KVAPALINY		Je aktívny vysokotlakový systém chladiacej kvapaliny.
ZAP. VYFUKOVANIA VZDUCHU		Automatická vzduchová pištoľ je aktívna.

Názov	Ikona	Význam
ZAPNUTIE CHLADIACEJ KVAPALINY		Je aktívny hlavný systém chladiacej kvapaliny.
ZAPNUTIE ZNOVU NAPLnenIA CHLADIACEJ KVAPALINY		Funkcia znova naplnenia chladiacej kvapaliny mieša a pridáva chladiacu kvapalinu do nádrže.

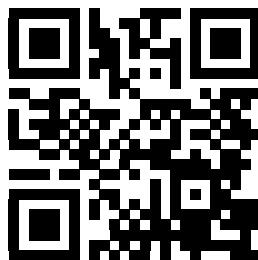


**POZNÁMKA:** \* - Správa o mazaní osi, pre typ 3, je **Nízka hladina maziva?**. Správa o mazaní osi, pre typ 5, závisí od stavu, ktorý sa zistil:

- **Posledný cyklus mazania bol normálne vykonaný.**
- **Tlak vzduchu bol počas predchádzajúceho cyklu mazania osi nízky.** Skontrolujte, či je do stroja počas jeho prevádzky privedený dostatočný tlak a objem vzduchu.
- **Tlak mazania osi neboli zistený.** Znova naplňte nádrž mazivom. Ak bola nádrž nedávno znova naplnená, táto výstraha sa môže objaviť po niekoľko mazacích cyklov, kym vzduch nebol vypuštený zo systému.
- **Mazací tlak poklesol rýchlejšie, než je to normálne.** Znova naplňte nádrž mazivom. Ak bola nádrž nedávno znova naplnená, táto výstraha sa môže objaviť pre niekoľko mazacích cyklov, kym vzduch nebol vypuštený zo systému.?

### 3.3 Viac informácií Online

Aktualizované a doplnkové informácie vrátane tipov, trikov, postupov údržby atď. nájdete v centre zdrojov Haas Resource Center na stránke [diy.HaasCNC.com](http://diy.HaasCNC.com). Pomocou mobilného zariadenia môžete tiež zoskenovať nižšie uvedený kód, aby ste prešli priamo na stranu návodu v centre zdrojov Haas Resource Center.



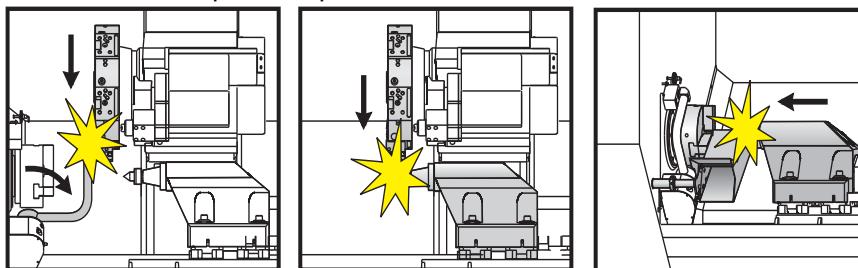


# Kapitola 4: Prevádzka

## 4.1 Spustenie stroja

Predtým ako vykonáte túto procedúru sa uistite, že možné oblasti nárazu, napr. snímač nástroja, zachytávač obrobkov, koník, revolver nástrojov a pomocné vretna sú prázdne.

### F4.1: Možné oblasti nárazu počas zapínania



1. Stlačte a držte stlačené **[POWER ON]** (Zapnutie elektrického napájania), kým neuvidíte logo Haas na obrazovke. Po vlastnom teste a postupnosti spúšťania sa na displeji zobrazí obrazovka spustenia.

Obrazovka spustenia poskytuje základné pokyny pre spustenie stroja. Ak chcete ukončiť obrazovku, stlačte tlačidlo **[CANCEL]** (Zrušíť). Ak ho chcete zablokováť, môžete tiež stlačiť **[F1]**.

2. Ak chcete tlačidlo **[EMERGENCY STOP]** (Núdzové zastavenie) resetovať, otočte ho doprava.
3. Stlačením tlačidla **[RESET]** (Reset) sa vymazú poplašné signály spustenia. Ak sa poplašný signál nedá vymazať, môže byť potrebné vykonať na stroji údržbu. O pomoc požiadajte predajča výrobného závodu Haas (Haas Factory Outlet - HFO).
4. Ak je váš stroj uzavretý, uzavrite dvere.



### VÝSTRAHA:

*Pred vykonaním nasledujúceho kroku si uvedomte, ktorý automatický pohyb začína okamžite, keď stlačíte tlačidlo **[POWER UP/RESTART]** (Zapnutie/reštart). Uistite sa, že je cesta pohybu voľná. Dodržujte dostatočnú vzdialenosť od vretna, stola stroja a meniča nástrojov.*

5. Stlačte **[POWER UP/RESTART]** (Zapnutie/reštart).



---

Rýchloposuv osi stroja k východzím polohám. Osi sa pohybujú pomaly, kým stroj nenájde spínač východzej polohy pre každú os. To vytvorí východziu polohu stroja.

Riadiaci systém je teraz v režime **OPERATION : MEM** (Prevádzka:pam).

## 4.2 Správca zariadenia

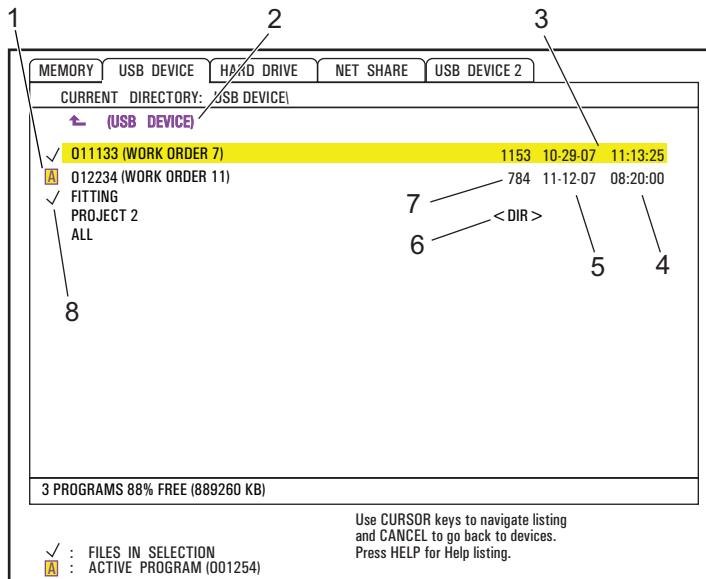
Správca zariadenia zobrazuje zariadenia pamäte, ktoré sú k dispozícii a ich obsah v menu so záložkami. Informácie o pohybe po menu v záložkách riadiaceho systému Haas nájdete na strane 50.



**POZNÁMKA:** Externé USB pevné disky musia byť naformátované ako FAT alebo FAT32. Zariadenia naformátované ako NTFS sa nepoužívajú.

Tento príklad zobrazuje adresár pre USB zariadenie v správcovi zariadenia.

**F4.2:** Menu USB zariadenia



1. Aktívny program
2. Aktívny adresár
3. Označený program
4. Čas
5. Dátum
6. Podadresár
7. Veľkosť súboru
8. Vybratý program

## 4.2.1 Systém súborových adresárov

Zariadenia na uloženie údajov, napr. USB kľúče alebo pevné disky majú obvykle štruktúru adresárov (niekedy sa nazýva štruktúra „priečinkov“) s koreňom, ktorý obsahuje ďalšie adresáre a možné podadresáre mnoho úrovní do hĺbky. Po adresároch na týchto zariadeniach sa môžete pohybovať a môžete ich spravovať v správcovi zariadení.



**POZNÁMKA:** Záložka **MEMORY (Pamäť)** v správcovi zariadení zobrazuje zoznam programov uložený v pamäti stroja. V tomto zozname neexistujú žiadne ďalšie adresáre.

### Pohyb po adresároch

1. Označte adresár, ktorý chcete otvoriť (V zozname súborov majú adresáre označenie <DIR>). Stlačte tlačidlo **[ENTER]**.
2. Ak sa chcete vrátiť na úroveň predchádzajúceho menu, označte názov adresára na vrchu zoznamu súborov. Aby ste prešli na túto úroveň adresára, stlačte tlačidlo **[ENTER]**.

### Vytvorenie adresárov

Do štruktúry súborov pamäťových USB zariadení, pevných diskov a adresára pre zdieľanie na sieti môžete pridať adresáre.

1. Prejdite do záložky zariadenia a adresára, kde chcete umiestniť nový adresár.
2. Napíšte nový adresár a stlačte tlačidlo **[INSERT]** (Vložiť).

V zozname súborov sa nový adresár zobrazí s označením <DIR>.

## 4.2.2 Výber programu

Ak vyberiete program, stane sa aktívnym. Aktívny program sa zobrazí v hlavnom okne režimu **EDIT:EDIT** a je to program, ktorý beží v riadiacom systéme, ak stlačíte tlačidlo **[CYCLE START]** (Spustenie cyklu) v režime **OPERATION:MEM** (Prevádzka:pamäť).

1. Na zobrazenie programov v pamäti stlačte tlačidlo **[LIST PROGRAM]** (Zoznam programov). Na výber programov z ostatných zariadení v správcovi zariadení môžete tiež použiť menu v záložkách. Viac informácií o pohybe v menu po záložkách nájdete na strane **50**.
2. Program, ktorý chcete vybrať, označte a stlačte tlačidlo **[SELECT PROGRAM]** (Výber programu). Môžete tiež napísat názov existujúceho programu a stlačiť tlačidlo **[SELECT PROGRAM]** (Výber programu).

Program sa stane aktívny program.

3. V režime **OPERATION:MEM** môžete napísať názov existujúceho programu a stlačiť kurzorové tlačidlá so šípkami **[UP]** (Hore) alebo **[DOWN]** (Dole) pre rýchlu zmenu programov.

## 4.2.3 Prenos programu

Medzi pamäťou stroja a pripojeným USB zariadením, pevným diskom a zariadeniami pre zdieľanie na sieti môžete prenášať očíslované programy, nastavenia, korekcie a makro premenné.

Programy odoslané do riadiaceho systému z PC musí začínať a končiť s %.

### Konvencia názvov súborov

Súbory určené na prenos do a z riadiaceho systému by sa mali nazvať názvom súboru s (8) znakmi a príponou s (3) znakmi; napríklad: program1.txt Niektoré programy CAD/CAM používajú „.NC“ ako príponu súboru, ktorá je tiež prijateľná.

Prípony súborov sú prínosom pre aplikácie PC; riadiaci systém CNC ich ignoruje. Názvy súborov môžu obsahovať číslo programu a byť bez prípony, ale niektoré aplikácie PC nemusia takýto súbor bez prípony rozpoznať.

Súbory vytvorené v riadiacom systéme budú mať názov začínajúci písmenom „O“ a za ním päť číslíc. Napríklad, O12345.

### Kopírovanie súborov

1. Ak chcete súbor vybrať, označte ho a stlačte tlačidlo **[ENTER]**. Vedľa názvu súboru sa zobrazí značka označenia. Týmto spôsobom môžete vybrať viac súborov.
2. Ak chcete zmeniť názov súboru v celi, napíšte nový názov. Ak nechcete zmeniť názov súboru, preskočte tento krok.
3. Stlačte **[F2]**.
4. V okne **Copy To** (Kopírovať), na výber cieľa použite kurzorové tlačidlá so šípkami.
5. Stlačením tlačidla **[ENTER]** program skopírujete.

## 4.2.4 Vymazanie programov



#### POZNÁMKA:

*Tento proces sa nedá vrátiť späť. Nezabudnite mať zálohu údajov, ktoré chcete znova nahrať do riadiaceho systému. Na obnovenie vymazaného programu nemôžete stlačiť **[UNDO]**.*

1. Stlačte **[LIST PROGRAM]** (Zoznam programov) a vyberte záložku zariadenia, ktoré obsahuje programy, ktoré chcete vymazať.
2. Na označenie názvu programu použite kurzorové tlačidlá so šípkami **[UP]** (Hore) alebo **[DOWN]** (Dole).
3. Stlačte **[ERASE PROGRAM]** (Vymazať program).



**POZNÁMKA:** Aktívny program sa nedá vymazať.

4. Stlačením **[Y]** (A) na výzvu vymazať program alebo **[N]** (N) na zrušenie procesu.
5. Na vymazanie viacerých programov:
  - a. označte každý program, ktorý chcete vymazať a stlačte tlačidlo **[ENTER]**. Vedľa každého názvu programu sa umiestní značka zaškrtnutia.
  - b. Stlačte **[ERASE PROGRAM]** (Vymazať program).
  - c. Na výzvu pre každý program odpovedajte **Y/N** (A/N).
6. Ak chcete vymazať všetky programy v zozname, vyberte **ALL** (Všetky) na konci zoznamu a stlačte tlačidlo **[ERASE PROGRAM]** (Vymazať program).



**POZNÁMKA:** Existuje niekoľko dôležitých programov, ktoré obdržíte spolu so strojom; sú to O02020 (zábeh vretena) alebo makro programy (O09XXX). Pred vymazaním všetkých programov uložte tieto programy do pamäťového zariadenia alebo PC. Na ochranu programov O09XXX pred vymazaním môžete tiež použiť Nastavenie 23.

#### 4.2.5 Maximálny počet programov

Zoznam programov na záložke MEMORY (Pamäť) môže obsahovať až 500 programov. Ak riadiaci systém obsahuje 500 programov a skúsite vytvoriť nový program, riadiaci systém vráti hlásenie **DIR FULL** (Plný adresár), a váš nový program nie je vytvorený.

Pre vytvorenie nových programov odstráňte niektoré programy zo zoznamu programov.

#### 4.2.6 File Duplication (Duplikácia súboru)

Na duplikáciu súboru:

1. Ak sa chcete dostať k správcovi zariadení, stlačte tlačidlo **[LIST PROGRAM]** (Zoznam programov).
2. Vyberte záložku **Memory** (Pamäť).

3. Presuňte kurzor do programu, ktorý chcete duplikovať.
4. Napíšte nové číslo programu (Onnnnn) a stlačte **[F2]**.  
Označený program sa duplikuje novým názvom a stane sa aktívnym programom.
5. Ak chcete duplikovať program na iné zariadenie, program označte a stlačte **[F2]**.  
Nepíšte číslo programu.  
Roletové menu obsahuje zoznam cieľových zariadení.
6. Vyberte zariadenie a stlačením tlačidla **[ENTER]** duplikujete súbor.
7. Ak chcete kopírovať viaceré súbory, stlačte tlačidlo **[ENTER]**, aby sa ku každému názvu súboru umiestnila značka označenia.

## 4.2.7 Zmena čísel programov

Ak potrebujete zmeniť číslo programu:

1. Označte súbor v režime LIST PROGRAM (Zoznam programov).
2. Napíšte číslo nového programu vo formáte Onnnnn.
3. Stlačte **[ALTER]** (Zmeniť).

## Zmena čísla programu (v pamäti)

Ak potrebujete zmeniť číslo programu v **MEMORY** (Pamäť):

1. Urobte z programu aktívny program. Viac informácií o aktívnom programe nájdete na strane **73**.
2. Napíšte nové číslo programu v režime **EDIT** (Editácia).
3. Stlačte **[ALTER]** (Zmeniť).

Číslo programu sa zmení na číslo, ktoré ste zadali.

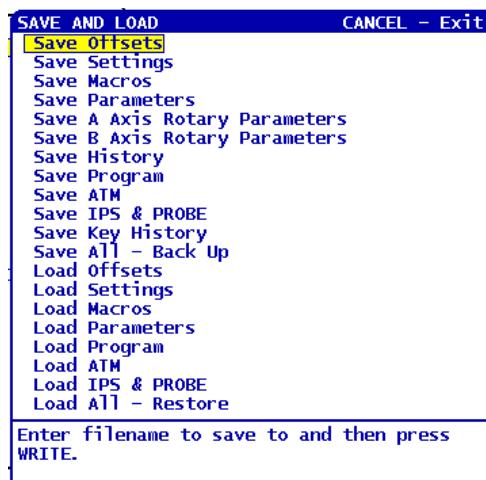
Ak má program v pamäti už nové číslo programu, riadiaci systém vráti hlásenie *Prog exists* (Program existuje). Číslo programu sa nemení.

## 4.3 Zálohovanie stroja

Funkcia zálohy vytvára kópiu nastavení vášho stroja, parametrov, programov a iných údajov tak, aby bolo možné ľahko obnoviť v prípade straty údajov.

Pomocou vyskakovacieho menu **SAVE AND LOAD** (Uložiť a nahrať) vytvoríte a nahráte zálohované súbory. Ak sa chcete dostať do vyskakovacieho menu, stlačte tlačidlo **[LIST PROG]** (Zoznam programov), potom vyberte záložku **USB**, **Network** (Sieť) alebo **Hard Drive** (Pevný disk) a potom stlačte tlačidlo **[F4]**.

F4.3: Okno Save and Load (Uložiť a nahrať)



### 4.3.1 Vytvorenie zálohy

Funkcia zálohy ukladá vaše súbory s názvom súboru, ktorý určíte. Váš označený názov obdrží príslušnú príponu pre každý typ údajov:

Typ uloženého súboru	Prípona súboru
Korekcie	.OFS
Nastavenia	.SET
Makrá - Premenné	.VAR
Parametre	.PAR
Parametre - Polohy paliet (frézovačka)	.PAL
Parametre - Lineárna korekcia skrutky	.LSC
Parametre otočnej osi A (frézovačka)	.ROT
Parametre otočnej osi B (frézovačka)	.ROT
História	.HIS
Program	.PGM

Typ uloženého súboru	Prípona súboru
ATM - Advanced Tool Management (Pokročilá správa nástrojov)	.ATM
IPS a snímač	.IPS
História tlačidiel	.KEY
Všetko - záloha	

Zálohovať informácie z vášho stroja:

1. Do USB zásuvky na pravej strane závesného ovládacieho zariadenia zasuňte pamäťové zariadenie USB.
2. Vyberte záložku **USB** v správcovi zariadení.
3. Otvorte cieľový adresár. Ak chcete vytvoriť nový adresár pre zálohovanie vašich údajov, návod nájdete na strane **73**.
4. Otvorte cieľový adresár. Ak chcete vytvoriť nový adresár pre zálohovanie vašich údajov, návod nájdete v časti Directory Creation (Vytvorenie adresára).
5. Stlačte **[F4]**.  
Zobrazí sa vyskakovacie menu **Save and Load** (Uložiť a Nahrať).
6. Označte možnosť, ktorú chcete.
7. Napíšte názov pre zálohovanie. Tento názov je pripojený k jedinečnej prípone pre každú možnosť zálohovania. Stlačte tlačidlo **[ENTER]**.  
Riadiaci systém ukladá údaje, ktoré vyberiete, pod názvom súboru, ktorý napíšete (plus prípony), do aktuálneho adresára v pamäťovom zariadení USB.

### 4.3.2 Obnovenie zálohy

Tento postup nám vysvetľuje ako obnoviť údaje vášho stroja zo zálohy na pamäťovom zariadení USB.

1. Do USB zásuvky na pravej strane závesného ovládacieho zariadenia zasuňte pamäťové zariadenie USB so zálohovanými súbormi.
2. Vyberte záložku **USB** v správcovi zariadení.
3. Stlačte tlačidlo **[EMERGENCY STOP]** (Núdzové zastavenie).
4. Otvorte adresár, ktorý obsahuje súbory, ktoré chcete obnoviť.
5. Stlačte **[F4]**.  
Zobrazí sa vyskakovacie menu **Save and Load** (Uložiť a Nahrať).

6. Označte **Load All - Restore** (Nahrať všetky - Obnoviť) pre nahratie všetkých typov súborov (nastavenia, parametre, programy, makrá, korekcie nástrojov, premenné atď.).
7. Napíšte názov zálohy bez prípony (napr. 28012014), ktorú chcete obnoviť a stlačte tlačidlo **[ENTER]**.  
Všetky súbory s uvedeným názvom zálohy sa nahrajú do stroja. Po ukončení nahrávania sa zobrazí hlásenie „Disk Done“.
8. Ak chcete nahrať špecifický typ súboru (napr. **nazov.PAR** pre parametre), stlačte tlačidlo **[F4]**, označte typ súboru (v tomto prípade, **Load Parameters** (Nahrať parametre)), napíšte názov zálohy bez prípony a potom stlačte tlačidlo **[ENTER]**.  
Súbor s uvedeným názvom zálohy (v tomto prípade nazov.PAR) sa nahráva do stroja. Po ukončení nahrávania sa zobrazí hlásenie „Disk Done“.

## 4.4 Hľadať základný program

V programe môžete hľadať špecifické kódy alebo text v režime **MDI**, **EDIT** alebo **MEMORY**.



**NOTE:**

To je funkcia rýchleho vyhľadávania, ktorá nájde prvý nález v smere hľadania, ktorý špecifikujete. Pre hľadanie s viacerými funkciami môžete použiť pokročilý editor. Viac informácií o funkcií hľadania v pokročilom editore nájdete na strane **118**.

1. Napíšte text, ktorý chcete hľadať v aktívnom programe.
2. Stlačte kurzorové tlačidlo so šípkou hore **[UP]** alebo dole **[DOWN]**.

Kurzorový tlačidlom so šípkou smerom hore **[UP]** sa hľadá smerom k začiatku programu od aktuálnej polohy kurzora. Kurzorovým tlačidlom so šípkou smerom dole **[DOWN]** sa hľadá smerom ku koncu programu. Prvý nález sa zobrazí označený.

## 4.5 RS-232

RS-232 je jedným zo spôsobov pripojenia riadiaceho CNC systému Haas k inému počítaču (PC). Táto vlastnosť umožňuje nahrávať na PC a stáhovať z PC programy, nastavenia a korekcie nástrojov.

Na spojenie riadiaceho CNC systému s PC potrebujete 9 kolíkový na 25 kolíkový kábel nulového modemu (nie je súčasťou dodávky) alebo 9 kolíkový na 25 kolíkový priamy prechodový kábel s adaptérom nulového modemu. Existujú dva druhy pripojení RS-232: 25-kolíkový konektor a 9-kolíkový konektor. Na PC sa väčšinou používa 9-kolíkový konektor. Koniec s 25-kolíkovým konektorm zasuňte do konektora na stroji Haas, ktorý je umiestnený na bočnom paneli skrine riadiaceho systému v zadnej časti stroja.



**POZNÁMKA:** Spoločnosť Haas Automation nedodáva káble s nulovým modemom.

## 4.5.1 Dížka kábla

Táto tabuľka obsahuje zoznam rýchlosí v Baudoch a príslušnú maximálnu dĺžku kábla.

**T4.1:** Dížka kábla

Rýchlosť v Baudoch	Max. dĺžka kábla (ft)
19200	50
9600	500
4800	1000
2400	3000

## 4.5.2 Zber údajov stroja

Zber údajov stroja vám umožňuje extrahovať príkaz Q cez port RS-232 port (alebo s voliteľným balíkom hardvéru). Nastavenie 143 odblokuje funkciu. Táto funkcia je softvérková, ktorá na vyžiadanie, interpretovanie a uloženie údajov z riadiaceho systému vyžaduje počítač. Pomocou vzdialého počítača je možné tiež nastaviť určité makro premenné.

### Zber údajov použitím portu RS-232

Ak je Nastavenie 143 ON (ZAP.), riadiaci systém odpovedá len na príkaz Q. Riadiaci systém používa tento výstupný formát:

<STX> <CSV odozva> <ETB> <CR/LF> <0x3E>

- *STX* (0x02) označuje začiatok údajov. Tento riadiaci znak je určený pre vzdialený počítač.
- *CSV* znamená Comma Separated Variables (premenné oddelené čiarkou), jedna alebo viac premenných oddelených čiarkou.
- *ETB* (0x17) je koniec údajov. Tento riadiaci znak je určený pre vzdialený počítač.
- *CR/LF* informuje vzdialený počítač, že dátový segment je úplný a je treba vykonať presun na nasledovný riadok.
- *0x3E* Zobrazuje výzvu >.

Ak je riadiaci systém zaneprázdený, zobrazí *Status*, *Busy* (Stav, zaneprázdený). Ak požiadavka nie je rozpoznaná, riadiaci systém zobrazí *Unknown* (Neznáma) a novú výzvu pre vstup >. K dispozícii sú tieto príkazy:

**T4.2:** Vzdialené príkazy Q

Príkaz	Definícia	Príklad
Q100	Výrobné číslo stroja	>Q100 VÝROBNÉ ČÍSLO, 3093228
Q101	Verzia softvéru riadiaceho systému	>Q101 SOFTVÉR, VER M18.01
Q102	Číslo modelu stroja	>Q102 MODEL, VF2D
Q104	Režim (LIST PROG, MDI a pod.)	>Q104 REŽIM, (MEM)
Q200	Výmeny nástrojov (celková)	>Q200 VÝMENY NÁSTROJOV, 23
Q201	Počet používaných nástrojov	>Q201 POUŽÍVANIE NÁSTROJA, 1
Q300	Čas napájania (celková)	>Q300 P.O. TIME, 00027:50:59
Q301	Doba pohybu (celková)	>Q301 C.S. TIME, 00003:02:57
Q303	Čas posledného cyklu	>Q303 POSLEDNÝ CYKLUS, 000:00:00
Q304	Čas predchádzajúceho cyklu	>Q304 PREDHÁZAJÚCI CYKLUS, 000:00:00
Q402	M30 Počítadlo obrobkov č.1 (dá sa vynulovať na riadiacom systéme)	>Q402 M30 #1, 553
Q403	M30 Počítadlo obrobkov č.2 (dá sa vynulovať na riadiacom systéme)	>Q403 M30 #2, 553
Q500	Tri v jednom (PROGRAM, Oxxxxx, STATUS, PARTS, xxxx)	>Q500 STATUS, BUSY
Q600	Makro alebo systémová premenná	>Q600 801 MAKRO, 801, 333.339996

Používateľ má schopnosť vyžiadať si obsah ľubovoľnej makro alebo systémovej premennej použitím príkazu **Q600**, napríklad **Q600 xxxx**. Tak sa na vzdialenom počítači zobrazí obsah makro premennej **xxxx**. Okrem toho makro premenné č.1-33, 100-199, 500-699 (všimnite si, že premenné č.550-580 sú neprístupné, ak je frézovačka vybavená snímacím systémom), 800-999 a č.2001 až č.2800 je možné „zapísať“ použitím príkazu **E**, napríklad **Exxxx yyyy.yyyyy.yyyyyy**, pričom **xxxx** je makro premenná a **yyyy.yyyyy.yyyyyy** je nová hodnota.



**POZNÁMKA:** Tento príkaz použite len, ak neexistujú poplašné signály.

## Zber údajov použitím prídavného voliteľného hardvéru

Táto metóda sa používa na poskytnutie informácie vzdialenému počítaču o stave stroja a je možná po nainštalovaní dosky s 8 náhradnými relé kód M (všetkých 8 je určených pre nižšie uvedené funkcie a nesmú sa používať pre normálne používanie kódu M), relé zapínania elektrického napájania, prídavnej sady kontaktov zariadenia **[EMERGENCY STOP]** (Núdzové zastavenie) a sady špeciálnych káblov. Váš predajca vám poskytne informácie o cene týchto dielov.

Ak sú nainštalované, na komunikáciu o stave riadiaceho systému sa používajú výstupné relé 40 až 47, relé zapínania elektrického napájania a vypínač zariadenia **[EMERGENCY STOP]** (Núdzové zastavenie). Musí byť odblokovaný bit 26 parametra 315. K dispozícii pre použitie sú stále štandardné voľné kódy M.

K dispozícii sú tieto stavy stroja:

- Kontakty E-STOP. Tie sa uzavrú, ak sa stlačí tlačidlo **[EMERGENCY STOP]** (Núdzové zastavenie).
- Zapnutie - 115 V str. Zobrazuje, že riadiaci systém je zapnutý. Musí byť pripojené k relé s cievkou 115 V str. pre vytvorenie rozhrania.
- Náhradné výstupné relé 40. Zobrazuje, že riadiaci systém sa nachádza v cykle (beží).
- Náhradné výstupné relé 41 a 42:
  - 11 = režim MEM, bez poplašných signálov (režim AUTO).
  - 10 = režim MDI, bez poplašných signálov (ručný režim).
  - 01 = režim jedného bloku (samostatný režim).
  - 00 = iné režimy (nula, DNC, ručný pomalý posuv, zoznam programov a pod.).
- Náhradné výstupné relé 43 a 44:
  - 11 = zastavenie posuvu (Feed Hold)
  - 10 = M00 alebo M01 stop
  - 01 = M02 alebo M30 stop (Zastavenie programu)
  - 00 = žiadne z vyššie uvedených (môže byť zastavenie v jednotlivom bloku alebo RESET).
- Náhradné výstupné relé 45 Zrušenie rýchlosťi posuvu je aktívne (Rýchlosť posuvu NIE je 100 %).
- Náhradné výstupné relé 46 Zrušenie otáčok vretena je aktívne (Otáčky vretena NIE sú 100 %).
- Náhradné výstupné relé 47 Riadiaci systém sa nachádza v režime EDIT.

## 4.6 Číslicové riadenie súbormi (FNC)

Program je možné spustiť priamo z jeho umiestnenia na sieti alebo z pamäťového zariadenia, napr. USB disk. Na obrazovke Device Manager (Správca zariadení) označte program na zvolenom zariadení a stlačte tlačidlo **[SELECT PROGRAM]** (Výber programu).

Podprogramy môžete volať v FNC programe, ale tieto podprogramy musia byť v tom istom adresári súborov ako hlavný program.

Ak FNC program volá makrá G65 alebo premenované (alias) podprogramy G/M, musia byť v **MEMORY** (Pamäť).



### POZOR:

*Podprogramy je možné meniť počas behu CNC programu. Pri spúštaní FNC programu dávajte pozor, keďže sa od jeho posledného spustenia mohol zmeniť.*

## 4.7 Priame číslicové riadenie (Direct Numeric Control) (DNC)

Priame číslicové riadenie (DNC) je ďalší spôsob ako nahrať program do riadiaceho systému. port RS-232. Program môžete spustiť aj po jeho prijatí riadiacim systémom. Pretože riadiaci systém spustí program po jeho prijatí, neexistuje obmedzenie veľkosti CNC programu.

### F4.4: DNC čaká na a prijíma program

PROGRAM (DNC)	N00000000
<b>WAITING FOR DNC . . .</b>	
DNC RS232	<pre> PROGRAM (DNC)          N00000000 O01000 ; (G-CODE FINAL QC TEST CUT) ; (MATERIAL IS 2x2x8 6061 ALUMINUM) ; ; ; (MAIN) ; ; M00 ; (READ DIRECTIONS FOR PARAMETERS AND SETTINGS) ; (FOR VI - SERIES MACHINES W/4TH AXIS CARDS) ; (USE / FOR HS, VR, VB, AND NON - FORTH MACHINES) ; (CONNECT CABLE FOR HASC BEFORE STARTING THE PROGRAM) ; (SETTINGS TO CHANGE) ; (SETTING 31 SET TO OFF) ; ; ; DNC RS232 DNC END ROUND </pre>

## T4.3: Odporúčané nastavenia RS-232 pre DNC

Nastavenie	Premenná	Hodnota
11	Výber rýchlosť v Baudoch:	19200
12	Výber parity	NONE (ŽIADNA)
13	Stop bity	1
14	Synchronizácia	XMODEM
37	RS-232 Date Bits (Počet dátových bitov)	8

**POZOR:**

*Mali by ste spustiť DNC s odblokovaným XMODEM alebo paritou. To systému umožňuje zistiť chyby v prenose a zastaviť stroj predtým než dôjde k havárii.*

Nastavenia prenosu údajov musia byť rovnaké ako v CNC riadiacom systéme tak aj v počítači. Pre zmenu

1. **[SETTING/GRAFIC]** (Nastavenie/grafika) a presun nastavení RS-232 (alebo zadajte 11 a stlačte tlačidlo so šípkou hore alebo dole).
2. Na zvýraznené označenie premenných použite tlačidlá so šípkami **[UP]** (Hore) a **[DOWN]** (Dole).
3. Stlačením tlačidla **[ENTER]** potvrďte výber.
4. DNC sa vyberie stlačením tlačidla **[MDI/DNC]** dvakrát. DNC vyžaduje minimálne 8k bytov voľnej pamäte používateľa. To je možné vykonať prechodom na stranu a skontrolovať množstvo voľnej pamäte sa uvádzajúca na spodku strany List Programs (Zoznam programov).
5. Program odoslaný do riadiaceho systému musí začínať a končiť s %. Zvolená rýchlosť prenosu údajov (Nastavenie 11) pre port RS-232 musí byť dostatočne veľká, aby držala krok s vykonávaním blokov programu. Ak je rýchlosť prenosu údajov príliš malá, nástroj sa môže v priebehu rezania zastaviť.
6. Odosielanie programu do riadiaceho systému spustite pred stlačením tlačidla **[CYCLE START]** (Spustenie cyklu). Ak sa zobrazí hlásenie *DNC Prog Found* (DNC program sa našiel), stlačte tlačidlo **[CYCLE START]** (Spustenie cyklu).

### 4.7.1 Poznámky DNC

Ak program beží v DNC, režimy sa nedajú meniť. Preto funkcie editovania, napr. Background Edit (Editácia na pozadí), nie sú k dispozícii.

podporuje DNC režim drip. Riadiaci systém vykonáva naraz jeden (1) blok (príkaz). Každý blok sa vykoná ihneď bez dopredného vyhľadávania blokov. Výnimkou je príkaz Cutter Compensation (Korekcia nástroja). Korekcia rezného nástroja vyžaduje, aby boli pred vykonaním bloku korekcie prečítané tri bloky príkazov pohybu.

Komunikácia úplný duplex počas DNC je možná príkazom **G102** alebo **DPRNT** k výstupným súradniciam osi späť do riadiaceho počítača. Pozri stranu **327**.

## 4.8 Režim ručného pomalého posuvu

Režim ručného pomalého posuvu vám umožňuje posúvať po krokoch každú z osí na požadované miesto. Pred spustením ručného pomalého posuvu osí je potrebné osi presunúť do východzej polohy (počiatočný referenčný bod osí).

Pre zadanie režim ručného pomalého posuvu:

1. Stlačte **[HANDLE JOG]** (Rukoväť krovovania).
2. Vyberte prírastok rýchlosťi, ktorý sa používa v režime krovovania (**[.0001]**, **[.001]**, **[.01]** alebo **[.1]**).
3. Stlačte požadovaná os (**[+X]**, **[-X]**, **[+Z]** alebo **[-Z]**) a bud' stlačte a držte stlačené tieto tlačidlá ručného pomalého posuvu (krovovania) alebo použite rukoväť ručného pomalého posuvu **[HANDLE JOG]** na presun vyberate osi.

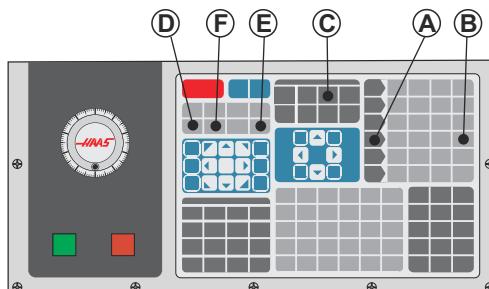
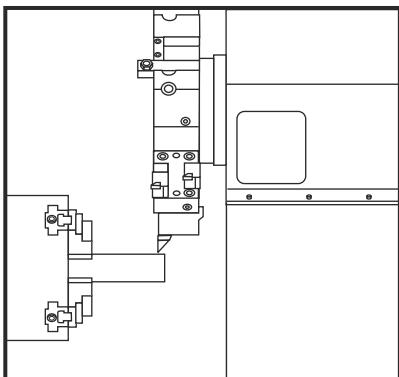
## 4.9 Nastavenie korekcie nástroja

Nasledujúci krok dotyku nástrojov. Toto definuje vzdialenosť od hrotu nástroja až po bok obrobku. Tento postup vyžaduje nasledovné:

- Vonkajší priemer sústružnícky nástroj
- Obrobok, ktorý sa hodí do čeľustí sklučovadla
- Mikrometer na kontrolu priemeru obrobku

Informácie o nastavení nástrojov s pohonom nájdete na strane **240**.

## F4.5: Korekcia nástroja sústruhu



1. Do revolvera nástrojov vložte nástroj na sústruženie vonkajšieho priemeru. Stlačte **[NEXT TOOL]** [F] (Následujúci nástroj), kým nie je aktuálny nástroj.
2. Obrobok upnite do skľučovadla.
3. Stlačte tlačidlo **[HANDLE JOG]** (Rukoväť pomalého posuvu) (A).
4. Stlačte tlačidlo **[.1/100]** [B]. Zvolená os sa pohybuje najvyššou rýchlosťou, ak je rukoväť otočená.
5. Uzavrite dvere sústruhu. Napíšte 50 a stlačte **[FWD]** pre spustenie vretna.
6. Na malé rezy v materiale upnutom do vretna na priemere použite sústružnícky nástroj vložený do stanice 1. Obrobok opatrne a pohybujte pomaly ním počas rezania pomaly.
7. Po vykonaní malého rezu pomalým posuvom pohybujte obrobkom použitím osi Z. Presuňte dostatočne ďaleko od obrobku tak, aby bolo možné vykonať meranie meracím nástrojom.
8. Stlačte **[STOP]** (Zastavenie) vretna a otvorte dvere.
9. Na meranie rezu na obrobku použite merací nástroj
10. Na zaznamenanie polohy osi X do tabuľky korekcie stlačte **[X DIAMETER MEASURE]** (Rozmer priemeru X).
11. Zapíšte priemer obrobku a stlačením **[ENTER]** ho pridá do korekcie osi X. Je zaznamenaná korekcia, ktorá korešponduje s nástrojom a stanicou revolvera.
12. Uzavrite dvere sústruhu. Napíšte 50 a stlačte **[FWD]** pre spustenie vretna.
13. Na malé rezy v materiale upnutom do vretna na priemere použite sústružnícky nástroj vložený do stanice 1. Obrobok opatrne a pohybujte pomaly ním počas rezania pomaly.
14. Po vykonaní malého rezu pomalým posuvom pohybujte obrobkom použitím osi X. Presuňte dostatočne ďaleko od obrobku tak, aby bolo možné vykonať meranie meracím nástrojom.

15. Na zaznamenanie aktuálnej polohy osi Z do tabuľky korekcie stlačte **[Z FACE MEASURE]** (E) (Meranie čela Z).
16. Kurzor sa presunie na miesto osi Z pre nástroj.
17. Zopakujte všetky predchádzajúce kroky pre každý nástroj v programe. Robia zmeny nástroja na bezpečnom mieste bez prekážok.

## 4.10 Ručné nastavenie korekcie nástroja

Ak chcete ručne nastaviť korekcie nástroja:

1. Vyberte jednu zo stránok korekcií nástrojov.
2. Presuňte kurzor do požadovaného stĺpca.
3. Napíšte číslo a stlačte **[ENTER]** alebo **[F1]**.

Stlačením **[F1]** zadáte číslo zvoleného stĺpca. Zadaním hodnoty a stlačením tlačidla **[ENTER]** sa doplní hodnota zadaná k číslu vo zvolenom stĺpco.

## 4.11 Hybridný revolver VDI a korekcia stredovej čiary BOT

Na nastavenie korekcie X do stredovej čiary pre nástroje:

1. Stlačte tlačidlo **[HAND JOG]** (Ručný pomalý posuv) a prejdite na stranu korekcie **Tool Geometry** (Geometria nástroja).
2. Vyberte stípec **X Offset** (Korekcia X) a stlačte **[F2]**.

Pre revolvery BOT (Bolt-On): Stlačením **[F2]** sa nastaví vnútorný priemer na osi X. Korekcia nástroja v strede pre vnútorný priemer 1" (25 mm). Nástroj BOT. Ručne nastavte korekciu pre iné veľkosti nástrojov alebo držiaky nástrojov mimo trhu.

Pre revolvery VDI (Verein Deutscher Ingenieure): Stlačením **[F2]** sa nastaví korekcia nástroja osi X do stredu staníc VDI40.

Pre hybridné revolvery (kombinácia BOT a VDI40): Stlačením **[F2]** sa nastaví korekcia nástroja osi X do stredu staníc VDI40.

## 4.12 Dodatočné nastavenie nástrojov

Existujú aj iné strany pre nastavenie nástroja v rámci aktuálnych príkazov Current Commands.

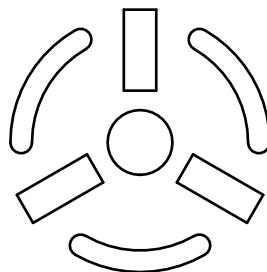
1. Stlačte tlačidlo **[CURRENT COMMANDS]** (Aktuálne príkazy) a na navigovanie po stránkach použite tlačidlá **[PAGE UP]/[PAGE DOWN]** (Strana hore/dole).
2. Prvá je strana Tool Load (Zaťaženie vretna) na vrchu strany. Môžete pridať hranicu zaťaženia nástroja. Riadiaci systém porovná tieto hodnoty a môžu byť nastavené tak, aby došlo k určitej činnosti, ak sa dosiahne táto hranica. Viac informácií o hraničných činnostiach nástroja nájdete v nastavení 84 (strana **393**).
3. Druhá strana je strana Tool Life (Životnosť nástroja). Na tejto strane je stĺpec s názvom „Alarm“ (Poplašný signál). Programátor môže do tohto stĺpca zadať hodnotu, ktorá spôsobí zastavenie stroja, keď sa nástroj použil toľko krát, koľko bolo zadané v tejto hodnote.

## 4.13 Príprava obrobku

Správne upnutie obrobku je veľmi dôležité pre bezpečnosť a získanie výsledkov obrábania, ktoré chcete. Existuje mnoho možností upnutia obrobku pre rôzne aplikácie. Kontaktujte HFO alebo predajcu upínača obrobku, by vám poradil.

### 4.13.1 Nožný pedál skľučovadla

F4.6: Ikona nožného pedála skľučovadla



**POZNÁMKA:**

Sústruhy s dvomi vretenami majú pedál pre každé skľučovadlo. Relatívne polohy pedálov zobrazujú skľučovadlo, ktoré riadia (napr. ľavý pedál ovláda hlavné vretna a pravý pedál riadi pomocné vretna).

Ak stlačíte tento pedál, automatické skľučovadlo upne alebo uvoľní, čo je rovnocenné príkazu M10 / M11 pre hlavné vretna alebo príkazu M110 / M111 pre pomocné vretna. To umožní ovládať vretna bez pomoci rúk pri vkladaní alebo vykladaní obrobku.

Nastavenia vnútorného priemeru / vonkajšieho priemeru pre hlavné a pomocné vretná, ak sa používa tento pedál (viď nastavenie 92 na strane **396** a nastavenie 122 na strane **401** pre viac informácií).

Použite nastavenie 76 pre odblokovanie alebo zablokovanie ovládania všetkých pedálov. Viac informácií nájdete na strane **391**.

## 4.13.2 Upozornenia týkajúce sa sklučovadla alebo ďažnej rúrky



**VÝSTRAHA:** Po vypnutí elektrického napájania skontrolujte obrobok v sklučovadle alebo klieštine. V dôsledku výpadku elektrického napájania sa znižuje tlak upnutia obrobku, ktorý sa môže v sklučovadle alebo klieštine posúvať. Nastavenie 216 vypne po uplynutí nastaveného času hydraulické čerpadlo



**VÝSTRAHA:** Ak k hydraulickému valcu pripojíte dorazy dížky, dôjde k poškodeniu.



**VÝSTRAHA:** Neobrábajte obrobky väčšie než je sklučovadlo.



**VÝSTRAHA:** Dodržujte všetky upozornenia výrobcu sklučovadla.



**VÝSTRAHA:** Hydraulický tlak musí byť nastavený správne. Na stroji nájdete informáciu o bezpečnej prevádzke stroja **Informácie o hydraulickom systéme**. Nastavenie iného než doporučovaného tlaku poškodí stroj a/alebo nedostatočne drží obrobok.



**VÝSTRAHA:** Čeluste sklučovadla nesmú vyčnievať za vonkajší priemer sklučovadla.



**VÝSTRAHA:** Nesprávne alebo nedostatočne upnuté diely môžu byť vymrštené a môžu spôsobiť usmrtenie.



**VÝSTRAHA:** Neprekračujte menovité otáčky sklučovadla.



**VÝSTRAHA:** Vysoké otáčky znižujú upínaciu silu sklučovadla. Vid' tabuľka.



**POZNÁMKA:** Sklučovadlo namažte každý týždeň a udržujte ho čisté.

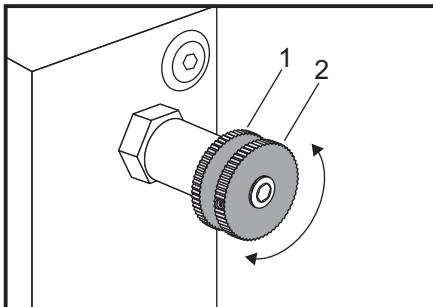
### 4.13.3 Používanie ťažnej rúrky

Hydraulická jednotka vytvára tlak potrebný na upnutie obrobku.

#### Postup nastavenia upínacej sily

Na nastavenie upínacej sily na drawtube:

F4.7: Nastavenie upínacej sily Draw tube: [1] Poistný gombík, [2] Gombík nastavenia.

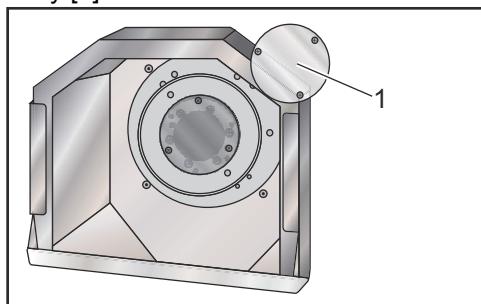


1. Na strane **Settings (Nastavenia)** prejdite na nastavenie 92 a vyberte buď **I . D . (Vnútorný priemer)** alebo **O.D. Clamping (Upnutie za vonkajší priemer)**. Nerobte to, ak beží program.
2. Pre uvoľnenie otočte poistný gombík [1] oproti pohybu hodinových ručičiek.
3. Otáčajte nastavovací gombík [2], kým tlakomer neukáže požadovaný tlak. Pre zvýšenie tlaku otáčajte v smere pohybu hodinových ručičiek. Pre zníženie tlaku o to čo jete oproti pôvodnému hodinovým ručičiek.
4. Pre dotiahnutie otočte poistný gombík [1] v smere pohybu hodinových ručičiek.

## Krycia doska ťažnej rúry

Pred použitím podávača tyčí

**F4.8:** Krycia doska ťažnej rúry [1].



1. Odoberte kryciu dosku [1] na vzdialenom konci ťažnej rúry.
2. Vždy v prípade, že sa tyč nevkladá automaticky, opäť nasadťte kryciu dosku.

### 4.13.4 Výmena skľučovadla a klieštiny

Tieto postupy popisujú ako odstrániť a vymeniť skľučovadlo alebo klieštinu.

Podrobnejšie pokyny k postupom uvedeným v tejto časti nájdete na webovej stránke na adrese [www.HaasCNC.com](http://www.HaasCNC.com) a zvoľte **Resource Center**.

#### Montáž skľučovadla

Pre montáž skľučovadla:



**POZNÁMKA:** *V prípade potreby pred montážou skľučovadla namontujte dosku adaptéra.*

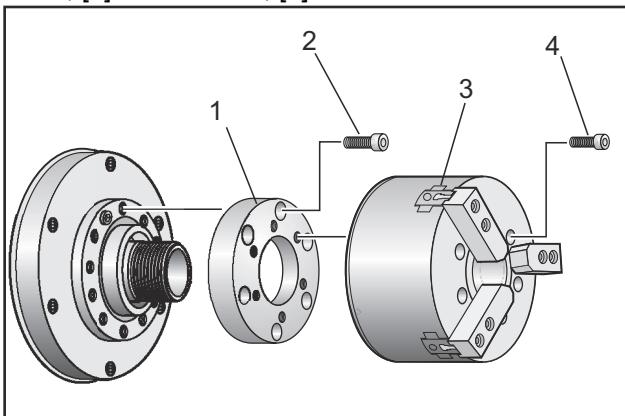
1. Vyčistite čelnú stranu vretena a zadnú čelnú stranu skľučovadla. Hore na vreteno umiestnite unášač.
2. Zo skľučovadla odoberte čeluste. Z čelnej strany skľučovadla odoberte stredovú misku alebo kryciu dosku. Ak je k dispozícii, do ťažnej rúrky zasuňte montážne vedenie a po ňom posúvajte skľučovadlo.
3. Otočte skľučovadlo tak, aby jeden z vodiacich otvorov lícoval s unášačom. Na naskrutkovanie skľučovadla na ťažnú rúrku použite kľúč na skľučovadlo.
4. Skľučovadlo naskrutkujte na celú dĺžku závitu ťažnej rúrky a uvoľnite späť o 1/4 otáčky. Polohu jedného z otvorov v skľučovadle nastavte tak, aby lícoval s unášačom. Dotiahnite šest (6) skrutiek s vnútorným šesthrannom.

5. Pomocou troch (3) skrutiek s vnútorným šesthrannom naskrutkujte stredovú misku alebo dosku.
6. Nasadťte čeľuste. V prípade potreby vymeňte dosku zadného krytu. Táto sa nachádza na ľavej strane stroja.

## Demontáž skľučovadla

Toto je súhrn procesu demontáže skľučovadla.

- F4.9:** Zobrazenie demontáže skľučovadla: [1] Doska adaptéra skľučovadla, [2] 6X skrutiek so šesthrannou hlavou, [3] Skľučovadlo, [4] 6X skrutiek so šesthrannou hlavou.



1. Obe osi presuňte do ich nulových polôh. Demontujte čeľuste skľučovadla.
2. Zo stredu skľučovadla odskrutkujte tri (3) skrutky, ktoré upevňujú stredovú misku (alebo dosku) a misku odoberte.



**POZOR:**

*Musíte upnúť skľučovadlo, ak robíte následujúci krok alebo poškodíte závity tāžnej rúrky.*

3. Upevnite skľučovadlo [3] a odoberte šesť (6) skrutiek s vnútorným šesthrannom [4], ktoré držia skľučovadlo na hrote vretena alebo doske adaptéra.
4. Uvoľnite skľučovadlo. Do stredového otvoru zasuňte klúč pre skľučovadlo a odskrutkujte skľučovadlo z tāžnej rúrky. V prípade potreby demontujte dosku adaptéra [1].



**VÝSTRAHA:**

*Skľučovadlo je tāžké. Na podopretie skľučovadla pri jeho vyberaní budťe pripravení použiť zdvíhacie zariadenie.*

## Montáž klieštiny

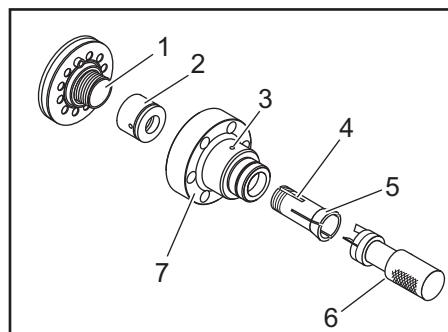
Na montáž klieštiny:

1. Na ťažnú rúrku naskrutkujte adaptér klieštiny.
2. Na vreto nasadťte koniec vretna a jeden z otvorov na zadnej strane konca vretna nastavte do takej polohy, aby lícoval s unášačom.
3. Pomocou šiestich (6) skrutiek s vnútorným šesťhrannom dotiahnite koniec vretna k vretnu.
4. Na koniec vretna naskrutkujte klieštinu a drážku na klieštine nastavte do takej polohy, aby lícovala s nastavovacou skrutkou na konci vretna. Dotiahnite nastavovaci skrutku na boku konca vretna.

## Demontáž klieštiny

Pre odstránenie klieštiny:

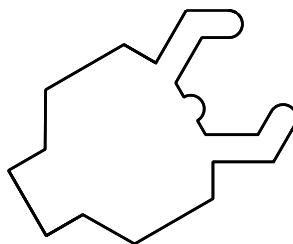
**F4.10:** Zobrazenie odstránenia klieštiny: [1] Ťažná rúrka, [2] Adaptér klieštiny, [3] Skrutka nastavenia, [4] Drážka nastavenia skrutky, [5] Klieštinu, [6] Kľúč na klieštinu, [7] Koniec vretna.



1. Uvoľnite nastavovaciu skrutku [3] na boku konca vretna [7]. Použitím kľúča na klieštinu [6] vyskrutkujte klieštinu [5] z konca vretna [7].
2. Z konca vretna [7] vyskrutkujte šesť (6) skrutiek s vnútorným šesťhrannom a odoberte ich.
3. Odoberte adaptér klieštiny [2] z ťažnej rúrky [1].

#### 4.13.5 Nožný pedál pevnej podpery

F4.11: Ikona Nožný pedál pevnej podpery



Ak stlačíte tento pedál, hydraulika upína alebo uvoľňuje pevnú podperu, čo sa rovná príkazom kódu M, ktorý riadi pevnú podperu (M59 P1155 pre upnutie, M60 P1155 pre uvoľnenie). To vám umožňuje ovládať pevnú podperu bez použitia rúk pri manipulácii s obrobkom.

Použite nastavenie 76 pre odblokovanie alebo zablokovanie ovládania všetkých pedálov. Viac informácií nájdete na strane **391**.

### 4.14 Nastavenie a prevádzka koníka

Koník ST-10 je umiestnený ručne, potom je pinola hydraulicky prisunutá k obrobku. Dajte príkaz hydraulickej pinole na pohyb použitím nasledovných kódov M:

M21: Pohyb koníka smerom dopredu

M22: Pohyb koníka smerom dozadu

Ak je zadaný príkaz M21, pinola koníka sa pohybuje smerom dopredu a udržiava kontinuálny tlak. Pred zadaním príkazu M21 má byť teleso koníka uzamknuté namieste.

Ak je zadaný príkaz M22, pinola koníka sa pohybuje smerom od obrobku. Aby sa zabránilo posunu pinoly smerom dopredu, je pripojený súvislý hydraulický tlak.

#### 4.14.1 Typy koníkov

Existujú tri základné typy koníka: hydraulická pinola, hydraulicky polohovaný a so servopohonom. Typ koníka, ktorý závisí od modelu sústruhu a každý typ má odlišné charakteristiky prevádzky.

## Prevádzka koníka SL-10

V ST-10 polohu koníka nastavujete ručne a aktivujete istiacu páku na jeho upevnenie na svojom mieste.

**POZOR:**

*Nezabudnite presunúť koník, ak je potrebné zabrániť kolízii.*

Koník ST-10 obsahuje pevnú hlavu a pohyblivú pinolu s dráhou pohybu 4" (102 mm). Jediný automaticky sa pohybujúci diel je pinola. Nastavte hydraulický tlak na hydraulickej jednotke pre reguláciu sily upevnenia pinoly. Informácie o sile upínania pomocou pinoly a o hydraulickom tlaku nájdete na nálepke umiestnenej na stroji.

Nemôžete pohybovať pinolou koníka pomocou **[HANDLE JOG]** (Rukoväť ručného pomalého posuvu krokováním) alebo diaľkovej rukoväte ručného pomalého posuvu. Tiež **[POWER UP/RESTART]** (Zapnutie/Reštart) alebo **[ZERO RETURN]** (Návrat do nulovej polohy) a **[ALL]** (Všetky) nepohybuje pinolou koníka. Koník ST-10 nemá priradenie osi.

## Hydraulický koník (ST-20/30)

Koník nainštalovaný na modeloch sústruhov ST-20 a ST-30 používa na pohyb koníka a vytvorenie upínacej sily na obrobok hydraulický valec.

Nastavte hydraulický tlak na hydraulickej jednotke pre reguláciu sily upevnenia koníka. Na určenie nastavenia potrebného tlaku upínacej sily použite nálepku umiestnenú na stroji.

Odporúčaný minimálny hydraulický prevádzkový tlak koníka je 120 psi. Ak je nastavený hydraulický tlak koníka nižší než 120 psi, nemusí fungovať spoľahlivo.

**POZNÁMKA:**

*Počas prevádzky stroja si uvedomte, že zastavením posuvu **[FEED HOLD]** (Zastavenie posuvu) sa nezastaví pohyb hydraulického koníka. Musíte stlačiť **[RESET]** (Reset) alebo použiť **[EMERGENCY STOP]** (Núdzové zastavenie).*

## Postup spustenia

Ak sa vypne alebo preruší elektrické napájanie sústruhu, ak je zapnutý hydraulický koník spolu s obrobkom, upínacia sila sa strati. Podoprite obrobok a vráťte koník pre obnovenie prevádzky koníka, ak je obnovené elektrické napájanie.

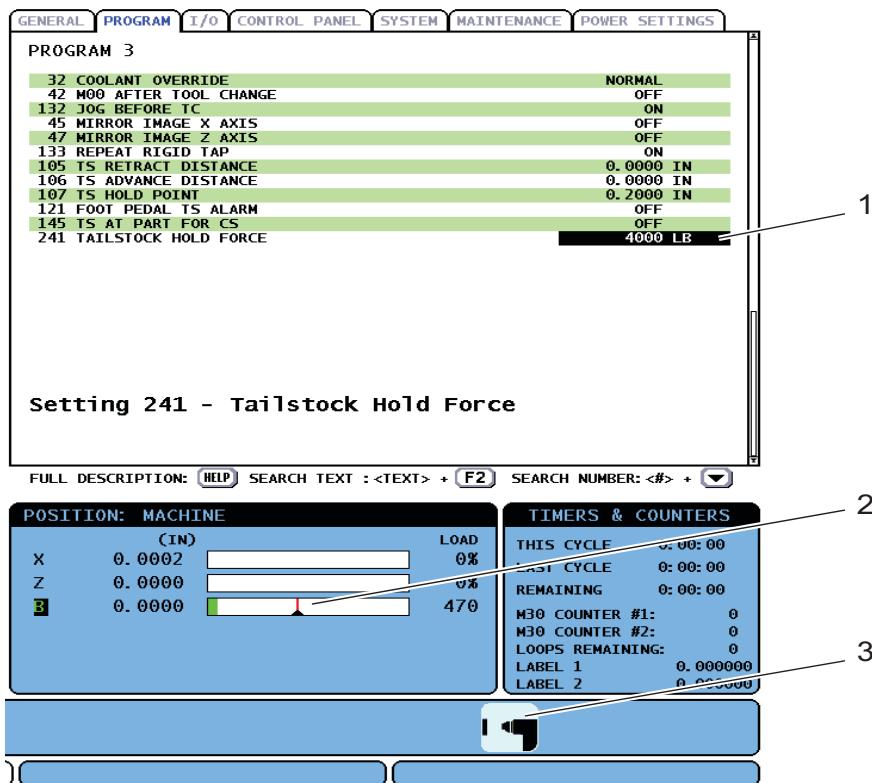
## ST-40 prevádzka servopohonu koníka

Na U sústruhov modelu ST-40 servopohon pohybuje koníkom a vytvára upínaciu silu, ktorá pôsobí na obrobok.

Pre riadenie upínacie sily servopohonu koníka zmeňte nastavenie 241. Použite hodnotu medzi silou 1 000 a 4 500 libier (ak je nastavenie 9 INCH) alebo 4 450 a 20 110 Newtonov (ak je nastavenie 9 MM).

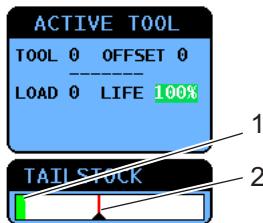
Zaťaženie a aktuálna upínacia sila koníka sú zobrazené ako os B na displeji zaťaženia osi (v režimoch napr. **MDI** a **MEM**). Stípcový graf zobrazuje aktuálne zaťaženie a červená čiara zobrazuje hodnotu maximálnej upínacej sily stanovenú v nastavení 241. Aktuálna upínacia sila je zobrazená vedľa stípcového grafu. V režime ručného krokového pomalého posuvu **Jog** sa toto zobrazenie objaví na paneli **Active Tool** (Aktívny nástroj).

**F4.12:** Maximálna sila upnutia [1], Meracie zariadenie osi B [2] a Ikona upevnenia koníka [3]



Ikona upevnenia [3] zobrazuje, či je alebo nie je koník zapnutý. Viac informácií o ikone upevnenia koníka nájdete na strane **60**.

F4.13: Aktuálny tlak zariadenia na meranie sily [1] a ukazovatele maximálneho tlaku [2]



### Postup spustenia

Ak je elektrické napájanie sústruhu vypnuté alebo prerušené servopohon koníka je zapnutý s obrobkom, brzda servopohonu sa zabrzdí, aby sa uchovala upevňovacia sila a držala koník na svojom mieste.

Ak je opäť pripojené elektrické napájanie, riadiaci systém zobrazí hlásenie *Tailstock Force Restored* (Obnovená sila koníka). Činnosť sústruhu môžete obnoviť bez návratu koníka do nulovej polohy za predpokladu, že v programe nie sú príkazy M22. Tieto príkazy spôsobia presun koníka dozadu mimo obrobok, ktorý potom môže padáť.



#### POZOR:

*Pred obnovením programu príkazom M22 po prerušení elektrického napájania editujte program pre odstránenie príkazov pre pohyb koníka. Potom môžete obnoviť program a dokončiť obrobok. Nezabudnite, že kým sa koník vráti do nulovej polohy, riadiaci systém nepozná polohu koníka, preto nastavenia 93 a 94 nechránia zónu obmedzenia pohybu koníka pred kolíziou.*

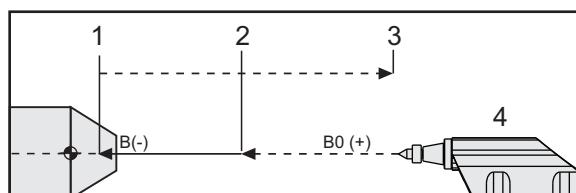
Vráťte koník do nulovej polohy pred spustením nového cyklu na novom obrobku. Potom môžete pridať príkazy pre pohyb koníka späť do programu pre budúce cykly.

Pri prvej aktivácii nožného pedálu koníka po prerušení elektrického napájania sa vráti koník do nulovej polohy. Pred aktivovaním nožného pedálu koníka sa uistite, že je obrobok podopretý.

### 4.14.2 ST-20/30/40 prevádzka koníka

Prevádzka koníka ST-20/30/40 zahŕňa nastavenia, kódy M, nožný pedál a funkcie ručného pomalého posuvu po krokoch.

F4.14: Nastavenie 105 [3], 106 [2], 107 [1] a [4] východzej polohy.



Nastavenie 105 - Bod stiahnutia [3] a nastavenie 106 - bod posuvu [2] sú relatívne voči nastaveniu 107 - bod zastavenia [1]. Nastavenie 107 je absolútny. Nastavenia 105 a 106 sú inkrementálne od nastavenia 107.

## Nastavenia koníka

Pohyb koníka je definovaný troma nastaveniami.

- **Bod upnutia (nastavenie 107):** Bod, v ktorom sa využíva upínacia sila. Bez štandardnej hodnoty. Toto nastavenie má zápornú hodnotu.
- **Bod pohybu smerom dopredu (nastavenie 106):** Vzdialenosť od bodu upnutia, po ktorej sa koník pohybuje rýchlosťou posuvu. Hodnota je relatívna voči nastaveniu 107 a obsahuje štandardnú hodnotu, ktorá sa mení podľa modelu sústruhu. Toto nastavenie má kladnú hodnotu.
- **Bod stiahnutia (nastavenie 105):** Vzdialenosť od bodu pohybu smerom dopredu, cez ktorý sa koník pohybuje rýchloposuvom. Hodnota je relatívna voči nastaveniu 107 a obsahuje štandardnú hodnotu, ktorá sa mení podľa modelu sústruhu. Toto nastavenie má kladnú hodnotu.

Nastavenia 105 a 106 majú štandardné hodnoty v závislosti od modelu sústruhu. V prípade potreby zadajte nové hodnoty v palcoch (ak je nastavenie 9 **INCH**) alebo v milimetroch (ak je nastavenie 9 **MM**).



**POZNÁMKA:** *Tieto nastavenia definované relatívne voči nastaveniu 107 a nie v absolútnej polohe stroja.*



**POZNÁMKA:** *Nastavenia 105, 106 a 107 sa netýkajú koníka ST-10, keď sa polohuje ručne.*

## Vytvorenie bodu upnutia koníka (nastavenie 107)

Nastavenie bodu upevnenia koníka (nastavenie 107):

1. Vyberte os B v režime **Jog** (Krokovanie).
2. Pomaly ručne prisúvajte (krokovanie) koník k obrobku, kým sa stred nedotkne povrchu obrobku.
3. K hodnote na displeji polohy stroja **Machine Position** pridajte 0.25" (6 mm) pre os B a túto hodnotu si zapíšte.
4. Do nastavenia 107 zadajte hodnotu z kroku 3.

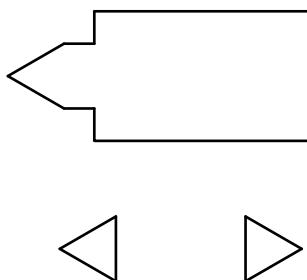
## Bod posunu alebo stiahnutia koníka (nastavenie 106/105)

Nastavenia 106 bodu posunu a bodu stiahnutia 105 majú štandardné hodnoty v závislosti od modelu sústruhu. Môžete zadať nové hodnoty v palcoch (ak je nastavenie 9 **INCH**) alebo v milimetroch (ak je nastavenie 9 **MM**).

**NEZABUDNITE:** *Tieto nastavenia definované relativne voči nastaveniu 107 a nie v absolútnej polohe stroja.*

## Obsluha pomocou nožného pedálu koníka

**F4.15:** Ikona nožného pedála koníka



Ak stlačíte tento pedál, koník (alebo pinola koníka) sa pohybuje smerom alebo od vretena, čo sa rovná príkazu M21 alebo M22 v závislosti od aktuálnej polohy. Ak je koník napravo od bodu stiahovania, stlačením nožného pedálu sa koník tiež presunie smerom k bodu stiahovania (M22). Ak je koník v bode stiahovania, stlačením nožného pedálu sa koník presunie smerom k bodu upevnenia (M21).

Ak stlačíte nožný pedál, keď je koník v pohybe, koník sa zastaví a musí začať nový postup. Stlačte a držte stlačený pedál na 5 sekúnd, aby sa pinola koníka stiahla o úplnú vzdialenosť a udržala tlak v stiahnutej polohe. Tým sa zabezpečí, že sa pinola koníka neposunie smerom dopredu. Použite tento spôsob na upevnenie pinoly koníka vždy, keď sa nepoužíva.



**POZNÁMKA:** *Poloha pinoly koníka sa môže časom zmeniť, ak sa ponechá v polohe, ktorá nie je úplne stiahnutá alebo nie je v kontakte s obrobkom. To je spôsobené normálnou netesnosťou hydraulického systému.*

Použite nastavenie 76 pre odblokovanie alebo zablokovanie ovládania všetkých pedálov. Viac informácií nájdete na strane **391**.

### 4.14.3 Ohraničená zóna koníka

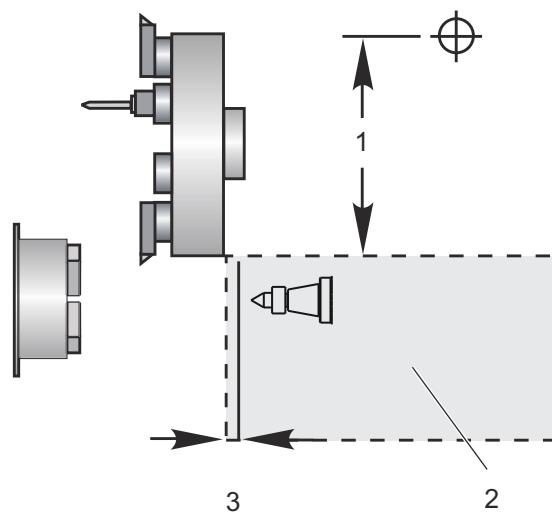
Nastavenie koníka zahŕňa nastavenie ohraničená zóna koníka.

Aby ste sa uistili, že revolver a žiadne nástroje v revolvere nenanazia do koníka, použite nastavenie 93 a nastavenie 94. Odskušajte hranice, za ktorými sa tieto nastavenia zmenia.

Tieto nastavenia vytvárajú ohraničenú zónu. Ohraničená zóna je obdĺžniková oblasť v dolnej pravej časti pracovného priestoru sústruhu. Ohraničená zóna sa mení tak, že os Z a koník udržiavajú správnu vzájomnú vzdialenosť, ak je dole špecifikovaná rovina vôle osi X.

Nastavenie 93 špecifikuje rovinu vôle osi X a nastavenie 94 špecifikuje oddelenie medzi osou Z a osou B (os koníka). Ak naprogramovaný pohyb pretína ohraničenú oblasť, zobrazí sa výstražné hlásenie.

F4.16: [1] Nastavenie 93, [2] Zóna stiahnutého koníka, [3] Nastavenie 94.



#### Rovina prídavku X (nastavenie 93)

Nastavenie hodnoty roviny prídavku X (nastavenie 93):

1. Riadiaci systém prepnite do režimu **MDI**.
2. Vyberte najdlhší nástroj, ktorý v rovine osi X trčí z revolvera najviac.
3. Riadiaci systém prepnite do režimu ručného pomalého posuvu **Jog**.
4. Vyberte os X pre ručný pomalý posuv a presuňte os X mimo koníka.
5. Vyberte koník (os B) pre ručný pomalý posuv a koník presuňte za vybratý nástroj.

6. Vyberte os X a približujte koník dovtedy, kým nástroj a koník nie sú od seba asi 0.25" palca.
7. Pred zadaním hodnoty do nastavenia 93 odsuňte nástroj v osi X späť o malú hodnotu.

## Os Z a B pod rovinou prídavku X (nastavenie 94)

Nastavenie oddelenia osi Z a B pod rovinou prídavku X (nastavenie 94):

1. Stlačte [**ZERO RETURN**] (Návrat do nulovej polohy) a [**HOME G28**] (Východzia poloha).
2. Vyberte os X a revolver presuňte pred stredový hrot pinoly koníka.
3. Presuňte os Z tak, aby zadná strana revolvera nástrojov bola asi 0.25" palca od hrotu pinoly koníka.
4. Do polohy osi Z stroja **Machine Position** zadajte hodnotu pre nastavenie 94.

## Zrušenie ohraničenej zóny

Vždy nemusíte chcieť použiť zónu stiahnutia koníka (napr. počas nastavenia). Pre zrušenie ohraničenej zóny:

1. Zadajte 0 v nastavení 94.
2. Zadajte maximálnu dráhu osi X stroja v nastavení 93.

### 4.14.4 Ručný pomalý pohyb koníka



**POZOR:**

*Ak presúvate koník ručne, nepoužívajte vo vašom programe M21. Ak k tomu dôjde, koník sa odsunie od obrobku a potom sa opäť posunie smerom k obrobku, čo môže spôsobiť pád obrobku. Ak servokoník po prerušení elektrického napájania obnoví upínaciu silu, je nutné považovať koník za ručne posunutý (riadiaci systém nepozná polohu koníka), kym sa nevráti do nulovej polohy.*

Servopohonom koníka ST-40 nie je možné pohybovať pomaly krokováním, kým je v ňom obrobok alebo ak vreteno beží.

Pre krokovanie koníka:

1. Vyberte režim **Jog (Krokovanie)**.
2. Stlačením **[TS <—]** pomalým ručným posuvom po krokoch pohybujete otáčkami posuvu koníkom smerom k skľučovadlu alebo stlačením **[TS —>]** pomalým ručným posuvom po krokoch pohybujete otáčkami posuvu koníkom od skľučovadla.
3. Stlačte **[TS RAPID]** a **[TS <—]** súčasne pre presun koníka rýchloposuvom smerom ku skľučovadlu. Alebo stlačte **[TS RAPID]** a **[TS —>]** súčasne pre presun koníka rýchloposuvom smerom ku skľučovadlu. Ak sa tlačidlá uvoľnia, riadiaci systém vráti poslednú os, ktorou sa pohybovalo ručným pomalým posuvom, späť.

## 4.15 Operácie revolvera nástrojov

O obsluhe revolvera s nástrojmi sa dozviete v nasledovných častiach: Tlak vzduchu, Tlačidlá excentrickej vačky, Ochranné veko a Vloženie nástroja alebo Výmena nástroja.

### 4.15.1 Tlak vzduchu

Nízky tlak vzduchu alebo nedostatočný objem vzduchu znižuje tlak, ktorý pôsobí na piest upnutia alebo uvoľnenia revolvera. To môže spomalit čas indexovania revolvera alebo sa revolver nemusí dať uvoľniť.

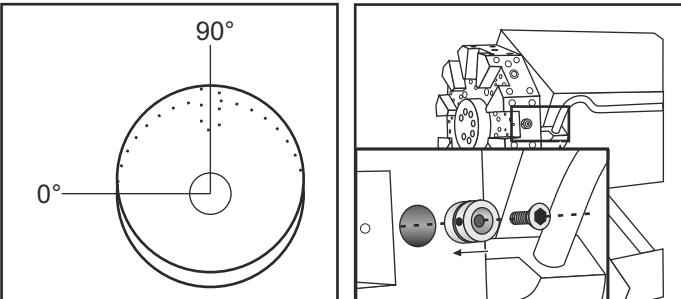
### 4.15.2 Tlačidlá excentrickej vačky

Priskrutkované revolvers majú tlačidlá excentrickej vačky, ktoré vám nakoniec umožnia nastaviť držiaky ID nástrojov na stredovú čiaru vretena.

Na revolver namontujte držiak nástroja a nastavte jeho polohu voči vretenu v osi X. Zmerajte nastavenie polohy v osi Y. V prípade potreby odoberte držiak nástroja a na úpravu nesprávneho nastavenia polohy použite úzky nástroj v otvore tlačidla vačky na otočenie excentra.

V nasledovnej tabuľke sú výsledky pre špecifické polohy tlačidla vačky.

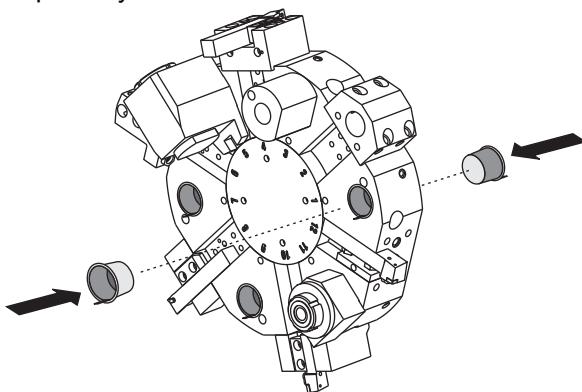
Otáčanie (v stupňoch)	Výsledok
0	bez zmeny
15	0.0018" (0.046 mm)
30	0.0035" (0.089 mm)
45	0.0050" (0.127 mm)
60	0.0060" (0.152 mm)
75	0.0067" (0.170 mm)
90	0.0070" (0.178 mm)



### 4.15.3 Ochranný kryt

**DÔLEŽITÉ:** Vložiť ochranné kryty na prázdne miesta v revolvere, aby sa v nich nehromadili triesky.

**F4.17:** Ochranné kryty do prázdných miest revolvera



#### 4.15.4 Vloženie nástroja alebo výmena nástroja

Na vloženie alebo výmenu nástrojov:



**POZNÁMKA:** Po výmene nástroja sa u sústruhov s osou Y revolver vráti do nulovej polohy (stredová os vretena).

1. Vyberte režim **MDI**.
2. Voliteľne: Napíšte číslo nástroja, ktorý chcete vymeniť, vo formáte **Tnn**.
3. Stlačte **[TURRET FWD]** (Pohyb revolvera smerom dopredu) alebo **[TURRET REV]** (Pohyb revolvera smerom dozadu).

Ak ste špecifikovali číslo nástroja, revolver indexuje do tejto polohy revolveru. Inak revolver indexuje na nasledovný alebo predchádzajúci nástroj.

#### 4.16 Nastavenie nuly obrobku osi Z (čelo obrobku)

Riadiaci systém CNC programuje všetky pohyby z nulovej polohy obrobku, referenčného bodu definovaného používateľom. Na nastavenie Nulová poloha obrobku:

1. Ak chcete zvoliť nástroj č. 1, stlačte **[MDI/DNC]**.
2. Zadajte **T1** a stlačte **[TURRET FWD]**.
3. Ručným pomalým posuvom pohybujte osou X a Z tak, aby sa nástroj jemne dotkol čela obrobku.
4. Stlačte a držte stlačené tlačidlo **[OFFSET]** (Korekcia) dovtedy, kým nie je aktívny displej korekcie nuly obrobku **Work Zero Offset**. Označte stĺpec **Os z** a riadok kódu G, ktorý chcete použiť (odporča sa G54).
5. Stlačením tlačidla **[Z FACE MEASURE]** (Meranie čela Z) nastavíte nulu obrobku.

#### 4.17 Funkcie

Funkcie režimu Haas:

- Grafický režim
- Režim prevádzky Skúšobná prevádzka
- Editovanie na pozadí
- Časovač preťaženia osi

## 4.17.1 Grafický režim

Bezpečným spôsobom ako odstrániť problémy v programe je jeho spustenie v režime Graphics (Grafika). Na stroji nedôjde k žiadному pohybu, namiesto toho sa pohyb zobrazí na obrazovke.

Zobrazenie Graphics (Grafika) má množstvo funkcií, ktoré sú k dispozícii:

- **Key Help Area (Oblast' pomoci s tlačidlami)** Spodná ľavá časť panelu zobrazenia grafiky je oblasť pomoci s funkčnými tlačidlami. Tu sa s krátkym popisom ich použitia zobrazia funkčné tlačidlá, ktoré sú aktuálne k dispozícii.
- **Locator Window (Okno vyhľadávača)** V pravej spodnej časti panelu sa zobrazí oblasť celej tabuľky a zobrazuje, kde je nástroj aktuálne umiestnený počas simulácie.
- **Tool Path Window (Okno cesty nástroja)** V strede displeja je veľké okno, ktoré predstavuje pohľad zhora na osi X a Z. Zobrazuje ikonu rezného nástroja a dráh nástroja počas grafickej simulácie programu.



### POZNÁMKA:

*Pohyb posuvu sa zobrazí ako tenké súvislé čiary. Rýchloposuvy sa zobrazia ako bodkované čiary. Nastavenie 4 zablokuje zobrazenie bodkovej čiary. Miesta, kde sa používa pevný cyklus vŕtania, sú označené X. Nastavenie 5 zablokuje zobrazenie X.*

- **Adjusting Zoom (Nastavenie priblíženia)** Ak chcete zobraziť obdĺžnik (okno priblíženia) zobrazujúci oblasť, ktorá sa má zväčšiť, stlačte tlačidlo **[F2]**. Na zmenšenie veľkosti okna priblíženia (zooming in) použite tlačidlo **[PAGE DOWN]** (Strana dole) a na zväčšenie veľkosti okna priblíženia (zooming out) použite tlačidlo **[PAGE UP]** (Strana hore). Na presun okna priblíženia do požadovanej polohy použite kurzorové tlačidlá so šípkami a stlačte tlačidlo **[ENTER]**, čím ukončíte priblíženie a zmeníte mierku okna cesty nástroja. Okno vyhľadávania (malý pohľad v spodnom pravom rohu) zobrazuje celú tabuľku s obrysom na mieste, ktoré priblížuje okno Tool Path (Cesta nástroja). Okno Tool Path (Dráha nástroja) sa pri priblížení vymaže a aby sa zobrazil pohľad dráhy nástroja, program sa musí spustiť opäť. Stlačením tlačidla **[F2]** a potom tlačidla **[HOME]** (Začiatok) sa predĺži okno Tool Path (Dráha nástroja) tak, aby pokrylo pracovnú oblasť.
- **Control Status (Stav riadiaceho systému)** Spodná ľavá časť obrazovky zobrazuje stav riadiaceho systému. To je rovnaké ako u všetkých ostatných zobrazení posledné štyri riadky.
- **Position Pane (Panel polohy)** Panel polohy zobrazuje umiestnenie osí naživo počas chodu obrubku.
- **Simulation Speed (Simulovaná rýchlosť)** **[F3]** znižuje rýchlosť simulácie a **[F4]** zvyšuje rýchlosť simulácie.

Režim Graphics (Grafika) je možné spustiť z režimov Memory (Pamäť), MDI, DNC, FNC alebo Edit (Editácia). Spustenie programu:

1. Stlačte a držte stlačené tlačidlo **[SETTING/GRAFIC]** (Nastavenie/grafika), kým sa nezobrazí strana **GRAPHICS** (Grafika). V režime Edit (Editácia) sa stlačením tlačidla **[CYCLE START]** (Spustenie cyklu) dostanete z panelu aktívneho programu do režimu Graphics (Grafika).
2. Ak chcete v režime Graphics (Grafika) spustiť DNC, stlačte **[MDI/DNC]**, kým nie je režim DNC aktívny, potom prejdite na stranu **GRAPHICS** (Grafika) a odošlite váš program do riadiaceho systému stroja (pozri časť DNC).
3. Stlačte tlačidlo **[CYCLE START]** (Spustenie cyklu).



**POZNÁMKA:** Nie všetky funkcie stroja alebo pohyby sú graficky simulované.

### 4.17.2 Operácia Skúšobný chod



**POZOR:** Stroj vykonáva všetky pohyby presne ako je naprogramovaný. Počas skúšobného chodu nesmie byť v stroji obrobok.

Funkcia Dry Run (Skúšobný chod) sa používa na rýchlu kontrolu programu bez aktuálneho obrábania obrobkov. Pre výber režimu Skúšobný chod:

1. Keď ste v režime MEM alebo MDI, stlačte tlačidlo **[DRY RUN]** (Skúšobný chod). Ak ste v režime Dry Run (Skúšobný chod), všetky rýchlosposuvy a posuvy bežia pri rýchlosťi zvolenej pomocou tlačidiel rýchlosťi ručného pomalého posuvu.
2. Dry Run (Skúšobný chod) je možné zapnúť alebo vypnúť po ukončení celého programu alebo po stlačení tlačidla **[RESET]**. Skúšobný chod vykoná všetky príkazy pohybu X Y Z a požadované výmeny nástrojov. Tlačidlá zrušenia je možné použiť na nastavenie otáčok vretena.



**POZNÁMKA:** Režim Graphics (Grafika) je ale rovnako užitočný a môže byť bezpečnejší, keďže nepohybuje osami stroja pred skontrolovaním programu.

### 4.17.3 Časovač preťaženia osi

Ak sú vreteno alebo osi aktuálne preťažené zaťažením 180 %, spustí sa časovač a v paneli sa zobrazí **POSITION** (POLOHA). Hodiny sa spustia pri hodnote 1.5 minúty a odpočítavajú na nulu. Poplašný signál preťaženia osi **SERVO OVERLOAD** (Preťaženie servopohonu) sa zobrazí, ak čas vypršal na nulu.

## 4.18 Spustenie programov

Ak je program nahraný do stroja a sú nastavené korekcie, program spustíte:

1. Stlačte tlačidlo **[CYCLE START]** (Spustenie cyklu).
2. Odporúča sa, aby sa vždy pred obrábaním spustil program v režime Dry Run (Skúšobný chod) alebo Graphics (Grafika).

## 4.19 Chod-Zastavenie-Ručný posuv-Pokračovanie

Táto funkcia umožňuje zastaviť chod programu, pomalým posuvom odsunúť nástroj od obrobku a potom obnoviť vykonávanie programu.

1. Stlačte tlačidlo **[FEED HOLD]** (Zastaviť posuv).  
Pohyb osi sa zastaví. Vreteno sa otáča ďalej.
2. Stlačte tlačidlo **[X]**, **[Y]** alebo **[Z]**, potom stlačte **[HANDLE JOG]**. Riadiaci systém uloží aktuálne polohy X, Y a Z.



**POZNÁMKA:** *V tomto režime môžete pomalým posuvom pohybovať len osami X, Y a Z.*

3. Riadiaci systém zobrazí hlásenie *Jog Away* (Pomalý posuv mimo). Na presun nástroja mimo obrobku použite rukoväť ručného posuvu alebo tlačidlá ručného pomalého posuvu. Môžete zadáť príkaz pre chladiacu kvapalinu pomocou **[AUX CLNT]** alebo **[COOLANT]**. Vreteno môžete spustiť alebo zastaviť pomocou **[CW]**, **[CCW]** alebo **[STOP]**. Môžete tiež uvoľniť nástroj na účely výmeny rezných doštičiek.



**Pozor:**

*Ak spustíte program znova, riadiaci systém použije pre polohu návratu predchádzajúce korekcie. Preto je nebezpečné a neodporúča sa meniť nástroje a korekcie, ak je program prerušený.*

4. Pomalým posuvom posúvajte čo najbližšie k uloženej polohe alebo do polohy, odkiaľ bude možná rýchla cesta späť do uloženej polohy bez prekážok.
5. Ak sa chcete vrátiť do režimu chodu, stlačte tlačidlo **[MEMORY]** alebo **[MDI/DNC]**. Riadiaci systém bude pokračovať len, ak sa opäťovne prejde do režimu, ktorý bol účinný počas zastavenia.

6. Stlačte tlačidlo **[CYCLE START]** (Spustenie cyklu). Riadiaci systém zobrazí hlásenie *Návrat pomalým posuvom* a rýchloposuvom X a Y pri 5 % do polohy, kedy sa stlačilo tlačidlo **[FEED HOLD]** (Zastavenie posuvu). Potom vráti os Z. Ak sa počas tohto pohybu stlačí tlačidlo **[FEED HOLD]** (Zastavenie posuvu), pohyb osí frézovačky sa preruší a zobrazí sa hlásenie *Jog Return Hold* (Zastavenie návratu pomalým posuvom). Ak chcete obnoviť pohyb návratu pomalým posuvom Jog Return, stlačte tlačidlo **[CYCLE START]** (Spustenie cyklu). Ak sa pohyb ukončí, riadiaci systém znova prejde do stavu zastavenia posuvu.



**POZOR:**

*Riadiaci systém nesleduje cestu použitú pri ručnom pomalom posuve mimo obrobku.*

7. Znova stlačte tlačidlo **[CYCLE START]** (Spustenie cyklu) a program obnoví normálny chod.

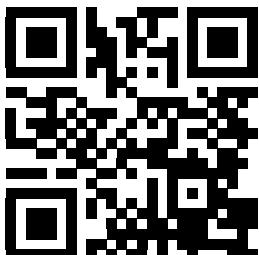


**POZOR:**

*Ak je Nastavenie 36 ON (Zap.), riadiaci systém sníma program, aby sa uistil, že je stroj v správnom stave (nástroje, korekcie, kódy G a M a pod.), aby mohol program bezpečne pokračovať. Ak je Nastavenie 36 OFF (Vyp.), riadiaci systém nesníma program. Tým sa môže ušetriť čas, ale môže spôsobiť haváriu neskontrolovaného programu.*

## 4.20 Viac informácií Online

Aktualizované a doplnkové informácie vrátane tipov, trikov, postupov údržby atď. nájdete v centre zdrojov Haas Resource Center na stránke [diy.HaasCNC.com](http://diy.HaasCNC.com). Pomocou mobilného zariadenia môžete tiež zoskenovať nižšie uvedený kód, aby ste prešli priamo na stranu návodu v centre zdrojov Haas Resource Center.



# Kapitola 5: Programovanie

## 5.1 Číslované programy

Ak chcete vytvoriť nový program:

1. Stlačením tlačidla [**LIST PROGRAM**] (Zoznam programov) sa dostanete na zobrazenie programov a do režimu zoznamu programov.
2. Zadajte číslo programu (Onnnnn) a stlačte tlačidlo [**SELECT PROGRAM**] (Výber programu) alebo [**ENTER**].



### POZNÁMKA:

*Nepoužívajte čísla O09XXX pri vytváraní nových programov. Makro programy často používajú čísla v tomto bloku a ich prepínanie môže spôsobiť poruchu alebo že sa zastavia funkcie stroja.*

Ak program existuje, riadiaci systém ho nastaví ako aktívny program (viď strana **73**, kde nájdete viac informácií o aktívnom programe). Ak program ešte neexistuje, riadiaci systém ho vytvorí a nastaví ako aktívny program.

3. Ak chcete pracovať s novým programom, stlačte tlačidlo [**EDIT**] (Editácia). Nový program sa bude skladať len z názvu programu a konca bloku (bodkočiarka ;).

## 5.2 Editory programov

Riadiaci systém Haas má (3) rozličné editory programov: Editor MDI, Pokročilý editor a FNC.

### 5.2.1 Základná editácia programu

Táto časť popisuje ovládacie prvky editácie základného programu. Viac informácií o pokročilejších funkciách editácie programu nájdete na strane **112**.

1. Zmeny v programe alebo zápis programu vykonáte v aktívnom okne **EDIT:EDIT** alebo **EDIT:MDI**.
  - a. Ak chcete editovať (upravovať) program v MDI, stlačte tlačidlo [**MDI/DNC**]. To je režim **EDIT:MDI**.
  - b. Ak chcete editovať (upravovať) číslovaný program, stlačte tlačidlo [**EDIT**] (Editácia). To je režim **EDIT:EDIT**. Ako vybrať program sa naučíte na strane **73**.

2. Na označte kód v režime Edit:
  - a. Na označenie súvislej časti použite kurzorové tlačidlá so šípkami alebo **[HANDLE JOG]** (Rukoväť ručného pomalého posuvu krokováním). Farba textu tohto kódu sa zmení na bielu na čiernom pozadí.
  - b. Ak chcete označiť celý blok (vetu) alebo viacero blokov (viet) kódu, na bloku (vete) programu, kde chcete začať, stlačte tlačidlo **[F2]** a potom použite kurzorové tlačidlá so šípkami alebo ovládacie prvok rukoväť pre presun šípky kurzora **[HANDLE JOG] (>)** na prvý alebo posledný riadok, ktorý chcete označiť. Stlačením tlačidla **[ENTER]** alebo **[F2]** celý tento kód označíte. Ak chcete ukončiť výber údajov, stlačte tlačidlo **[CANCEL]** (Zrušiť).
3. Na pridanie kódu do programu v režime Edit:
  - a. Označte kód, pred ktorý pôjde váš nový kód.
  - b. Napíšte kód, ktorý chcete pridať do programu.
  - c. Stlačte **[INSERT]** (Vložiť). Váš nový kód sa zobrazí pred blokom (vetou), ktorý ste označili.
4. Ak chcete nahradiť kód v režime Edit:
  - a. Označte kód, ktorý chcete nahradiť.
  - b. Napíšte kód, ktorým chcete nahradiť označený kód.
  - c. Stlačte **[ALTER]** (Zmeniť). Váš nový kód sa zobrazí na miesto kódu, ktorý ste označili.
5. Ak chcete odstrániť znaky alebo príkazyy v režime Edit:
  - a. Označte text, ktorý chcete vymazať.
  - b. Stlačte **[DELETE]**. Kód, ktorý ste označili, program odstráni.



**NOTE:**

Riadiaci systém ukladá programy do pamäte **MEMORY** po zadaní každého riadku. Ako programy uložiť na USB, HD alebo na sieť (Net Share) sa dozviete v časti *Haas Editor (FNC)* na strane **121**.

6. Stlačte **[UNDO]** (Návrat) pre návrat späť posledných (9) zmien.

## 5.2.2 Editovanie na pozadí

Background Edit (Editácia na pozadí) umožňuje editovanie programu, zatiaľ čo iný program beží.

1. Stlačte tlačidlo **[EDIT]** (Editácia), kým nie je aktívny panel editovania na pozadí (Neaktívny program) na pravej strane obrazovky.
2. Stlačením tlačidla **[SELECT PROGRAM]** (Výber programu) zo zoznamu vyberiete program pre editovanie na pozadí (program musí byť nahraný v pamäti).
3. Stlačením tlačidla **[ENTER]** sa začne editovanie na pozadí.
4. Ak chcete zvolať iný program na editovanie na pozadí, na paneli editovania na pozadí stlačte tlačidlo **[SELECT PROGRAM]** (Výber programu) a zo zoznamu vyberte nový program.
5. Žiadne zmeny vykonalé počas režimu Background Edit (Editácia na pozadí) nemajú vplyv na bežiaci program alebo jeho podprogramy. Zmeny sa uplatnia, keď sa program spustí znova neskôr. Ak chcete ukončiť editovanie na pozadí a vrátiť sa k bežiacemu programu, stlačte tlačidlo **[PROGRAM]** (Program).
6. Tlačidlo **[CYCLE START]** (Spustenie cyklu) sa nesmie v režime Background Edit (Editor na pozadí) použiť. Ak program obsahuje naprogramované zastavenie (M00 alebo M01), ukončite Background Edit (Editor na pozadí) (stlačte tlačidlo **[PROGRAM]** (Program)) a potom stlačením tlačidla **[CYCLE START]** (Spustenie cyklu) opäťovne spustite program.



#### POZNÁMKA:

Všetky údaje klávesnice sú privezené do editora *Background Editor* (*Editor na pozadí*), ak je aktívny príkaz M109 a prešli ste do režimu *Background Edit* (*Editor na pozadí*). Po ukončení editovania (stlačením tlačidla **[PROGRAM]** (Program)) sa vstup klávesnice vráti na M109 v bežiacom programe.

### 5.2.3 Ručné zadávanie údajov (MDI)

Ručné zadávanie údajov (MDI) je prostriedok na priame vykonávanie príkazov automatických pohybov CNC bez použitia formálneho programu. Váš vstup zostáva na vstupnej strane MDI, kým sa nevymaže.

**F5.1:** Príklad strany vstupu MDI

```

MDI
G97 S1000 M03 ;
G00 X2. Z0.1 ;
X1.78 ;
X1.76 ;
X1.75 ;

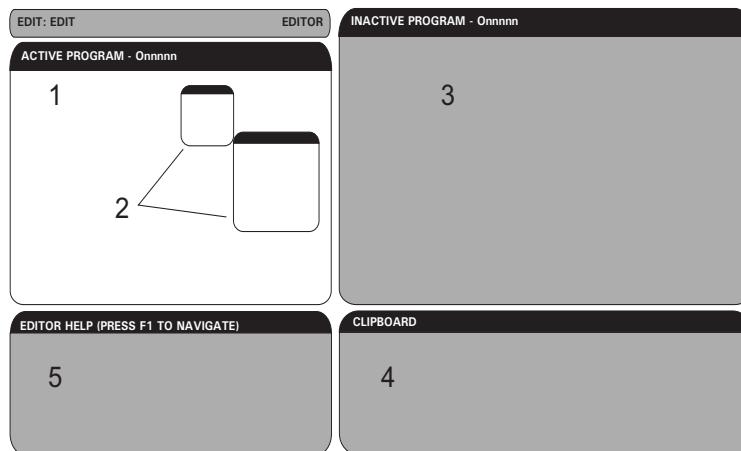
```

1. Do režimu **MDI** sa dostanete stlačením tlačidla **[MDI/DNC]**.
2. Do okna napíšte príkazy programu. Stlačením tlačidla **[CYCLE START]** (Spustenie cyklu) vykonáte príkazy.
3. Ak chcete uložiť program, ktorý ste vytvorili v MDI ako očíslovaný program:
  - a. Stlačením **[HOME]** (Začiatok) umiestnite kurzor na začiatok programu.
  - b. Napíšte nové číslo programu. Čísla programov musia spĺňať štandardný formát čísla programu (Onnnnn).
  - c. Stlačte **[ALTER]** (Zmeniť).Riadiaci systém uloží váš program do pamäte a vymaže vstupnú stranu MDI. Nový program môžete nájsť na záložke **MEMORY** (Pamäť) v menu Device Manager (Správca zariadení) (stlačte **[LIST PROGRAM]** (Zoznam programov)).
4. Stlačením tlačidla **[ERASE PROGRAM]** (Vymazať program) vymažete všetko zo vstupnej strany MDI.

### 5.2.4 Pokročilý editor

Pokročilý editor vám poskytuje možnosť editovať programy použitím roletových menu.

**F5.2:** Displej pokročilého editora: [1] panel aktívneho programu, [2] roletové menu, [3] panel neaktívneho programu, [4] nástenka, [5] kontextovo citlivé pomocné hlásenia.



1. Stlačením tlačidla **[EDIT]** (Editácia) sa dostanete do režimu editovania.
2. K dispozícii sú dva editovacie panely: panel aktívneho programu a panel neaktívneho programu. Stlačením tlačidla **[EDIT]** (Editácia) sa prepína medzi nimi dvomi.
3. Stlačte **[LIST PROGRAM]** (Zoznam programov).Aktívne okno obsahuje zoznam programov v pamäti s označeným aktívnym programom pomocou hviezdičky (\*) pred názvom.

4. Ak chcete program editovať, napíšte číslo programu (Onnnnn) alebo vyberte ho zo zoznamu programov a stlačte **[SELECT PROGRAM]** (Výber programu).  
Program sa otvorí v aktívnom okne.
5. Stlačením tlačidla **[F4]** sa otvorí ďalšia kópia tohto programu v paneli neaktívneho programu, ak už tam nie je.
6. Potom môžete zvoliť iný program pre panel neaktívneho programu. Stlačte tlačidlo **[SELECT PROGRAM]** (Výber programu) z panelu neaktívneho programu a zo zoznamu vyberte program.
7. Stlačením tlačidla **[F4]** sa programy navzájom vymenia medzi dvomi panelmi (z neaktívneho programu sa urobí aktívny a naopak).
8. Ak chcete listovať po kóde programu, použite rukoväť ručného pomalého posuvu alebo kurzorové tlačidlá.
9. Do roletového menu sa dostanete stlačením tlačidla **[F1]**.
10. Na výber položky z menu (HELP, MODIFY, SEARCH, EDIT, PROGRAM) použite kurzorové tlačidlá so šípkami **[LEFT]** (Vľavo) a **[RIGHT]** (Vpravo) a na výber funkcie tlačidlá so šípkami **[UP]** (Hore) a **[DOWN]** (Dole) alebo rukoväť ručného pomalého posuvu.
11. Stlačením tlačidla **[ENTER]** vykonáte príkaz z menu.



**POZNÁMKA:** *Panel kontextovej pomoci na spodku vľavo poskytuje informácie o aktuálne zvolenej funkcií.*

12. Na listovanie po hláseniach Pomoc použite tlačidlo **[PAGE UP]** (Strana hore) alebo **[PAGE DOWN]** (Strana dole). Toto hlásenie obsahuje aj horúce tlačidlá, ktoré je možné použiť pre niektoré funkcie.

## Roletové menu pokročilého editora

Troletové menu poskytuje ľahký prístup k funkciám editora v 5 kategóriách: **HELP**, **MODIFY**, **SEARCH**, **EDIT** a **PROGRAM**. Tento odsek popisuje každú kategóriu a možnosti, ktoré sú k dispozícii, ak ju vyberiete.

Do menu sa dostanete stlačením tlačidla **[F1]**. Na výber položky zo zoznamu kategórií použite kurzorové tlačidlá so šípkami **[LEFT]** (Vľavo) a **[RIGHT]** (Vpravo) a na výber príkazu zo zoznamu kategórií **[UP]** (Hore) a **[DOWN]** (Dole). Stlačením tlačidla **[ENTER]** vykonáte príkaz.

## Menu Program

Menu program poskytuje možnosti na vytvorenie, vymazanie, vytvorenie názvu a duplikovanie ako je popísané v časti základného editovania programu.

F5.3: Menu pokročilého editora programu



### Vytvorenie nového programu

1. Z kategórie rozbaľovacieho menu **PROGRAM** (Program) vyberte príkaz **CREATE NEW PROGRAM** (Vytvorenie nového programu). Písmeno O sa dostane na INPUT: pole.
2. Napíšte názov programu (nnnnn), ktorý ešte nie je v adresáre programov.
3. Stlačením tlačidla **[ENTER]** sa program vytvorí.

### Výber programu zo zoznamu

1. Stlačte tlačidlo **[F1]**.
2. Z kategórie rozbaľovacieho menu **PROGRAM** vyberte príkaz **SELECT PROGRAM FROM LIST** (Vybrať program zo zoznamu). Ak vyberiete túto položku menu, zobrazí sa zoznam programov v riadiacom systéme.
3. Označte program, ktorý chcete vybrať.
4. Stlačte tlačidlo **[ENTER]**.

### Duplikovanie aktívneho programu

1. Z kategórie rozbaľovacieho menu **PROGRAM** (Program) vyberte príkaz **DUPLICATE ACTIVE PROGRAM** (Duplikovať aktívny program).
2. Na výzvu napíšte nové číslo programu (Onnnnn) a stlačením tlačidla **[ENTER]** vytvoríte program.

## Vymazanie programu zo zoznamu

1. Z kategórie rozbaľovacieho menu **PROGRAM** (Program) vyberte príkaz **DELETE PROGRAM FROM LIST** (Vymazať program zo zoznamu). Ak vyberiete túto položku menu, zobrazí sa zoznam programov v riadiacom systéme.
2. Označte program alebo označte **ALL** (Všetky) pre výber všetkých programov v pamäti pre výmaz.
3. Stlačením **[ENTER]** vymažete zvolené programy.

## Výmena programov v editore

Táto možnosť menu mení program na aktívny program v paneli neaktívneho programu a na neaktívny program v paneli aktívneho programu.

1. Z kategórie vyskakovacieho menu **PROGRAM** vyberte príkaz **SWAP EDITOR PROGRAMS**.
2. Stlačením tlačidla **[ENTER]** prepnete programy.
3. Ak tak chcete urobiť, môžete tiež stlačiť **[F4]**.

## Prepínanie na ľavú alebo pravú stranu

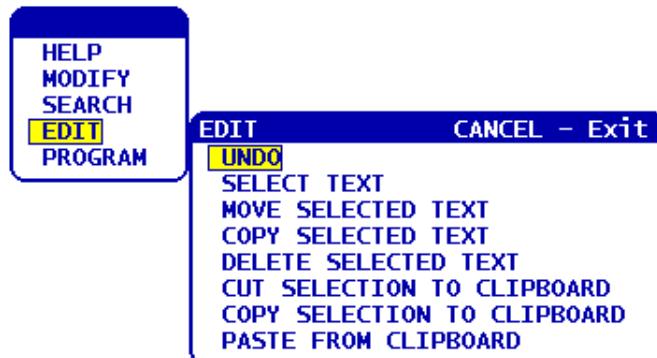
Prepína editovanie medzi aktívnym programom a neaktívnym programom. Neaktívne a aktívne programy zostávajú vo svojich príslušných paneloch.

1. Z vyskakovacieho menu **PROGRAM** vyberte príkaz **SWITCH TO LEFT OR RIGHT SIDE** (Prepnúť na ľavú alebo pravú stranu).
2. Stlačením tlačidla **[ENTER]** sa prepína medzi aktívnymi a neaktívnymi programami.

## Menu Editácia

Menu edit (editácia) poskytuje pokročilé možnosti editovania pred funkciami rýchleho editovania, ktoré sú popísané v časti základného editovania programu.

**F5.4:** Vyskakovacie menu pokročilého editovania



## Návrat späť

Posledná operácia editovania sa zruší a vráti späť. Je to možné až do posledných 9 editovacích operácií.

1. Stlačte tlačidlo **[F1]**. Z kategórie rozbaľovacieho menu **EDIT** vyberte príkaz **UNDO** (Návrat).
2. Ak chcete zrušiť a vrátiť späť poslednú operáciu editovania, stlačte tlačidlo **[ENTER]**. Môžete tiež použiť funkčné tlačidlo - **[UNDO]** (Návrat).

## Výber textu

Táto položka menu vytvorí riadky kódu programu:

1. Z kategórie rozbaľovacieho menu **EDIT** (Editácia) vyberte príkaz **SELECT TEXT** (Výber textu).
2. Stlačte tlačidlo **[ENTER]** alebo použite funkčné tlačidlo - **[F2]**, aby sa nastavil začiatočný bod výberu textu.
3. Na listovanie na posledný riadok kódu, ktorý sa má vybrať použite tlačidlá **[HOME]** (Začiatok), **[END]** (Koniec), **[PAGE UP]** (Strana hore) / **[PAGE DOWN]** (Strana dole) alebo rukoväť pomalého ručného posuvu krokováním.
4. Stlačte **[F2]** alebo **[ENTER]**.  
Ak je zvolený text označený a môžete ho teraz presunúť, skopírovať alebo vymazať.
5. Ak chcete zrušiť výber bloku, stlačte tlačidlo **[UNDO]** (Návrat).

## Presun vybratého textu

Po vybratí časti textu môžete použiť tento príkaz menu na jej presun na iné miesto v programe.

1. Presuňte kurzor (>) na riadok programu, kde chcete presunúť zvolený text.
2. Z kategórie rozbaľovacieho menu **EDIT** (Editácia) vyberte príkaz **MOVE SELECTED TEXT** (Presun vybratého textu).
3. Stlačením **[ENTER]** presuniete vybratý text na miesto za kurzorom (>).

## Kopírovanie vybratého textu

Po vybratí časti textu môžete použiť tento príkaz menu na jej skopírovanie na iné miesto vo vašom programe.

1. Presuňte kurzor (>) na riadok programu, kde chcete kopírovať zvolený text.
2. Z kategórie rozbaľovacieho menu **EDIT** (Editácia) vyberte príkaz **COPY SELECTED TEXT** (Kopírovanie vybratého textu).
3. Stlačením tlačidla **[F2]** alebo **[ENTER]** skopírujete zvolený text na miesto za kurzorom (>).
4. Horúce tlačidlo - Vybrať text, umiestniť kurzor a stlačiť **[ENTER]**.

## Vymazanie vybratého textu

Na vymazanie vybratého textu:

1. Stlačte tlačidlo **[F1]**. Z kategórie rozbaľovacieho menu **EDIT** vyberte príkaz **DELETE SELECTED TEXT**.
2. Stlačením tlačidla **[F2]** alebo **[ENTER]** skopírujete zvolený text na miesto za kurzorom (>).

Ak neboli vybratý žiadny blok, vymaže sa aktuálne označená položka.

## Presun výberu do schránky

Po vybratí časti textu môžete použiť tento príkaz menu na jej skopírovanie do schránky.

1. Z kategórie rozbaľovacieho menu **EDIT** (Editácia) vyberte príkaz **COPY SELECTION TO CLIPBOARD** (Kopírovanie výberu do schránky).
2. Stlačením **[F2]** alebo **[ENTER]** vystrihnete vybratý text.  
Vybratý text sa odstráni z aktuálneho programu a umiestni sa do schránky. Nahrádza ľubovoľný obsah schránky.

## Kopírovanie výberu do schránky

Po vybratí časti textu môžete použiť tento príkaz menu na jej skopírovanie do schránky.

1. Z kategórie rozbaľovacieho menu **EDIT** (Editácia) vyberte príkaz **COPY SELECTION TO CLIPBOARD** (Kopírovanie výberu do schránky).
2. Stlačením **[ENTER]** skopírujete zvolený text do schránky.  
Vybratý text sa umiestni do schránky. Nahrádza ľubovoľný obsah schránky. Text nie je z programu odstránený.

## Vloženie obsahu schránky

Na skopírovanie obsahu schránky na riadok za polohu kurzora:

1. Presuňte cursor (>) na riadok programu, kde chcete vložiť text zo schránky.
2. Z kategórie rozbaľovacieho menu **EDIT** (Editácia) vyberte príkaz **PASTE FROM CLIPBOARD** (Vloženie obsahu schránky).
3. Stačením **[ENTER]** vložíte text schránky do bodu za cursor (>).

## Menu Vyhľadávanie

Menu search (hľadať) poskytuje pokročilé možnosti hľadania pred funkciou rýchleho hľadania, ktorá je popísaná v časti základného editovania programu.

- F5.5: Vyskakovacie okno pokročilého hľadania



### Vyhľadanie textu

Pre vyhľadanie textu alebo kódu programu v aktuálnom programe:

- Zvoľte príkaz **FIND TEXT** (Nájsť text) v kategórii vyskakovacieho menu **SEARCH** (Hľadať).
- Označte text, ktorý chcete nájsť.
- Stlačte tlačidlo **[ENTER]**.
- Stlačením tlačidla **[F]** je možné vyhľadávať text pod polohou kurzora. Stlačením tlačidla **[B]** je možné vyhľadávať nad polohou kurzora.

Riadiaci systém hľadá váš program v smere, ktorý ste špecifikovali, potom označí prvý výskyt vášho hľadaného termínu, ktorý sa našiel. Ak vaše hľadanie nevráti žiadne výsledky, na lište stavu systému sa zobrazí hlásenie *NOT FOUND* (Nenašiel).

### Opäťovné vyhľadanie

Táto možnosť menu vám umožní rýchlo opakovať posledný príkaz **FIND** (Nájsť). To je rýchly spôsob ako pokračovať v hľadaní programu pri viacnásobnom nájdení hľadaného termínu.

- Zvoľte príkaz **FIND AGAIN** v kategórii vyskakovacieho menu **SEARCH** (Hľadať).
- Stlačte tlačidlo **[ENTER]**.

Riadiaci systém hľadá znova od aktuálnej polohy kurzora posledný hľadaný termín, ktorý ste použili, v tom istom smere, ktorý ste špecifikovali.

### Vyhľadanie a nahrada textu

Tento príkaz hľadá príslušný text v aktuálnom programe alebo program a nahradí každý (alebo všetky) výskyt iným textom.

- Stlačte tlačidlo **[F1]**. Vyberte príkaz **FIND AND REPLACE TEXT** (Hľadať a nahradíť text) v kategórii vyskakovacieho okna **SEARCH** (Hľadať).
- Napíšte hľadaný termín.

3. Stlačte tlačidlo **[ENTER]**.
4. Napíšte text, ktorým chcete nahradíť hľadaný termín.
5. Stlačte tlačidlo **[ENTER]**.
6. Stlačením tlačidla **[F]** je možné vyhľadávať text pod polohou kurzora. Stlačením tlačidla **[B]** je možné vyhľadávať nad polohou kurzora.
7. Ak riadiaci systém nájde každý výskyt hľadaného výrazu, opýta sa *Replace (Yes/No/All/Cancel)?* (Nahradiť (Áno/Nie/Všetko/Zrušiť)?). Pokračujte napísaním prvého písmena vášho výberu.

Ak vyberiete **Yes** (Áno) alebo **No** (Nie), editor vykoná vašu voľbu a presunie sa na nasledujúci výskyt hľadaného termínu.

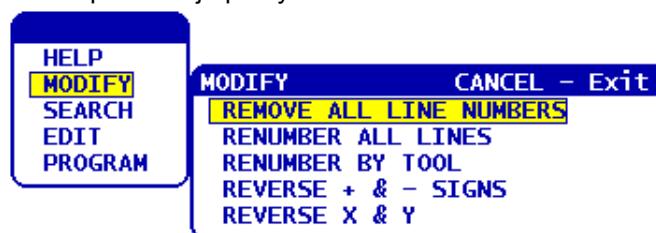
Ak chcete automaticky nahradíť všetky výskyty hľadaného termínu, zvoľte **All** (Všetko).

Ak chcete ukončiť funkciu bez vykonania zmien, zvoľte **Cancel** (Zrušiť) (text už nahradený zostane taký, aký bol, keď ste zvolili túto možnosť).

## Menu Zmena

Kategória menu modify (upravit) obsahuje funkcie pre rýchle zmeny celého programu.

**F5.6:** Vyskakovacie okno pokročilej úpravy



### Odstránenie všetkých čísel riadkov

Tento príkaz automaticky odstraňuje z editovaného programu všetky čísla riadkov kódu N bez odkazov na ne. Ak ste zvolili skupiny riadkov (viď strana 116), tento príkaz ovplyvňuje len tieto riadky.

1. Zvoľte príkaz **REMOVE ALL LINE NUMBERS** (Odstrániť všetky čísla riadkov) z kategórie vyskakovacieho menu **MODIFY** (Upravit).
2. Stlačte tlačidlo **[ENTER]**.

### Prečíslovanie všetkých riadkov

Tento príkaz očísluje všetky bloky (vety) v programe. Ak ste zvolili skupiny riadkov (viď strana 116), tento príkaz ovplyvňuje len tieto riadky.

1. Z kategórie vyskakovacieho menu **MODIFY** (Upraviť) vyberte **RENUMBER ALL LINES** (Prečíslovať všetky riadky).
2. Zadajte začiatočné číslo kódu N.
3. Stlačte tlačidlo **[ENTER]**.
4. Zadajte prírastok kódu N.
5. Stlačte tlačidlo **[ENTER]**.

## Prečíslovanie po nástrojoch

Tento príkaz vyhľadáva kódy T (nástroj) v programe, označí celý kód programu až po nasledovný kód T a prečísluje kód N (čísla riadkov) v kóde programu.

1. Z kategórie vyskakovacieho menu **MODIFY** (Upraviť) vyberte **RENUMBER BY TOOL** (Prečíslovať po nástrojoch).
2. Pre každý nájdený kód T odpovedajte na výzvu *Renumber (Yes/No/All/Cancel) ?* (Prečíslovať (Áno/Nie/Všetko/Zrušiť))? Ak odpovedáte **[A]**, proces bude pokračovať ako keby ste stlačili Y pre každý kód T. Počas tejto operácie sa výzva znova nezobrazí.
3. Zadajte začiatočné číslo kódu N.
4. Stlačte tlačidlo **[ENTER]**.
5. Zadajte prírastok kódu N.
6. Stlačte tlačidlo **[ENTER]**.
7. Odpovedou na otázku *Resolve outside references (Y/N) ?* (Obnoviť vonkajšie referencie (A/N)?) **[Y]** (A) zmeníte vonkajší kód (napr. čísla riadkov GOTO) na správne číslo alebo **[N]** (N) vonkajšie odkazy ignorujete.

## Otočenie znamienok + a -

Táto položka menu otočí znamienka číselných hodnôt v programe. Pri použití tejto funkcie buďte opatrní, ak program obsahuje G10 alebo G92 (Popis nájdete v časti Kódy G).

1. Z kategórie vyskakovacieho menu **MODIFY** (Upraviť) vyberte **REVERSE + & - SIGNS** (Obrátiť znamienka + a -).
2. Zadajte kód adresy písmena hodnoty, ktorú chcete zmeniť.

X, Y, Z atď.



**POZNÁMKA:** Kódy adres D, F, G, H, L, M, N, O, P, Q, S a T nie sú dovolené.

3. Stlačte tlačidlo **[ENTER]**.

## Vzájomná zámena X a Y

Táto funkcia mení písmeno X v programe na písmeno Y a písmeno Y na písmeno X. Efektívne prepína hodnoty X na hodnoty Y a hodnoty Y na hodnoty X.

1. Z kategórie vyskakovacieho menu **MODIFY** (Upraviť) vyberte **REVERSE X & Y** (Obrátiť X a Y).
2. Stlačte tlačidlo **[ENTER]**.

## 5.2.5 Editor číslicového riadenia súbormi (FNC)

FNC Editor poskytuje tie isté funkcie ako pokročilý editor, ale okrem toho aj nové funkcie pre zlepšenie vývoja programov riadiaceho systému vrátane prehliadania a editovania viacerých dokumentov.

Vo všeobecnosti sa s programami v MEM pamäti používa pokročilý editor Advanced Editor, pričom FNC Editor sa používa s inými jednotkami než je MEM (HDD, USB a Net Share). Pozri časti Základná editácia programov (na strane 109) a Pokročilý editor (na strane 112), kde nájdete informácie o týchto editoroch.

Na uloženie programu po editovaní s FNC Editorom:

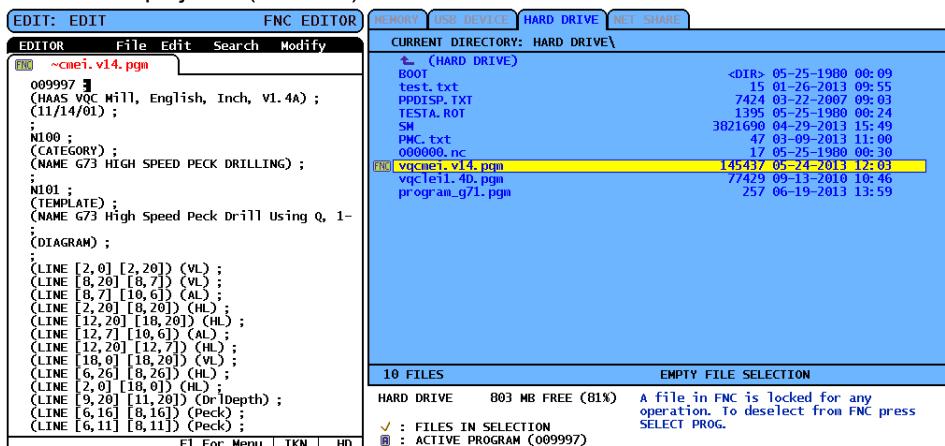
1. Po vyžiadaní stlačte tlačidlo **[SEND]** (Odoslať).
2. Počkajte, kým program neukončí zápis na jednotku.

## Nahratie programu (FNC)

Nahrať program:

1. Stlačte **[LIST PROGRAM]** (Zoznam programov).
2. Označte program na **USB**, **HARD DRIVE** alebo záložku **NET SHARE** okna **LIST PROGRAM**.
3. Stlačením tlačidla **[SELECT PROGRAM]** (Výber program) ho urobíte aktívnym programom (v Editore FNC, program sa otvorí FNC, alebo editovateľné).
4. Po nahratí programu sa stlačením tlačidla **[EDIT]** presuniete na editovací panel programu.

Počiatočný režim zobrazenia zobrazuje na ľavej strane aktívny program a na pravej strane zoznam programov.

**F5.7:** Editácia: Displej Edit (Editácia)**Pohyb po menu (FNC)**

Pre prístup do menu.

1. Stlačte tlačidlo **[F1]**.
2. Na pohyb medzi kategóriami menu použite kurzorové tlačidlá so šípkami vľavo a vpravo alebo rukoväť ručného pomalého posuvu. Na označenie možnosti v rámci kategórie použite kurzorové tlačidlá so šípkami **[UP]** (Hore) a **[DOWN]** (Dole).
3. Stlačením tlačidla **[ENTER]** vykonáte výber menu.

**Režimy zobrazenia (FNC)**

K dispozícii sú tri režimy zobrazenia. Prepínanie medzi režimami zobrazenia:

1. Pre otvorenie rozbaľovacieho menu File (Súbor) stlačte tlačidlo **[F1]**.
2. Použite príkaz Change View (Zmena zobrazenia).
3. Stlačte tlačidlo **[ENTER]**.
4. List (Zoznam) zobrazuje aktuálny FNC program popri menu LIST PROG (Zoznam programov) so záložkami.
5. Main (Hlavný) zobrazí v paneli záložky súčasne jeden program (medzi záložkami je možné prepínať pomocou príkazu „Swap Programs“ (Prepínanie programov) z menu File (Súbor) alebo stlačením tlačidla **[F4]**).
6. Split (Rozdelenie) zobrazuje na ľavej strane aktuálny FNC program a na pravej strane aktuálne otvorené programy v paneli záložky. Prepínanie aktívneho panelu je možné použitím „Switch to Left or Right Side“ (Prepínač na ľavú alebo pravú stranu) z menu File (Súbor) alebo stlačením tlačidla **[EDIT]**. Ak je aktívny panel záložky, medzi záložkami je možné prepínať pomocou príkazu „Swap Programs“ (Prepínanie programov) z menu File (Súbor) **[F1]** alebo stlačením tlačidla **[F4]**.

## Päta zobrazenia (FNC)

Časť zobrazenia programu v päte zobrazuje systémové hlásenia a ostatné informácie o programe a aktuálnych režimoch. Päta je k dispozícii vo všetkých troch režimoch zobrazenia.

**F5.8:** Päta zobrazenia programu

```
(CALLS 1ST & 2ND OP. CHAMFER PGM) ;
(-----) ;
(WORK OFFSET #54 UPPER RIGHT) ;
(CORNER OF PART.) ;
(WORK OFFSET #55 IS THE LARGE) ;
(DIAMETER THAT IS X5.831 FROM ZERO) ;
(IN X-AXIS. AND IS Y-.9157 FROM) ;
(ZERO IN Y-AXIS.) ;
(-----) ;
;
```

F1 For Menu	TKN	USB
-------------	-----	-----

Prvé pole zobrazuje výzvy (červenou farbou textu) a iné hlásenia systému. Napríklad, ak bol program zmenený a vyžaduje uloženie, v tomto poli sa zobrazí hlásenie *PRESS SEND TO SAVE* (Stlačením SEND ho uložíte).

V nasledujúcim poli sa zobrazí aktuálny režim listovania pomocou rukoväte pomalého ručného posuvu. TKN znamená, že editor aktuálne listuje znak po znaku cez celý program. Pri súvislom posuve po programe sa zmení režim listovania na LNE a kurzor listuje riadok za riadkom. Pri súvislom posuve po programe sa zmení režim listovania na PGE, pričom sa listuje po stranách.

Posledné pole zobrazuje, aké je zariadenie (HD, USB, NET), na ktorom je uložený aktívny program. Toto zobrazenie bude prázdne, ak program nie je uložený alebo ak sa edituje schránka.

## Otvorenie viacerých programov (FNC)

Môžete súčasne otvoriť tri programy súčasne v editore FNC. Ak chcete otvoriť existujúci program, keď je v editore FNC otvorený ďalší program:

1. Do menu sa dostanete stlačením tlačidla **[F1]**.
2. V kategórii File (Súbor) zvoľte Open Existing File (Otvorenie existujúceho súboru).
3. Zobrazí sa zoznam programov. Vyberte záložku zariadenia, kde je program uložený, program označte pomocou tlačidiel so šípkami hore alebo dole, resp. pomocou rukoväte pomalého ručného posuvu a stlačte tlačidlo **[SELECT PROG]** (Výber programu). Zobrazenie sa prepne do režimu Split (Rozdelenie), pričom je FNC program zobrazený na ľavej strane a na pravej strane v paneli záložky je zobrazený nový otvorený program a FNC program. Ak chcete zmeniť program na paneli záložky, ak je aktívny panel záložky, zvoľte príkaz Swap Programs (Preplňanie programov) z menu File (Súbor) alebo stlačte tlačidlo **[F4]**.

## Zobrazenie čísel riadkov (FNC)

Pre zobrazenie čísel riadkov nezávisle od textu programu:

1. Na ich zobrazenie vyberte príkaz **Show Line Numbers** (Zobraziť čísla riadkov) z menu File (Súbor).



**POZNÁMKA:** *To nie sú tie isté čísla ako čísla riadkov Nxx. Slúžia len na prehliadanie programu za účelom referencie.*

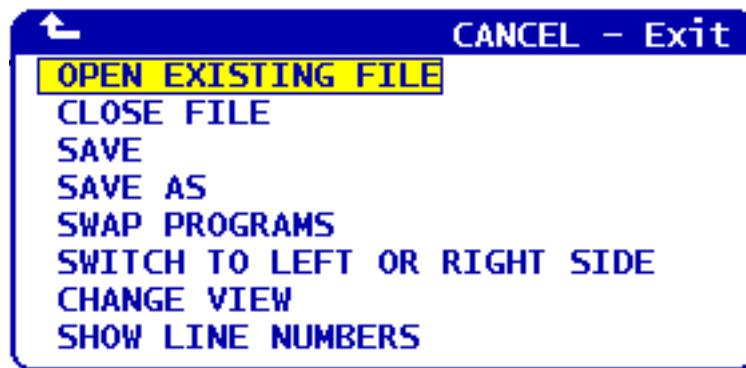
2. Ak chcete čísla riadkov skryť, opäť vyberte možnosť z menu File (Súbor).

## Menu Súbor (FNC)

Pre prístup do menu Súbor:

1. Ak ste v režime FNC EDITOR, stlačte tlačidlo **[F1]**.
2. Vyberte menu Súbor.

F5.9: Menu Súbor



### Otvorenie existujúceho súboru

Ak ste v režime FNC EDITOR,

1. Stlačte tlačidlo **[F1]** a zvoľte ponuku File (Súbor).
2. Vyberte Open Existing File (Otvorenie existujúceho súboru).
3. Stlačením kurzorových tlačidiel so šípkou hore alebo dole sa presuniete na súbor.  
Stlačte **[SELECT PROGRAM]** (Vybrať program).

Z menu LIST PROGRAM (Zoznam programov) otvorte súbor v novej záložke.

### Uzavretie súboru

Ak ste v režime FNC EDITOR,

1. Stlačte tlačidlo **[F1]** a zvoľte ponuku File (Súbor).
2. Zvoľte Close File (Uzavrieť súbor).

Uzatvára aktuálny aktívny súbor. Ak bol súbor zmenený, riadiaci systém požaduje, aby sa pred uzavretím uložil.

## Uloženie



**POZNÁMKA:** Programy nie sú uložené automaticky. Ak sa preruší alebo vypne elektrické napájanie pred uložením zmien, tieto zmeny sa stratia. Nezabudnite čo najčastejšie program ukladať.

Funkčné tlačidlo: **[SEND]** (Odoslanie) (po vykonaní zmeny)

1. Stlačte tlačidlo **[F1]** a zvoľte ponuku File (Súbor).
2. Zvoľte položku **Save** (Uložiť).

Ukladá aktuálny aktívny súbor pod tým istým názvom súboru.

## Uloženie ako

Ak ste v režime FNC EDITOR,

1. Stlačte tlačidlo **[F1]** a prejdite do ponuky File (Súbor).
2. Zvoľte položku Save As (Uložiť ako).

Ukladá aktuálny aktívny súbor pod novým názvom súboru. Sledujte výzvy pre stanovenie názvu súboru. Zobrazí novú záložku.

## Prepínanie programov

Ak ste v režime FNC EDITOR a v zásobníku programov so záložkami, použite funkčné tlačidlo: **[F4]** alebo

1. Stlačte tlačidlo **[F1]** a zvoľte ponuku File (Súbor).
2. Zvoľte Swap Programs (Prepnúť programy).

Nasledujúci program v paneli záložky presunie na vrch záložky.

## Prepínanie na ľavú alebo pravú stranu

V režime FNC EDITOR a v zásobníku programov so záložkami zmení aktívne okno programu (aktuálne aktívne okno má biele pozadie).

1. Stlačte tlačidlo **[F1]** alebo použite funkčné tlačidlo: **[EDIT]**.
2. Ak ste stlačili tlačidlo **[F1]**, presuňte kurzor do menu File (Súbor) a zvoľte Switch to Left or Right Side (Prepnúť na ľavú alebo pravú stranu).

## Zmena zobrazenia

Ak ste v režime FNC EDITOR, použite funkčné tlačidlo: **[PROGRAM]** (Program) alebo

1. Stlačte tlačidlo **[F1]** a zvoľte ponuku File (Súbor).
2. Vyberte Change View (Zmena zobrazenia).

Prepína medzi režimami zobrazenia List (Zoznam), Main (Hlavný) a Split (Rozdelenie).

## Zobrazenie čísel riadkov

Ak ste v režime FNC EDITOR,

1. Stlačte tlačidlo **[F1]** a zvoľte ponuku File (Súbor).
2. Zvoľte Show Line Numbers (Zobrazenie čísel riadkov).

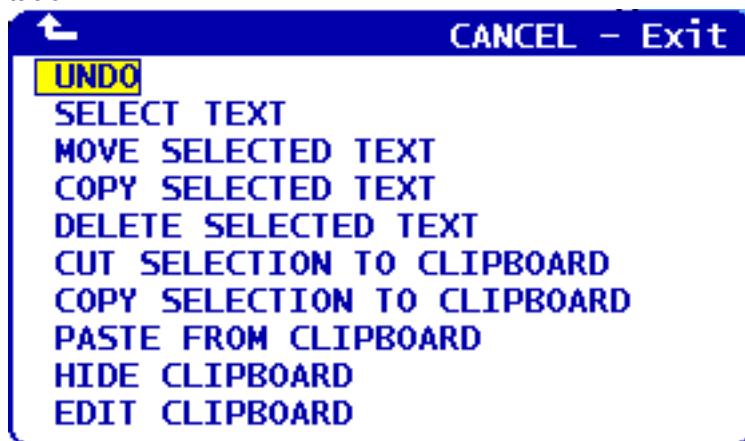
Zobrazuje čísla riadkov len ako odkazy nezávisle od textu programu. Nikdy nie sú uložené ako súčasť programu, ako by boli uložené čísla Nxx. Ak chcete skryť čísla riadkov, znova zvoľte túto možnosť.

## Menu Editácia (FNC)

Pre prístup do menu Editácia:

1. Ak ste v režime FNC EDITOR, stlačte tlačidlo **[F1]**.
2. Presuňte kurzor do ponuky Editácia.

F5.10: Menu Editácia



## Návrat späť'

Na vrátenie zmien vykonalých v aktívnom programe v režime FNC EDITOR:



**POZNÁMKA:** *Funkcie blokov a globálne funkcie nie je možné vrátiť späť.*

1. Stlačte tlačidlo **[F1]**.
2. Vyberte menu **EDIT** (Editácia), potom zvoľte **UNDO** (Späť).

## Výber textu

Na označenie bloku textu v režime FNC EDITOR:

1. Pred výberom tejto možnosti menu alebo použitím funkčného tlačidla **[F2]** umiestnite kurzor na prvý riadok bloku, ktorý chcete vybrať.
2. Stlačte tlačidlo **[F2]** (funkčné tlačidlo) alebo **[F1]**.
3. Ak sa používa funkčné tlačidlo, prejdite na krok 4. Inak presuňte kurzor do ponuky **EDIT** (Editovať) a vyberte **SELECT TEXT** (Vybrať text).
4. Na definovanie oblasti výberu použite kurzorové tlačidlá so šípkami alebo rukoväť ručného pomalého posuvu.
5. Stlačením tlačidla **[ENTER]** alebo **[F2]** označte blok.

## Presun/kopírovanie/vymazanie vybratého textu

Na odstránenie vybratého textu z aktuálneho miesta a jeho umiestnenie za polohou kurzora (funkčné tlačidlo: **[ALTER]** (Zmeniť)), umiestni vybratý text za polohou kurzora bez jeho vymazania z aktuálneho umiestnenia (funkčné tlačidlo: **[INSERT]** (Vložiť)) alebo odstráni vybratý text z programu (funkčné tlačidlo: **[DELETE]** (Vymazať)) v režime FNC EDITOR:

1. Pred výberom tohto menu alebo použitím funkčných tlačidiel: **[ALTER]** (Zmeniť), **[INSERT]** (Vložiť) alebo **[DELETE]** (Vymazať), umiestnite kurzor na riadok nad to miesto, kde chcete prilepiť zvolený text. **[DELETE]** (Vymazať) odstráni vybratý text a uzavrie zoznam programov.
2. Ak ste nepoužili funkčné tlačidlá, stlačte tlačidlo **[F1]**.
3. Kurzor presuňte do menu **Edit** (Editácia) a vyberte príkaz **Move Selected Text** (Presun zvoleného textu), **Copy Selected Text** (Kopírovanie zvoleného textu) alebo **Delete Selected Text** (Vymazať zvolený text).

## Vystrihnutie/kopírovanie výberu do schránky

Na odstránenie zvoleného textu z aktuálneho programu a jeho presun do schránky alebo na umiestnenie zvoleného textu do schránky bez jeho odstránenia z programu v režime FNC EDITOR:



**POZNÁMKA:** Schránka je trvalé miesto uloženia kódu programu. Text skopírovaný do schránky je k dispozícii aj po vypnutí elektrického napájania, kým sa neprepíše.

1. Stlačte tlačidlo **[F1]**.
2. Presuňte kurzor do menu Edit a vyberte príkaz Cut Selection to Clipboard (Vybranie výberu do schránky) alebo Copy Selection to Clipboard (Kopírovanie výberu do schránky).

## Vloženie obsahu schránky

Na umiestnenie obsahu schránky po umiestnení kurzora v režime FNC EDITOR:



**POZNÁMKA:** Nevymaže obsah schránky.

1. Pred výberom tejto možnosti menu umiestnite kurzor na riadok, na ktorý chcete vložiť obsah schránky.
2. Stlačte tlačidlo **[F1]**.
3. Presuňte kurzor do menu Edit (Editácia) a zvoľte Paste from Clipboard (Vloženie obsahu schránky).

## Skrytie/zobrazenie schránky

Skryje obsah schránky, aby sa namiesto nej zobrazila poloha, časovače a počítadlá alebo obnoví zobrazenie schránky v režime FNC EDITOR:

1. Stlačte tlačidlo **[F1]**.
2. Presuňte kurzor do menu Edit (Editácia) a zvoľte Show Clipboard (Zobrazenie schránky). Ak chcete schránku skryť, opakujte to s menu zmeneným na Hide Clipboard (Skryť schránku).

## Editácia schránky

Pre vykonanie nastavení obsahu schránky v režime FNC EDITOR:



**POZNÁMKA:** Editor schránky FNC je iný než pokročilý editor schránky. Úpravy vykonné v editore Haas nie je možné vložiť do pokročilého editora.

1. Stlačte tlačidlo **[F1]**.
2. Presuňte kurzor do menu Edit (Editácia) a zvoľte Edit Clipboard (Editácia schránky).
3. Ak ste skončili, stlačte **[F1]**, presuňte kurzor do menu Edit a zvoľte Close Clipboard (Uzavrieť schránku).

## Menu Hľadať' (FNC)

Dostanete sa do ponuky Search (Vyhľadávanie):

1. Ak ste v režime FNC EDITOR, stlačte tlačidlo **[F1]**.
2. Presuňte kurzor do ponuky Search (Vyhľadávanie).

F5.11: Menu Hľadať'



### Vyhľadanie textu

Na definovanie hľadaného výrazu, smeru vyhľadávania a prvého nálezu hľadaného výrazu v zobrazenom smere v režime FNC EDITOR:

1. Stlačte tlačidlo **[F1]**.
2. Presuňte kurzor do menu Search (Vyhľadanie) a zvoľte Find Text (Vyhľadanie textu).
3. Zadajte hľadaný text.
4. Zadajte smer hľadania. Pri výbere smeru hľadania stlačením tlačidla F spustíte vyhľadávanie výrazu pod polohou kurzora a stlačením tlačidla B spustíte vyhľadávanie nad polohou kurzora.

### Opäťovné vyhľadanie

Pre nájdenie najbližšieho výskytu hľadaného výrazu v režime FNC EDITOR:

1. Stlačte tlačidlo **[F1]**.
2. Presuňte cursor do menu Search (Vyhľadanie) a zvolte Find Again (Opäťovné vyhľadanie).
3. Túto funkciu vyberte okamžite po hľadaní „Find Text“ (Vyhľadanie textu). Ak chcete pokračovať ďalším výskytom, túto činnosť opakujte.

## Vyhľadanie a náhrada textu

Na definovanie hľadaného výrazu, výrazu, ktorým sa má nahradíť, smeru vyhľadávania a vybratie Yes/No/All/Cancel (Áno/Nie/Všetko/Zrušiť) v režime FNC EDITOR:

1. Stlačte tlačidlo **[F1]**.
2. Presuňte cursor do menu Search (Vyhľadanie) a zvolte Find and Replace Text (Vyhľadanie a náhrada textu).
3. Zadajte text, ktorý hľadáte.
4. Zadajte text, ktorým ho chcete nahradíť.
5. Zadajte smer hľadania. Pri výbere smeru hľadania stlačením tlačidla F spustíte vyhľadávanie výrazu pod polohou kurzora a stlačením tlačidla B spustíte vyhľadávanie nad polohou kurzora.
6. Ak sa nájde prvý výskyt hľadaného výrazu, riadiaci systém sa opýta *Replace (Yes/No/All/Cancel)*? (Vymeniť (Áno/Nie/Všetko/Zrušiť)?). Pokračujte napísaním prvého písmena vášho výberu. Ak vyberiete **Yes** (Áno) alebo **No** (Nie), editor vykoná vašu voľbu a presunie sa na nasledujúci výskyt hľadaného termínu. Ak chcete automaticky nahradiť všetky výskyty hľadaného termínu, zvolte **All** (Všetko). Ak chcete ukončiť funkciu bez vykonania zmien, zvolte **Cancel** (Zrušiť) (text už nahradený zostane taký, aký bol, keď ste zvolili túto možnosť).

## Hľadanie nástroja

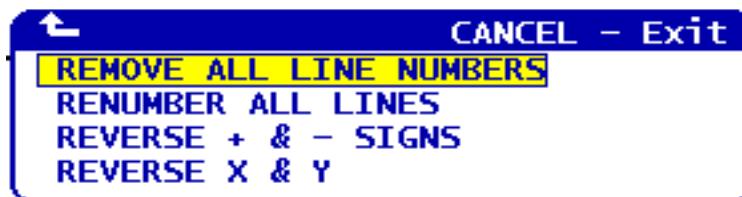
Pre vyhľadanie čísel nástrojov v programe v režime FNC EDITOR:

1. Stlačte tlačidlo **[F1]**.
2. Presuňte cursor do menu Search (Vyhľadanie) a zvolte Find Text (Vyhľadanie textu).
3. Ak chcete nájsť nasledujúce číslo nástroja, znova zvolte túto možnosť.

## Menu Zmeniť (FNC)

Dostanete sa do ponuky Modify (Zmeniť):

1. Ak ste v režime FNC EDITOR, stlačte tlačidlo **[F1]**.
2. Presuňte cursor do ponuky Modify (Zmeniť).

**F5.12:** Menu Zmeniť**Odstránenie všetkých čísel riadkov**

Na odstránenie všetkých čísel riadkov Nxx z programu v režime FNC EDITOR:

1. Stlačte tlačidlo **[F1]**.
2. Presuňte kurzor do menu Modify (Upraviť) a zvoľte **Remove All Line Numbers** (Odstrániť všetky čísla riadkov).

**Prečíslovanie všetkých riadkov**

Pre prečíslovanie všetkých riadkov program kódmi Nxx v režime FNC EDITOR:

1. Stlačte tlačidlo **[F1]**.
2. Presuňte kurzor do menu Modify (Upraviť) a zvoľte **Renumber All Lines** (Prečíslovať všetky riadky).
3. Zvoľte počiatočné číslo.
4. Zvoľte prírastok čísla riadku.

**Otočenie znamienok + a -**

Pre zmenu všetkých kladných hodnôt na záporné a naopak v režime FNC EDITOR:

1. Stlačte tlačidlo **[F1]**.
2. Presuňte kurzor do menu Modify (Upraviť) a zvoľte **Reverse + and - Signs** (Otočiť znamienka + a -).
3. Zadajte kód(y) adres, ktorý chcete zmeniť. Adresy s písmenami nie sú dovolené: D, F, G, H, L, M, N, O, P, Q, S a T.

## **5.3 Tipy a triky**

Nasledovné časti poskytujú pohľad na účinné programovanie vášho sústrojníckeho centra Haas.

### 5.3.1 Programovanie

Krátke programy opakujúce sa niekoľkokrát neresetujú dopravník triesok, ak je aktivovaná funkcia prerusovania. Dopravník bude pokračovať v spuštaní a zastavovaní v časoch zadaných príkazmi. Informácie o nastaveniach intervalu dopravníka nájdete na stránke **400**.

Na obrazovke sa zobrazujú zaťaženia vretna a osí, aktuálny posuv a rýchlosť, polohy a aktuálne aktívne kódy počas chodu programu. Rozličné režimy zobrazenia menia informácie, ktoré sa zobrazia.

Ak chcete vymazať korekcie a makro premenné, stlačte tlačidlo **[ORIGIN]** (Počiatok) na obrazovke **Active Work Offset** (Aktívna korekcia obrobku). Riadiaci systém zobrazí vyskakovacie menu. Vyberte **Clear Work Offsets** (Vymazať korekcie obrobku) pre zobrazenú správu *Are you sure you want to Zero (Y/N)* (Ste si istý, že chcete vynulovať (A/N)). Ak sa zadá Y (A), všetky zobrazené Offsets (Macros) (Korekcie) (Makrá) v tejto oblasti sa nastavia na nulu. Hodnoty na stranách zobrazenia **Current Commands** (Aktuálne príkazy) je možné vymazať tiež. Vybratím jedného z registrov Tool Life (Životnosť nástroja), Tool Load (Zaťaženie nástroja) a Timer (Časovač) a stlačením tlačidla **[ORIGIN]** (Počiatok) je ho možné vymazať. Ak chcete vymazať všetko v stĺpci, presuňte kurzor na vrch stĺpca na názov a stlačte tlačidlo **[ORIGIN]** (Počiatok).

Ak chcete vybrať iný program, zadajte číslo programu (Onnnnn) a stlačte šípkou hore alebo dole. Stroj musí byť v režime buď **Memory** (Pamäť) alebo **Edit** (Editácia). Na vyhľadanie príslušného príkazu v programe použite režim Memory alebo Edit: Zadajte písmeno kódu adresy (A, B, C a pod.) alebo písmeno kódu adresy a hodnotu (A1.23). Stlačte tlačidlo so šípkou hore alebo dole. Ak sa zadá kód adresy bez hodnoty, vyhľadávanie sa zastaví pri najbližšom použití tohto písmena.

Preneste alebo uložte program v MDI do zoznamu programov umiestnením kurzora na začiatok MDI programu, zadajte číslo programu (Onnnnn) a stlačte tlačidlo **[ALTER]** (Zmeniť).

**Program Review** (Prehľad programov) - Prehľad programov umožňuje pracovníkom obsluhy zobraziť aktívny program a posúvať v ňom kurzor na pravej strane obrazovky a pritom zobraziť ten istý program ako beží, na ľavej strane obrazovky. Na zobrazenie kopie aktívneho programu na obrazovke **Inactive Program** (Neaktívny program) stlačte **[F4]**, pričom panel **Edit** obsahuje, že je program aktívne.

**Background Edit** (Editácia na pozadí) - Táto funkcia umožňuje editovanie programu počas jeho chodu. Stlačte a držte stlačené tlačidlo **[EDIT]**, kým nie je aktívny panel editovania na pozadí **Edit** (na pravej strane obrazovky). Zo zoznamu zvoľte program, ktorý chcete editovať a stlačte tlačidlo **[ENTER]**. Stlačením tlačidla **[SELECT PROGRAM]** (Výber programu) z tohto panelu vyberiete ďalší program. Editovanie je možné počas chodu programu, ale úpravy v bežiacom programe sa nestanú účinné, kým sa program neukončí príkazom **M30** alebo **[RESET]**.

**Graphics Zoom Window** (Okno grafického priblíženia) - **[F2]** aktivuje okno priblíženia v režime **Graphics** (Grafika). Tlačidlom **[PAGE DOWN]** (Strana hore) sa približuje a tlačidlo Page up (Strana hore) rozširuje pohľad. Na pohyb okna po požadovanej oblasti obrobku použite tlačidlá so šípkami a stlačte tlačidlo **[ENTER]**. Stlačením tlačidla **[F2]** a **[HOME]** uvidíte pohľad na celú tabuľku.

**Copying Programs** (Kopírovanie programov) - V **Edit Mode** (Režim Editácia) je možné program kopírovať do ďalšieho programu, riadku alebo bloku riadkov v programe. Spusťte definovanie bloku pomocou tlačidla **[F2]**, potom presuňte kurzor na posledný riadok bloku programu, ktorý chcete definovať a stlačením tlačidla **[F2]** alebo **[ENTER]** označte blok. Vyberte iný program, kam chcete výber skopírovať. Presuňte kurzor do bodu, kde sa umiestní kopírovaný blok a stlačte **[INSERT]** (Vloženie).

**To Load Files** (Nahranie súborov) - Nahrajte viaceré súbory ich výberom v správcovi zariadení, potom stlačením tlačidla **[F2]** vyberte cieľ.

**To Edit Programs** (Editácia programov) - Stlačením **[F4]**, pričom režim **Edit** (Editácia) zobrazí ďalšiu verziu aktuálneho programu v paneli na pravej strane. Rozličné časti programov je možné alternatívne editovať stlačením tlačidla **[EDIT]** (Editácia), ktoré prepína z jednej strany na druhú. Program sa aktualizuje pri prepnutí do druhého programu.

**To Duplicate a Program** (Duplikovanie programu) - Existujúci program môže byť duplikovaný v režime List Program (Zoznam programov). Aby ste zvolili číslo programu, ktoré chcete duplikovať, napíšte číslo nového programu (Onnnnn) a stlačte tlačidlo **[F2]**. To sa môže tiež vykonať pomocou roletového menu Help (Pomoc). Stlačením tlačidla **[F1]** potom z tohto zoznamu vyberte možnosť. Napíšte nový program a stlačte tlačidlo **[ENTER]**.

Na sériový port je možné odoslať niekoľko programov. Zo zoznamu programov vyberte požadované programy tak, že ich označíte a stlačíte tlačidlo **[ENTER]**. Ak chcete súbory preniesť, stlačte tlačidlo **[SEND]** (Odoslat').

## 5.3.2 Korekcie

Pre zadanie

1. Stlačením tlačidla **[OFFSET]** (Korekcia) sa prepína medzi stranami **Tool Geometry** (Geometria nástroja) a **Work Zero Offset** (Korekcia nulovej polohy obrobku).
2. Na pridanie zadaného čísla do hodnoty zvolenej kurzorom stlačte **[ENTER]**.
3. Stlačením **[F1]** sa zadaným číslom nahradí vybratá korekcia.
4. Stlačením tlačidla **[F2]** do korekcie zadáte zápornú hodnotu.

## 5.3.3 Nastavenia a parametre

Ovládanie **[HANDLE JOG]** sa používa na listovanie nastavenia a parametre, ak nie je v režime krovovania. Zadajte známe číslo parametra alebo nastavenia a stlačením tlačidla so šípkou hore alebo dole skočíte na toto číslo.

Riadiaci systém Haas môže vypnúť stroj použitím nastavení. Tieto nastavenia sú: Nastavenie 1 na vypnutie, pokiaľ je stroj v nečinnosti nn minút a Nastavenie 2 na vypnutie, ak je M30 vykonané.

Memory Lock (Uzamknutie pamäte) (Nastavenie 8), ak je On (Zap.), sú zablokované funkcie editovania pamäte. Ak je Off (Vyp.), pamäť je možné modifikovať.

Rozmer (Nastavenie 9) sa mení z **Inch** (Palec) na **MM**. To takisto zmení všetky hodnoty korekcií.

Reset Program Pointer (Reset ukazovateľa programu) (Nastavenie 31) zapína a vypína návrat ukazovateľa na začiatok programu.

Scale Integer F (Celé číslo mierky) (Nastavenie 77) sa používa na zmenu interpretácie rýchlosť posuvu. Rýchlosť posuvu sa dá nesprávne vyložiť, ak nie je v príkaze Fnn desatinná bodka. Výbery pre toto nastavenie môžu byť **Default** (Východzie) a rozpoznať 4 miestne desatinné miesto. Ďalším výberom je **Integer** (Celé číslo), ktoré rozpoznáva rýchlosť posuvu pre zvolené desatinné miesto pre rýchlosť posuvu, ktorá nemá desatinné miesta.

Max Corner Rounding (Maximálne zaoblenie rohu) (Nastavenie 85 ) sa používa na nastavenie presnosti zaoblenia rohu. Je možné naprogramovať ľubovoľnú rýchlosť posuvu až po maximum bez chýb nad týmto nastavením. Riadiaci systém na rohoch spomalí len v prípade potreby.

Reset Resets Override (Nastavenie 88) zapína a vypína nastavenie tlačidla Reset späť na 100 %.

Ak je Cycle Start/Feed hold (Spustenie cyklu/zastavenie posuvu) (Nastavenie 103 ) **On** (Zap.), musí byť stlačené a držané tlačidlo **[CYCLE START]** (Spustenie cyklu), aby program bežal. Uvoľnenie tlačidla **[CYCLE START]** (Spustenie cyklu) vytvára podmienky Feed Hold (Zastavenie posuvu).

Jog Handle to Single Block (Rukoväť ručného posuvu do samostatného bloku) (Nastavenie 104 ) umožňuje použiť rukoväť ručného pomalého posuvu **[HANDLE JOG]** na krokovanie cez program. Otočenie rukoväte ručného pomalého posuvu **[HANDLE JOG]** vytvorí stav Feed Hold (Zastavenie posuvu).

Offset Lock (Uzamknutie korekcie) (Nastavenie 119) zabraňuje pracovníkom obsluhy zmeniť ľubovoľnú z korekcií.

Macro Variable Lock (Uzamknutie premennej makro) (Nastavenie 120) zabraňuje pracovníkovi obsluhy zmeniť premenné makra.

### 5.3.4

## Prevádzka

Spínač na kľúč **[MEMORY LOCK]** (Uzamknutie pamäte) zabraňuje pracovníkom obsluhy v editovaní programov a zmene nastavení, ak je v zaistenej polohe.

Tlačidlo **[HOME G28]** - Vráti všetky osi na nulu stroja. Ak chcete odoslať len jednu os do východzej polohy stroja, zadajte písmeno osi a stlačte tlačidlo **[HOME G28]**. Na vynulovanie všetkých osí na displeji **Distance-To-Go** (Vzdialenosť na prejdenie) v režime **Jog** (Ručný pomalý posuv) stlačte ľubovoľné tlačidlo režimu prevádzky (**[EDIT]**, **[MEMORY]**, **[MDI/DNC]** atď.) potom stlačte **[HANDLE JOG]**. Každá os sa dá na zobrazenie polohy relativne k zvolenej nule vynulovať nezávisle. Ak tak chcete urobiť, prejdite na stranu **Position Operator**, prejdite do režimu rukoväť ručného pomalého posuvu **[HANDLE JOG]**, osi umiestnite do požadovanej polohy a stlačením tlačidla **[ORIGIN]** (Počiatok) vynulujte tento displej. Okrem toho je možné zadať číslo pre zobrazenie polohy osi. Ak tak chcete urobiť, zadajte os a číslo, napríklad **X2.125**, potom stlačte tlačidlo **[ORIGIN]** (Počiatok).

**Tool Life** (Životnosť nástroja) - Na strane **Current Commands** (Aktuálne príkazy) je okno **Tool Life** (Životnosť nástroja), ktoré zobrazuje použitie nástroja. Tento register počíta každé použitie nástroja. Monitor životnosti nástroja zastaví stroj, keď nástroj dosiahne hodnotu uvedenú v stĺpci poplašné signály.

**Tool Overload** (Preťaženie nástroja) - Zaťaženie nástroja môže byť definované monitorom Tool Lad (Zaťaženie nástroja). Tým sa zmení normálna prevádzka stroja, ak sa dosiahne zaťaženie nástroja definované pre tento nástroj. Ak dôjde k preťaženiu nástroja, v závislosti od nastavenia 84 dôjde k jednej zo štyroch činností:

- **Poplašný signál** - Vytvorenie poplašného signálu
- **Zastavenie posuvu** - Zastaví posuv
- **Zvukový tón** - Spustí zvukový poplašný signál
- **Automatický posuv** - Automaticky sa zvýší alebo zníži rýchlosť posuvu

Otáčky vretena sa kontrolujú na displeji **Current Commands** (Aktuálne príkazy) **All Active Codes** (Všetky aktívne kódy) (tiež zobrazené na okne Main Spindle (Hlavné vretneno)). Na tejto strane sú tiež zobrazené otáčky osi vretena poháňaných nástrojov.

Zadaním názvu osi na vstupný riadok a stlačením tlačidla **[HANDLE JOG]** (Ručný pomaly posuv) vyberte os pre ručný pomalý posuv.

Zobrazenie Help (Pomoc) obsahuje všetky kódy G a M. Sú k dispozícii na prvej záložke menu so záložkami Help (Pomoc).

Rýchlosť ručného pomalého posuvu 100, 10, 1.0 a 0.1 palcov za sekundu je možné nastaviť pomocou tlačidiel Feed Rate Override (Zrušenie rýchlosť posuvu). To umožňuje dodatočné ovládanie 10% až 200%.

### 5.3.5 Kalkulátor

Číslo v kalkulátore je možné preniesť na riadok vstupu údajov stlačením tlačidla **[F3]** v režime **Edit** (Editácia) alebo **MDI**. Tým sa prenesie číslo z kalkulátora do vstupnej vyrównávacej pamäte **Edit** (Editácia) alebo **MDI** (vstup písmena X, Z a pod. pre príkaz použitia čísla z tohto kalkulátora).

Označené údaje **Triangle** (Trojuholník), **Circular** (Kruh) alebo **Turning nad Tapping** (Sústruženie a Rezanie závitu závitníkom) sa môžu prenášať do kalkulátora z dôvodu nahrania, pripočítania, odčítania, vynásobenia alebo delenia výberom hodnoty a stlačením tlačidla **[F4]**.

Do kalkulátora je možné zadať jednoduché výrazy. Napríklad  $23*4-5.2+6/2$  sa vyhodnotí, ak sa stlačí tlačidlo **ENTER**, na kalkulátore sa zobrazí výsledok (v tomto prípade 89.8).

## 5.4 Optimalizátor programu

Táto funkcia vám umožňuje v bežiacom programe zrušiť otáčky vretena, rýchlosť posuvu osi a polohy chladiacej kvapaliny (pre frézovačku). Ak je program ukončený, optimalizátor programu označí zmenené bloky (vety) programu a umožní vám zmeny robiť permanentne alebo vrátiť späť na pôvodné hodnoty.

Môžete uložiť poznámky ich napísaním na vstupný riadok a stlačením tlačidla **[ENTER]** uložiť ao poznámky programu. Optimalizátor programu môžete vidieť počas behu programu stlačením tlačidla **[F4]**.

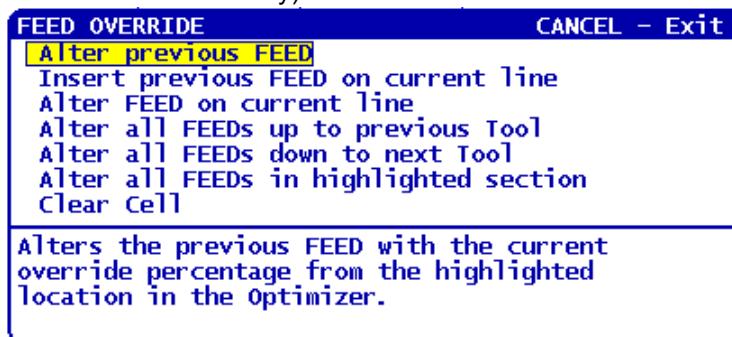
### 5.4.1 Operácia optimalizátora programu

Na prechod obrazovky optimalizátora programu:

1. Na konci behu programu stlačte tlačidlo **[MEMORY]** (Pamäť).
2. Stlačte **[F4]**.
3. Ak chcete listovať cez stĺpce **Overrides** (Zníženie) a **Notes** (Poznámky), použite tlačidlá so šípkami vpravo alebo vľavo a dole alebo hore, **[PAGE UP]** (Strana hore) alebo **[PAGE DOWN]** (Strana dole) a **[HOME]** (Začiatok) alebo **[END]** (Koniec).
4. Ak chcete editovať (upravovať) tému stĺpca, stlačte tlačidlo **[ENTER]**.

S výberom tohto stĺpca sa zobrazí vyskakovacie okno. Programátor môže použitím príkazov v menu vykonať niekoľko zmien.

**F5.13:** Obrazovka optimalizátora programu: Príklad vyskakovacieho okna Zníženie rýchlosť posuvu (zobrazená obrazovka frézovačky)

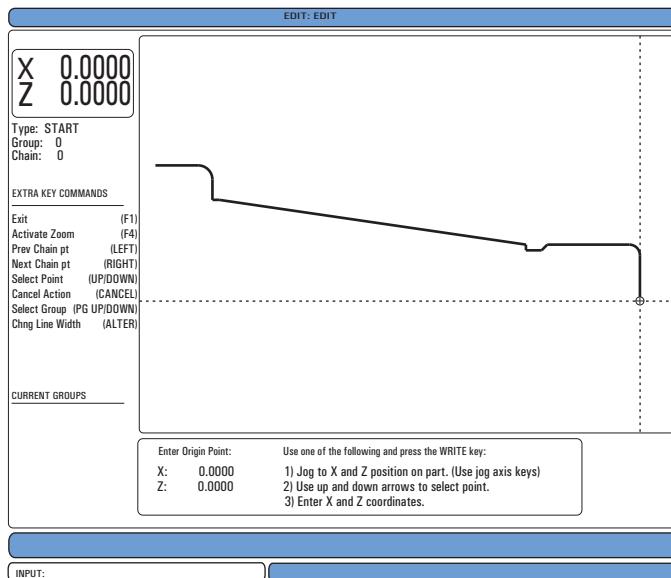


5. Okrem toho je možné časť s kódom označiť (kurzor na spustenie výberu, stlačte tlačidlo **[F2]**, prejdite na koniec výberu a stlačte **[F2]**). Prejdite späť na Program Optimizer (Optimalizátor programu) (stlačte **[EDIT]** (Editácia)) a stlačte tlačidlo **[ENTER]**. To pracovníkovi obsluhy umožní zmeniť všetky posuvy alebo otáčky v označenej časti.

## 5.5 Importér súboru DXF

Táto funkcia môže rýchlo vytvoriť kód G CNC programu zo súboru .dxf.

### F5.14: Import súboru DXF



Funkcia importér DXF poskytuje počas celého procesu na obrazovke pomoc. Po vykonaní každého kroku sa text v okne stanovených krovok sfarbí zelenou farbou. Po vytvorení dráhy nástroja ju môžete vložiť do ľubovoľného programu v pamäti. Importér DXF môže identifikovať a automaticky vykonať opakované úlohy. Tiež automaticky kombinuje dlhé obrysy.



**POZNÁMKA:** Váš stroj musí mať Intuitive Programming System (IPS) (Systém intuitívneho programovania) možnosť použiť importér DXF

1. V IPS nastavte nástroje. Vyberte súbor .dxf.
2. Stlačte **[F2]**.
3. Vyberte **[MEMORY]** (Pamäť) a stlačte **[ENTER]**. Riadiaci systém rozpozná súbor .dxf a importuje ho do editora.

### 5.5.1 Počiatok dielu

Nastaviť počiatok dielu je možné použitím jednej z troch metód.

- Výber bodu
- Krokovanie

- Vstup súradníc
1. Na označenie bodu použite rukoväť ručného pomalého posunu krokovaním alebo kurzorové tlačidlá so šípkami.
  2. Stlačením **[ENTER]** akceptujete označený bod ako počiatok. Riadiaci systém používa tento bod na nastavenie informácií o súradniciach neobrobeného obrobku.

## 5.5.2 Retáz a skupina geometrie dielu

Tento krok nájde geometriu tvaru(ov). Funkcia automatického zreteženia nájde väčšinu geometrie obrobku. Ak je geometria komplexná a ak sa zobrazí výzva vetiev, tak pracovník obsluhy môže vybrať jednu z vetiev. Po výbere vetvy automatické reťazenie pokračuje. Importér DXF zoskupuje spolu otvory na vŕtanie a pre operácie rezania závitu.

1. Na výber miesta začiatku dráhy nástroja použite rukoväť ručného pomalého posunu krokovaním alebo kurzorové tlačidlá so šípkami.
2. Stlačením tlačidla **[F2]** otvoríte okno dialógu.
3. Vyberte možnosť, ktorá sa najlepšie hodí pre požadovanú aplikáciu. Funkcia Automatické reťazenie je typicky najlepšou voľbou, keďže automaticky nakreslí dráhu nástroja obrobku.
4. Stlačte tlačidlo **[ENTER]**. To zmení farbu funkcie obrobku a pridá skupinu do registra pod položkou **Current Group** (Aktuálna skupina) na ľavej strane okna.

## 5.5.3 Výber dráhy nástroja

Tento krok sa týka dráhy nástroja príslušnej zreťazenej skupiny.

### F5.15: Menu záznamníka DXF IPS



1. Vyberte skupinu a stlačením tlačidla **[F3]** vyberte dráhu nástroja.
  2. Na výber hrany funkcie obrobku použite rukoväť pomalého ručného posunu krokovaním. Toto riadiaci systém používa ako vstupný bod nástroja.
- Po výbere dráhy nástroja uvidíte šablónu IPS (Intuitive Programming System) pre túto dráhu.

Väčšina šablón IPS býva štandardne vyplnená na základe nástrojov a materiálov, ktoré nastavíte.

3. Po vytvorení šablóny uložíte dráhu nástroja stlačením **[F4]**. Do programu môžete pridať segment IPS kódu G alebo vytvoriť nový program. Ak sa chcete vrátiť k funkcií importu DXF za účelom vytvorenia dráhy nového nástroja, stlačte tlačidlo **[EDIT]**.

## 5.6 Základné programovanie

Obvyklý CNC program má (3) časti:

1. **Príprava:** Táto časť programu vyberá korekcie obrobku a nástroja, otáčky vretna, vyberá rezný nástroj a zapína chladiacu kvapalinu.
2. **Rezanie:** Táto časť programu definuje dráhu nástroja a rýchlosť posuvu operácie rezania.
3. **Ukončenie:** Táto časť programu vypína chladiacu kvapalinu, presúva nástroj do východzej polohy osi Z, presúva nástroj do východzej polohy osi X, vypína vretna a umožňuje vybrať obrobku zo sklučovadla a jeho kontrolu.

Tento program vytvára 0.100" (2.54 mm) hlboký čelný rez materiálu pomocou nástroja 1 pozdiž osi X od X = 2.1 do X = - 0.02 (záporné prebehnutie osi X 0.02 zabezpečí, nástroj bez korekcie rezal celé čelo).



**POZNÁMKA:**

*Blok programu môže obsahovať viac ako jeden kód G, pokiaľ sú tieto kódy G z rozličných skupín. Do bloku programu nie je možné umiestniť dva kódy G z tej istej skupiny. Tiež si uvedomte, že je dovolený jeden kód M v jednom bloku (vetve).*

```
% ;
o40001 (ZÁKLADNÝ PROGRAM) ;
(G54 X0 je stred otáčania) ;
(Z0 je na čele obrobku) ;
(T1 je čelný rezný nástroj) ;
(BLOKY ZAČIATKU PRÍPRAVY) ;
T101 (Výber nástroja a korekcia 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Bezpečné spustenie) ;
G50 S1000 (Hranica vretna na 1 000 ot./min.) ;
G97 S500 M03 (CSS vyp., Vretno CW) ;
G00 G54 X2.1 Z0.1 (Rýchlosposuv do 1. polohy) ;
M08 (Chladiaca kvapalina zap.) ;
G96 S200 (CSS zap.) ;
(BLOKY ZAČIATKU REZANIA) ;
G01 Z-0.1 F.01 (Lineárny posuv) ;
X-0.02 (Lineárny posuv) ;
(BLOKY ZAČIATKU VYKONÁVANIA) ;
```

```

G00 Z0.1 M09 (Rýchloposuv stiahnutie, vyp.) ;
(chladiacej kvapaliny) ;
G97 S500 (CSS vyp.) ;
G53 X0 (Východzia poloha X) ;
G53 Z0 M05 (Východzia poloha Z, vyp. vretna) ;
M30 (Koniec programu) ;
% ;

```

## 5.6.1 Príprava

V príklade programu existujú bloky prípravného kódu.

Blok prípravného kódu	Popis
%	Označuje začiatok programu zapísaného v textovom editore.
O40001 (ZÁKLADNÝ PROGRAM) ;	O40001 je názov programu. Konvencia názvu programu dodržuje formát Onnnnn: Písmeno „O“ alebo „o“ za ním číslo s 5 číslicami.
(G54 X0 je v strede otáčania) ;	Poznámka
(Z0 je na čele obrobku) ;	Poznámka
(T1 je čelný rezný nástroj) ;	Poznámka
T101 (Výber nástroja a korekcie 1) ;	T101 vyberá nástroj, korekciu 1 a príkazy pre výmenu nástroja na nástroj 1.
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Bezpečnostné spustenie) ;	Toto sa volá bezpečný začiatočný riadok. Pri obrábaní je vhodné umiestniť tento blok (vetu) kódu za každú výmenu nástroja. G00 definuje pohyb osi v režime rýchloposuvu. G18 definuje reznú rovinu ako rovinu XZ. G20 definuje polohu v súradnicovom systéme v palcoch. G40 zruší korekciu reznej časti nástroja. G80 ruší každý pevný cyklus. G99 prepne stroj do režimu Feed per Rev (Posuv na otáčku).
G50 S1000 (Hranica vretna do 1 000 ot./min.) ;	G50 obmedzuje maximálne otáčky vretna na 1 000 ot./min. S1000 je adresa otáčok vretna. Použitie kódu adresy Snnnn, kde nnnn je požadovaná hodnota otáčok vretna za minútu.

Blok prípravného kódu	Popis
G97 S500 M03 (CSS vyp., Vreteno CW) ;	G97 ruší konštantnú povrchovú rýchlosť (CSS) vytvorením hodnoty S priamo RPM 500. Na strojoch s prevodovkou riadiaci systém automaticky vyberá rýchly alebo pomalý prevod na základe príkazu pre otáčky vretena. Na ich zrušenie môžete použiť M41 alebo M42. Viac informácií o týchto kódoch M nájdete na strane <b>361</b> (Prepnutie pomalého alebo rýchleho prevodu) (Nadštandardná výbava). S500 je adresa otáčok vretena. Použitie kódu adresy Snnnn, kde nnnn je požadovaná hodnota otáčok vretena za minútu. M03 zapína vreteno.
G00 G54 X2.1 Z0.1 (Rýchloposuv do 1. polohy) ;	G00 definuje pohyb osi v režime rýchloposuvu. G54 definuje súradnicový systém, ktorý sa má vystrediť na korekciu obrobku, ktorá je uložená v G54 na obrazovke <b>Offset</b> (Korekcia). X2.0 príkaz pre presun osi X na X=2.0. Príkaz Z0.1 presunie os Z do polohy Z = 0.1.
M08 (Zapnutie chladiacej kvapaliny) ;	M08 zapína chladiacu kvapalinu.
G96 S200 (CSS zap.) ;	G96 zapína CSS. S200 špecifikuje reznú rýchlosť 200 palcov za min., ktorá sa používa pozdiž aktuálneho priemeru pre výpočet správnych otáčok za minútu.

## 5.6.2 Rezanie

To sú bloky kódu rezania v príklade programu:

Blok kódu rezania	Popis
G01 Z-0.1 F.01 (Lineárny posuv) ;	G01 definuje pohyby osi po priamke. Príkaz Z-0.1 presunie os Z do polohy Z = -0.1. G01 vyžaduje kód adresy Fn.nnnn. F.01 špecifikuje rýchlosť posuvu pre pohyb .0100" (.254 mm)/ot.
X-0.02 (Lineárny posuv) ;	Príkaz X-0.02 presunie os X do polohy X = -0.02.

### 5.6.3 Ukončenie

To sú bloky kódu ukončenia v príklade programu:

Blok kódu ukončenia	Popis
G00 Z0.1 M09 (Rýchloposuv stiahnutie, vyp. chladiacej kvapaliny) ;	Príkaz G00 vytvára pohyb osi v režime rýchloposuvu. Príkaz Z0.1 presunie os Z do polohy Z = 0.1. M09 vypne chladiacu kvapalinu.
G97 S500 (CSS off) ;	G97 ruší konštantnú povrchovú rýchlosť (CSS) vytvorením hodnoty S priamo RPM 500. Na strojoch s prevodovkou riadiaci systém automaticky vyberá rýchly alebo pomalý prevod na základe príkazu pre otáčky vretena. S500 je adresa otáčok vretena. Použitie kódu adresy Sn, kde nn je požadovaná hodnota otáčok vretena za minútu.
G53 X0 (Východzia poloha X) ;	G53 definuje pohyby osi s ohľadom na súradnicový systém stroja. X0 spôsobuje presun osi X do X = 0.0 (východzia poloha X).
G53 Z0 M05 (Východzia poloha Z, vyp. vretena) ;	G53 definuje pohyby osi s ohľadom na súradnicový systém stroja. Z0 spôsobuje presun osi Z do Z = 0.0 (východzia poloha Z). M05 vypne vreteno.
M30 (Koniec programu) ;	M30 ukončí program a presunie kurzor riadiaceho systému na začiatok programu.
%	Označuje koniec programu zapísaného v textovom editore.

### 5.6.4 Absolútny vs. inkrementálny (XYZ vs. UVW)

Absolútne (XYZ) a inkrementálne polohovanie (UVW) definuje ako riadiaci systém interpretuje príkazy pohybu osi.

Ak ste použili príkaz pohybu osi s X, Y alebo Z, osi sa budú presúvať do polohy relatívne voči začiatku súradnicového systému, ktorý sa aktuálne používa.

Ak ste použili príkaz pohybu osi s U(X), V(Y) alebo W(Z), osi sa budú presúvať do polohy relatívne k aktuálnej polohe.

Absolútne programovanie je užitočné vo väčšine situácií. Inkrementálne programovanie je efektívnejšie pre opakované rezanie v rovnakých vzdialostiach.

## 5.7 Rozličné kódy

Táto časť zobrazuje často používané kódy M. Väčšina programov má najmenej jeden kód M z každej z nasledovných rodín. Zoznam všetkých kódov M s popismi nájdete v časti Kódy M tohto návodu od strany **355**.

## 5.7.1 Funkcie nástrojov

Kód `Tnnoo` sa používa na výber nasledovného nástroja (`nn`) a korekcie (`oo`). Použitie tohto kódu sa nepatrne odlišuje v závislosti od nastavenia 33 (súradnicový systém FANUC alebo YASNAC).

### Súradnicový systém FANUC

Kódy T majú formát `Txxyy`, kde `xx` špecifikuje číslo nástroja od 1 po maximálny počet staníc v revolvere a `yy` špecifikuje geometriu nástroja a opotrebovanie nástroja od 1 do 50. Hodnoty geometrie nástroja `x` a `z` sa pripočítajú ku korekciám obrobku. Ak sa používa kompenzácia špičky noža, `yy` špecifikuje index geometrie nástroja pre polomer, kužeľ a hrot. Ak `yy = 00`, nebola použitá korekcia geometrie nástroja alebo opotrebenia.

### Súradnicový systém YASNAC

Kódy T majú formát `Tnnoo`, `nn` má rozličné významy v závislosti od toho, či je kód T vo vnútri alebo zvonku bloku G50. Hodnota `oo` špecifikuje opotrebovanie nástroja od 1 do 50. Ak sa používa korekcia špičky noža, `50+oo` špecifikuje index posunu nástroja pre polomer, kužeľ a hrot. Ak `oo+00`, neboli použité žiadne korekcie opotrebenia nástroja alebo špičky nástroja.

Zvonku bloku G50, `nn` špecifikuje číslo nástroja od 1 po maximálny počet staníc revolvera. Vo vnútri bloku (vety) G50 `nn` špecifikuje index posunu nástroja od 51 do 100. Hodnoty posunu X a Z sa odpočítajú od korekcií obrobku a tak majú na rozdiel od geometrie nástroja použiť v súradnicovom systéme FANUC opačné znamienko.

### Korekcie nástroja použité v T101, FANUC vs YASNAC

Nastavenie záporného opotrebenia nástroja v korekciách opotrebenia nástroja spôsobia posun nástroja v zápornom smere osi. Preto pri sústružení vonkajšieho priemeru a čela má nastavenie zápornej korekcie v smere osi X za následok menší priemer obrobku a nastavenie zápornej hodnoty v osi Z odobratie väčšieho množstva materiálu z čela obrobku.



#### POZNÁMKA:

*Pred vykonaním výmeny nástroja nie je potrebný pohyb v osi X alebo Z a vo väčšine prípadov by bolo mrhaním času vrátiť os X alebo Z do východzej polohy. Napriek tomu, ak je obrobok alebo upínač príliš veľký, je pred výmenou nástroja nutný pohyb v osi X alebo Z, aby nedošlo ku kolízii medzi nástrojmi a upínačom alebo obrobkom.*

Nízky tlak vzduchu alebo nedostatočný objem znížia tlak piesta upínania alebo uvoľňovania revolvera a spomalia čas indexu revolvera alebo sa revolver neuvoľní.

Na vloženie alebo výmenu nástrojov:

1. Stlačte **[POWER UP/RESTART]** alebo **[ZERO RETURN]** a potom **[ALL]**. Riadiaci systém pohybuje revolverom nástroja do normálnej polohy.
2. Do režimu MDI sa dostanete stlačením tlačidla **[MDI/DNC]**.
3. Stlačte **[TURRET FWD]** (Pohyb revolvera smerom dopredu) alebo **[TURRET REV]** (Pohyb revolvera smerom dozadu).  
Stroj indexuje revolver do nasledovnej polohy nástroja.  
Zobrazuje okno aktuálny nástroj **Active Tool** v spodnom pravom rohu displeja.
4. Stlačte **[CURRENT COMMANDS]** (Aktuálne príkazy).  
Zobrazuje obrazovku aktuálny nástroj **Active Tool** v hornom pravom rohu obrazovky.

## 5.7.2 Príkazy vretena

Existujú (3) primárne príkazy kódu M vretena:

- M03 dáva príkaz vretenu, aby sa otáčalo smerom dopredu.
- M04 dáva príkaz vretenu, aby sa otáčalo v opačnom smere.



**NOTE:**

Môžete zadať príkaz otáčok vretena s kódom adresy *Snnnn*, kde *nnnn* špecifikuje otáčky v *ot./min.*, ale znižuje od *G50*, *G96* alebo *G97* môže sa týkať aktuálnych otáčok vretena.

- Príkaz M05 zastaví otáčanie vretena.



**POZNÁMKA:**

Ak zadáte príkaz M05, riadiaci systém čaká na zastavenie vretena pred pokračovaním programu.

## 5.7.3 Príkazy na zastavenie programu

Existujú dva (2) hlavné kódy M a jeden (1) kód M podprogramu pre určenie konca programu alebo podprogramu:

- M30 - Koniec programu a previnutie končí program a resetuje sa na začiatok programu. Toto je najbežnejší spôsob ako ukončiť program.
- M02 - Koniec programu končí program a zostáva na mieste bloku kódu M02 v programe.
- M99 - Návrat do podprogramu alebo slučky ukončí podprogram a obnoví program, ktorý ho volal.



**POZNÁMKA:** Ak váš podprogram nekončí s M99, riadiaci systém vytvorí Poplašný signál 312 – Koniec programov.

### 5.7.4 Príkazy pre chladiacu kvapalinu

M08 používajte na zapnutie štandardnej chladiacej kvapaliny. M09 použite na vypnutie štandardnej chladiacej kvapaliny. Viac informácií o týchto kódoch M nájdete na strane **356**.

Ak má váš stroj chladenie vysokotlakovou chladiacou kvapalinou (High-Pressure Coolant - HPC), kód M88 sa používa na jeho zapnutie a M89 ho vypína.

## 5.8 Kódy G rezania

Hlavné kódy G rezania sú kategorizované na interpolačný pohyb a pevné cykly. Kódy rezania interpolačným pohybom sú rozdelené do:

- G01 - Pohyb s lineárной interpoláciou
- G02 - Pohyb s kruhovou interpoláciou v smere pohybu hodinových ručičiek
- G03 - Pohyb s kruhovou interpoláciou oproti smeru pohybu hodinových ručičiek
- G12 - Frézovanie kružnice v smere pohybu hodinových ručičiek
- G13 - Frézovanie kružnice oproti smeru pohybu hodinových ručičiek

### 5.8.1 Pohyb s lineárной interpoláciou

G01 Pohyb s lineárной interpoláciou sa používa na rezanie po priamke. Vyžaduje rýchlosť posunu stanovenú kódom adresy Fnnn.nnnn. Xnn.nnnn, Ynn.nnnn, Znn.nnnn a Annn.nnn sú voliteľné kódy adresy pre špecifikáciu rezu. Následné príkazy pohybu osi použijú rýchlosť posunu stanovenú G01, kým nie je zadaný príkaz pre iný pohyb osi G00, G02, G03, G12 alebo G13.

Rohy je možné skosiť použitím voliteľného argumentu Cnn.nnnn na definovanie skosenia. Rohy je možné zaoblit' použitím voliteľného kódu adresy Rnn.nnnn na definovanie polomeru oblúka. Viac informácií o G01 nájdete na strane **261**.

## 5.8.2 Pohyb s kruhovou interpoláciou

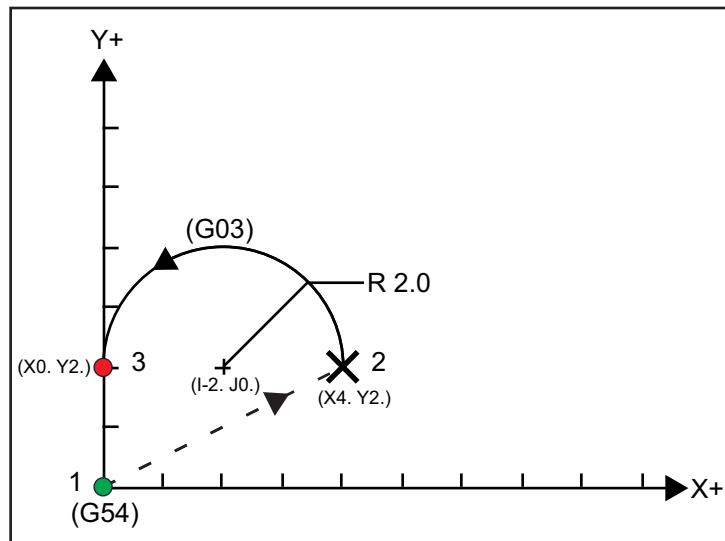
G02 a G03 sú kódy G pre kruhové rezné pohyby. Pohyb s kruhovou interpoláciou má niekoľko voliteľných kódov adries na definovanie oblúka alebo kruhu. Oblúk alebo kruh začína rezať od aktuálnej polohy frézy [1] na geometriu stanovenú v príkaze G02/ G03.

Oblúky je možné definovať použitím dvoch rozličných spôsobov definovania stredu oblúka alebo kruhu s I, J a/alebo K a na definovanie koncového bodu [3] oblúka s X, Y a/alebo Z. Hodnoty I J K definujú relatívne vzdialenosť X Y Z od začiatočného bodu [2] do stredu kruhu. Hodnoty X Y Z definujú absolútne vzdialenosť X Y Z od začiatočného bodu po koncový bod oblúka v aktuálnom súradnicovom systéme. To je tiež jediný spôsob na rezanie kruhu. Ak sa definujú len hodnoty I J K a nedefinujú sa hodnoty koncového bodu X Y Z, vyreže sa kruh.

Iný spôsob rezania oblúka je definovať hodnoty X Y Z pre koncový bod a definovať polomer kruhu hodnotou R.

Nižšie sú uvedené príklady použitia dvoch rozličných spôsobov pre rezanie oblúka polomeru 2" (alebo 2mm) 180 stupňov oproti smeru pohybu hodinových ručičiek. Nástroj začína na X0 Y0 [1], presúva sa do počiatočného bodu oblúka [2] a reže oblúk po koncový bod [3]:

F5.16: Príklad rezania oblúka



### Spôsob 1:

```
% ;
T01 M06
;
... G00 X4. Y2.
;
G01 F20.0 Z-0.1
;
G03 F20.0 I-2.0 J0. X0. Y2.
```

```
;  
... M30  
;  
% ;
```

### Spôsob 2:

```
% ;  
T01 M06  
;  
... G00 X4. Y2.  
;  
G01 F20.0 Z-0.1  
;  
G03 F20.0 X0. Y2. R2.  
;  
...M30  
;  
% ;
```

Nižšie je uvedený príklad ako rezať kruh polomeru 2" (alebo 2 mm):

```
% ;  
T01 M06  
;  
... G00 X4. Y2.  
;  
G01 F20.0 Z-0.1  
;  
G02 F20.0 I2.0 J0.  
;  
... M30  
;  
% ;
```

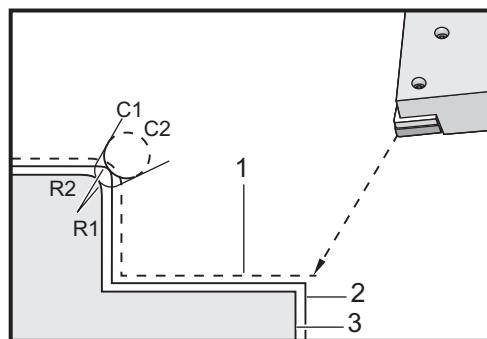
## 5.9 Korekcia špičky nástroja

Korekcia špičky nástroja (TNC) je funkcia, ktorá umožňuje používateľovi upraviť naprogramovanú dráhu nástroja ako odozvu na rozličné veľkosti rezného nástroja alebo normálne opotrebenie rezného nástroja. Ak program beží, s TNC potrebujete len zadať údaje minimálnej korekcie. Nepotrebujete dodatočné programovanie.

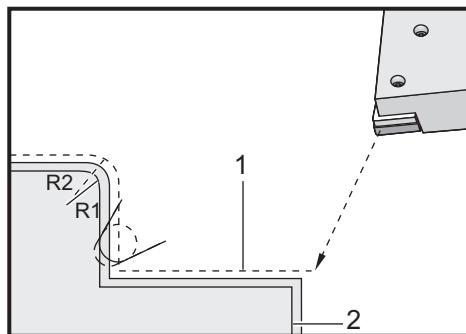
## 5.9.1 Programovanie

Korekcia špičky nástroja sa používa, keď sa zmení polomer špičky nástroja a vypočítá sa opotrebovanie rezného nástroja pre sústruženie zakriveného povrchu alebo kužeľa. Korekcia špičky nástroja sa vo všeobecnosti nemusí použiť, ak sa naprogramované sústruženie vykonáva len pozdĺž osi X alebo Z. Pri sústružení kužeľa a kruhu, ak sa mení polomer špičky nástroja, môže dôjsť k podrezaniu alebo prezaniu. Na obrázku, predpokladajme, že hned po nastavení je  $C_1$  polomer rezného nástroja, ktorý sústruží po naprogramovanej dráhe nástroja. Ak sa rezný nástroj opotrebuje na  $C_2$ , obsluha môže nastaviť korekciu geometrie nástroja, aby sa dĺžka a priemer obrobku priblížili rozmeru. Ak by sa to vykonalо, vznikol by menší polomer. Ak sa použije korekcia špičky nástroja, dosiahne sa správny rez. Riadiaci systém automaticky nastaví naprogramovanú dráhu na základe korekcie polomeru špičky nástroja nastavenej v riadiacom systéme. Riadiaci systém zmení alebo vytvorí kód na vysústruženie správnej geometrie obrobku.

- F5.17:** Rezná dráha bez korekcie špičky nástroja: [1] Dráha nástroja, [2] Rez po opotrebovaní [3] Požadovaný rez.



- F5.18:** Rezná dráha s korekciou špičky nástroja: [1] Korekcia dráhy nástroja, [2] Požadovaný rez a naprogramovaná dráha nástroja.



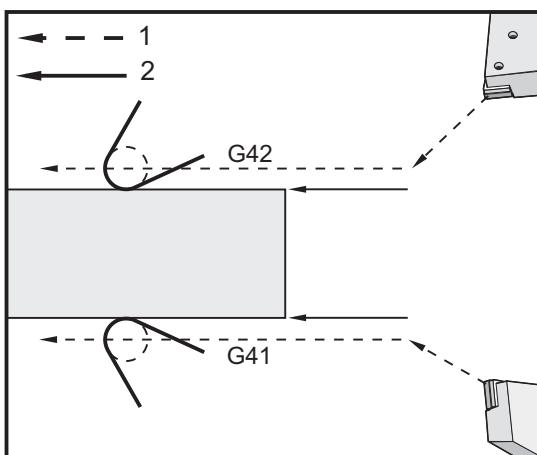
**POZNÁMKA:**

Všimnite si, že druhá naprogramovaná dráha sa zhoduje s konečným rozmerom obrobku. Hoci obrobky sa nemajú programovať použitím korekcie špičky nástroja, je to uprednostňovaná metóda, ktorou sa ľahšie zistia a vyriešia problémy s programom.

## 5.9.2 Koncept korekcie špičky nástroja

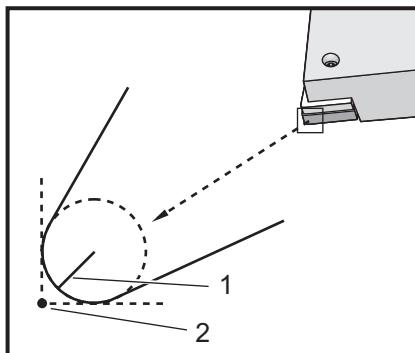
Korekcia špičky nástroja funguje pomocou posunutia naprogramovanej dráhy nástroja doprava alebo doľava. Programátor zvyčajne naprogramuje dráhu nástroja na konečnú veľkosť. Ak sa použije korekcia špičky nástroja, riadiaci systém koriguje priemer nástroja na základe špeciálnych príkazov zapísaných do programu. Na to sa používajú dva príkazy kódu G pre korekciu v dvojrozmernej rovine. G41 prikazuje riadiacemu systému, aby posunul nástroj doľava od naprogramovanej dráhy nástroja a G42 prikazuje posunúť nástroj doprava od naprogramovanej dráhy nástroja. Ďalší príkaz, G40, je určený na to, aby zrušil každý posun vykonaný korekciou špičky nástroja.

- F5.19:** Smer posunu TNC: [1] Dráha nástroja relativne voči obrobku, [2] Naprogramovaná dráha nástroja.



Smer posunu sa zakladá na smere pohybu nástroja relativne k nástroju a podľa strany obrobku, ktorá je zapnutá. Ak si chcete predstaviť, k akému smeru posunu pri korekcií špičky nástroja dôjde, predstavte si, že sa dívate dole na špičku nástroja a ovládanie nástroja. Príkaz G41 pohybuje špičkou nástroja smerom doľava a G42 smerom doprava. To znamená, že normálne sústruženie vonkajšieho priemeru vyžaduje G42 pre správnu korekciu nástroja, pričom normálne sústruženie vnútorného priemeru vyžaduje G41.

F5.20: Imaginárny hrot nástroja: [1] Polomer špičky nástroja, [2] Imaginárny hrot špičky.



Korekcia špičky nástroja predpokladá, že korigovaný nástroj má polomer špičky nástroja, ktorý je nutné korigovať. To sa nazýva polomer špičky nástroja. Keďže je ľahké presne určiť, kde je stred tohto polomeru, nástroj sa zvyčajne nastavuje použitím bodu, ktorý sa nazýva imaginárna špička nástroja. Riadiaci systém tiež potrebuje vedieť, ktorým smerom sa špička nástroja relatívne voči stredu polomeru špičky nástroja nachádza. To sa označuje ako smer špičky. Smer špičky je nutné určiť pre každý nástroj.

Prvý korigovaný pohyb je vo všeobecnosti pohyb z nekorigovanej polohy do korigovanej polohy a preto je neobvyklý. Prvý pohyb sa nazýva pohyb Approach (Prísun) a je potrebný, ak sa používa korekcia špičky nástroja. Podobne sa vyžaduje pohyb Depart (Odsun). Pri odsune sa riadiaci systém presúva z korigovanej polohy do nekorigovanej polohy. K odsunu dochádza, ak sa príkazom G40 alebo Txx00 zruší korekcia špičky nástroja. Hoci prísun a odsun je možné presne naplánovať, vo všeobecnosti sú to nekontrolované pohyby a ak sa vykonávajú, nástroj nesmie byť v kontakte s obrobkom.

### 5.9.3 Použitie korekcie špičky nástroja

Nasledovné kroky sa používajú na programovanie obrobku použitím TNC:

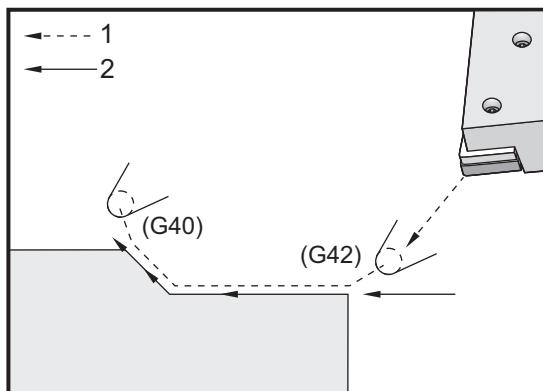
1. **Naprogramujte obrobok na hotové rozmery.**
2. **Prísun a odsun –** Zabezpečte, aby bol pre každú korigovanú dráhu pohyb prísunu a určite, ktorý sa použije smer (G41 alebo G42). Zabezpečte, aby bol pre každú korigovanú dráhu k dispozícii aj odsun.
3. **Polomer a opotrebovanie špičky nástroja –** Vyberte štandardnú reznú doštičku (nástroj s polomerom), ktorá sa použije pre každý nástroj. Nastavte polomer špičky každého korigovaného nástroja. Vynulujte príslušnú korekciu opotrebovania špičky každého nástroja.
4. **Smer špičky nástroja –** Zadajte smer špičky každého nástroja, ktorý používa korekciu G41 alebo G42.
5. **Korekcia geometrie nástroja –** Nastavte geometriu dĺžky nástroja a vymažte korekcie opotrebovania dĺžky každého nástroja.

6. **Kontrola korekcie geometrie** – Odladťte program v grafickom režime a odstráňte všetky problémy korekcie geometrie špičky nástroja, ku ktorým môže dôjsť. Problém je možné zistiť dvomi spôsobmi: vytvorí sa poplašný signál označujúci rušenie kompenzácie alebo je v grafickom režime vidieť nesprávna geometria.
7. **Vykonanie a kontrola prvého programu** – Nastavte korekciu opotrebovania pre nastavenie obrobku.

### 5.9.4 Prísun a odsun pri korekcii špičky nástroja

Prvý pohyb X alebo Z v tom istom riadku, ktorý obsahuje G41 alebo G42, sa nazýva prísun. Prísun musí byť lineárny pohyb, ktorý je G01 alebo G00. Prvý pohyb nie je korigovaný, ešte na konci pohybu prísunu bude poloha stroja plne korigovaná. Viď nasledovný obrázok.

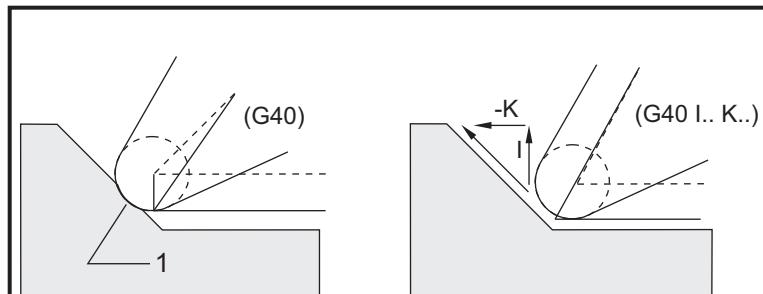
**F5.21:** Prísun a odsun TNC: [1] Korekcia dráhy, [2] Naprogramovaná dráha.



Lubovoľný riadok kódu s G40 zruší korekciu špičky nástroja a nazýva sa odsun Departure. Odsun musí byť lineárny pohyb, ktorý je G01 alebo G00. Spustenie odsunu je plne korigované. Poloha v tomto bode bude pod pravým uhlom k poslednému naprogramovanému bloku. Na konci pohybu odsunu nie je poloha stroja korigovaná. Viď predchádzajúci obrázok.

Nasledujúci obrázok zobrazuje stav tesne pred zrušením korekcie špičky nástroja. Niektoré geometrie majú za následok prerezanie alebo podrezanie obrobku. To sa reguluje zahrnutím kódu adresy I a K do bloku zrušenia G40. I a K v bloku G40 definujú vektor, ktorý sa používa na určenie cieľovej polohy korekcie predchádzajúceho bloku. Vektor je obvykle v jednej rovine s hranou alebo stenou hotového obrobku. Nasledujúci obrázok zobrazuje ako I a K môžu korigovať neželané rezanie pri pohybe odsunu.

**F5.22:** Použite I a K v bloku G40. [1] Prerezanie.



## 5.9.5 Korekcia polomeru špičky nástroja a opotrebovania

Každý sústružnícky nástroj, ktorý používa korekciu špičky nástroja, vyžaduje hodnotu polomeru špičky nástroja. Špička nástroja (polomer špičky nástroja) špecifikuje, akú korekciu má vykonať riadiaci systém na danom nástroji. Ak sa pre nástroj používajú štandardné rezné doštičky, potom polomer špičky nástroja je jednoducho polomer špičky reznej doštičky.

S každým nástrojom je na strane korekcií geometrie spojená korekcia polomeru špičky nástroja. Stĺpec označený **Radius** (Polomer) je hodnota pre polomer špičky každého nástroja. Ak je hodnota ľubovoľnej korekcie polomeru špičky nástroja nastavená na nulu, pre tento nástroj nedôjde ku korekcii.

Spojené s každou korekciou polomeru je korekcia opotrebenia polomeru umiestnenia umiestnená na strane **Wear Offset** (Korekcia opotrebovania). Riadiaci systém pripočítá ku korekcií polomeru korekciu opotrebovania, aby sa dosiahol efektívny polomer, ktorý sa použije pre vytvorenie korigovaných hodnôt.

Malé úpravy (kladné hodnoty) korekcie polomeru počas výroby je nutné zadávať na strane korekcie opotrebovania. To umožňuje pracovníkom obsluhy jednoducho sledovať opotrebenie daného nástroja. Ak sa nástroj používa, rezná doštička sa vo všeobecnosti opotrebuje tak, že na konci nástroja je väčší polomer. Pri výmene opotrebovaného nástroja za nový je nutné korekciu opotrebovania vynulovať.

Dôležité je si uvedomiť, že hodnoty korekcie špičky nástroja sú hodnoty polomeru a nie priemeru. To je dôležité, ak sa korekcia špičky nástroja zruší. Ak inkrementálna vzdialenosť pohybu odsunu pri korekcií nie je dvojnásobkom polomeru rezného nástroja, dôjde k prerezaniu. Vždy si uvedomte, že naprogramované dráhy sa zakladajú na priemere a umožňujú pohyby odsunu s dvojnásobným polomerom nástroja. Blok Q pevných obrábacích cyklov, ktoré vyžadujú sekvenčiu PQ, môže často byť pohyb odsunu. Nasledujúci príklad zobrazuje, ako nesprávne programovanie má za následok prerezanie.

### Príprava:

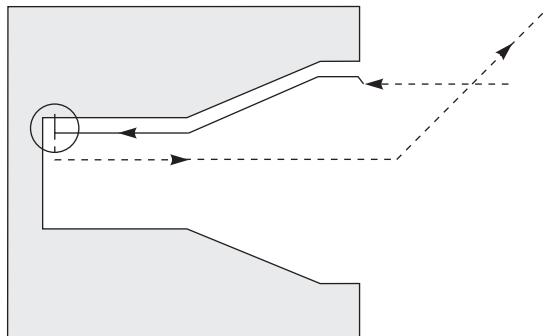
- Nastavenie 33 je FANUC

Geometria nástroja	X	Z	Polomer	Hrot
8	-8.0000	-8.00000	.0160	2

Príklad:

```
% ;
o30411 (POLOMER ŠPIČKY NÁSTROJA A KOREKCIA) ;
(OPOTREBENIA) ;
(G54 X0 je v strede otáčania) ;
(Z0 je na čele obrobku) ;
(T1 vyvrtávacia tyč) ;
(BLOKY ZAČIATKU PRÍPRAVY) ;
T101 (Výber nástroja a korekcia 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Bezpečnostné spustenie) ;
G50 S1000 (Obmedzenie vretena na 1 000 ot./min.) ;
G97 S500 M03 (CSS vyp., Vreteno CW) ;
G00 G54 X0.49 Z0.05 (Rýchloposuv do 1. polohy) ;
M08 (Zap. chlaiacej kvapaliny) ;
(BLOKY ZAČIATKU REZANIA) ;
G96 S750 (CSS zap.) ;
G41 G01 X.5156 F.004 (Korekcia špičky nástroja TNC) ;
(vľavo zap.) ;
Z-.05 (Lineárny posuv) ;
X.3438 Z-.25 (Lineárny posuv) ;
Z-.5 (Lineárny posuv) ;
X.33 (Lineárny posuv) ;
G40 G00 X0.25 (Korekcia špičky nástroja TNC vyp.,) ;
(koncový riadok) ;
(BLOKY ZAČIATKU VYKONÁVANIA) ;
G00 Z0.1 M09 (Rýchloposuv stiahnutia, vyp.) ;
(chladiaca kvapalina) ;
G53 X0 (Východzia poloha X) ;
G53 Z0 M05 (Východzia poloha Z, vreteno vyp.) ;
M30 (Koniec programu) ;
% ;
```

**F5.23:** TNC chyba odsunu pri rezaní



## 5.9.6 Korekcia špičky nástroja a geometria dĺžky nástroja

Nastavte geometrie dĺžky nástrojov, ktoré používajú korekciu špičky nástroja tým istým spôsobom, ako ste nastavili nástroje, ktoré nepoužívate korekciu. Viac podrobností o inicializácii nástrojov a zaznamenávaní dĺžkovej geometrie nástrojov nájdete na strane 85. Keď nastavujete nový nástroj, nezabudnite vymazať opotrebovanie geometrie na nulu.

Ak zadáte príkaz pre veľký rez na jednej hrane nástroja, nástroj sa môže nerovnomerne opotrebovať. V takom prípade nastavte opotrebovanie geometrie X alebo Z **X or Z Geometry Wear** než opotrebovanie polomeru **Radius Wear**. Úpravou opotrebovania dĺžky X alebo Z môže pracovník obsluhy často korigovať nerovnomerné opotrebovanie špičky nástroja. Opotrebovanie geometrie dĺžky posunie všetky rozmery jednej osi.

Koncepcia programu vám nemusí dovoliť použiť posun geometrie dĺžky na korekciu opotrebenia. Ak chcete určiť aké opotrebenie nastaviť, niekoľkokrát skontrolujte rozmer X a Z na hotovom dieli. Opotrebovanie, ktoré je rovnomerné, má za následok podobné zmeny rozmerov na osiach X a Z. V takom prípade je vhodné zväčšiť korekciu opotrebovania polomeru. Pri opotrebovaní, ktoré má vplyv na rozmer len v jednej osi, je vhodné upraviť korekciu opotrebovania geometrie dĺžok.

Dobrá koncepcia programu založená na geometrii obrobku by mala eliminovať problémy s nerovnomerným opotrebovaním. Vo všeobecnosti sa spoľahlite na dokončovacie nástroje, ktoré využívajú na korekciu špičky nástroja celý polomer.

## 5.9.7 Korekcia špičky nástroja v pevných obrábacích cykloch

Niekteré pevné cykly ignorujú korekciu špičky nástroja s výnimkou špecifickej štruktúry kódovania alebo vykonajú svoj špecifický pevný cyklus (tiež pozrite strana 259, kde nájdete viac informácií použitím pevných cyklov).

Nasledujúce pevné cykly ignorujú korekciu polomeru špičky nástroja. Pred každým z týchto pevných cyklov zrušte korekciu špičky nástroja:

- G74 Cyklus zápicu na čelnej strane, vŕanie hlbokých otvorov

- G75 Cyklus zápichu na vonkajšom alebo vnútornom priemere, vŕtanie hlbokých otvorov
- G76 Cyklus rezania závitu, viacnásobný prechod
- G92 Cyklus rezania závitu, modálny

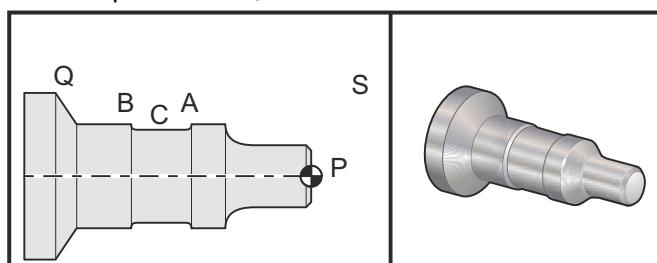
## 5.9.8 Príklad Programy používajúce korekciu špičky nástroja

Táto časť poskytuje niekoľko príkladov programov, ktoré používajú korekciu špičky nástroja Tool Nose Compensation (TNC).

### Príklad 1: TNC Štandardné režimy interpolácie G01/G02/G03

Tento príklad bežného TNC používa štandardné režimy interpolácie G01/G02/G03.

**F5.24:** TNC Štandardná interpolácia G01, G02 a G03



Príprava

- Nastavte Nastavenie 33 na FANUC.
- Nastavenie týchto nástrojov:  
T1 Rezná doštička s polomerom .0312, hrubovanie  
T2 Rezná doštička s polomerom .0312, dokončovanie  
T3 Zapichovací nástroj šírky .250 s polomerom .016 alebo ten istý nástroj pre korekcie 3 a 13

Nástroj	Korekcia	X	Z	Polomer	Hrot
T1	01	-8.9650	-12.8470	.0312	3
T2	02	-8.9010	-12.8450	.0312	3
T3	03	-8.8400	-12.8380	.016	3
T3	13	-8.8400	-12.588	.016	4

%;  
030421 (ŠTANDARDNÁ INTERPOLÁCIA KOREKCIIE ŠPIČKY) ;

```
(NÁSTROJA TNC G01/G02/G03) ;
(G54 X0 je v strede otáčania) ;
(Z0 je na čele obrobku) ;
(T1 je na drsnom vonkajšom priemere nástroja) ;
(T2 je na vonkajšom dokončenom priemere nástroja) ;
(T3 je drážkovací nástroj) ;
(T1 BLOKY PRÍPRAVY) ;
T101 (Výber nástroja a korekcie 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Bezpečné spustenie) ;
G50 S1000 (Obmedzenie vretena na 1 000 ot./min.) ;
G97 S500 M03 (CSS vyp., vreteno CW) ;
G00 G54 X2.1 Z0.1 (Rýchloposuv do polohy S) ;
M08 (Zap. chladiacej kvapaliny) ;
G96 S200 (CSS zap.) ;
(T1 BLOKY REZANIA) ;
G71 P1 Q2 U0.02 W0.005 D.1 F0.015 (Začiatok G71) ;
N1 G42 G00 X0. Z0.1 F.01 (P1 - Korekcia špičky) ;
(nástroja zap.) ;
G01 Z0 F.005 (Začiatok fráhy nástroja) ;
X0.65 (Lineárny posuv) ;
X0.75 Z-0.05 (Lineárny posuv) ;
Z-0.75 (Lineárny posuv) ;
G02 X1.25 Z-1. R0.25 (Posuv CW) ;
G01 Z-1.5 (Lineárny posuv do polohy A) ;
G02 X1. Z-1.625 R0.125 (Posuv CW) ;
G01 Z-2.5 (Lineárny posuv) ;
G02 X1.25 Z-2.625 R0.125 (Posuv CW do polohy B) ;
G01 Z-3.5 (Lineárny posuv) ;
X2. Z-3.75 (Koniec dráhy nástroja) ;
N2 G00 G40 X2.1 (Q2 - Korekcia špičky nástroja) ;
(vypnutá) ;
(T1 BLOKY VÝKONANIA) ;
G97 S500 (CSS vyp.) ;
G53 X0 M09 (Východzia poloha X, vyp. chladiacej) ;
(kvapaliny) ;
G53 Z0 (Východzia poloha Z, voľná pre výmenu) ;
(nástroja) ;
M01 (Voliteľné zastavenie programu) ;
(T2 BLOKY PRÍPRAVY) ;
T202 (T2 je vonkajší dokončený priemer nástroja) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Bezpečné spustenie) ;
G50 S1000 (Ohraničenie vretena na 1 000 ot./min.) ;
G97 S500 M03 (CSS vyp., vreteno CW) ;
G00 G54 X2.1 Z0.1 (Rýchloposuv do polohy S) ;
M08 (Zap. chladiaca kvapalina) ;
G96 S200 (CSS zap.) ;
(T2 BLOKY REZANIA) ;
```

```

G70 P1 Q2 (Dokončený P1 - Q2 použitím T2, G70 a) ;
(korekcia špičky nástroja TNC) ;
(T2 BLOKY VYKONANIA) ;
G97 S500 (CSS vyp.) ;
G53 X0 M09 (Východzia poloha X, vyp. chladiacej) ;
(kvapaliny) ;
G53 Z0 (Východzia poloha Z, volný pre výmenu) ;
(nástroja) ;
M01 (Voliteľné zastavenie programu) ;
(T3 BLOKY PRÍPRAVY) ;
T303 (T3 je drážkovací nástroj) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Bezpečné spustenie) ;
G97 S500 M03 (CSS vyp., Vreteno CW) ;
G54 G42 X1.5 Z-2.0 (Zap. korekcia špičky nástroja) ;
(TNC, rýchloposuv do bodu C) ;
M08 (Zap.chladiaca kvapalina) ;
G96 S200 (CSS zap.) ;
(T3 BLOKY REZANIA) ;
G01 X1. F0.003 (Lineárny posuv) ;
G01 Z-2.5 (Lineárny posuv) ;
G02 X1.25 Z-2.625 R0.125 (Posuv CW do polohy B) ;
G01 G40 X1.5 (TNC vyp.) ;
T313 (Zmena korekcie na inú stranu reznej doštičky) ;
G00 G41 X1.5 Z-2.125 (TNC vľavo zap.) ;
G01 X1. F0.003 (Lineárny posuv) ;
G01 Z-1.625 (Lineárny posuv) ;
G03 X1.25 Z-1.5 R0.125 (Posuv CCW do polohy A) ;
(T3 BLOKY VYKONANIA) ;
G00 G40 X1.6 M09 (TNC vyp., vyp. chladiacej) ;
(kvapaliny) ;
G97 S500 (CSS vyp.) ;
G53 X0 (Východzia poloha X) ;
G53 Z0 M05 (Východzia poloha Z, vyp. vreteno) ;
M30 ;
% ;

```

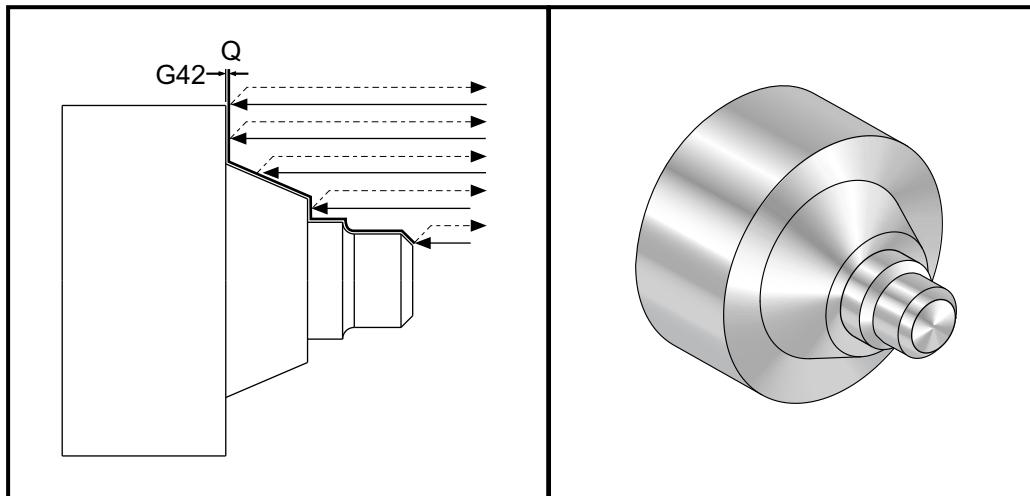

**POZNÁMKA:**

Pre G70 bola použitá navrhovaná šablóna predchádzajúcej časti. Tiež si všimnite, že je korekcia v sekvencii PQ odblokovaná, ale je zrušená po ukončení G70.

## Príklad 2: Korekcia špičky nástroja s pevným cyklom hrubovania G71

Tento príklad používa TNC s G71 pevný cyklus hrubovania.

**F5.25:** TNC G71 pevný cyklus hrubovania



Príprava:

- Nastavenie 33 je **FANUC**
- Nástroje:  
T1 Rezná doštička s polomerom 0.032, hrubovanie

Nástroj	Korekcia	Polomer	Hrot
T1	01	.032	3

```
% ;
o30711 (KOREKCIA ŠPIČKY NÁSTROJA TNC S CYKLOM) ;
(HRUBOVANIA G71) ;
(G54 X0 je v strede otáčania) ;
(Z0 je na čele obrobku) ;
(T1 je rezný nástroj s vonkajším priemerom) ;
(BLOKY ZAČIATKU PRÍPRAVY) ;
T101 (Výber nástroja a korekcia 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Bezpečné spustenie) ;
G50 S1000 (Hranica vretena na 1 000 ot./min.) ;
G97 S500 M03 (CSS vyp., Vreteno CW) ;
G00 G54 X3.0 Z0.1 (Rýchloposuv do 1. polohy) ;
```

```
M08 (Zap. chladiacej kvapaliny) ;  
(BLOKY ZAČIATKU REZANIA) ;  
G96 S200 (CSS zap.) ;  
G71 P1 Q2 U.01 W.005 D.08 F.012 (Začiatok G71) ;  
N1 G42 G00 X0.6 (P1 - Zap. korekcie špičky nástroja) ;  
(TNC) ;  
G01 Z0 F0.01 (Začiatok dráhy nástroja) ;  
X0.8 Z-0.1 F0.005 (45 stup. skosenie) ;  
Z-0.5 (Lineárny posuv) ;  
G02 X1.0 Z-0.6 I0.1 (Posuv CW) ;  
G01 Z-0.9 (Lineárny posuv) ;  
X1.4 (Lineárny posuv) ;  
X2.0 Z-1.6 (23 stup. kužel) ;  
G01 X3. (Koniec dráhy nástroja) ;  
N2 G00 G40 X4. (Q2 - TNC vyp.) ;  
(BLOKY ZAČIATKU VYKONÁVANIA) ;  
G97 S500 (CSS vyp.) ;  
G53 X0 M09 (Východzia poloha X, vyp. chladiaca) ;  
(kvapalina) ;  
G53 Z0 M05 (Východzia poloha Z, vyp. vretena) ;  
M30 (Koniec programu) ;  
% ;
```

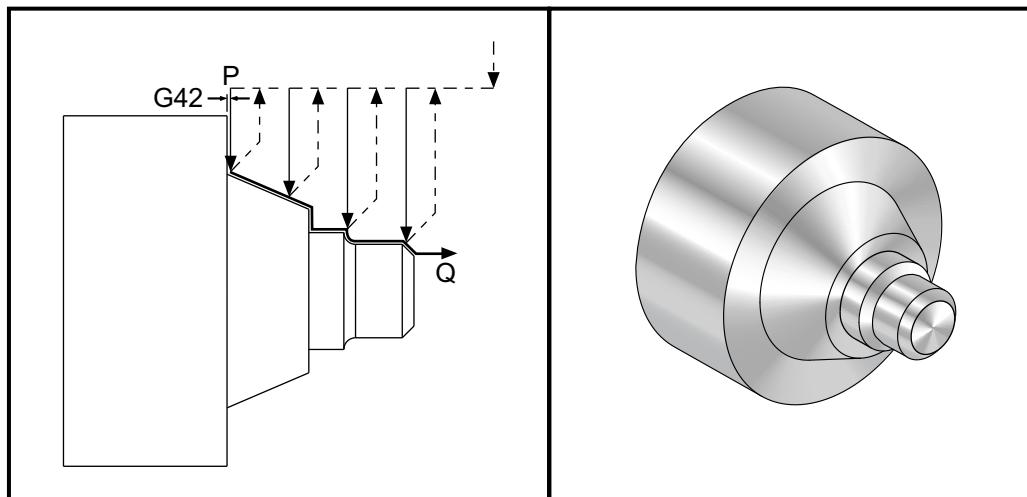
**POZNÁMKA:**

Táto časť je dráha *G71* typu *I*. Pri použití korekcie špičky nástroja *TNC* je veľmi neobvyklé mať dráhu typu *II*, keďže metódy korekcie môžu vykonáť korekciu hrotu nástroja len v jednom smere.

### Príklad 3: Korekcia špičky nástroja (TNC) s pevným cyklom hrubovania G72

Tento príklad používa TNC s G72 pevným cyklom hrubovania. G72 sa používa namiesto G71, lebo hrubovacie zdvihy v osi X sú dlhšie než hrubovacie zdvihy Z G71. Preto je efektívnejšie použiť G72.

F5.26: TNC G72 pevný cyklus hrubovania



Nastavenie 33 je FANUC

```
% ;  
o30721 (Korekcia špičky nástroja TNC S CYKLOM) ;  
(HRUBOVANIA G72) ;  
(G54 X0 je v strede otáčania) ;  
(Z0 je na čele obrobku) ;  
(T1 je rezný nástroj s vonkajším priemerom) ;  
(BLOKY ZAČIATKU PRÍPRAVY) ;  
T101 (Výber nástroja a korekcia 1) ;  
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Bezpečné spustenie) ;  
G50 S1000 (Hranica vretena na 1 000 ot./min.) ;  
G97 S500 M03 (CSS vyp., Vreteno zap. CW) ;  
G00 G54 X3.1 Z0 (Rýchloposuv do 1. polohy) ;  
M08 (Zap. chladiacej kvapaliny) ;  
(BLOKY ZAČIATKU REZANIA) ;  
G96 S200 (CSS zap.) ;  
G72 P1 Q2 U.01 W.005 D.08 F.012 (Začiatok G72) ;  
N1 G41 G00 Z-1.6 (P1 - TNC zap.) ;  
G01 X2. F0.01 (Začiatok dráhy nástroja) ;  
X1.4 Z-0.9 (Kužeľ) ;  
X1. (Lineárny posuv) ;  
Z-0.6 (Lineárny posuv) ;
```

```

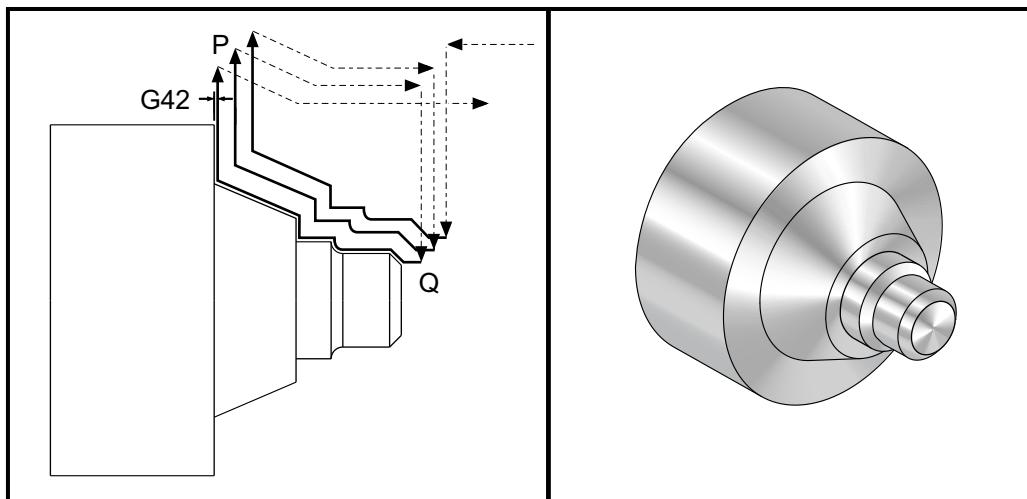
G03 X0.8 Z-0.5 R0.1 (Posuv CCW) ;
G01 Z-0.1 (Lineárny posuv) ;
X0.7 Z0 (Skosenie, koniec dráhy nástroja) ;
N2 G00 G40 Z0.1 (Q2 - TNC vyp.) ;
(BLOKY ZAČIATKU VYKONANIA) ;
G97 S500 (CSS vyp.) ;
G53 X0 M09 (Východzia poloha X, vyp. chladiacej) ;
(kvapaliny) ;
G53 Z0 M05 (Východzia poloha Z, vyp. vreteno) ;
M30 (Koniec programu) ;
% ;

```

## Príklad 4: Korekcia špičky nástroja (TNC) s pevným cyklom hrubovania G73.

Tento príklad používa TNC s G73 pevný cyklus hrubovania. G73 je najvhodnejšie použiť, ak chcete odobrať súvislé množstvo materiálu v oboch osiach X a Z.

**F5.27:** TNC G73 pevný cyklus hrubovania



Nastavenie 33 je **FANUC**

```

% ;
o30731 (KOREKCIA ŠPIČKY NÁSTROJA TNC S CYKLOM) ;
(HRUBOVANIA G73) ;
(G54 X0 je v strede otáčania) ;
(Z0 je na čele obrobku) ;
(T1 je rezný nástroj s vonkajším priemerom) ;
(BLOKY ZAČIATKU PRÍPRAVY) ;
T101 (Výber nástroja a korekcia 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Bezpečné spustenie) ;

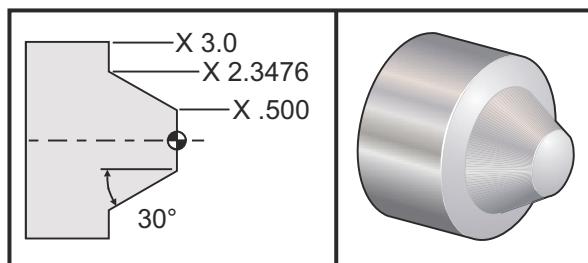
```

```
G50 S1000 (Hranica vretena na 1 000 ot./min.) ;
G97 S500 M03 (CSS vyp., Vretno CW) ;
G00 G54 X3.0 Z0.1 (Rýchloposuv do 1. polohy) ;
M08 (Zap. chladiacej kvapaliny) ;
(BLOKY ZAČIATKU REZANIA) ;
G96 S200 (CSS zap.) ;
G73 P1 Q2 U.01 W.005 I0.3 K0.15 D3 F.012 (Začiatok) ;
(G73) ;
N1 G42 G00 X0.6 (P1 - Zap. korekcie špičky nástroja) ;
(TNC) ;
G01 Z0 F0.01 (Začiatok dráhy nástroja) ;
X0.8 Z-0.1 F0.005 (Skosenie) ;
Z-0.5 (Lineárny posuv) ;
G02 X1.0 Z-0.6 I0.1 (Posuv CW) ;
G01 Z-0.9 (Lineárny posuv) ;
X1.4 (Lineárny posuv) ;
X2.0 Z-1.6 (Kužeľ) ;
G01 X3. (Koniec dráhy nástroja) ;
N2 G00 G40 X4. (Q2 - TNC vyp.) ;
(BLOKY ZAČIATKU VYKONÁVANIA) ;
G97 S500 (CSS vyp.) ;
G53 X0 M09 (Východzia poloha X, vyp. chladiaca) ;
(kvapalina) ;
G53 Z0 M05 (Východzia poloha Z, vyp. vretna) ;
M30 (Koniec programu) ;
% ;
```

## Príklad 5: Korekcia špičky nástroja (TNC) s modálnym cyklom sústruženia na hrubo G90

Tento príklad používa TNC s G90 modálny cyklus hrubovania sústružením.

**F5.28:** Korekcia špičky nástroja (TNC) s cyklom sústruženia na hrubo G90



Prevádzka	Nástroj	Korekcia	Polomer špičky nástroja	Hrot
hrubovanie	T1	01	0.032	3

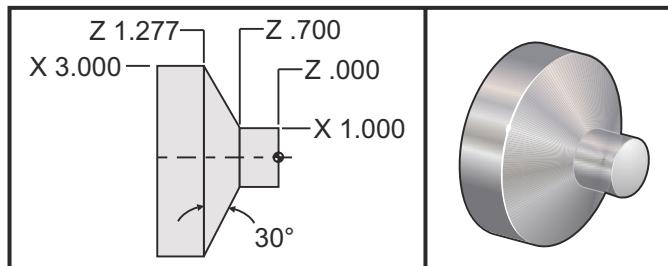
## Nastavenie 33: FANUC

```
% ;
o30901 (KOREKCIA ŠPIČKY NÁSTROJA TNC S CYKLOM) ;
(HRUBOVANIA G90) ;
(G54 X0 je v strede otáčania) ;
(Z0 je na čele obrobku) ;
(T1 je rezný nástroj na vonkajšom priemere) ;
(BLOKY ZAČIATKU PRÍPRAVY) ;
T101 (Výber nástroja a korekcia 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Bezpečné spustenie) ;
G50 S1000 (Hranica vretena na 1 000 ot./min.) ;
G97 S500 M03 (CSS vyp., Vreteno CW) ;
G00 G54 X4.0 Z0.1 (Rýchlosuv do 1. polohy) ;
M08 (Zap. chladiaca kvapalina) ;
G96 S200 (CSS zap.) ;
(BLOKY ZAČIATKU REZANIA) ;
G90 G42 X2.55 Z-1.5 I-0.9238 F0.012 (Začiatok G90) ;
X2.45 (Voliteľný prídavný prechod) ;
X2.3476 (Voliteľný prídavný prechod) ;
(BOKY ZAČIATKU VYKONANIA) ;
G00 G40 X3.0 Z0.1 M09 (Korekcia špičky nástroja TNC) ;
(vyp., chladiaca kvapalina vyp.) ;
G97 S500 (CSS vyp.) ;
G53 X0 (Východzia poloha X) ;
G53 Z0 M05 (Východzia poloha Z, vreteno vyp.) ;
M30 (Koniec programu) ;
% ;
```

## Príklad 6: Korekcia špičky nástroja (TNC) s modálnym cyklom sústruženia na hrubo G94

Tento príklad používa TNC s G94 modálny cyklus hrubovania sústružením.

**F5.29:** Korekcia špičky nástroja (TNC) s modálnym cyklom sústruženia na hrubo G94



Prevádzka	Nástroj	Korekcia	Polomer špičky nástroja	Hrot
hrubovanie	T1	01	0.032	3

Nastavenie 33: FANUC

```
% ;
o30941 (KOREKCIA ŠPIČKY NÁSTROJA TNC S CYKLOM) ;
(HRUBOVANIA G94) ;
(G54 X0 je v strede otáčania) ;
(Z0 je na čele obrobku) ;
(T1 je rezný nástroj na vonkajšom priemere) ;
(BLOKY ZAČIATKU PRÍPRAVY) ;
T101 (Výber nástroja a korekcia 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Bezpečné spustenie) ;
G50 S1000 (Hranica vretena na 1 000 ot./min.) ;
G97 S500 M03 (CSS vyp., Vretno CW) ;
G00 G54 X3.1 Z0.1 (Rýchloposuv do 1. polohy) ;
M08 (Zap. chladiaca kvapalina) ;
G96 S200 (CSS zap.) ;
(BLOKY ZAČIATKU REZANIA) ;
G94 G41 X1.0 Z-0.5 K-0.577 F.03 (Začiatok G94 s TNC) ;
Z-0.6 (Voliteľný prídavný prechod) ;
Z-0.7 (Voliteľný prídavný prechod) ;
(BOKY ZAČIATKU VÝKONANIA) ;
G00 G40 X3.1 Z0.1 M09 (Korekcia špičky nástroja TNC) ;
(vyp., chladiaca kvapalina vyp.) ;
```

```
G97 S500 (CSS vyp.) ;  
G53 X0 (Východzia poloha X) ;  
G53 Z0 M05 (Východzia poloha Z, vreteno vyp.) ;  
M30 (Koniec programu) ;  
% ;
```

## 5.9.9 Imaginárny hrot nástroja a smer

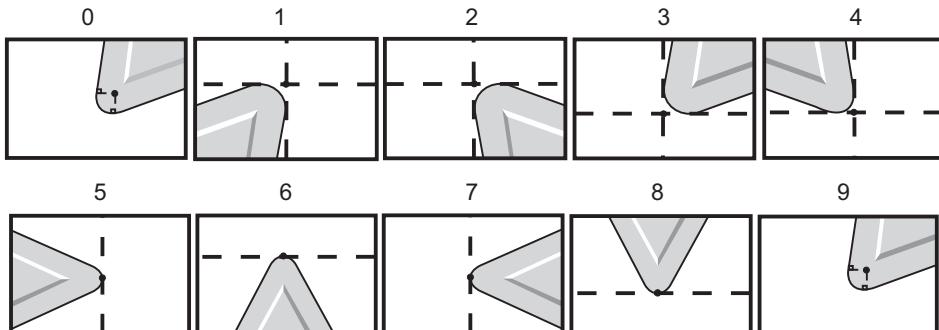
Nie je jednoduché určiť stred polomeru nástroja na sústrahu. Rezné hrany sú nastavené, keď sa nástroj dotkne obrobku na zaznamenanie geometrie nástroja. Riadiaci systém vypočítava, kde je stred polomeru nástroja použitím informácie o hrane, polomere nástroja a smere očakávaného rezania rezného nástroja. Korekcie geometrie osi X a Z sa v tomto bude pretínajú, čo sa nazýva imaginárny hrot nástroja, čo pomáha určeniu smeru hrotu nástroja. Smer hrotu nástroja je učený vektorom, ktorý začína v strede polomeru nástroja a končí v imaginárnom hrote nástroja. Vid' nasledujúce obrázky.

Smer špičky každého nástroja je kódovaný ako samostatné celé číslo od 0 do 9. Kód smeru špičky je vedľa korekcie polomeru na strane korekcie geometrie. Odporúča sa, aby smer hrotu bol špecifikovaný pre všetky nástroje použitím korekcie špičky nástroja. Nasledujúci obrázok je súhrnom schémy kódovania hrotu spolu s príkladmi orientácie rezného nástroja.

**POZNÁMKA:**

Všimnite si, že hrot ukazuje osobu, ktorá nastavuje, ako programátor zamýšľa zmerať korekciu geometrie nástroja. Napríklad, ak list nastavenia ukazuje smer hrotu 8, programátor zamýšľa geometriu nástroja, že bude na hrane a strednej čiare reznej doštičky nástroja.

**F5.30:** Kódy hrotu a umiestnenie stredu



**Hrot KódPoloha stredu nástroja**

0 Nie je špecifikovaný smer. 0 sa zvyčajne nepoužíva, ak je potrebná korekcia špičky nástroja.

1 Smer X+, Z+: Korekcia nástroja

2 Smer X+, Z-: Korekcia nástroja

3 Smer X-, Z-: Korekcia nástroja

4 Smer X-, Z+: Korekcia nástroja

5 Smer Z+: Hrana nástroja

6 Smer X+: Hrana nástroja

7 Smer Z-: Hrana nástroja

8 Smer X-: Hrana nástroja

9 Rovnaké ako hrot 0

## 5.9.10 Programovanie bez korekcie špičky nástroja

Bez korekcie špičky nástroja TNC môžete ručne vypočítať korekciu a použiť rozličné geometrie špičky nástroja popísané v nasledovných častiach.

### 5.9.11 Ručne vypočítaná korekcia

Pri programovaní rovnej čiary na ose X alebo Z sa hrot nástroja dotýka obrobku v tom istom bode, kde sa dotýkali pôvodné korekcie nástroja v osiach X a Z. Napriek tomu, ak programujete úkos alebo uhol, hrot sa nedotýka obrobku v týchto istých bodech. Kde sa hrot skutočne dotýka obrobku, závisí od stupňa uhla, pod ktorým sa reže a tiež od veľkosti reznej doštičky nástroja. K prerezaniu alebo podrezaniu dôjde, ak sa obrobok programuje bez korekcie.

Nasledujúce strany obsahujú tabuľky a obrázky zobrazujúce, ako vypočítať korekciu, aby sa obrobok naprogramoval správne.

V každej schéme sú tri príklady korekcie použitím druhov rezných doštičiek a obrábania v troch rozličných uhloch. Vedľa každého nákresu je vzor programu a vysvetlenie, ako sa korekcia vypočítala.

Pozrite si obrázky na nasledujúcich stranách.

Hrot nástroja je zobrazený ako kruh s bodmi X a Z. Tieto body určujú, kde sa korekcie dotýkajú priemeru X a čela Z.

Každý obrázok je obrobok s priemerom 3" s čiarami vystupujúcimi z obrobku a pretínajúcimi sa pod uhlami 30°, 45° a 60°.

Bod, v ktorom hrot nástroja pretína čiary je tam, kde sa namerala hodnota korekcie.

Hodnota korekcie je vzdialenosť od čela hrotu nástroja až po roh obrobku. Všimnite si, že hrot nástroja je nepatrne posunutý od aktuálneho rohu obrobku. To je preto, že hrot nástroja je v správnej polohe pre vykonanie nasledovného pohybu a aby nedošlo k prerezaniu alebo podrezaniu.

Hodnoty získané z tabuľiek (veľkosť uhl'a a polomer) použite na výpočet správnej polohy dráhy nástroja pre program.

### 5.9.12 Geometria korekcie špičky nástroja

Nasledovný obrázok zobrazuje rozličné geometrie korekcie špičky nástroja. Sú organizované do štyroch kategórií priesčníka. Priesčníky môžu byť:

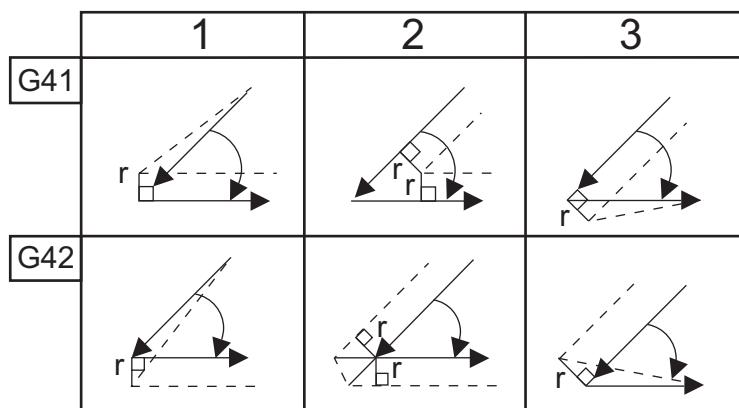
1. priamka k priamke
2. priamka ku kruhu
3. kruh k priamke
4. kruh ku kruhu

Okrem týchto kategórií sú priesčníky roztriedené do uhlov a prísunu, režim k režimu alebo pohybov odsunu.

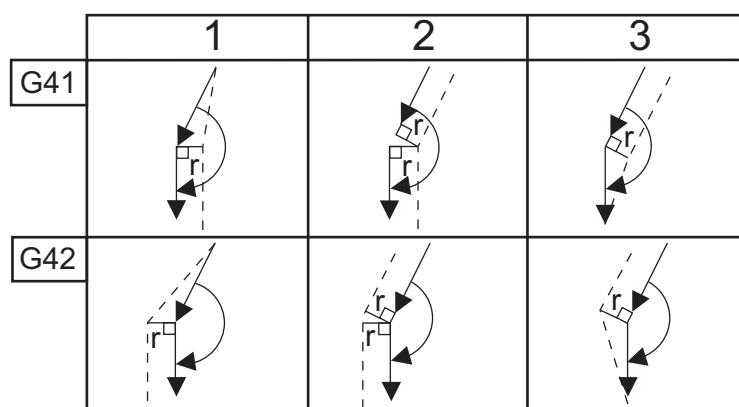
Podporované sú dva druhy korekcií FANUC, typ A a typ B. Štandardne je korekcia typu A.

F5.31: TNC Priamka-k-priamke (typ A): [1] Prísun, [2], Režim k režimu, [3] Odsun.

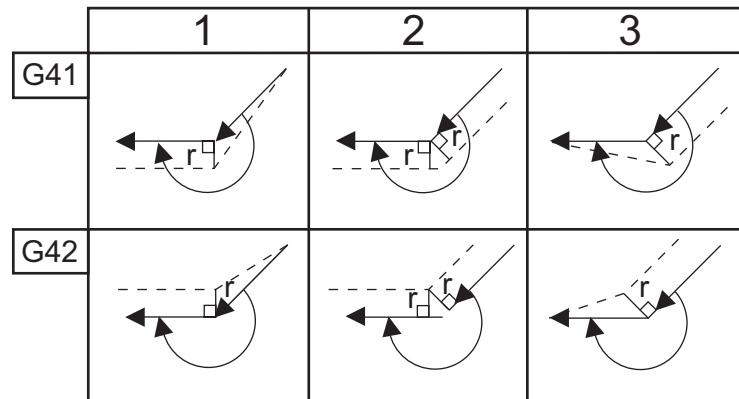
**<90**



**>=90, <180**



**>180**

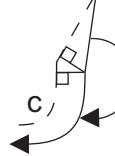


F5.32: TNC Priamka ku kruhu (Typ A): [1] Prísun, [2], Režim k režimu, [3] Odsun.

**<90**

	1	2	3
G41			
G42			

**>=90, <180**

	1	2	3
G41			
G42			

**>180**

	1	2	3
G41			
G42			

F5.33: TNC Kruh k priamke (Typ A): [1] Prísun, [2], Režim k režimu, [3] Odsun.

**<90**

	1	2	3
G41			
G42			

**>=90, <180**

	1	2	3
G41			
G42			

**>180**

	1	2	3
G41			
G42			

Tabuľka polomerov a uhlov nástroja (POLOMER 1/32)  
 Rozmer X je vypočítaný na základe priemeru obrobku.

<b>UHOL</b>	<b>Xc PRIEČNE</b>	<b>Zc POZDĽŽNE</b>	<b>UHOL</b>	<b>Xc PRIEČNE</b>	<b>Zc POZDĽŽNE</b>
1.	.0010	.0310	46.	.0372	.0180
2.	.0022	.0307	47.	.0378	.0177
3.	.0032	.0304	48.	.0386	.0173
4.	.0042	.0302	49.	.0392	.0170
5.	.0052	.0299	50.	.0398	.0167
6.	.0062	.0296	51.	.0404	.0163
7.	.0072	.0293	52.	.0410	.0160
8.	.0082	.0291	53.	.0416	.0157
9.	.0092	.0288	54.	.0422	.0153
10.	.01	.0285	55.	.0428	.0150
11.	.0110	.0282	56.	.0434	.0146
12.	.0118	.0280	57.	.0440	.0143
13.	.0128	.0277	58.	.0446	.0139
14.	.0136	.0274	59.	.0452	.0136
15.	.0146	.0271	60.	.0458	.0132
16.	.0154	.0269	61.	.0464	.0128
17.	.0162	.0266	62.	.047	.0125
18.	.017	.0263	63.	.0474	.0121
19.	.018	.0260	64.	.0480	.0117
20.	.0188	.0257	65.	.0486	.0113
21.	.0196	.0255	66.	.0492	.0110

**Geometria korekcie špičky nástroja**

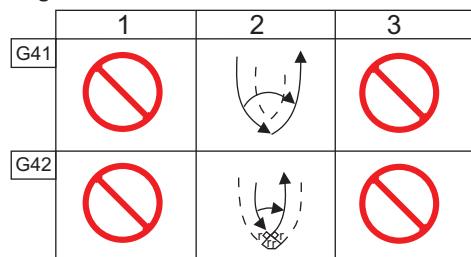
---

UHOL	Xc PRIEČNE	Zc POZDĽŽNE	UHOL	Xc PRIEČNE	Zc POZDĽŽNE
22.	.0204	.0252	67.	.0498	.0106
23.	.0212	.0249	68.	.0504	.0102
24.	.022	.0246	69.	.051	.0098
25.	.0226	.0243	70.	.0514	.0094
26.	.0234	.0240	71.	.052	.0090
27.	.0242	.0237	72.	.0526	.0085
28.	.025	.0235	73.	.0532	.0081
29.	.0256	.0232	74.	.0538	.0077
30.	.0264	.0229	75.	.0542	.0073
31.	.0272	.0226	76.	.0548	.0068
32.	.0278	.0223	77.	.0554	.0064
33.	.0286	.0220	78.	.056	.0059
34.	.0252	.0217	79.	.0564	.0055
35.	.03	.0214	80.	.057	.0050
36.	.0306	.0211	81.	.0576	.0046
37.	.0314	.0208	82.	.0582	.0041
38.	.032	.0205	83.	.0586	.0036
39.	.0326	.0202	84.	.0592	.0031
40.	.0334	.0199	85.	.0598	.0026
41.	.034	.0196	86.	.0604	.0021
42.	.0346	.0193	87.	.0608	.0016
43.	.0354	.0189	88.	.0614	.0011

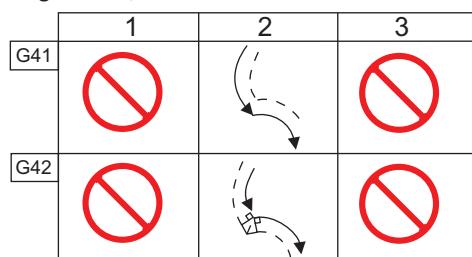
UHOL	Xc PRIEČNE	Zc POZDĽŽNE	UHOL	Xc PRIEČNE	Zc POZDĽŽNE
44.	.036	.0186	89.	.062	.0005
45.	.0366	.0183			

F5.34: TNC Kruh ku kruhu (Typ A): [1] Prísun, [2], Režim k režimu, [3] Odsun.

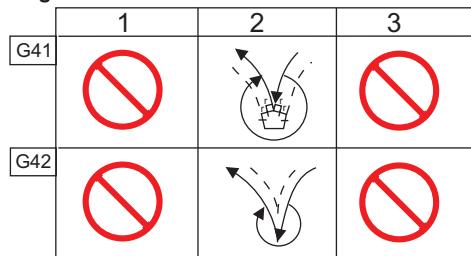
Angle: <90



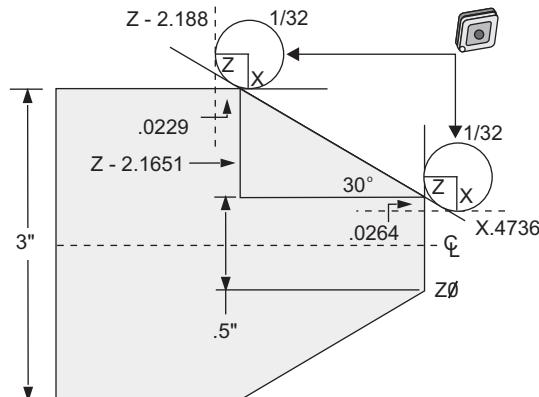
Angle: >=90, <180



Angle: >180

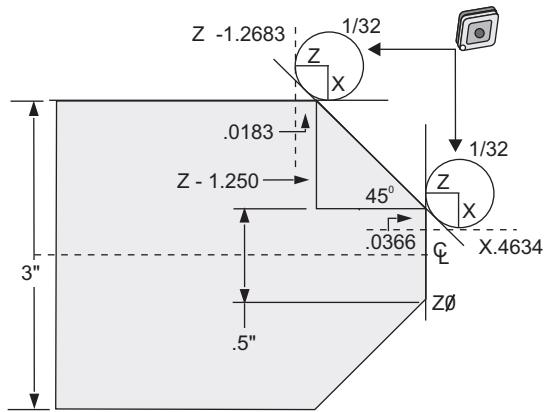


F5.35: Výpočet polomeru špičky nástroja, 1/32, Hodnota korekcie pre uhol 30 stupňov.



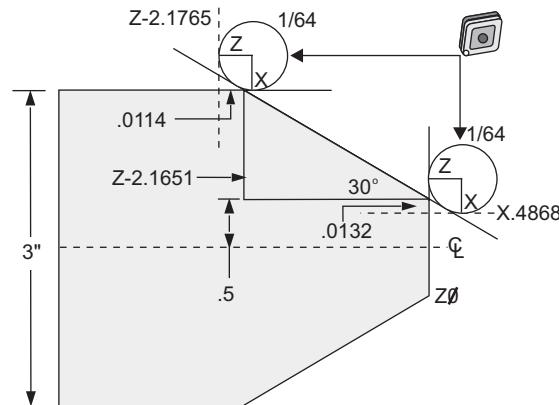
Kód	Korekcia (1/32 polomer špičky nástroja)
G0 X0 Z.1	
G1 Z0	
X.4736	(X.5-0.0264 korekcia)
X 3.0 Z-2.188	(Z-2.1651 + 0.0229 korekcia)

F5.36: Výpočet polomeru špičky nástroja, 1/32, Hodnota korekcie pre uhol 45 stupňov.



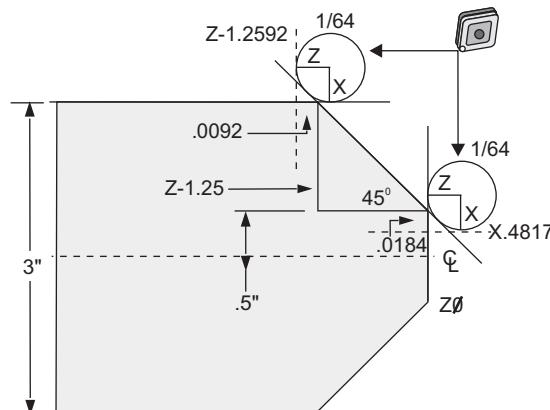
Kód	Korekcia (1/32 polomer špičky nástroja)
G0 X0 Z.1	
G1 Z0	
X.4634	(X.5-0.0366 korekcia)
X 3.0 Z-1.2683	(Z-1.250+ 0.0183 korekcia)

F5.37: Výpočet polomeru špičky nástroja, 1/64, Hodnota korekcie pre uhol 30 stupňov.



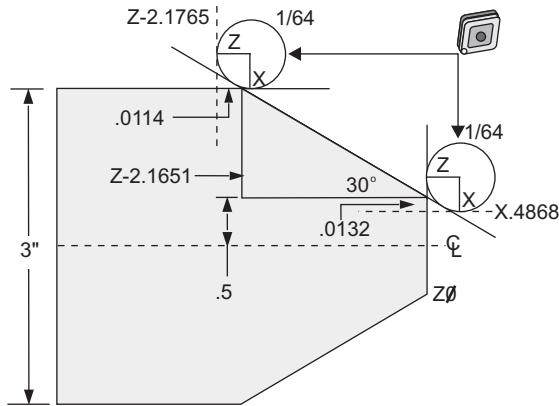
Kód	Korekcia (1/64 polomer špičky nástroja)
G0 X0 Z.1	
G1 Z0	
X.4868	(X.5-.0132 korekcia)
X 3.0 Z-2.1765	(Z-2.1651+.0114 korekcia)

F5.38: Výpočet polomeru špičky nástroja, 1/64, Hodnota korekcie pre uhol 45 stupňov.



Kód	Korekcia (1/64 polomer špičky nástroja)
G0 X0 Z.1	
G1 Z0	
X.4816	(X.5-0.0184 korekcia)
X 3.0 Z-1.2592	(Z-1.25+ 0.0092 korekcia)

F5.39: Výpočet polomeru špičky nástroja, 1/64, Hodnota korekcie pre uhол 60 stupňov.



Kód	Korekcia (1/64 polomer špičky nástroja)
G0 X0 Z.1	
G1 Z0	
X.4772	(X.5-0.0132 korekcia)
X 3.0 Z-.467	(Z-0.7217+0.0066 korekcia)

Tabuľka polomerov a uhlov nástroja (Polomer 1/64)

Rozmer X je vypočítaný na základe priemeru obrobku.

UHOL	Xc PRIEČNE	Zc POZDĽŽNE	UHOL	Xc PRIEČNE	Zc POZDĽŽNE
1.	.0006	.0155	46.	.00186	.0090
2.	.0001	.0154	47.	.0019	.0088
3.	.0016	.0152	48.	.0192	.0087
4.	.0022	.0151	49.	.0196	.0085
5.	.0026	.0149	50.	.0198	.0083
6.	.0032	.0148	51.	.0202	.0082
7.	.0036	.0147	52.	.0204	.0080
8.	.0040	.0145	53.	.0208	.0078
9.	.0046	.0144	54.	.021	.0077
10.	.0050	.0143	55.	.0214	.0075
11.	.0054	.0141	56.	.0216	.0073
12.	.0060	.0140	57.	.022	.0071
13.	.0064	.0138	58.	.0222	.0070
14.	.0068	.0137	59.	.0226	.0068
15.	.0072	.0136	60.	.0228	.0066
16.	.0078	.0134	61.	.0232	.0064
17.	.0082	.0133	62.	.0234	.0062
18.	.0086	.0132	63.	.0238	.0060
19.	.0090	.0130	64.	.024	.0059
20.	.0094	.0129	65.	.0244	.0057
21.	.0098	.0127	66.	.0246	.0055
22.	.0102	.0126	67.	.0248	.0053

## Geometria korekcie špičky nástroja

---

UHOL	Xc PRIEČNE	Zc POZDĽŽNE	UHOL	Xc PRIEČNE	Zc POZDĽŽNE
23.	.0106	.0124	68.	.0252	.0051
24.	.011	.0123	69.	.0254	.0049
25.	.0014	.0122	70.	.0258	.0047
26.	.0118	.0120	71.	.0260	.0045
27.	.012	.0119	72.	.0264	.0043
28.	.0124	.0117	73.	.0266	.0041
29.	.0128	.0116	74.	.0268	.0039
30.	.0132	.0114	75.	.0272	.0036
31.	.0136	.0113	76.	.0274	.0034
32.	.014	.0111	77.	.0276	.0032
33.	.0142	.0110	78.	.0280	.0030
34.	.0146	.0108	79.	.0282	.0027
35.	.015	.0107	80.	.0286	.0025
36.	.0154	.0103	81.	.0288	.0023
37.	.0156	.0104	82.	.029	.0020
38.	.016	.0102	83.	.0294	.0018
39.	.0164	.0101	84.	.0296	.0016
40.	.0166	.0099	85.	.0298	.0013
41.	.017	.0098	86.	.0302	.0011
42.	.0174	.0096	87.	.0304	.0008
43.	.0176	.0095	88.	.0308	.0005
44.	.018	.0093	89.	.031	.0003
45.	.0184	.0092			

## 5.10 Súradnicové systémy

Riadiaci systém CNC používa množstvo súradnicových systémov a korekcie, ktoré umožňujú riadiť umiestnenie nástroja voči obrobku. Táto časť popisuje interakciu medzi rozličnými súradnicovými systémami a korekciu nástrojov.

### 5.10.1 Účinný súradnicový systém

Geometrie súradnicový systém je súčtom všetkých súradnicových systémov a korekcií, ktoré sa používajú. Je to systém, ktorý sa na displeji zobrazenia poloh **Position (Poľoha)** zobrazí pod označením **Work G54 (Obrobok G54)**. Je tiež rovnaký ako majú naprogramované hodnoty v kóde G programu za predpokladu, že sa nevykonáva korekcia špičky nástroja. Účinné súradnice = globálne súradnice + všeobecné súradnice + súradnice obrobku + podriadené súradnice + korekcie nástroja.

**Súradnicové systémy obrobku FANUC** - Súradnice obrobku sú prídavným voliteľným posunom súradníc voči globálnemu súradnicovému systému. Na riadiacom systéme Haas je k dispozícii 105 súradnicových systémov obrobku označených G54 až G59 a G154 P1 až G154 P99. G54 sú účinné súradnice obrobku, ak sa zapne riadiaci systém. Posledný používaný súradnicový systém obrobku zostáva účinný, kým sa používa súradnicový systém obrobku alebo kým sa stroj nevypne. Výber G54 je možné zrušiť tak, že sa hodnoty X a Z na strane korekcie obrobku pre G54 nastavia na nulu.

**Podriadený súradnicový systém FANUC** - A podriadený súradnicový systém je súradnicový systém v súradnicovom systéme obrobku. K dispozícii je len jeden podriadený súradnicový systém a nastavuje pomocou príkazu G52. Každé nastavenie G52 počas programu sa odstráni po ukončení programu na M30, stlačením tlačidla **[RESET]** alebo pomocou **[POWER OFF]** (Vypnutie elektrického napájania).

**Všeobecný súradnicový systém FANUC** - všeobecný (Comm) súradnicový systém nájdete na druhej strane korekcií súradníc obrobku hneď pod globálnym súradnicovým systémom (G50). Všeobecný súradnicový systém sa uchováva v pamäti do vypnutia elektrického napájania. Všeobecný súradnicový systém je možné zmeniť ručne príkazom G10 alebo použitím premenných makra.

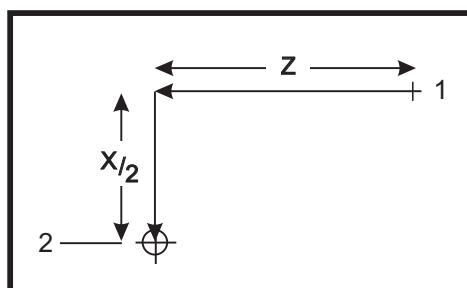
**Posun súradnicového systému obrobku YASNAC** - YASNAC riadi posun súradnicového systému obrobku. Ponúkajú rovnakú funkciu ako všeobecný súradnicový systém. Ak je Nastavenie 33 nastavené na **YASNAC**, nájdete ho na strane zobrazenia korekcií nástroja **Work Offsets** (Korekcie obrobku) ako **T00**.

**Súradnicový systém stroja YASNAC** - Účinné súradnice preberajú hodnotu z nulových súradníc stroja. Na súradnice stroja je možné sa odkazovať špecifikovaním G53 s X a Z v bloku pohybu.

**Korekcie nástroja YASNAC** - K dispozícii sú dve korekcie: Korekcie **Tool Geometry** (Geometria nástroja) a korekcie **Tool Wear** (Opotrebovanie nástroja). Korekcie **Tool Geometry** (Geometria nástroja) upravujú rozličné dĺžky a šírky nástrojov tak, že každý nástroj sa dostane do rovnakej referenčnej roviny. Korekcie **Tool Geometry** (Geometria nástroja) sa zvyčajne vykonávajú v čase nastavenia a zostávajú nemenné. Korekcie **Tool Wear** (Opotrebovanie nástroja) umožňujú pracovníkom obsluhy vykonať malé úpravy korekcií geometrie pre kompenzovanie normálneho opotrebovania nástroja. Korekcie **Tool Wear** (Opotrebovanie nástroja) sú na začiatku výrobného procesu nula a môžu sa meniť s postupom času. V systéme kompatibilnom s FANUC sa korekcie **Tool Geometry** (Geometria nástroja) aj **Tool Wear** (Opotrebovanie nástroja) používajú vo výpočte účinného súradnicového systému.

V kompatibilnom systéme YASNAC korekcie geometrie nástroja **Tool Geometry** nie sú k dispozícii. Tie sa nahradia korekciami posunu nástroja (50 korekcií posunu nástroja očíslované 51 až 100). Korekcie posunu nástroja YASNAC menia globálne súradnice tak, aby umožnili rozličné dĺžky nástroja. Korekcie posunu nástroja sa musia použiť pred volaním použitia nástroja príkazom G50 Txx00. Korekcia posunu nástroja nahradza predchádzajúcu vypočítanú globálnu korekciu posunu a príkazom G50 ruší predchádzajúci posun zvoleného nástroja.

**F5.40:** G50 Posun nástroja YASNAC: [1] Stroj (0,0), [2] Stredná čiara vretena .



```
000101 ;
;

N1 G51 (Návrat do nulovej plohy stroja) ;
;

N2 G50 T5100 (Korekcia nástroja 1) ;
;

.
.
.
%
```

## 5.10.2 Automatické nastavenie korekcií nástroja

Korekcie nástroja sa automaticky zaznamenajú stlačením **[X DIAMETER MEASURE]** (Meranie priemeru X) alebo **[Z FACE MEASURE]** (Meranie čela Z). Ak majú všeobecná, globálna alebo aktuálne zvolená korekcia obrobku priradené hodnoty, zaznamenaná korekcia nástroja sa odlišuje od aktuálnych súradníc stroja o tieto hodnoty. Po nastavení nástrojov pre zákazku, všetky príkazy nástrojov sa majú vzťahovať k bezpečnému referenčnému bodu súradníc X, Z ako miesto výmeny nástroja.

## 5.10.3 Globálny súradnicový systém (G50)

Geometrie súradnicový systém je samostatný súradnicový systém, ktorý posúva všetky súradnice obrobku a korekcií nástroja mimo nulu stroja. Globálny súradnicový systém vypočíta riadiaci systém tak, že aktuálne umiestnenie stroja sa stane účinnými súradnicami špecifikovanými príkazom G50. Vypočítané hodnoty globálneho súradnicového systému je možné vidieť na displeji súradníc aktívnej korekcie obrobku **Active Work Offset** hned pod pomocnou korekciou obrobku G154 P99. Globálny súradnicový systém sa automaticky vymaže na nulu, ak sa zapne riadiaci systém CNC. Globálne súradnice sa nemenia, ak sa stlačí tlačidlo **[RESET]**.

## 5.11 Živý obraz

Pre zobrazenie okna živý obraz Live Image (budť pred alebo po **[CYCLE START]** (Spustenie cyklu)):

1. Stlačte **[CURRENT COMMANDS]** (Aktuálne príkazy).
2. Stlačte **[PAGE UP]**, kým sa nezobrazí okno Live Image.
3. Stlačením **[F2]** prepnete Zoom On/Off (Zapnutie/vypnutie priblíženia) (Off zobrazuje *Currently Zoomed* (Aktuálne priblížené)).
4. Na oddialenie **[PAGE UP]** (Strana hore). Na priblíženie **[PAGE DOWN]** (Strana dole).
5. Použite kurzory **[LEFT]/[RIGHT]** (Viľavo/Vpravo) alebo **[UP]/[DOWN]** (Hore/Dole) na presun okna priblíženia nad oblasť, ktorú chcete sledovať.
6. Stlačením **[ENTER]** upevníte okno priblíženia a vymažete obrazovku na spustenie grafiky, kde program aktuálne beží alebo chcete zobrazíť, keď sa program spustí.
7. Obrazovka zobrazuje: Mierka okna živý obraz Live Image, program Aktuálny chod, Aktuálny nástroj a Aktuálna korekcia

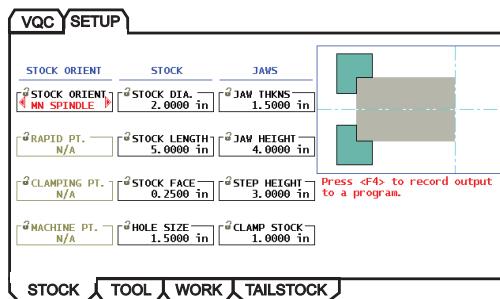
## 5.11.1 Nastavenie živého obrázku konca hriadeľa

Hodnoty údajov pre rozmery konca hriadeľa a čeľustí sú uložené na obrazovke Stock Setup (Nastavenie konca hriadeľa). Živý obraz používa tieto uložené údaje pre každý nástroj.



**POZNÁMKA:** Zapnite Nastavenie 217 na ON (ZAP.) (ako je zobrazené na strane 407), aby sa na displeji zobrazili čeľuste skľučovadla.

**F5.41:** Obrazovka Stock Setup (Nastavenie konca hriadeľa)



Zadanie hodnôt konca hriadeľa a čeľustí:

1. Sťačením tlačidla [MDI/DNC], potom tlačidla [PROGRAM] sa dostanete do režimu IPS JOG.
2. Ak chcete vybrať záložku SETUP (Nastavenie), použite tlačidlá so šípkami vpravo alebo vľavo a stlačte tlačidlo [ENTER]. Ak chcete vybrať záložku STOCK (Koniec hriadeľa), použite tlačidlá so šípkami vpravo alebo vľavo a stlačením tlačidla [ENTER] zobrazíte obrazovku stock setup (Nastavenie konca hriadeľa). Po obrazovkách sa môžete pohybovať po premenných použitím tlačidiel so šípkami vľavo/vpravo/hore/dole. Ak chcete zadať informáciu požadovanú výberom premennej, použite číselnú klávesnicu, potom stlačte tlačidlo [ENTER]. Ak chcete opustiť obrazovku, stlačte tlačidlo [CANCEL].

Obrazovka Stock Setup (Nastavenie obrobku) zobrazí parametre konca hriadeľa a čeľustí skľučovadla, ktoré je nutné vymeniť pre obrábanie príslušného obrobku.

3. Ak už boli zadané hodnoty, stlačením tlačidla [F4] uložíte informácie o obrobku a čeľustiach do programu.
4. Vyberte jednu z možností a stlačte [ENTER]. Riadiaci systém vloží nové riadky kódu na miesto kurzora. Zabezpečte, aby bol nový kód vložený na riadok za číslom programu.

## 5.11.2 Príklad programu

```
% ;
O01000 ;
;
G20 (REŽIM PALCE) (Začiatok informácií živý obraz) ;
(Live Image) ;
(TYČ) ;
([0.0000, 0.1000] [6.0000, 6.0000]) ([Veľkosť) ;
(otvoru, čelo] [Priemer, Dĺžka]) ;
(ČELUSTE) ;
([1.5000, 1.5000] [0.5000, 1.0000]) ([Výška,) ;
(Hrubka] [Upnutie, Výška kroku]) (Koniec informácií živý
obraz Live Image) ;
M01 ;
;
[Program obrobku] ;
```

Výhodou zadania Stock Settings (Nastavenia obrobku) do programu je, že tieto nastavenia môžu byť uložené spolu s programom a obrazovka Stock Setup (Nastavenie obrobku) nevyžaduje ďalší vstup údajov, ak program bude bežať v budúcnosti.

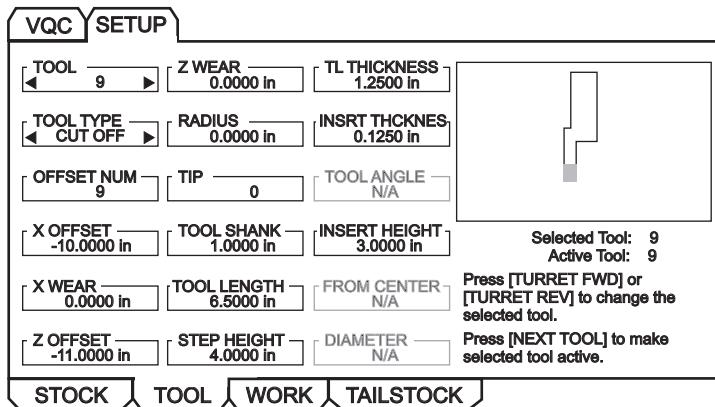
Na ďalšie nastavenia pre Live Image (Živý obraz), napríklad korekcia **X** a **Z**, **Rapid Path** (Dráha rýchloposuvu) a **Feed Path Live Image** (Živý obraz dráhy posuvu) a **Show Chuck Jaws** (Zobrazenie čeľustí skľučovadla) sa dostanete stlačením tlačidla **[SETTING/GRAFIC]**, napísaním do prvého nastavenia **LIVE IMAGE** (202) a stlačením tlačidla so šípkou hore **[UP]**. Viac informácií nájdete na strane **405**.

## 5.11.3 Nastavenie nástroja živých obrázkov

Údaje nástroja sa uložia v korekciách v záložkách IPS. Live Image (Živý obraz) používa tieto informácie na nakreslenie a simulovanie rezania nástrojom. Požadované rozmery je možné nájsť v katalógu dodávateľa nástroja alebo zmeraním nástroja.



**POZNÁMKA:** Okná vstupu nastavenia parametrov sú sivé, ak sa netýkajú zvoleného nástroja.

**F5.42:** Nastavenie nástroja

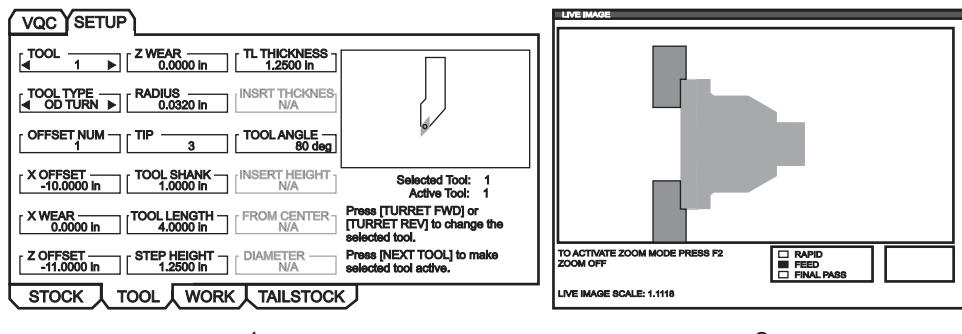
**POZNÁMKA:** Údaje korekcie nástroja je možné zadať až do 50 nástrojov.

Nasledujúca časť zobrazuje program sústruhu, ktorý reže kus obrobku tyče. Nasleduje program a príslušné zobrazenia nastavenia nástroja:

```
% ;
O40002 (NASTAVENIE NÁSTROJA ŽIVÝ OBRAZ) ;
(G54 X0 je v strede otáčania) ;
(Z0 je na čele obrobku) ;
(T1 je rezný nástroj s vonkajším priemerom) ;
(ZAČIATOK BLOKOV PRÍPRAVY) ;
T101 (Výber nástroja a korekcia 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Bezpečné spustenie) ;
G50 S1000 (Hranica vretena na 1 000 ot./min.) ;
G97 S500 M03 (CSS vyp., Vreteno zap. CW) ;
G00 G54 X6.8 Z0.1 (Rýchloposuv do 1. polohy) ;
M08 (Zap. chladiacej kvapaliny) ;
G96 S200 (CSS zap.) ;
(ZAČIATOK BLOKOV REZANIA) ;
G71 P1 Q2 D0.25 U0.02 W0.005 F0.025 (Začiatok G71) ;
N1 G00 G40 X2. (Začiatok dráhy nástroja, Vyp. TNC) ;
G01 X2.75 Z0. (Lineárny posuv) ;
G01 X3. Z-0.125 (Lineárny posuv) ;
G01 X3. Z-1.5 (Lineárny posuv) ;
G01 X4.5608 Z-2.0304 (Lineárny posuv) ;
G03 X5. Z-2.5606 R0.25 (Posuv CCW) ;
G01 X5. Z-3.75 (Lineárny posuv) ;
G02 X5.5 Z-4. R0.25 (Posuv CW) ;
G01 X6.6 Z-4. (Lineárny posuv) ;
N2 G01 G40 X6.8 Z-4. (Lineárny posuv) ;
```

(ZAČIATOK BLOKOV UKONČENIA) ;  
 G97 S500 (CSS vyp.) ;  
 G00 G53 X0 M09 (Východzia poloha X, vyp. chladiacej) ;  
 (kvapaliny) ;  
 G53 Z0 M05 (Východzia poloha Z, Vyp. vretena) ;  
 M30 (Koniec programu) ;  
 % ;

**F5.43:** [1] Nastavenia T101 a [2] Obrobok opracovaný z nastavení T101.

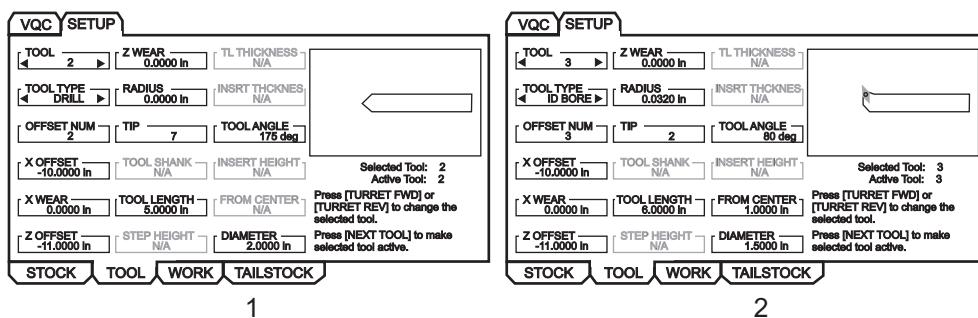


1

2

Obrazovky nastavenia vzorky nástroja

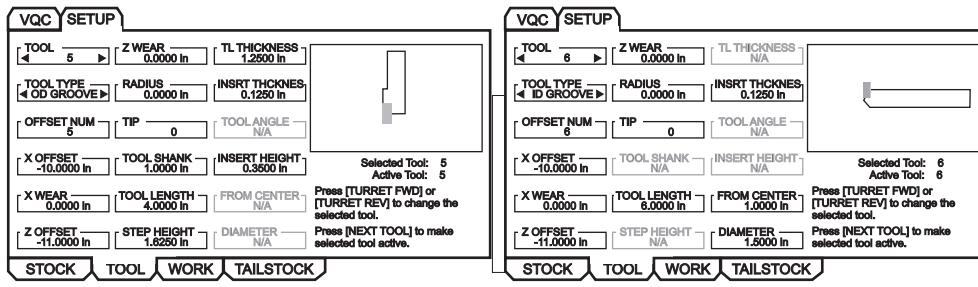
**F5.44:** Nastavenie nástroja: [1] Vŕtanie, [2] Vnútorný priemer vyvrtávania



1

2

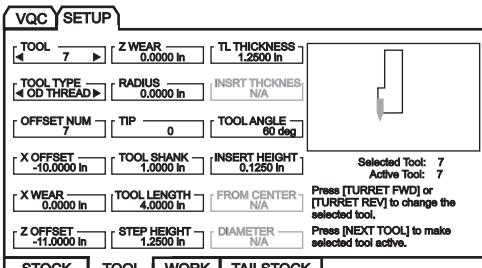
**F5.45:** Nastavenie nástroja: [1] Vonkajší priemer drážky, [2] Vnútorný priemer drážky



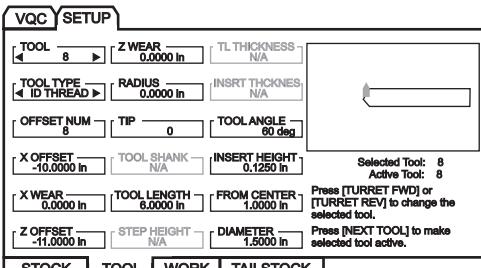
1

2

F5.46: Nastavenie nástroja: [1] Vonkajší priemer závitu, [2] Vnútorný priemer závitu

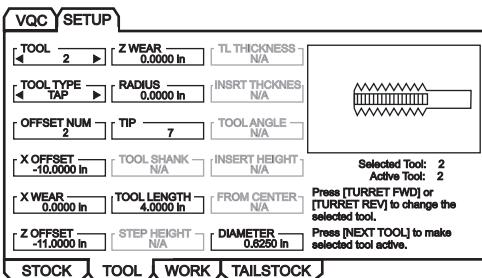


1

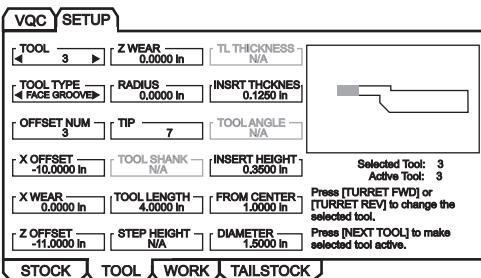


2

F5.47: Nastavenie nástroja: [1] Závitník, [2] Drážka na čele



1



2

- V záložke Nastavenie obrobku stlačte tlačidlo **[CANCEL]**, vyberte záložku **TOOL** (Nástroj) a stlačte tlačidlo **[ENTER]**.
- Vyberte číslo nástroja, napíšte a zadajte špecifické parametre potrebné pre tento nástroj (napr. číslo korekcie, dĺžka, hrúbka, veľkosť hriadeľa a pod.).

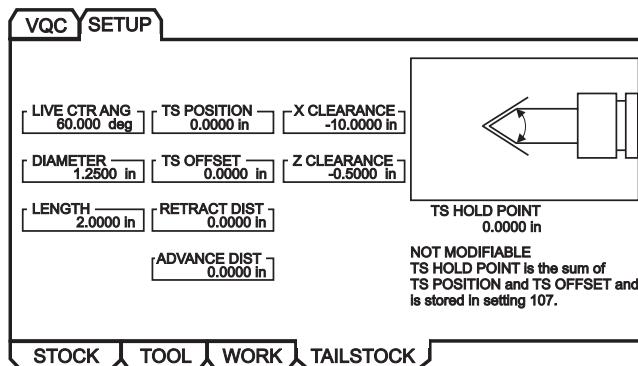
#### 5.11.4 Nastavenie koníka (zobrazenie pohybu)

Hodnoty údajov pre parametre koníka sú uložené v korekciách na obrazovke Tailstock Setup (Nastavenie koníka).



**POZNÁMKA:** Záložka Tailstock (Koník) je vidieť len, ak má stroj koník.

**F5.48:** Obrazovka Tailstock Setup (Nastavenie koníka)



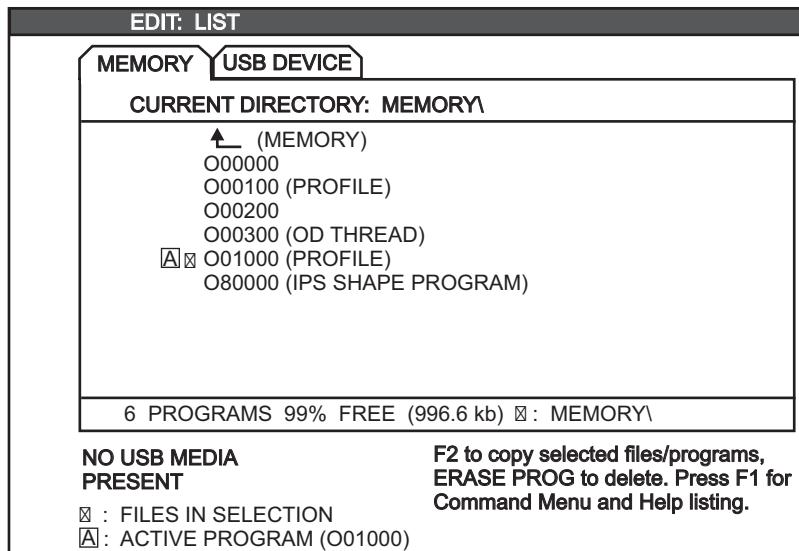
1. Stlačením tlačidla **[MDI/DNC]**, potom tlačidla **[PROGRAM]** sa dostanete do režimu **IPS JOG**.
2. Ak chcete vybrať záložku **SETUP** (Nastavenie), použite tlačidlá so šípkami vpravo alebo vľavo a stlačte tlačidlo **[ENTER]**. Ak chcete vybrať záložku **TAILSTOCK** (Koník), použite tlačidlá so šípkami vpravo alebo vľavo a stlačením tlačidla **[ENTER]** zobrazíte obrazovku **Tailstock Setup** (Nastavenie koníka).
 

LIVE CTR ANG (Stred uhla zobrazenia), DIAMETER (Priemer) a LENGTH (Dĺžka) spĺňa nastavenia 220-222. X CLEARANCE (Príďavok X) spĺňa nastavenie 93. z CLEARANCE (Príďavok Z) spĺňa nastavenie 94. RETRACT DIST (Vzdialenosť stiahnutia) spĺňa nastavenie 105. ADVANCE DIST (Vzdialenosť vysunutia) spĺňa nastavenie 106. TS HOLD POINT (Bod zastavenia koníka) je kombinácia TS POSITION (Poloha koníka) a TS OFFSET (Korekcia koníka) a spĺňa nastavenie 107.
3. Ak chcete zmeniť údaje, na vstupný riadok zadajte hodnotu a stlačením tlačidla **[ENTER]** pripočítate zadanú hodnotu k aktuálnej hodnote alebo stlačením tlačidla **[F1]** prepíšete aktuálnu hodnotu zadanou hodnotou.
4. Pri označení **TS POSITION** (Poloha koníka) sa stlačením tlačidla **[Z FACE MEASURE]** (Meranie čela Z) prevezme hodnota osi B a umiestni sa do **TS POSITION** (Poloha koníka). Pri označení **X CLEARANCE** (Príďavok X) sa stlačením tlačidla **[X DIAMETER MEASURE]** (Meranie priemeru X) prevezme hodnota osi X a umiestni sa do **X CLEARANCE** (Príďavok X). Pri označení **Z CLEARANCE** (Príďavok Z) sa stlačením tlačidla **[Z FACE MEASURE]** (Meranie čela Z) prevezme hodnota osi Z a umiestni sa do **Z CLEARANCE** (Príďavok Z).
5. Označením **X CLEARANCE** (Príďavok X) a stlačením **[ORIGIN]** (Počiatok) nastavíte príďavok na max. dráhu. Označením **Z CLEARANCE** (Príďavok Z) a stlačením **[ORIGIN]** (Počiatok) nastavíte príďavok na nulu.

## 5.11.5 Prevádzka

Vyberte program, ktorý má bežať:

**F5.49:** Obrazovka pamäte aktuálneho adresára

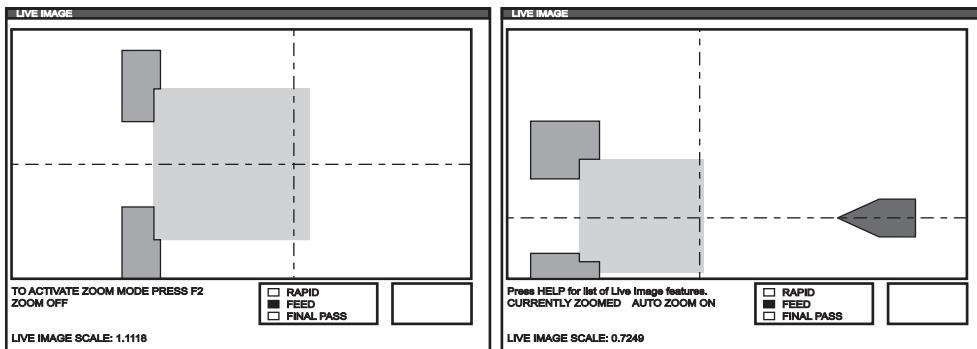


1. Sťačením tlačidla **[LIST PROGRAM]** (Zoznam programov) vyberiete program na obrazovke **EDIT:obrazovka LIST** (Zoznam). Vyberte záložku **MEMORY** (Pamäť) a sťačením tlačidla **[ENTER]** zobrazíte **CURRENT DIRECTORY:** (Aktuálny adresár):obrazovka **MEMORY** (Pamäť).
2. Vyberte program (napr. O01000) a sťačením tlačidla **[ENTER]** ho vyberiete ako aktívny program.

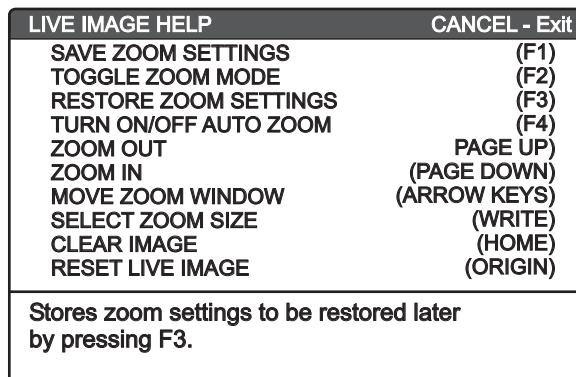
## 5.11.6 Obrábanie obrobku

Pre sledovanie obrazovky **Live Image** (Živý obraz), pričom sa obrobok obrába:

**F5.50:** Obrazovka Živý obraz s nákresom tyče

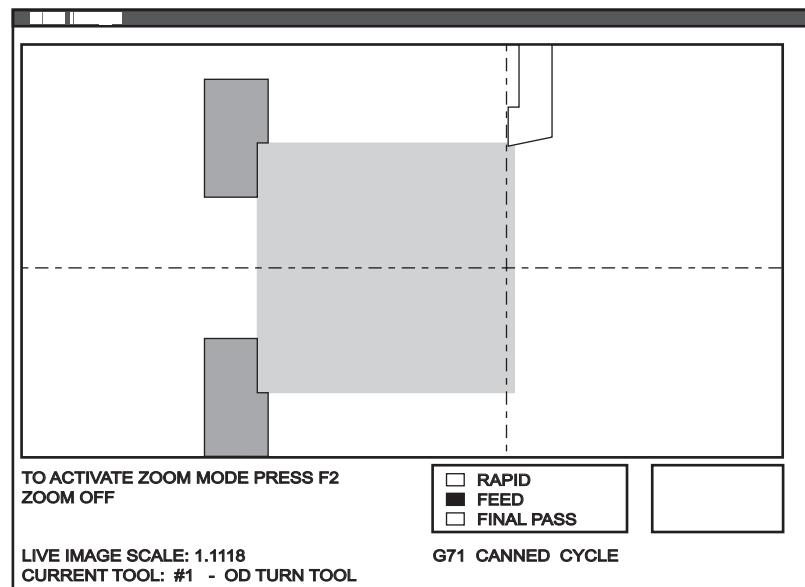


F5.51: Zoznam vlastností živého obrazu



**POZNÁMKA:** Ak podávač tyčí dosiahne G105, obrobok sa obnoví.

F5.52: Nástroj Živý obraz pracuje na obrobku



**POZNÁMKA:** Údaje na obrazovke, keď program beží, zahŕňajú: program, hlavné vreťeno, poloha stroja a časovače a počítadlá.

1. Stlačte [MEMORY] (Pamäť), potom [CURRENT COMMANDS] (Aktuálne príkazy) a potom [PAGE UP] (Strana hore). Ak sa zobrazí obrazovka, stlačením tlačidla

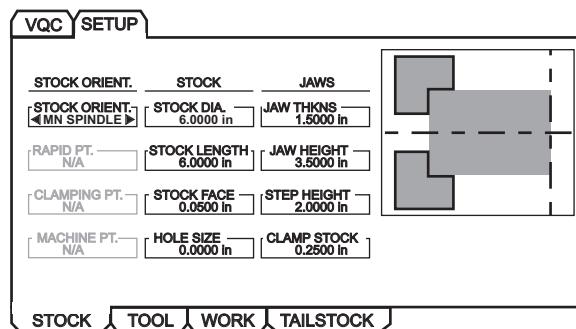
[**ORIGIN**] sa zobrazí obrazovka **Live Image** (Živý obraz) s nakresleným obrobkom tyčou.

- a. Stlačením tlačidla [**F2**] sa dostanete do režimu **ZOOM** (Priblíženie). Použitím tlačidiel [**PAGE UP**] a [**PAGE DOWN**] priblížte zobrazenie a pomocou tlačidiel smeru pohybu sa môžete pohybovať po displeji. Ak sa dosiahne požadované priblíženie, stlačte tlačidlo [**ENTER**]. Stlačením tlačidla [**ORIGIN**] sa vrátite na nulové priblíženie alebo stlačením tlačidla [**F4**] na automatické priblíženie k obrobku. Stlačením tlačidla [**F1**] sa priblíženie uloží a stlačením tlačidla [**F3**] sa nahrá nastavenie priblíženia.
  - b. Stlačte [**HELP**] (Pomoc) Vyberte **Help Active Window Commands** (Príkazy aktívneho okna Pomoc) pre vyskakovacie menu so zoznamom funkcií **Live Image** (Živý obraz).
2. Stlačte tlačidlo [**CYCLE START**] (Spustenie cyklu). Na obrazovke sa zobrazí okno s výstrahou. Opäťovným stlačením tlačidla [**CYCLE START**] (Spustenie cyklu) sa spustí program. Ak program beží a boli nastavené údaje nástroja, na obrazovke **Live Image** (Živý obraz) sa zobrazí nástroj obrábanujúci obrobok v reálnom čase tak, ako beží program.

## 5.11.7 Otočenie obrobku

Grafická reprezentácia obrobku, ktorý bol otočený ručne pomocou obsluhy, je označený pridaním nasledovných komentárov do programu za **M00**.

**F5.53:** Obrazovka nastavenia otočeného obrobku



[Kód pre prvú operáciu živého obrazu Live Image] ;  
;

[Kód pre prvú operáciu obrábaného obrobku] ;  
;

M00 ;  
;

```

G20 (REŽIM PALCE) (Začiatok informácie živého) ;
(obrazu Live Image pre otočný obrobok) ;
;

(OTOČENIE OBROBKA) ;
;

(UPNUTIE) ([2.000, 3.0000]) ([Priemer, Dĺžka]) ;
((Koniec informácie živého obrazu Live Image pre otočný
obrobok) ;
;

;
;

M01 ;
;

;
;

[Program obrobku pre druhú operáciu] ;
;
```

1. Stlačením tlačidla **[F4]** vložíte do programu kód **Live Image** (Živý obraz).
2. Live Image (Živý obraz) prekreslí obrobok ako otočený a s čel'usťami sklučovadla upnutými v polohe uvedenej poznámke hodnotami x a y (CLAMP) (x y), ak poznámka (FLIP PART) a (CLAMP) (x y) nasledujú v programe za inštrukciou M00 (zastavenie programu).

## 5.12 Nastavenie a prevádzka koníka

Koník ST-10 je umiestnený ručne, potom je pinola hydraulicky prisunutá k obrobku. Dajte príkaz hydraulickej pinole na pohyb použitím nasledovných kódov M:

M21: Pohyb koníka smerom dopredu

M22: Pohyb koníka smerom dozadu

Ak je zadaný príkaz M21, pinola koníka sa pohybuje smerom dopredu a udržiava kontinuálny tlak. Pred zadaním príkazu M21 má byť teleso koníka uzamknuté namieste.

Ak je zadaný príkaz M22, pinola koníka sa pohybuje smerom od obrobku. Aby sa zabránilo posunu pinoly smerom dopredu, je pripojený súvislý hydraulický tlak.

### 5.12.1 Programovanie kódu M

Koník ST-10 je umiestnený ručne, potom je pinola hydraulicky prisunutá k obrobku. Dajte príkaz hydraulickej pinole na pohyb použitím nasledovných kódov M:

M21: Pohyb koníka smerom dopredu

M22: Pohyb koníka smerom dozadu

Ak je zadaný príkaz M21, pinola koníka sa pohybuje smerom dopredu a udržiava kontinuálny tlak. Pred zadaním príkazu M21 má byť teleso koníka uzamknuté namieste.

Ak je zadaný príkaz M22, pinola koníka sa pohybuje smerom od obrobku. Aby sa zabránilo posunu pinoly smerom dopredu, je pripojený súvislý hydraulický tlak.

## 5.13 Podprogramy

Podprogramy (subprograms):

- sú zvyčajne série príkazov, ktoré sa v programe opakujú niekoľkokrát
- sú niekoľkokrát zapísané v samostatnom programe namiesto opakovania príkazov v hlavnom programe
- Sú volané v hlavnom programe s kódom M97 alebo M98 a kód P.
- Môžu obsahovať L pre opakovaný počet. Volanie podprogramu sa pred pokračovaním hlavného programu na nasledujúci blok opakuje L krát

Ak používate M97:

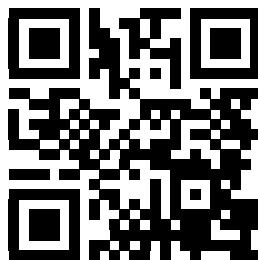
- Pri použití kódu P (nnnnn) je rovnaký ako umiestnenie programu (Onnnnn) podprogramu.
- Podprogram musí byť v hlavnom programe

Ak používate M98:

- Pri použití kódu P (nnnnn) je rovnaký ako číslo programu (Onnnnn) podprogramu.
- Podprogram musí byť v pamäti riadiaceho systému alebo na pevnom disku (voliteľne).

## 5.14 Viac informácií Online

Aktualizované a doplnkové informácie vrátane tipov, trikov, postupov údržby atď. nájdete v centre zdrojov Haas Resource Center na stránke [diy.HaasCNC.com](http://diy.HaasCNC.com). Pomocou mobilného zariadenia môžete tiež zoskenovať nižšie uvedený kód, aby ste prešli priamo na stranu návodu v centre zdrojov Haas Resource Center.





# Kapitola 6: Programovanie nadštandardnej výbavy

## 6.1 Úvod

Okrem štandardných funkcií, ktoré sú súčasťou vášho stroja, môžete tiež mať nadštandardné zariadenie so špeciálnymi možnosťami programovania. Táto časť vás poinformuje ako túto nadštandardnú výbavu naprogramovať.

Ak chcete nakúpiť väčšinu týchto možností, môžete kontaktovať HFO, ak váš stroj nebol dodaný s touto výbavou.

## 6.2 Makrá (nadštandardná výbava)

### 6.2.1 Úvod do makier



**POZNÁMKA:** *Táto funkcia riadiaceho systému je nadštandardnou výbavou. Viac informácií získate u predajcu Haas HFO.*

Makrá doplňujú riadiaci systém možnosťami a flexibilitou, ktoré nie je možné dosiahnuť štandardným kódom G. Niektoré z možných využití sú podobné obrobky, zákaznícke pevné cykly, komplexné pohyby a nadštandardné zariadenia pohonu. Možnosti sú skoro nekonečné.

Makro je podprogram, ktorý môže bežať niekoľkokrát. Príkazom makra je možné priradiť premennej hodnotu alebo načítať hodnotu z premennej, vyhodnotiť výraz, podmienene alebo nepodmienene vetviť program do iného bodu alebo podmienene opakovať niektorú časť programu.

Tu je niekoľko príkladov aplikácií makier. Príklady sú návody a neúplné makro programy.

### Užitočné kódy G a M

M00, M01, M30 - zastavenie programu

G04 - Čas prestávky

G65 Pxx - Volanie podprogramu makra. Umožňuje odovzdanie premenných.

M96 Pxx Qxx - Podmienené lokálne vetvenie, ak je signál diskrétneho vstupu 0

M97 Pxx - Volanie lokálneho podprogramu

M98 Pxx - Volanie podprogramu

M99 - Návrat z podprogramu alebo slučky

G103 - Obmedzenie dopredného vyhľadávania bloku. Nie je dovolená korekcia nástroja.

M109 - Interaktívny vstup používateľa (viď strana **366**)

## Nastavenia

K dispozícii sú 3 nastavenia, ktoré môžu ovplyvniť makro programy (programy série 9000), sú to **9xxx Progs Edit Lock** (Nastavenie 23), **9xxx Progs Trace** (Nastavenie 74) a **9xxx Progs Single BLK** (Nastavenie 75).

## Zaokrúhlenie

Riadiaci systém ukladá desiatkové čísla ako binárne hodnoty. Výsledkom toho je, že čísla uložené v premenných môžu byť chybné o najmenej 1 platnú číslicu. Napríklad, číslo 7 uložené v premennej makra #100, môže byť neskôr načítané ako 7.000001, 7.000000 alebo 6.999999. Ak bol príkaz,

```
IF [#100 EQ 7]... ;  
;
```

môže poskytnúť nesprávnu hodnotu. Bezpečnejším spôsobom programovania by bolo

```
IF [ROUND [#100] EQ 7]... ;  
;
```

Tento problém existuje len vtedy, keď sa do makro premenných ukladajú celé čísla, pričom neočakávate neskôr zobrazenie zlomkovej časti.

## Vyhľadávanie smerom dopredu

Vyhľadávanie smerom dopredu je veľmi dôležitý koncept v makro programovaní. Riadiaci systém sa snaží v čase spracovať toľko riadkov, koľko je možné, aby urýchliл spracovanie. To zahŕňa interpretáciu premenných makra. Napríklad:

```
#1101 = 1 ;  
G04 P1. ;  
#1101 = 0 ;  
;
```

To je určené na zapnutie výstupu, počká 1 sekundu a potom ho vypne. Napriek tomu dopredné vyhľadávanie spôsobí, že výstup sa zapne, potom ihned vypne pri spracovaní čakania riadiacim systémom. G103 P1 je možné použiť na obmedzenie dopredného vyhľadávania na 1 blok (vetu). Aby potom tento príklad pracoval správne, musí sa zmeniť nasledovne:

```
G103 P1 (Ďalšie vysvetlenie G103 nájdete v časti) ;  
(návodu Kódy G) ;  
;  
#1101=1 ;  
G04 P1. ;
```

```

;
;
;
#1101=0 ;
;
```

## Vyhľadanie bloku (vety) smerom dopredu a vymazanie bloku (vety)

Riadiaci systém Haas používa funkciu Block Look Ahead (Vyhľadanie bloku smerom dopredu) a pripraví bloky (vety) kódu smerom dopredu od aktuálneho bloku (vety) na vykonanie. Toto umožňuje, aby riadiaci systém hladko prešiel od jedného pohybu na nasledujúci. G103 obmedzuje pokiaľ bude riadiaci systém využívať bloky (vety) kódu. Kód adresy Pnnv G103 špecifikuje ako ďaleko riadiaci systém môže využívať bloky (vety). Ďalšie informácie nájdete v G103 na strane [327](#).

Režim Block Delete (Vymazať blok (vetu)) umožňuje selektívne preskakovať bloky (vety) kódu. Na preskočenie blokov na začiatku programu použite znak /. Ak chcete prejsť do režimu Block Delete (Vymazať vetu), stlačte **[BLOCK DELETE]** (Vymazať vetu). Ak je režim Block Delete (Vymazať vetu) aktívny, riadiaci systém nevykonáva vety označené znakom /. Napríklad:

Použitie

```
/ M99 (Návrat z podprogramu) ;
;
```

pred blokom (vetou) s

```
M30 (Koniec programu a presun na začiatok) ;
;
```

robí z podprogramu hlavný program, ak je zapnutý režim **[BLOCK DELETE]** (Vymazať vetu). Program sa používa ako podprogram, ak je režim Block Delete (Vymazať vetu) vypnutý.

### 6.2.2 Poznámky k prevádzke

Makro premenné je možné uložiť alebo nahrať cez RS-232 alebo USB, väčšinou ako nastavenia a korekcie.

### Strana zobrazenia premenných

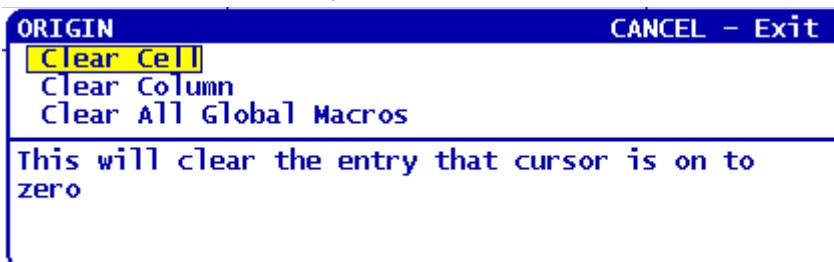
Makro premenné #1 - #999 sú zobrazené a je možné ich meniť na obrazovke aktuálnych príkazov.

1. Stlačte **[CURRENT COMMANDS]** (Aktuálne príkazy), potom stlačte **[PAGE UP]** (Strana hore) alebo **[PAGE DOWN]** (Strana dole) podľa potreby pre zobrazenie strany **MACRO VARIABLES** (Makro premenné).  
Keď riadiaci systém interpretuje program, zmeny premenných sa zobrazia na strane zobrazenia **makro premenných** a je možné vidieť výsledky.
2. Ak chcete nastaviť makro premennú, zadajte hodnotu a potom stlačte tlačidlo **[ENTER]**. Na vymazanie makro premenných stlačte tlačidlo **[ORIGIN]** (Počiatok), to zobrazuje ORIGIN Clear entry popup. Z volieb urobte výber a stlačte **[ENTER]**.

F6.1: **[ORIGIN]** Clear Entry Popup. **clear Cell** - Vymaže označenú bunku na nulu.

**Clear Column** - Vymaže stĺpec, kde je aktívny kurzor, na nulu.

**Clear All Global Macros** - Vymaže hodnoty globálnych makier (Makro 100-199, Makro 500-699 a Makro 800-999) na nulu.



3. Zadaním čísla premennej makro a stlačením tlačidla so šípkou hore alebo dole sa táto premenná vyhľadá.
4. Zobrazené premenné predstavujú hodnoty premenných počas chodu programu. Niekedy to môže byť až 15 blokov dopredu od aktuálnych činností stroja. Ladenie programu je jednoduchšie, ak sa na začiatok programu zadá G103 P1, čím sa obmedzí uloženie blokov do vyrovnanovej pamäte a následne sa odstráni G103 P1 po ukončení ladenia.

## Zobrazenie užívateľom definovaných makier 1 a 2

Môžete zobrazať hodnoty dvoch užívateľom definovaných makier (**označenie makra 1**, **označenie makra 2**).



### POZNÁMKA:

Názvy **Macro Label 1** (Označenie makra 1) a **Macro Label 2** (Označenie makra 2) sú vymeniteľné označenia. Stačí len označiť názov, zapísť nový názov a stlačte **[ENTER]**.

Ak chcete nastaviť, ktoré dve makro premenné sa zobrazia pod **Macro Label 1** (Označenie makra 1) a **Macro Label 2** (Označenie makra 2) v okne zobrazenia **Operation Timers & Setup** (Časovače prevádzky a nastavenie):

1. Stlačte [**CURRENT COMMANDS**] (Aktuálne príkazy).
2. Stlačením [**PAGE UP**] (Strana hore) alebo [**PAGE DOWN**] (Strana dole) sa dostanete na stranu **Operation Timers & Setup** (Časovače prevádzky a nastavenie).
3. Na presun na **Označenie makra 1** alebo **Označenie makra 2** použite tlačidlá so šípkami (na pravej strane označenia).
4. Zapíšte číslo premennej (bez #) a stlačte [**ENTER**].

Pole na pravej strane od zadaného čísla premennej zobrazuje aktuálnu hodnotu.

## **Argumenty makra**

Argumenty v príkaze G65 sú prostriedkom na odoslanie hodnôt a nastavenie lokálnych premenných volaného podprogramu makra.

Nasledujúce dve (2) tabuľky zobrazujú mapovanie abecedných adries premenných na číselné premenné použité v podprograme makra.

## **Abecedné adresovanie**

<b>Adresa</b>	<b>Premenná</b>	<b>Adresa</b>	<b>Premenná</b>
A	1	N	-
B	2	O	-
C	3	P	-
D	7	Q	17
E	8	R	18
F	9	S	19
G	-	T	20
H	11	U	21
I	4	V	22
J	5	W	23
K	6	X	24

Adresa	Premenná	Adresa	Premenná
L	-	Y	25
M	13	Z	26

Alternatívne abecedné adresovanie

Adresa	Premenná	Adresa	Premenná	Adresa	Premenná
A	1	K	12	J	23
B	2	I	13	K	24
C	3	J	14	I	25
I	4	K	15	J	26
J	5	I	16	K	27
K	6	J	17	I	28
I	7	K	18	J	29
J	8	I	19	K	30
K	9	J	20	I	31
I	10	K	21	J	32
J	11	I	22	K	33

Argumenty prijímajú hodnotu s pohyblivou čiarkou až na štyri desatinné miesta. Ak riadiaci systém pracuje v metrickej sústave, prijme hodnoty s presnosťou na tisíciny (.000). V nižšie uvedenom príklade lokálna premenná #1 prijme .0001. Ak v hodnote argumentu nie je desiatková hodnota, napr.:

G65 P9910 A1 B2 C3 ;  
;

Hodnoty sa do podprogramov makra prevezmú podľa nasledujúcej tabuľky:

## Prechod celočíselného argumentu (bez desatinnej bodky)

Adresa	Premenná		Adresa	Premenná		Adresa	Premenná
A	.0001		J	.0001		S	1.
B	.0001		K	.0001		T	1.
C	.0001		L	1.		U	.0001
D	1.		M	1.		V	.0001
E	1.		N	-		W	.0001
F	1.		O	-		X	.0001
G	-		P	-		Y	.0001
H	1.		Q	.0001		Z	.0001
I	.0001		R	.0001			

Všetkým 33 lokálnym makro premenným je možné priradiť hodnoty s argumentmi použitím alternatívnych metód adresovania. Nasledujúci príklad zobrazuje, ako je možné do podprogramu makra poslať dve sady polôh súradníc. Lokálne premenné #4 až #9 by sa nastavili na .0001 až .0006.

Príklad:

```
G65 P2000 I1 J2 K3 I4 J5 K6 ;
;
```

Na prenášanie parametrov do podprogramu makra nie je možné použiť nasledujúce písmená: G, L, N, O alebo P.

## Premenné makra

Existujú tri (3) kategórie makro premenných: lokálne, globálne a systémové.

Konštandy makra sú hodnoty s pohyblivou čiarkou umiestnené vo výraze makra. Pri použití vo výrazoch môžu byť kombinované s adresami A-Z alebo môžu byť osamotené. Príklady konštánt sú 0.0001, 5.3 alebo -10.

## Lokálne premenné

Hodnota celkového hádzania má byť medzi #1 a #33. Sada lokálnych premenných je neustále k dispozícii. Ak sa volá podprogram príkazom G65, lokálne premenné sa uložia a k dispozícii na použitie je nová sada. To sa nazýva zahniezdenie lokálnych premenných. Počas volania G65 sa všetky nové lokálne premenné vymažú na nedefinované hodnoty a ľubovoľné lokálne premenné, ktoré majú na riadku G65 príslušné adresné premenné, sa nastavia na hodnoty riadku G65. Nižšie je uvedená tabuľka lokálnych premenných spolu s argumentmi adresných premenných, ktoré ich zmenia:

Premenná:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Adresa:	A	B	C	I	J	K	D	E	F		H
Alternatívne:							I	J	K	I	J
Premenná:	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Adresa:		M				Q	R	S	T	U	V
Alternatívne:	K	I	J	K	I	J	K	I	J	K	I
Premenná:	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
Adresa:	W	X	Y	Z							
Alternatívne:	J	K	I	J	K	I	J	K	I	J	K

Všimnite si, že premenné 10, 12, 14-16 a 27-33 nemajú príslušné adresné argumenty. Je možné ich nastaviť, ak sa použije príslušné číslo argumentov I, J a K tak, ako je uvedené vyššie v časti o argumentoch. V makro podprograme je možné lokálne premenné čítať a meniť odkazom na čísla premenných 1-33.

Ak sa na vykonanie viacnásobného opakovania podprogramu makra použije argument L, argumenty sa nastavia len pri prvom opakovani. To znamená, že ak sú pri prvom opakovani zmenené lokálne premenné 1-33, pri nasledovnom opakovani je prístup len k zmeneným hodnotám. Lokálne hodnoty sa uchovávajú od opakovania do opakovania, ak je adresa L väčšia než 1.

Volanie podprogramu pomocou M97 alebo M98 nezahniezdi lokálne premenné. Všetky lokálne premenné, na ktoré sa odkazuje v podprograme, ktorý sa volá pomocou M98, sú tie isté premenné a hodnoty, ktoré existovali pred volaním M97 alebo M98.

## Globálne premenné

Globálne premenné sú premenné, ktoré sú neustále k dispozícii. Existuje len jedna kópia každej globálnej premennej. Globálne premenné existujú v troch rozsahoch: 100-199, 500-699 a 800-999. Globálne premenné zostávajú v pamäti aj po vypnutí elektrického napájania.

Niekedy možnosti nainštalované vo výrobe sa používajú globálne premenné. Napríklad snímanie, zmeny palety atď.


**POZOR:**

*Ak používate globálnu premennú, presvedčte sa, že žiadne iné programy na stroji nepoužívajú tú istú globálnu premennú.*

## Systémové premenné

Systémové premenné umožňujú interakciu s množstvom podmienok riadiaceho systému. Hodnoty systémových premenných je možné zmeniť funkciu riadiaceho systému. Načítaním systémovej premennej program môže meniť svoje správanie na základe hodnoty v premennej. Niektoré systémové premenné majú stav Read Only (Len na čítanie). To znamená, že ich programátor nedokáže meniť. Nasleduje krátká tabuľka aktuálne používaných systémových premenných s vysvetlením ich použitia.

PREMENNÉ	POUŽITIE
#0	Nie číslo (len na čítanie)
#1-#33	Argumenty volania makra
#100-#199	Premenné všeobecného účelu uložené pri vypnutí
#500-#549	Premenné všeobecného účelu uložené pri vypnutí
#550-#580	Údaje kalibrácie snímača (ako je vo výbave)
#581-#699	Premenné všeobecného účelu uložené pri vypnutí
#700-#749	Skryté premenné len pre interné použitie.
#800-#999	Premenné všeobecného účelu uložené pri vypnutí
#1000-#1063	64 diskrétnych vstupov (len na čítanie)
#1064-#1068	Maximálne zaťaženie osi X, Y, Z, A a B

PREMENNÉ	POUŽITIE
#1080-#1087	Rad analógových až digitálnych vstupov (len na čítanie)
#1090-#1098	Filtrované analógové a digitálne vstupy (len na čítanie)
#1094	Hladina chladiacej kvapaliny
#1098	Zaťaženie vretena s vektorovým pohonom Haas (len na čítanie)
#1100-#1139	40 diskrétnych výstupov
#1140-#1155	16 extra relé výstupov cez výstup multiplexu
#1264-#1268	Maximálne zaťaženie osi C, U, V, W a TT
#2001-#2050	Korekcie posunu nástroja osi X
#2051-#2100	Korekcie posunu nástroja osi Y
#2101-#2150	Korekcie posunu nástroja osi Z
#2201-#2250	Korekcie polomeru špičky nástroja
#2301-#2350	Smer hrotu nástroja
#2701-#2750	Korekcie opotrebenia nástroja osi X
#2751-#2800	Korekcie opotrebenia nástroja osi Y
#2801-#2850	Korekcie opotrebenia nástroja osi Z
#2901-#2950	Korekcie opotrebenia polomeru špičky nástroja
#3000	Programovateľný poplašný signál
#3001	Časovač v milisekundách
#3002	Časovač v hodinách
#3003	Zrušenie jedného bloku
#3004	Riadenie zrušenia
#3006	Programovateľné zastavenie s hlásením
#3011	Rok, mesiac, deň

PREMENNÉ	POUŽITIE
#3012	Hodina, minúta, sekunda
#3020	Časovač zapnutia (len na čítanie)
#3021	Časovač spustenia cyklu
#3022	Časovač posuvu
#3023	Čas aktuálneho cyklu
#3024	Čas posledného cyklu
#3025	Čas predchádzajúceho cyklu
#3026	Nástroj vo vretene (len na čítanie)
#3027	Otáčky vretena (len na čítanie)
#3030	Jeden blok
#3031	Chod naprázdno
#3032	Vymazanie bloku
#3033	Voliteľné zastavenie
#3901	M30 počítadlo 1
#3902	M30 počítadlo 2
#4001-#4021	Kódy predchádzajúcich skupín blokov kódu G
#4101-#4126	Adresné kódy predchádzajúceho bloku



**POZNÁMKA:** Mapovanie 4101 až 4126 je rovnaké ako abecedné adresovanie časti Argumenty makra, napr. príkaz X1.3 nastavuje premennú #4124 na 1.3

PREMENNÉ	POUŽITIE
#5001-#5006	Koncová poloha predchádzajúceho bloku
#5021-#5026	Aktuálna poloha súradníc stroja
#5041-#5046	Aktuálna poloha súradníc obrobku
#5061-#5069	Aktuálna poloha skokového signálu - X, Z, Y, A, B, C, U, V, W
#5081-#5086	Aktuálna korekcia nástrojov
#5201-#5206	Všeobecná korekcia
#5221-#5226	G54 Korekcie obrobku
#5241-#5246	G55 Korekcie obrobku
#5261-#5266	G56 Korekcie obrobku
#5281-#5286	G57 Korekcie obrobku
#5301-#5306	G58 Korekcie obrobku
#5321-#5326	G59 Korekcie obrobku
#5401-#5450	Časovače posuvu nástroja (sekundy)
#5501-#5550	Časovače celkového posuvu nástroja (sekundy)
#5601-#5650	Hranica kontroly životnosti nástroja
#5701-#5750	Počítadlo kontroly životnosti nástroja
#5801-#5850	Kontrola zaťaženia nástroja (maximálne doteraz namerané zaťaženie)
#5901-#6000	Hranica kontroly zaťaženia nástroja

PREMENNÉ	POUŽITIE
#6001-#6277	Nastavenia (len na čítanie)   <b>POZNÁMKA:</b> Bity nízkeho rádu veľkých hodnôt sa neobjavujú v premenných makra pre nastavenia.
#6501-#6999	Parametre (len na čítanie)   <b>POZNÁMKA:</b> Bity nízkeho rádu veľkých hodnôt sa neobjavujú v premenných makra pre parametre.

PREMENNÉ	POUŽITIE
#7001-#7006 (#14001-#14006)	G110 (G154 P1) prídavné korekcie obrobku
#7021-#7026 (#14021-#14026)	G111 (G154 P2) prídavné korekcie obrobku
#7041-#7046 (#14041-#14046)	G114 (G154 P3) prídavné korekcie obrobku
#7061-#7066 (#14061-#14066)	G115 (G154 P4) prídavné korekcie obrobku
#7081-#7086 (#14081-#14086)	G116 (G154 P5) prídavné korekcie obrobku
#7101-#7106 (#14101-#14106)	G117 (G154 P6) prídavné korekcie obrobku
#7121-#7126 (#14121-#14126)	G118 (G154 P7) prídavné korekcie obrobku
#7141-#7146 (#14141-#14146)	G119 (G154 P8) prídavné korekcie obrobku
#7161-#7166 (#14161-#14166)	G120 (G154 P9) prídavné korekcie obrobku
#7181-#7186 (#14181-#14186)	G121 (G154 P10) prídavné korekcie obrobku
#7201-#7206 (#14201-#14206)	G122 (G154 P11) prídavné korekcie obrobku
#7221-#7226 (#14221-#14221)	G123 (G154 P12) prídavné korekcie obrobku
#7241-#7246 (#14241-#14246)	G124 (G154 P13) prídavné korekcie obrobku
#7261-#7266 (#14261-#14266)	G125 (G154 P14) prídavné korekcie obrobku

PREMENNÉ	POUŽITIE
#7281-#7286 (#14281-#14286)	G126 (G154 P15) príavné korekcie obrobku
#7301-#7306 (#14301-#14306)	G127 (G154 P16) príavné korekcie obrobku
#7321-#7326 (#14321-#14326)	G128 (G154 P17) príavné korekcie obrobku
#7341-#7346 (#14341-#14346)	G129 (G154 P18) príavné korekcie obrobku
#7361-#7366 (#14361-#14366)	G154 P19 príavné korekcie obrobku
#7381-#7386 (#14381-#14386)	G154 P20 príavné korekcie obrobku
#8550	Nástroj/id skupiny nástroja
#8552	Maximálne zaznamenané vibrácie
#8553	Korekcie posunu nástroja osi X
#8554	Korekcie posunu nástroja osi Z
#8555	Korekcie polomeru špičky nástroja
#8556	Smer hrotu nástroja
#8559	Korekcie opotrebenia nástroja osi X
#8560	Korekcie opotrebenia nástroja osi Z
#8561	Korekcie opotrebenia polomeru špičky nástroja
#8562	Časovače posunu nástroja
#8563	Všetky časovače nástroja
#8564	Hranica kontroly životnosti nástroja
#8565	Počítadlo kontroly životnosti nástroja
#8566	Kontrola zaťaženia nástroja (maximálne doteraz namerané zaťaženie)
#8567	Hranica kontroly zaťaženia nástroja
#14401-#14406	G154 P21 príavné korekcie obrobku
#14421-#14426	G154 P22 príavné korekcie obrobku

<b>PREMENNÉ</b>	<b>POUŽITIE</b>
#14441-#14446	G154 P23 príavné korekcie obrobku
#14461-#14466	G154 P24 príavné korekcie obrobku
#14481-#14486	G154 P25 príavné korekcie obrobku
#14501-#14506	G154 P26 príavné korekcie obrobku
#14521-#14526	G154 P27 príavné korekcie obrobku
#14541-#14546	G154 P28 príavné korekcie obrobku
#14561-#14566	G154 P29 príavné korekcie obrobku
#14581-#14586	G154 P30 príavné korekcie obrobku
⋮	
#14781 - #14786	G154 P40 príavné korekcie obrobku
⋮	
#14981 - #14986	G154 P50 príavné korekcie obrobku
⋮	
#15181 - #15186	G154 P60 príavné korekcie obrobku
⋮	
#15381 - #15386	G154 P70 príavné korekcie obrobku
⋮	
#15581 - #15586	G154 P80 príavné korekcie obrobku

PREMENNÉ	POUŽITIE
⋮	
#15781 - #15786	G154 P90 prídavné korekcie obrobku
⋮	
#15881 - #15886	G154 P95 prídavné korekcie obrobku
#15901 - #15906	G154 P96 prídavné korekcie obrobku
#15921 - #15926	G154 P97 prídavné korekcie obrobku
#15941 - #15946	G154 P98 prídavné korekcie obrobku
#15961-#15966	G154 P99 prídavné korekcie obrobku

## 6.2.3 Systémové premenné do hĺbky

Systémové premenné sú spojené so špecifickými funkciami. Podrobný popis týchto funkcií nasleduje.

### Premenné #550 až #580

Tieto premenné uchovávajú kalibračné údaje snímača. Ak sú tieto premenné prepísané, potrebujete snímač kalibrovať znova.

### 1-bit diskrétnych vstupov

K externým zariadeniam môžete pripojiť vstupy označené ako náhradné.

### 1-bit diskrétnych výstupov

Riadiaci systém Haas je schopný riadiť až 56 diskrétnych výstupov. Napriek tomu je množstvo týchto výstupov už vyhradených pre použitie riadiacim systémom Haas.

## Maximálne zaťaženie osí

Nasledovné premenné obsahujú maximálne zaťaženia osí, kedy bol stroj naposledy zapnutý alebo odkedy boli tieto makro premenné vymazané. Maximálne zaťaženie osí je najväčšie zaťaženie (100.0 = 100 %), nie zaťaženie osí v čase načítania premennej riadiacim systémom.

#1064 = os X	#1264 = os C
#1065 = os Y	#1265 = os U
#1066 = os Z	#1266 = os V
#1067 = os A	#1267 = os W
#1068 = os B	#1268 = os T

## Korekcie nástroja

Použite tieto nasledujúce makro premenné na načítanie alebo nastavenie nasledovných hodnôt korekcie geometrie, posunu alebo opotrebenia:

#2001-#2050	Korekcia geometrie/posunu osi X
#2051-#2100	Korekcia geometrie/posunu osi Y
#2101-#2150	Korekcia geometrie/posunu osi Z
#2201-#2250	Geometria polomeru špičky nástroja
#2301-#2350	Smer hrotu nástroja
#2701-#2750	Opotrebovanie nástroja osi X
#2751-#2800	Opotrebovanie nástroja osi Y
#2801-#2850	Opotrebovanie nástroja osi Z
#2901-#2950	Opotrebenie polomeru špičky nástroja

## Programovateľné hlásenia

#3000 Je možné naprogramovať poplašné hlásenia. Programovateľný poplašný signál bude fungovať rovnako ako interné poplašné signály. Poplašný signál sa vytvorí nastavením makro premennej #3000 na číslo medzi 1 a 999.

```
#3000= 15 (HLÁSENIE UMIESTNENÉ DO ZOZNAMU) ;  
(POPLAŠNÝCH SIGNALOV) ;  
;
```

Ak sa toto vykoná, na spodku displeja bliká *Alarm* (Poplašný signál) a do zoznamu poplašných signálov do nasledujúcej poznámky sa umiestní text. Číslo poplašného signálu (napríklad 15) sa pripočíta k 1000 a použije sa ako číslo poplašného signálu. Ak sa týmto spôsobom vytvorí poplašný signál, aby bolo možné pokračovať, musia sa všetky zastavenia pohybu a programu resetovať. Programovateľné poplašné signály sú vždy očíslované medzi 1000 a 1999. Prvých 34 znakov poznámky sa používa pre hlásenie poplašného signálu.

## Časovače

Tieto časovače môžu byť nastavené na hodnotu priradením čísla príslušnej premennej. Program môže potom neskôr načítať premennú a určiť čas, ktorý uplynul, od kedy bol časovač nastavený. Časovače je možné používať na spustenie cyklov prestávok (oneskorenia), určenie času obrobok-obrobok alebo požadovaného správania sa v závislosti od času.

- #3001 Časovač v milisekundách - Časovač v milisekundách sa aktualizuje každých 20 milisekúnd a tak je možné zmerať čas aktivít s presnosťou len 20 milisekúnd. Po zapnutí sa časovač v milisekundách resetuje. Časovač má obmedzenie 497 dní. Celé číslo vrátené po prístupe k #3001 predstavuje číslo v milisekundách.
- #3002 Časovač v hodinách - Časovač v hodinách je podobný ako časovač v milisekundách s výnimkou toho, že číslo vrátené po prístupe k #3002 je v hodinách. Časovače v hodinách a v milisekundách je možné nastaviť navzájom nezávisle.

## Systémové zrušenia

Premenná #3003 ruší funkciu jedného bloku v kóde G. Ak #3003 má hodnotu 1, riadiaci systém vykoná každý príkaz kódu G súvisle aj, keď je funkcia Single Block (Jeden blok (veta)) ON (Zap.). Ak je #3003 rovné nule, funkcia Single Block (Jeden blok) funguje normálne. Ak chcete vykonať každý riadok kódu v režime single block (jeden blok, jedna veta), musíte stlačiť **[CYCLE START]** (Spustenie cyklu).

```
#3003=1 ;  
G54 G00 X0 Z0 ;  
G81 R0.2 Z-0.1 F.002 L0 ;  
S2000 M03 ;  
#3003=0 ;  
T02 M06 ;
```

---

```

Q.05 G83 R0.2 Z-1. F.001 L0 ;
X0. Z0. ;
;
```

## Premenná #3004

Premenná #3004 potlačuje špecifické funkcie riadiaceho systému počas jeho chodu.

Prvý bit blokuje tlačidlo **[FEED HOLD]** (Zastavenie posuvu). Ak je premenná #3004 nastavená na 1, **[FEED HOLD]** (Zastavenie posuvu) je zablokované pre bloky (vety) programu, ktoré nasledujú. Nastavte #3004 na 0, aby sa znova odblokovalo **[FEED HOLD]** (Zastavenie posuvu). Napríklad:

```

% ;
(kód priblíženia - dovolené
```

## #3006 Programovateľné zastavenie

Do programu môžete pridať zastavenia, ktoré fungujú ako M00 - Riadiaci systém sa zastaví a čaká, kým nestlačíte tlačidlo **[CYCLE START]** (Spustenie cyklu), potom program pokračuje blokom (vetou) za #3006. V tomto príklade riadiaci systém zobrazí prvých 15 znakov poznámky v ľavej spodnej časti obrazovky.

```

#3006=1 (tu poznámka) ;
;
```

## #4001-#4021 Kódy poslednej skupiny blokov (modálne)

Skupiny kódu G nechajú riadiaci systém stroja spracovať kódy účinnejšie. Kódy G s podobnými funkciemi sú zvyčajne v tej istej skupine. Napríklad, G90 a G91 sú v skupine 3. Makro premenné #4001 až #4021 ukladajú posledný alebo štandardný kód G ľubovoľnej z 21 skupín.

Prečítaním kódu skupiny môže makro program zmeniť správanie sa kódu G. Ak #4003 obsahuje 91, potom makro program by určil, že všetky pohyby by mali byť inkrementálne (prírastkové) a nie absolútne. Pre nulovú skupinu nie je žiadna priradená premenná. Kódy G nulovej skupiny sú nemodálne.

## #4101-#4126 Adresné údaje posledného bloku (modálne)

Adresné kódy A-Z (s výnimkou G) sa spracovávajú ako modálne hodnoty. Informácia reprezentovaná posledným riadkom kódu interpretovaná procesom dopredného vyhľadávania je obsiahnutá v premenných #4101 až #4126. Číselné mapovanie čísel premenných na abecedné adresy korešpondujú s mapovaním pod abecednými adresami. Napríklad hodnota predchádzajúcej interpretovanej adresy D sa našla v #4107 a posledná interpretovaná hodnota I je #4104. Pri priradení makra kódu M nesmiete premenné presunúť do makra použitím premenných #1-#33; namiesto toho použite hodnoty z #4101-#4126 v makre.

## #5001-#5006 Posledná cieľová poloha

Ku konečnému naprogramovanému bodu pre blok posledného pohybu je možný prístup cez premenné #5001 - #5006, X, Z, Y, A, B a C. Hodnoty sú dané v aktuálnom súradnicovom systéme obrobku a môžu sa použiť pri pohybe stroja.

### Premenné polôh osí

#5021 os X	#5022 os Z	#5023 os Y
#5024 os A	#5025 os B	#5026 os C

## #5021-#5026 Aktuálna poloha v súradničach stroja

Ak chcete získať aktuálne polohy osí stroja, zavolajte makro premenné #5021-#5025 prislúchajúce osi X, Z, Y, A a B.



**POZNÁMKA:** *Hodnoty NIE JE MOŽNÉ načítať, ak sa stroj pohybuje.*

U hodnoty #5022 (Z) je použitá korekcia dĺžky nástroja.

## #5041-#5046 Aktuálna poloha v súradničach obrobku

Ak chcete získať aktuálne polohy osí stroja, zavolajte makro premenné #5041-#5046 prislúchajúce osi X, Z, Y, A, B a C.



**POZNÁMKA:** *Hodnoty NIE JE MOŽNÉ načítať, ak sa stroj pohybuje.*

U hodnoty #5042 (Z) je použitá korekcia dĺžky nástroja.

## #5061-#5069 Aktuálna poloha skokového signálu

Makro premenné #5061-#5069 korešpondujú s X, Z, Y, A, B, C, U, V a W, poskytujú polohy osí, kde došlo k poslednému signálu preskočenia. Hodnoty sú dané v aktuálnom súradnicovom systéme obrobku a môžu sa použiť pri pohybe stroja.

U hodnoty #5062 (Z) je použitá korekcia dĺžky nástroja.

## #5081-#5086 Korekcia dĺžky nástroja

Makro premenné #5081 - #5086 poskytujú aktuálnu korekciu celkovej dĺžky nástroja v osi X, Z, Y, A, B alebo C. Zahŕňa korekciu dĺžky nástroja s aktuálnou hodnotou nastavenou v T plus hodnotu opotrebovania.

## #6996-#6999 Prístup k parametrom použitím makro premenných

Tieto makro premenné umožňujú programu prístup k parametrom 1 až 1000 a ľubovoľným bitom parametrov nasledovne:

#6996: Číslo parametra

#6997: Číslo bitu (voliteľne)

#6998: Obsahuje hodnotu čísla parametra v premennej #6996

#6999: Obsahuje hodnotu bitu (0 alebo 1) parametra špecifikovaného v premennej #6997.



**POZNÁMKA:** Premenné #6998 a #6999 sú len na čítanie.

### Použitie

Ak chcete mať prístup k hodnote parametra, skopírujte číslo tohto parametra do premennej #6996. Hodnota tohto parametra je k dispozícii v makro premennej #6998, ako je zobrazené:

```
% ;
#6996=601 (špecifikujte parameter 601) ;
#100=#6998 (kópia hodnoty parametra 601 k premennej) ;
(#100) ;
%
```

Ak chcete získať prístup k príslušnému bitu parametra, skopírujte číslo parametra do premennej 6996 a číslo bitu k premennej makra 6997. Hodnota tohto bitu parametra je k dispozícii v makro premennej #6999, ako je zobrazené:

```
% ;
#6996=57 (Špecifikujte parameter 57) ;
#6997=0 (Špecifikujte nulu bitu) ;
#100=#6999 (Skopírujte parameter 57 bit 0 k) ;
(premennej #100) ;
%
```



**POZNÁMKA:** Bity parametra sú očíslované 0 až 31. 32-bitové parametre sú na obrazovke formátované s bitom 0 na vrchu vľavo a bit 31 na spodku vpravo.

## Premenné meniča paliet

Stav paliet z automatického meniča paliet sa kontroluje použitím nasledujúcich premenných:

#7501-#7506	Priorita palety
#7601-#7606	Stav palety
#7701-#7706	Čísla programov obrobkov priradené paletám
#7801-#7806	Počet použití palety
#3028	Počet vložených paliet na prijímači

## Korekcie obrobku

Výrazy makra môžu čítať a nastaviť všetky korekcie obrobku. To vám umožní predbežne nastaviť súradnice na približné miesta alebo nastaviť súradnice na hodnoty na základe výsledkov polôh a výpočtov skokových signálov. Ak sú načítané nejaké z korekcií, interpretácia radu dopredného vyhľadávania sa zastaví, kým sa nevykoná tento blok.

#5201- #5206	G52 X, Z, Y, A, B, C hodnoty korekcie
#5221- #5226	G54 X, Z, Y, A, B, C hodnoty korekcie
#5241- #5246	G55 X, Z, Y, A, B, C hodnoty korekcie
#5261- #5266	G56 X, Z, Y, A, B, C hodnoty korekcie
#5281- #5286	G57 X, Z, Y, A, B, C hodnoty korekcie
#5301- #5306	G58 X, Z, Y, A, B, C hodnoty korekcie
#5321- #5326	G59 X, Z, Y, A, B, C hodnoty korekcie
#7001- #7006	G110 (G154 P1) prídavné korekcie obrobku

#7021-#7026 (#14021-#14026)	G111 (G154 P2) príavné korekcie obrobku
#7041-#7046 (#14041-#14046)	G114 (G154 P3) príavné korekcie obrobku
#7061-#7066 (#14061-#14066)	G115 (G154 P4) príavné korekcie obrobku
#7081-#7086 (#14081-#14086)	G116 (G154 P5) príavné korekcie obrobku
#7101-#7106 (#14101-#14106)	G117 (G154 P6) príavné korekcie obrobku
#7121-#7126 (#14121-#14126)	G118 (G154 P7) príavné korekcie obrobku
#7141-#7146 (#14141-#14146)	G119 (G154 P8) príavné korekcie obrobku
#7161-#7166 (#14161-#14166)	G120 (G154 P9) príavné korekcie obrobku
#7181-#7186 (#14181-#14186)	G121 (G154 P10) príavné korekcie obrobku
#7201-#7206 (#14201-#14206)	G122 (G154 P11) príavné korekcie obrobku
#7221-#7226 (#14221-#14221)	G123 (G154 P12) príavné korekcie obrobku
#7241-#7246 (#14241-#14246)	G124 (G154 P13) príavné korekcie obrobku
#7261-#7266 (#14261-#14266)	G125 (G154 P14) príavné korekcie obrobku
#7281-#7286 (#14281-#14286)	G126 (G154 P15) príavné korekcie obrobku
#7301-#7306 (#14301-#14306)	G127 (G154 P16) príavné korekcie obrobku
#7321-#7326 (#14321-#14326)	G128 (G154 P17) príavné korekcie obrobku

#7341-#7346 (#14341-#14346)	G129 (G154 P18) prídavné korekcie obrobku
#7361-#7366 (#14361-#14366)	G154 P19 prídavné korekcie obrobku
#7381-#7386 (#14381-#14386)	G154 P20 prídavné korekcie obrobku

## #8550-#8567 Nástroje

Tieto premenné poskytujú informácie o nástrojoch. Nastavte premennú #8550 na číslo nástroja alebo skupiny nástrojov, potom informácie o prístupe pre zvolený nástroj/skupinu nástrojov použitím makier len na čítanie #8551-#8567. Ak špecifikujete číslo skupiny nástrojov, zvolený nástroj bude nasledujúci nástroj v tejto skupine.



**POZNÁMKA:** Makro premenné #1801-#2000 poskytujú prístup k tým istým údajom ako #8550-#8567.

### 6.2.4 Použitie premennej

Všetky premenné sú označené znakom čísla (#) a následne kladným číslom, napr.: #1, #101 a #501.

Premenné sú desatinné hodnoty, ktoré predstavujú čísla s pohyblivou desatinou čiarkou (bodkou). Ak premenná nebola nikdy použitá, môže obsahovať špeciálnu **nedefinovanú** hodnotu. To naznačuje, že nebola použitá. Premenná môže byť nastavená na **nedefinovaná** so špeciálnou premennou #0. #0 má nedefinovanú hodnotu alebo 0.0 v závislosti od kontextu. Nepriame odkazy na premenné je možné vytvoriť použitím čísla premennej v zátvorkách: # [<Výraz>]

Výraz je vyhodnotený a výsledok sa stane prístupný pre premennú. Napríklad:

```
#1=3 ;
#[#1]=3.5 + #1 ;
;
```

To nastavuje premennú #3 na hodnotu 6.5.

Premenné môžu byť použité namiesto adresy kódu G, kde adresa odkazuje na písmená A-Z.

V bloku:

```
N1 G0 X1.0 ;
;
```

je možné nastaviť premenné na nasledovné hodnoty:

```
#7 = 0 ;
#1 = 1.0 ;
;
```

a nahradíť:

```
N1 G#7 X#1 ;
;
```

Hodnoty v premenných v dobe chodu sa používajú ako adresné hodnoty.

## 6.2.5 Náhrada adresy

Zvyčajný spôsob nastavenia adres riadiaceho systému A-Z je adresa a za ním číslo. Napríklad:

```
G01 X1.5 Z3.7 F.02 ;
;
```

nastavuje adresy G, X, Z a F na 1, 1.5, 3.7 a 0.02 a potom dáva riadiacemu systému pokyny na lineárny pohyb, G01, do polohy X= 1.5 Z= 3.7 pri rýchlosťi posuvu 0.02 palcov za minútu. Syntax makra umožňuje nahradiť hodnotu adresy ľubovoľnou premennou alebo výrazom.

Predchádzajúci príkaz je možné nahradiť nasledujúcim kódom:

```
% ;
#1=1 ;
#2=0.5 ;
#3=3.7 ;
#4=0.02 ;
G#1 X[#1+#2] Z#3 F#4 ;
% ;
```

Dovolený syntax na adresách A-Z (s výnimkou N alebo O) je nasledovný:

<adresa><-><premenná>	A-#101
<adresa>[<výraz>]	Z[#5041+3.5]
<adresa><->[<výraz>]	Z-[SIN[#1]]

Ak hodnota premennej nesúhlasí s rozsahom adresy, potom je výsledkom obvykly poplašný signál riadiaceho systému. Napríklad nasledovný kód by mal za následok neplatný poplašný signál kódu G, lebo nie je žiadny kód G143:

```
% ;
#1= 143 ;
G#1 ;
```

% ;

Ak je namiesto hodnoty adresy použitá premenná alebo výraz, hodnota sa zaokrúhlí na najbližšiu platnú číslu. Ak #1=.123456, potom G01 X#1 by presunul nástroj stroja na .1235 na osi X. Ak riadiaci systém pracuje v metrickej sústave, nástroj by sa presunul na .123 na osi X.

Ak sa používa na nahradenie hodnoty adresy nedefinovaná premenná, tento odkaz na adresu sa ignoruje. Napríklad:

```
(#1 je nedefinovaný) ;
G00 X1.0 Z#1 ;
;
```

sa stane

```
G00 X1.0 (nevykonáva sa pohyb Z) ;
;
```

## Príkazy makra

Príkazy makra sú riadky kódu, ktoré umožňujú programátorovi manipulovať s funkciami riadiaceho sytému podobne ako v štandardnom programovacom jazyku. Súčasťou sú funkcie, operátory, podmienené a aritmetické výrazy, príkazy priradenia a príkazy riadiaceho systému.

Funkcie a operátory sa používajú vo výrazoch na zmenu premenných alebo hodnôt. Operátory sú dôležité pre výrazy, pričom funkcie uľahčujú programátorovi prácu.

## Funkcie

Funkcie sú vstavané programy, ktoré má programátor k dispozícii pre použitie. Všetky funkcie majú tvar <názov\_funkcie> [argument] a vrátia desatinné hodnoty s pohyblivou čiarkou (bodkou). Funkcie prístupné v riadiacom systéme Haas sú nasledovné:

Funkcia	Argument	Návrat	Poznámky
SIN[ ]	Stupeň	Desatinné číslo	Sínus
COS[ ]	Stupeň	Desatinné číslo	Kosínus
TAN[ ]	Stupeň	Desatinné číslo	Tangenta
ATAN[ ]	Desatinné číslo	Stupeň	Arkus tangens rovnaká ako FANUC ATAN[ ]/[1]
SQRT[ ]	Desatinné číslo	Desatinné číslo	Druhá odmocnina

Funkcia	Argument	Návrat	Poznámky
ABS[ ]	Desatinné číslo	Desatinné číslo	Absolútна hodnota
ROUND[ ]	Desatinné číslo	Desatinné číslo	Zaokrúhlenie desatinného čísla
FIX[ ]	Desatinné číslo	Celé číslo	Odsekne zlomok
ACOS[ ]	Desatinné číslo	Stupne	Kosínus uhla
ASIN[ ]	Desatinné číslo	Stupne	Arkus sínuš
#[ ]	Celé číslo	Celé číslo	Dereferencia premennej
DPRNT[ ]	ASCII text	Externý výstup	

## Poznámky k funkciám

Funkcia ROUND (Zaokrúhlenie) funguje odlišne v závislosti od kontextu, v ktorom sa používa. Ak sa používajú aritmetické výrazy, každé číslo so zlomkovou časťou väčšou alebo rovnou .5 sa zaokrúhlí na najbližšie celé číslo. Inak sa zlomková časť odsekne od čísla.

```
% ;
#1=1.714 ;
#2=ROUND[#1] (#2 je nastavené na 2.0) ;
#1=3.1416 ;
#2=ROUND[#1] (#2 je nastavené na 3.0) ;
%
```

Ak sa zaokrúhlenie používa vo výraze adresy, argument ROUND (Zaokrúhlenie) sa zaokrúhlí na platnú presnosť adresy. Pre metrické a uhlové rozmery je štandardná presnosť na tri miesta. Pre rozmery v palcoch je štandardná presnosť na štyri miesta.

```
% ;
#1= 1.00333 ;
G00 X[ #1 + #1 ] ;
(Os X stola sa presunie na 2.0067) ;
G00 X[ ROUND[ #1 ] + ROUND[ #1 ] ] ;
(Os X stola sa presunie na 2.0066) ;
G00 A[ #1 + #1 ] ;
(Os sa otocí na 2.007) ;
G00 A[ ROUND[ #1 ] + ROUND[ #1 ] ] ;
(Os sa otocí na 2.006) ;
D[1.67] (Priemer 2 sa aktuálne vytvára) ;
%
```

## Fix vs. Round

```
% ;
#1=3.54 ;
#2=ROUND[#1] ;
#3=FIX[#1]. % ;
```

#2 bude nastavené na 4. #3 bude nastavené na 3.

## Operátory

Operátory majú (3) kategórie: Boolean, Aritmetické a Logické.

### Booleove operátory

Booleove operátory sú vždy vyhodnotené ako 1.0 (PRAVDA) alebo 0.0 (NEPRAVDA). Existuje šesť Booleovských operátorov. Tieto operátory nie sú obmedzené na podmienené výrazy, ale často sa používajú v podmienených výrazoch. Tieto sú:

**EQ** - Rovné

**NE** - Nerovné

**GT** - Väčšie než

**LT** - Menšie než

**GE** - Väčšie než alebo rovné

**LE** - Menšie než alebo rovné

Nasledujú štyri príklady ako sa použijú Booleove a logické operátory:

Príklad	Vysvetlenie
<b>IF</b> [#1 <b>EQ</b> 0.0] GOTO100 ;	Skočí na blok 100, ak sa hodnota v premennej #1 rovná 0.0.
<b>WHILE</b> [#101 <b>LT</b> 10] DO1 ;	Ak je premenná #101 menšia než 10, opakujte slučku DO1..END1.
#1=[1.0 <b>LT</b> 5.0] ;	Premená #1 je nastavená na 1.0 (PRAVDA).
<b>IF</b> [#1 <b>AND</b> #2 <b>EQ</b> #3] GOTO1 ;	Ak sa premená #1 s logickým AND s premenou #2 rovná hodnote v #3, potom riadiaci systém skočí na blok 1.

## Aritmetické operátory

Aritmetické operátory obsahujú jednozložkové a binárne operátory. Tieto sú:

+	- Jednozložkové plus	+1.23
-	- Jednozložkové mínus	-[COS[30]]
+	- Binárny súčet	#1=#1+5
-	- Binárny rozdiel	#1=#1-1
*	- Násobenie	#1=#2*#3
/	- Delenie	#1=#2/4
MOD	- Zvyšok	#1=27 MOD 20 (#1 obsahuje 7)

## Logické operátory

Logické operátory sú operátory, ktoré pracujú s binárnymi hodnotami bitov. Makro premenné sú čísla s pohyblivou desatinou čiarkou (bodkou). Ak sa s makro premennými používajú logické operátory, používa sa len celočíselná časť čísla s pohyblivou desatinou čiarkou (bodkou). Logické operátory sú:

OR - logické OR (alebo) dvoch hodnôt

XOR - Exkluzívne OR (alebo) dvoch hodnôt

AND - Logické AND (A) dvoch hodnôt

Príklady:

```
% ;
#1=1.0 ;
#2=2.0 ;
#3=#1 OR #2 ;
%
```

Tu bude premenná #3 po operácii OR obsahovať 3.0.

```
% ;
#1=5.0 ;
#2=3.0 ;
IF [[#1 GT 3.0] AND [#2 LT 10]] GOTO1 ;
%
```

Tu sa riadiaci systém presunie na blok 1, lebo #1 GT 3.0 vyhodnotí na 1.0 a #2 LT 10 vyhodnotí na 1.0, takže 1.0 AND 1.0 je 1.0 (PRAVDA) a dôjde k príkazu GOTO.



**POZNÁMKA:** Aby sa dosiahli požadované výsledky, budťe veľmi opatrný, ak používate logické operátory.

## Výrazy

Výrazy sú definované ako ľubovoľná postupnosť premenných a operátorov v hranatých zátvorkách [ a ]. Existujú dve použitia výrazov: podmienené výrazy alebo aritmetické výrazy. Podmienené výrazy vrátia hodnoty FALSE (Nepravda) (0.0) alebo TRUE (Pravda) (nie nula). Aritmetické výrazy používajú aritmetické operátory spolu s funkciami pre určenie hodnoty.

### Aritmetické výrazy

Aritmetický výraz je výraz, ktorý používa premenné, operátory alebo funkcie. Aritmetický výraz vráti hodnotu. Aritmetický výraz sa obvykle používa v príkazoch priradenia, ale nie len v nich.

Príklady aritmetických výrazov:

```
% ;  
#101=#145*#30 ;  
#1=#1+1 ;  
X[#105+COS[#101]] ;  
#[#2000+#13]=0 ;  
% ;
```

### Podmienené výrazy

V riadiacom systéme Haas všetky výrazy nastavujú podmienenú hodnotu. Hodnota je buď 0.0 (FALSE) (Nepravda) alebo hodnota je nenulová (TRUE) (Pravda). Kontext, v ktorom sa používa výraz, určuje, či je výraz podmienený výraz. Podmienené výrazy sa používajú v príkazoch IF a WHILE a v príkaze M99. Podmienené výrazy môžu použiť Booleove operátory, ak chcete pomôcť s vyhodnotením podmienky TRUE (Pravda) alebo FALSE (Nepravda).

Štruktúra podmienky M99 je v riadiacom systéme Haas jedinečná. Bez makier má M99 v riadiacom systéme Haas schopnosť bez podmienky vetviť program na ľubovoľný riadok v aktuálnom podprograme umiestnením kódu P na ten istý riadok. Napríklad:

```
N50 M99 P10 ;  
;
```

vetví program na riadok N10. Nevracia riadiaci systém do volaného podprogramu. S odblokovanými makrami sa môže M99 použiť s podmieneným výrazom na podmienené vetvenie. Aby došlo k vetveniu v prípade, že je premenná #100 menšia ako 10, má vyzeráť kód vyššie uvedeného riadku nasledovne:

```
N50 [#100 LT 10] M99 P10 ;
```

;

V tomto prípade dôjde k vetveniu len, ak je #100 menšie ako 10, inak spracovanie pokračuje nasledovným riadkom programu v poradí. Vyššie uvedenú podmienku M99 je možné nahradíť

```
N50 IF [#100 LT 10] GOTO10 ;
;
```

## Príkazy priradenia

Príkazy priradenia vám umožňujú meniť premenné. Formát príkazu priradenia je:

```
<
výraz>
=<
výraz>
;
```

Výraz na ľavej strane znamienka rovná sa musí vždy odkazovať na premennú makra, či už priamo alebo nepriamo. Toto makro inicializuje postupnosť premenných na ľubovoľnú hodnotu. Tento príklad používa priame aj nepriame priradenia.

```
% ;
O50001 (INICIALIZUJE POSTUPNOSŤ PREMENNÝCH) ;
N1 IF [#2 NE #0] GOTO2 (B=základná premenná) ;
#3000=1 (Základná premenná nie je daná) ;
N2 IF [#19 NE #0] GOTO3 (S=velkosť reťazca) ;
#3000=2 (Veľkosť reťazca nie je daná) ;
N3 WHILE [#19 GT 0] DO1 ;
#19=#19-1 (Zniženie počítadla) ;
#[#2+#19]=#22 (V=hodnota nastavenia reťazca) ;
END1 ;
M99 ;
% ;
```

Predchádzajúce makro by sa malo používať na inicializáciu troch sád premenných nasledovne:

```
% ;
G65 P300 B101. S20 (INIT 101..120 TO #0) ;
G65 P300 B501. S5 V1. (INIT 501..505 TO 1.0) ;
G65 P300 B550. S5 V0 (INIT 550..554 TO 0.0) ;
% ;
```

Bola by potrebná desatinná bodka v B101. atď.

## Príkazy riadiaceho systému

Príkazy riadiaceho systému umožňujú programátorovi vetviť program podmienene a nepodmienene. Takisto umožňujú iteráciu časti kódu na základe podmienky.

### Nepodmienené vetvenie (GOTOnnn a M99 Pnnnn)

V riadiacom systéme Haas existujú dva spôsoby nepodmieneného vetvenia. Nepodmienené vetvenie bude vždy vetviť program do určeného bloku (vety). M99 P15 sa nepodmienečne vtví číslo bloku (vety) 15. M99 sa môže použiť bez ohľadu na to, či sú makrá nainštalované alebo nie a je tradičným spôsobom nepodmieneného vetvenia v riadiacom systéme Haas. GOTO15 vykoná to isté ako M99 P15. V riadiacom systéme Haas príkaz GOTO je možné použiť na rovnakom riadku ako ostatné kódy G. GOTO sa vykoná po ľubovoľnom inom príkaze, napr. kódoch M.

### Vypočítané vetvenie (GOTO#n a GOTO [výraz])

Vypočítané vetvenie umožňuje, aby program prešiel na iný riadok kódu v tom istom podprograme. Riadiaci systém môže vypočítať blok (vetu) počas behu programu použitím tvaru GOTO [výraz] alebo môže prejsť blok (vetu) pomocou lokálnej premennej, napr. ako je to v tvare GOTO#n.

GOTO zaokrúhlí premennú alebo výsledok výrazu, ktoré sú priradené k vypočítanému vetveniu. Napríklad, ak premenná #1 obsahuje 4.49 a program obsahuje príkaz GOTO#1, riadiaci systém sa snaží presunúť do bloku (vety), ktorý obsahuje N4. Ak #1 obsahuje 4.5, potom sa program presunie do bloku, ktorý obsahuje N5.

Príklad: Do programu môžete vyvinúť túto kostru kódu, ktorá pridá výrobné čísla na obrobky:

```
% ;
O50002 (VYPOČÍTANÉ VETVENIE) ;
(D=Desatinná číslica na vygravírovanie) ;
;
IF [[#7 NE #0] AND [#7 GE 0] AND [#7 LE 9]] GOTO99 ;
#3000=1 (Neplatná číslica) ;
;
N99 ;
#7=FIX[#7] (Odrezanie časti zlomku) ;
;
GOTO#7 (Teraz vygravírovať číslicu) ;
;
N0 (Nastavenie číslice na nulu) ;
M99 ;
;
N1 (Nastavenie číslice na 1) ;
;
M99 ;
% ;
```

Pomocou vyššie uvedeného podprogramu by ste použili volanie vygravírovania piatej číslice:

```
G65 P9200 D5 ;
;
```

Vypočítané GOTO použitím výrazu by sa mali použiť na vetvenie spracovania na základe výsledkov načítania hardvérových vstupov. Napríklad:

```
% ;
GOTO [[#1030*2]+#1031] ;
NO(1030=0, 1031=0) ;
...M99 ;
N1(1030=0, 1031=1) ;
...M99 ;
N2(1030=1, 1031=0) ;
...M99 ;
N3(1030=1, 1031=1) ;
...M99 ;
% ;
```

#1030 a #1031.

### **Podmienené vetvenie (IF a M99 Pnnnn)**

Podmienené vetvenie umožňuje, aby program prešiel na inú časť kódu v tom istom podprograme. Podmienené vetvenie je možné použiť len, ak sú makrá odblokované. Riadiaci systém Haas umožňuje dva podobné spôsoby vykonania podmieneného vetvenia.

```
IF [<
podmienený výraz>
] GOTOn ;
```

Ako už bolo uvedené, <podmienený výraz> je každý výraz, ktorý používa niektorý zo šiestich Booleových operátorov EQ, NE, GT, LT, GE alebo LE. Hranaté zátvorky, ktoré ohraňujú výraz, sú povinné. V riadiacom systéme Haas nie je potrebné vkladať tieto operátory. Napríklad:

```
IF [#1 NE 0.0] GOT05 ;
;
```

má teda byť:

```
IF [#1] GOT05 ;
;
```

V tomto príkaze, ak je premenná #1 všetko iné, len nie 0.0 alebo nedefinovaná hodnota #0, dôjde k vetveniu do bloku 5; inak sa vykoná nasledujúci blok.

V riadiacom systéme Haas sa tiež môže použiť <podmienený výraz s formátom M99 Pnnnn. Napríklad:

```
G00 X0 Y0 [#1EQ#2] M99 P5 ;  
;
```

Tu je podmienka len pre časť príkazu M99. Nástroj stroja má príkaz presunúť sa do X0, Y0 bez ohľadu na to, či sa výraz vyhodnotí ako True (Pravda) alebo False (Nepravda). Na základe hodnoty výrazu sa vykoná len vetva M99. Odporúča sa, aby sa používala verzia s IF GOTO, ako to vyžaduje možnosť prenosu na iné zariadenie.

### Vykonanie podmienky (IF THEN)

Vykonanie príkazov riadiaceho systému je možné takisto dosiahnuť použitím konštrukcie IF THEN. Formát je:

```
IF [<  
podmienený výraz>  
] THEN <  
príkaz>  
;  
;
```



**POZNÁMKA:** Aby sa zachovala kompatibilita so syntaxom FANUC, THEN sa nesmie použiť s GOTOn.

Tento formát sa tradične používa pre príkazy podmieneného priradenia, napr.:

```
IF [#590 GT 100] THEN #590=0.0 ;  
;
```

Premenná #590 je nastavená, ak hodnota #590 prekračuje 100.0. V riadiacom systéme Haas, ak sa podmienka vyhodnotí ako FALSE (Nepravda) (0.0), zvyšok bloku IF sa ignoruje. To znamená, že príkazy riadiaceho systému môžu byť tiež podmienené tak, že budú napr. zapísané takto:

```
IF [#1 NE #0] THEN G01 X#24 Y#26 F#9 ;  
;
```

Lineárny pohyb sa vykoná len, ak bola premennej #1 priradená hodnota. Ďalší príklad je:

```
IF [#1 GE 180] THEN #101=0.0 M99 ;  
;
```

To hovorí, že ak je premenná #1 (adresa A) väčšia než alebo rovná 180, premenná #101 sa nastaví na nulu a dôjde k návratu z podprogramu.

Tu je príklad príkazu IF, ktorý vetví program, ak bola premenná inicializovaná na ľubovoľnú hodnotu. Inak bude spracovanie pokračovať a vytvorí sa poplašný signál. Nezabudnite, že ak sa vytvorí poplašný signál, vykonávanie programu sa zastaví.

```
% ;
N1 IF [#9NE#0] GOTO3 (TEST FOR VALUE IN F) ;
N2 #3000=11 (NO FEED RATE) ;
N3 (CONTINUE) ;
% ;
```

## Opakovanie (iterácia)/Cyklus v slučke (WHILE DO END)

Podstatné pre všetky programovacie jazyky je schopnosť vykonávať postupnosť príkazov zadaný počet krát alebo cyklovať v slučke postupnosťou príkazov, kym sa nesplní podmienka. Tradičné kódy G to umožňujú pri použití adresy L. Podprogram je možné vykonávať ľubovoľný počet krát použitím adresy L.

```
M98 P2000 L5 ;
;
```

To je obmedzené, keďže nemôžete ukončiť toto vykonávanie podprogramu podmienkou. Makrá umožňujú flexibilitu konštrukciou WHILE-DO-END. Napríklad:

```
% ;
WHILE [<
        podmienený výraz>
    ] DOn ;
<
    príkazy>
    ;
ENDn ;
% ;
```

Toto vykonáva príkazy medzi DOn a ENDn dovtedy, kym je hodnota podmieneného výrazu True (Pravda). Hranaté zátvorky vo výraze sú potrebné. Ak sa výraz vyhodnotí ako False (Nepravda), potom sa ako nasledovný vykoná blok za ENDn. WHILE je možné skrátiť na WH. Časť príkazu DOn-ENDn je povinný páár. Hodnota n je 1-3. To znamená, že v jednom podprograme nemôže byť viac ako tri vložené slučky. Vložená slučka je slučka v slučke.

Hoci vloženie príkazov WHILE môže mať maximálne len tri úrovne, v skutočnosti nie je žiadne obmedzenie, keďže každý podprogram môže mať až tri úrovne vloženia. Ak je potreba vložiť úroveň vyššiu než 3, zo segmentu obsahujúceho tri najnižšie úrovne vloženia je možné urobiť podprogram a tým sa vyhneme obmedzeniu.

Ak sú v podprograme dve samostatné slučky WHILE, môžu použiť ten istý index vloženia. Napríklad:

```
% ;
#3001=0 (ČAKÁ 500 MILISEKÚND) ;
WH [#3001 LT 500] D01 ;
```

```
END1 ;
<
Iné príkazy>
#3001=0 (ČAKÁ 300 MILISEKÚND) ;
WH [#3001 LT 300] D01 ;
END1 ;
% ;
```

Na vyskočenie z časti ohraničenej DO-END môžete použiť GOTO, ale GOTO nemôžete použiť na skok dovnútra tejto časti. Skok naokolo dovnútra časti ohraničenej DO-END použitím GOTO je dovolený.

Nekonečnú slučku je možné vykonať odstránením WHILE a výrazu. Takto

```
% ;
D01 ;
<
príkaz>
END1 ;
% ;
```

sa vykonáva, kým sa nestlačí tlačidlo RESET.



**POZOR:**

*Nasledovný kód môže vyvolať zmátok:*

```
% ;
WH [#1] D01 ;
END1 ;
% ;
```

Vo vyššie uvedenom príklade vznikne poplašný signál oznamujúci, že sa nenašlo Then; Then odkazuje na D01. Zmeňte D01 (nula) na D01 (písmeno O).

### 6.2.6 G65 Možnosť volania podprogramu makra (skupina 00)

G65 je príkaz, ktorý volá podprogram so schopnosťou odovzdávania argumentov do podprogramu. Formát je nasledovný:

```
G65 Pnnnn [Lnnnn] [argumenty] ;
;
```

Argumenty napísané šíkmým písmom italic v hranatých zátvorkách sú nepovinné. Viac podrobností o argumentoch makra sa dozviete v časti Programovanie.

Príkaz G65 vyžaduje adresu P korešpondujúcu s číslom programu, ktorý je aktuálne v pamäti riadiaceho systému. Ak sa použije adresa L, volanie makra sa opakuje toľko krát, aké je uvedené číslo.

V príklade 1, podprogram 1000 sa volá jedenkrát bez podmienok prenesených do podprogramu. Volania G65 sú podobné, ale nie také isté ako volania M98. Volania G65 je možné vložiť 9 krát, čo znamená, že program 1 môže volať program 2, program 2 môže volať program 3 a program 3 môže volať program 4.

Príklad 1:

```
% ;
G65 P1000 (Volanie podprogramu 1000 ako makro) ;
M30 (Zastavenie programu) ;
O01000 (Prodprogram makra) ;
... M99 (Návrat z podprogramu makra) ;
%
```

## Premenovanie (Alias)

Premenované kódy sú kódy G a M definované užívateľom, ktoré odkazujú na makro program. Existuje 10 premenovaných kódov G a 10 M prístupných používateľov.

Premenovanie (Alias) je spôsob priradenia kódu G alebo M sekvencii G65 P#####. Napríklad v predchádzajúcom príklade 2 by bolo jednoduchšie napísat:

```
G06 X.5 Y.25 Z.05 F10. T10 ;
;
```

Pri premenovaní (aliasing) je možné preniesť premennú kódom G. Premennú sa nedá preniesť pomocou kódu M.

Tu sme nahradili nepoužívaný kód G, G06 za G65 P9010. Aby vyššie uvedený blok (veta) fungoval, musíme nastaviť parameter spojený s podprogramom 9010 na 06 (Parameter 91).



**POZNÁMKA:** Všimnite si, že G00, G65, G66 a G67 nemôžu byť premenované.  
Všetky ostatné kódy medzi 1 a 255 je možné premenovať.

Čísla programov 9010 až 9019 sú vyhradené pre premenovanie (alias) kódu G. Nasledujúca tabuľka obsahuje zoznamy parametrov Haas, ktoré sú vyhradené pre premenovanie v podprogramoch makra.

**F6.2:** Premenovanie (Alias) kódu G a M

Haas Parameter	O Code
81	9000
82	9001
83	9002
84	9003
85	9004
86	9005
87	9006
88	9007
89	9008
90	9009

Haas Parameter	O Code
91	9010
92	9011
93	9012
94	9013
95	9014
96	9015
97	9016
98	9017
99	9018
100	9019

Nastavenie parametra premenovania na 0 (nula) zablokuje premenovanie v príslušnom podprograme. Ak je parameter premenovania nastavený na kód G a príslušný podprogram nie je v pamäti, potom sa vytvorí poplašný signál. Ak sa volá makro G65, alias M alebo alias G, riadiaci systém najprv hľadá podprogram v pamäti **MEM**. Ak sa v pamäti **MEM** nenájde, riadiaci systém potom hľadá podprogram na aktívnej jednotke (**USB**, **HDD**). Ak sa podprogram nenájde, dôjde k vzniku poplašného signálu.

Ak sa volá makro G65, kód alias M alebo alias G, riadiaci systém vyhľadáva podprogram v pamäti a potom v každej inej aktívnej jednotke, ak sa podprogram nedá nájsť. Aktívna jednotka môže byť pamäť, USB jednotka alebo pevný disk. K alarmu dôjde, ak riadiaci systém nenájde podprogram ani v pamäti ani na aktívnej jednotke.

**6.2.7 Komunikácia s externými zariadeniami - DPRNT[ ]**

Makrá poskytujú dodatočné možnosti komunikácie s periférnymi zariadeniami. Je možné vykonať digitalizáciu obrobkov, poskytnúť správy z kontrol v reálnom čase alebo synchronizovať riadiace systémy so zariadeniami dodanými používateľom. Príslušné príkazy sú POPEN, DPRNT[ ] a PCLOS.

**Príkazy na prípravu komunikácie**

POOPEN a PCLOS nie sú na stroji Haas potrebné. Boli zahrnuté preto, aby bolo možné odosielat programy z iných riadiacich systémov do riadiaceho systému Haas.

**Formátovaný výstup**

Príkaz DPRNT umožňuje programátorovi odoslať formátovaný text na sériový port. Na sériovom porte je možné vytlačiť ľubovoľný text a premenná. Formát príkazu DPRNT je nasledovný:

```
DPRNT [<
text>
<
#nnnn [wf]>
... ] ;
;
```

DPRNT musí byť jediný príkaz v bloku. V predchádzajúcim príklade je <text> ľubovoľný znak od A do Z alebo znaky (+,-,/,\* a medzera). Ak je výstupom hviezdička, prevedie sa na medzera. <#nnnn[wf]> je premenná a za ňou formát. Číslo premennej môže byť premenná makra. Formát [wf] je povinný a obsahuje dve číslice v hranatých zátvorkách. Nezabudnite, že premenné makra sú reálne čísla s celočíselnou časťou a zlomkovou časťou. Prvá číslica vo formáte označuje celkový počet vyhradených miest na výstupe pre celočíselnú časť. Druhá číslica označuje celkový počet miest vyhradených zlomkovej časti. Celkový počet miest vyhradený na výstupe nemôže byť rovný nule alebo väčší ako osem. Tieto formáty sú neplatné: [00] [54] [45] [36] /\* neplatné formáty \*/

Medzi celočíselnou časťou a zlomkovou časťou sa vytlačí desatinná bodka. Zlomková časť sa zaokrúhlí na posledné platné miesto. Ak je vyhradených nula miest na zlomkovú časť, potom sa nevytlačí žiadna desatinná bodka. Nuly na začiatku sa vytlačia, ak existuje zlomková časť. Najmenej jedno miesto je vyhradené pre celočíselnú časť aj, keď sa použije nula. Ak má hodnota celočíselnej časti menej číslic, než bolo vyhradené, na výstupe budú na začiatku medzery. Ak má hodnota celočíselnej časti viac číslic, než bolo vyhradené, pole sa rozšíri tak, aby sa tieto čísla vytlačili.

Po každom bloku (vete) DPRNT sa odošle príkaz návrat vozíka.

#### Príklady DPRNT[]

Kód	Výstup
N1 #1= 1.5436 ; ;	
N2 DPRNT [X#1[44]*Z#1[03]*T#1[40]] ; ;	X1.5436 Z 1.544 T 1
N3 DPRNT [ ***ZMERANÝ*VNÚTORNÝ*PRIEMER** * ] ; ;	NAMERANÉ VO VNÚTRI PRIEMERU
N4 DPRNT [ ] ; ;	(bez textu, len návrat vozíka)
N5 #1=123.456789 ; ;	
N6 DPRNT [X-#1[35]] ; ;	X-123.45679 ;

## Vykonanie

Príkazy DPRNT sa vykonávajú v čase interpretácie (prekladu) bloku (vetu). To znamená, že programátor musí byť opatrný, kde sa objavia príkazy DPRNT v programe, hlavne, ak je úmyslom vytlačenie.

G103 je vhodný pre obmedzenie dopredného vyhľadávania. Ak chcete obmedziť dopredné vyhľadávanie na jeden blok (vetu), na začiatku vášho programu by ste mali vložiť nasledujúci príkaz: To spôsobí vyhľadávania (2) blokov (viet) smerom dopredu.

```
G103 P1 ;  
;
```

Ak chcete zrušiť obmedzenie dopredného vyhľadávania, zmeňte príkaz na G103 P0. G103 sa nemôže použiť, ak je aktívna korekcia rezného nástroja.

## Editácia

Nesprávne štrukturované alebo nesprávne umiestnené príkazy makra vytvoria poplašný signál. Buďte opatrní pri editovaní výrazov. Hranaté zátvorky musia mať pári.

Funkciu DPRNT[ ] je možné editovať tak, ako poznámku. Je možné ju vymazať, presunúť ako celú položku alebo editovať jednotlivé položky v hranatej závorke. Odkazy na premenné a formát výrazov je nutné meniť ako celú entitu. Ak chcete zmeniť [24] na [44], umiestnite kurzor tak, aby bolo [24] označené, zadajte [44] a stlačte tlačidlo [**ENTER**]. Nezabudnite, že na pohyb po dlhých výrazoch DPRNT[ ] môžete použiť [**HANDLE JOG**] (Rukoväť pomalého ručného posuvu krokováním).

Adresy s výrazmi môžu niekedy vyvoláť zmätok. V takom prípade musí byť abecedná adresa osamotená. Napríklad nasledujúci blok obsahuje výraz adresy v X:

```
G01 G90 X [COS [90]] Y3.0 (SPRÁVNE) ;  
;
```

Tu stojí X a hranaté zátvorky samostatne a dajú sa editovať ako samostatné položky. Pomocou editovania je možné vymazať celý výraz a nahradiť ho konštantou s pohyblivou čiarkou (bodkou).

```
G01 G90 X 0 Y3.0 (NESPRÁVNE) ;  
;
```

Tento blok vyvolá počas behu programu poplašný signál. Správny formát je nasledovný:

```
G01 G90 X0 Y3.0 (SPRÁVNE) ;  
;
```



**POZNÁMKA:** Medzi X a nulou (0) nie je medzera. NEZABUDNITE, ak vidíte samostatne stáť abecedný znak, je to výraz adresy.

## 6.2.8 Makrá typu Fanuc nie sú súčasťou

Táto časť uvádzajú funkcie makra FANUC, ktoré nie sú súčasťou riadiaceho systému Haas.

Premenovanie M (Alias) nahradza G65 Pnnnn S Mnn PROGS 9020–9029.

G66	Modálne volanie v každom bloku pohybu
G66.1	Modálne volanie v každom bloku pohybu
G67	Modálne zrušenie
M98	Premenovanie, kód T PROG 9000, VAR #149, odbl. bit
M98	Premenovanie, kód B PROG 9028, VAR #146, odbl. bit
SKIP/N	N=1..9
#3007	Príznak Zap. zrkadlového obrazu každej osi
#4201-#4320	Modálne údaje aktuálneho bloku (vety)
#5101-#5106	Aktuálna odchýlka servopohonu

Názvy premenných pre účely zobrazenia:

ATAN [ ] / [ ]	Arkustangens, verzia FANUC
BIN [ ]	Prevod z BCD do BIN
BCD [ ]	Prevod z BIN do BCD
FUP [ ]	Odsekne zlomok
LN [ ]	Prirodzený logaritmus
EXP [ ]	Umocňovanie základne E
ADP [ ]	Zmena mierky premennej na celé číslo
BPRNT [ ]	

GOTO-nnnn

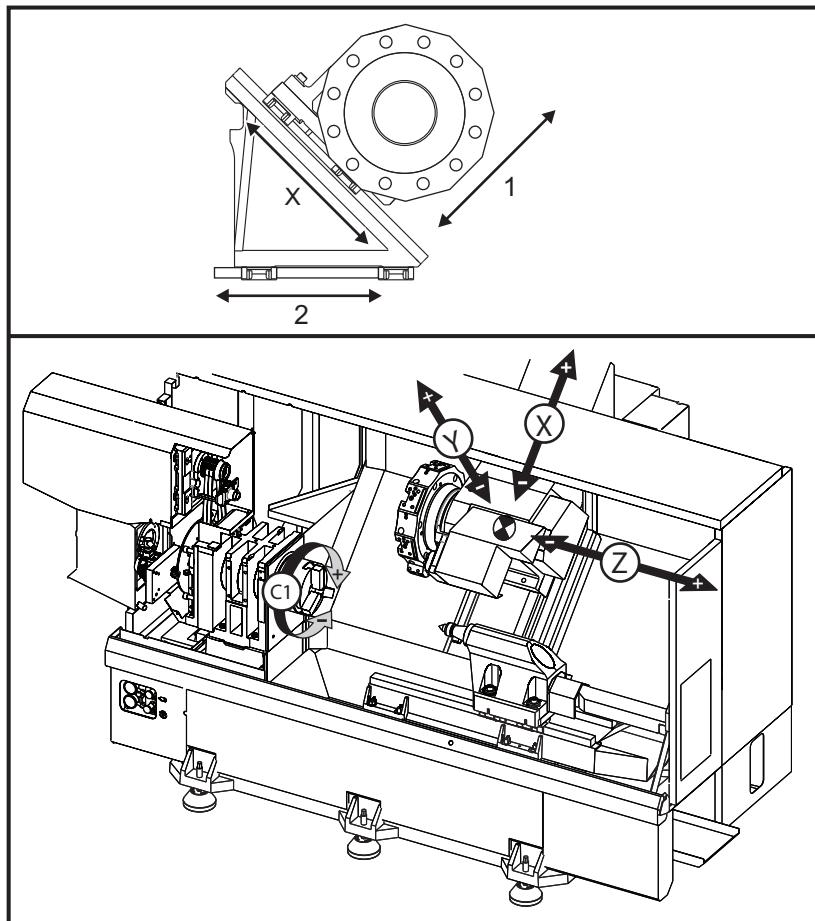
Vyhľadanie bloku, kam sa má skočiť, v zápornom smere, napr. smerom späť v programe, nie je potrebné, ak sa použijú jednoznačné kódy adres N.

Vyhľadanie bloku (vety) sa vykoná so začiatkom od bloku (vety), ktorý sa práve prekladá. Ak sa dosiahne koniec programu, vyhľadávanie pokračuje od začiatku programu, kým sa nedosiahne aktuálny blok (veta).

## 6.3 Os Y

Geometrie pohybuje nástrojmi zvisle k stredovej čiare vretena. Tento pohyb sa dosiahne zloženým pohybom guľôčkových skrutiek osi X a osi Y. Viď G17 a G18, so začiatkom na strane 272 pre programovanie informácií.

**F6.3:** Pohyb osi Y: [1] Pohyb zložky osi Y, [2] Vodorovná rovina.



### 6.3.1 Obálky dráhy osi Y

Podrobne informácie o obálke obrobku a dráhe nájdete pre váš stroj nájdete na [www.HaasCNC.com](http://www.HaasCNC.com). Vyberte model vášho stroja a potom vyberte možnosť Rozmery z roletového menu. Veľkosť a poloha obálky obrobku, ktorá je k dispozícii, sa mení s dĺžkou radiálnych nástrojov s vlastným pohonom.

Ak nastavíte nástroj pre os Y, zvážte tieto faktory:

- Priemer obrobku
- Rozšírenie nástroja (radiálne nástroje)
- Požadovaná dráha osi Y od stredovej čiary

### 6.3.2 Sústruh os Y s revolverom VDI

Poloha obálky obrobku sa pri použití radiálnych nástrojov s pohonom posunie. Dĺžka rezného nástroja od stredovej čiary miesta nástroja je vzdialenosť posunov obálky. Podrobne informácie o obálke obrobku zo strany rozmerov vášho modelu stroja na [www.HaasCNC.com](http://www.HaasCNC.com).

### 6.3.3 Prevádzka a programovanie

Os Y je prídavná os na sústruhoch (ak sú tak vybavené), ktorá môže dostávať príkazy a správať sa tým istým spôsobom ako normálne osi X a Z. Pre os Y nie je potrebný žiadny príkaz na aktiváciu.

Sústruh po výmene nástroja automaticky vráti os Y na stredovú čiaru vretena. Presvedčte sa, že je revolver správne umiestnený pred vykonaním príkazu pre otočenie.

Pri programovaní s osou Y sú k dispozícii štandardné kódy G a M Haas.

Korekcia rezných nástrojov typu fréza sa v operáciách s nástrojmi s pohonom týka rovín G17 a G19. Aby pri použití a zrušení korekcie nedošlo k nepredvídateľnému pohybu, musia sa dodržiavať pravidlá korekcie rezného nástroja. Použitá hodnota polomeru nástroja sa musí zadať do stĺpca RADIUS (Polomer) na strane geometria nástroja pre tento nástroj. Špička nástroja sa považuje za „0“ a nemá sa zadať žiadna hodnota.

Doporučenia k programovaniu:

- Príkaz presunu osi do východzej polohy alebo do polohy pre bezpečnú výmenu nástroja rýchlosuvom použitím G53, ktorý pohybuje všetkými osami súčasne tou istou rýchlosťou. Bez ohľadu na polohy osi Y a osi X vo vzájomnom vzťahu sa obe presúvajú MAX možnou rýchlosťou do polohy príkazu a obvykle sa neukončia súčasne. Napríklad:

```
G53 X0 (príkaz pre východziu polohu) ;
G53 X-2.0 (príkaz pre X, aby bola 2"
od východzej polohy) ;
G53 X0 Y0 (príkaz pre východziu polohu) ;
;
```

Vid' G53 na strane **280**.

Pri zadávaní príkazov východzej polohy osí Y a X použitím G28 musia byť splnené nasledujúce podmienky a očakáva sa uvedené správanie sa:

- Identifikácia adresy G28:

X = U

Y = Y

Z = W

B = B

C = H

Príklad:

G28 U0 (U Zero) ; posiela os X do východzej polohy.

G28 U0 ; je v poriadku s osou Y pod stredovou čiarou vretena.

G28 U0 ; vytvára poplašný signál 560, ak je os Y nad stredovou čiarou vretena. Napriek tomu najprv presuňte do východzej polohy os Y alebo využite G28 bez písma, čím sa nevytvorí poplašný signál 560.

G28 ; postupnosť najprv odosiela X, Y, a B do východzej polohy, potom C a Z

G28 U0 Y0 ; nevytvára poplašný signál bez ohľadu na polohu osi Y.

G28 Y0 ; je v poriadku s osou Y nad stredovou čiarou vretena.

G28 Y0 ; je v poriadku s osou Y pod stredovou čiarou vretena

Stlačením **[POWER UP/RESTART]** alebo **[HOME G28]** sa vytvára hlásenie:  
*Funkcia uzamknutá.*

- Ak bol zadaný príkaz východzej polohy osi X, keď je os Y nad stredovou čiarou vretena (kladné súradnice osi Y), vytvorí sa poplašný signál 560. Najprv zadajte príkaz presunu osi Y do východzej polohy, potom os X.
- Ak bol zadaný príkaz východzej polohy osi X a os Y je pod stredovou čiarou vretena (záporné súradnice osi Y), os X sa presunie do východzej polohy a os Y sa nepresunie.
- Ak obe osi X a os Y dostávajú príkaz na presun do východzej polohy použitím G28 U0 Y0, os X a os Y prejdú do východzej polohy súčasne bez ohľadu na to, či je Y nad alebo pod stredovou čiarou.
- Upevnite hlavné a/alebo pomocné vretená (ak sú tak vybavené) v ľubovoľnom čase, keď sa vykonávajú operácie s nástrojmi s pohonom a os C sa neinterpoluje.



**POZNÁMKA:** Brzda sa automaticky odbrzdí pohyb vždy po príkaze k pohybu osi C.

- S osou Y je možné použiť nasledujúce pevné cykly. Viac informácií nájdete na strane **259**.

Len axiálne cykly:

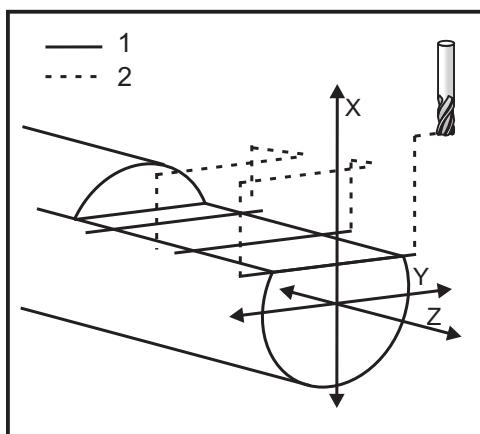
- Vŕtanie: G74, G81, G82, G83,
- Vyvrtávanie: G85, G89,
- Rezanie závitu závitníkom: G95, G186,

Len radiálne cykly:

- Vŕtanie: G75 (cyklus drážkovania), G241, G242, G243,
- Vyvrtávanie: G245, G246, G247, G248
- Rezanie závitu závitníkom: G195, G196

Príklad programu frézovania osi Y:

**F6.4:** Program programu frézovania osi Y: [1] Posuv, [2] Rýchloposuv.



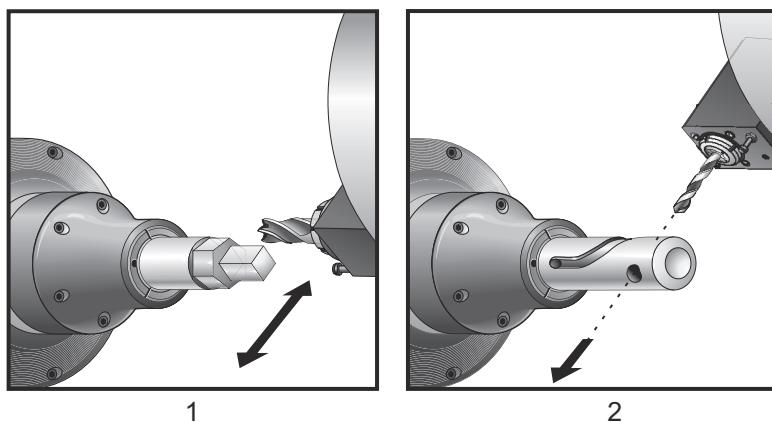
```
% ;
o50004 (FRÉZOVANIE V OSÈ Y) ;
(G54 X0 Y0 je v strede otáčania) ;
(Z0 je na čele obrobku) ;
(T1 je čelná fréza) ;
(BLOKY ZAČIATKU PRÍPRAVY) ;
T101 (Výber nástroja a korekcie 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Bezpečné spustenie) ;
G19 (Volanie roviny YZ) ;
G98 (Posuv za min.) ;
M154 (Zapnutie osi C) ;
G00 G54 X4. C90. Y0. Z0.1 ;
(Rýchloposuv do volnej polohy) ;
M14 (Zabrzdenie vretena) ;
P1500 M133 (Otáčanie sa nástroja s vlastným pohonom) ;
(v smere hodín CW 1 500 ot./min.) ;
M08 (Zap. chladiacej kvapaliny) ;
(BLOKY ZAČIATKU REZANIA) ;
```

```
G00 X3.25 Y-1.75 Z0. (Rýchloposuv) ;  
G00 X2.25 (Rýchly prísuv) ;  
G01 Y1.75 F22. (Lineárny posuv) ;  
G00 X3.25 (Rýchloposuv stiahnutia) ;  
G00 Y-1.75 Z-0.375 (Rýchloposuv) ;  
G00 X2.25 (Rýchly prísuv) ;  
G01 Y1.75 F22. (Lineárny posuv) ;  
G00 X3.25 (Rýchloposuv stiahnutia) ;  
G00 Y-1.75 Z-0.75 (Rýchloposuv) ;  
G00 X2.25 (Rýchly prísuv) ;  
G01 Y1.75 F22. (Lineárny posuv) ;  
(BLOKY ZAČIATKU VYKONANIA) ;  
G00 X3.25 M09 (Rýchloposuv stiahnutia, Vyp.) ;  
(chladiacej kvapaliny) ;  
M15 (Odbrzdenie vretna) ;  
M155 (Odpojenie osi C) ;  
M135 (Vyp. nástroja s vlastným pohonom) ;  
G18 (Návrat do roviny XZ) ;  
G53 X0 Y0 (Východzia poloha X a Y) ;  
G53 Z0 (Východzia poloha Z) ;  
M30 (Koniec programu) ;  
% ;
```

## 6.4 Poháňané nástroje

Táto nadštandardná výbava sa nedá namontovať na mieste použitia.

F6.5: Axiálne a radiálne nástroje s pohonom: [1] Axiálny nástroj, [2] Radiálny nástroj.



## 6.4.1 Predstavenie nástrojov s pohonom

Nadštandardná výbava poháňané nástroje umožňuje používateľovi používať otáčajúce sa axiálne alebo radiálne nástroje VDI na vykonanie takých operácií ako sú napr. frézovanie, vŕtanie alebo drážkovanie. Použitím osi C a / alebo osi Y je možné frézovanie tvarov.

### Poznámky k programovaniu

Pohon otáčajúceho sa nástroja sa automaticky sám vypne, ak má dôjsť k výmene nástroja.

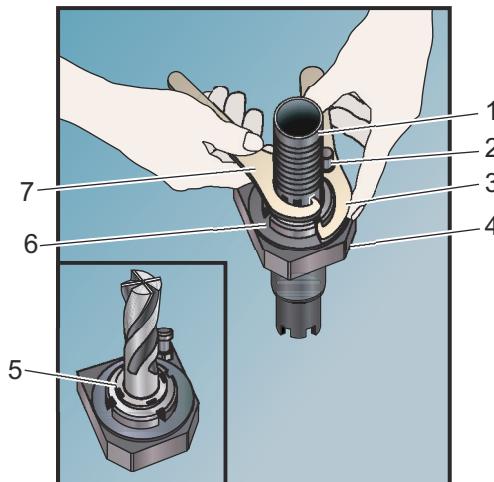
Najlepšiu presnosť frézovania dosiahnete použitím kódov M upnutia na vretene (M14-Hlavné vreteno / M114 - Pomocné vreteno) pred obrábaním. Vreteno sa automaticky uvoľní, ak je zadáný príkaz pre nové otáčky hlavného vretena alebo je stlačené tlačidlo [RESET].

Maximálne otáčky pohonu poháňaných nástrojov sú 3 000 ot./min.

Poháňané nástroje Haas sú navrhnuté pre stredne výkonné frézovanie, napr.: Čelná fréza z mäkkej ocele s max. priemerom 3/4".

## 6.4.2 Inštalácia rezného nástroja s pohonom

**F6.6:** ER-32-AN kľúč na rúrky: [1] ER-32-AN Kľúč na rúrky, [2] Kolík, [3] Kľúč 1, [4] Držiak nástroja, [5] ER-32-AN Vložka matice, [6] Matica telesa klieštiny, [7] Kľúč 2.



1. Vložte reznú časť nástroja do vložky matice ER-AN. Naskrutkujte vložku matice do matice telesa klieštiny.
2. Cez reznú časť nástroja prevlečte rúrkový kľúč ER-32-AN a nasadte ho tak, aby zapadol do zubov vložky matice ER-AN. Pomocou rúrkového kľúča ručne dotiahnite vložku matice ER-AN.

3. Kľúč 1 [3] umiestnite na kolík a zaistite ho voči matici telesa klieštiny. Môže byť potrebné otočiť maticou telesa klieštiny, aby bolo možné kľúč nasadiť.
4. Nechajte zapadnúť zuby rúrkového kľúča do kľúča 2 [7] a dotiahnite.

### 6.4.3 Inštalácia nástroja s pohonom do revolvera

Držiaky radiálnych nástrojov s pohonom je možné počas frézovania s osou Y nastaviť na optimálnu výkonnosť. Teleso držiaka nástroja sa môže otáčať na mieste nástroja relatívne voči osi X. To umožňuje nastavenie rovnobežnosti rezného nástroja s osou X.

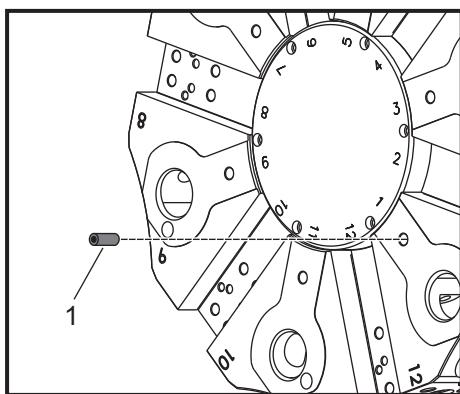
Na všetkých radiálnych hlavách nástrojov s pohonom sú štandardne umiestnené nastavovacie skrutky. Nastavovací kolík je súčasťou súprav nástrojov s radiálnym pohonom Haas.

#### Montáž a nastavenie polohy

Montáž a inštalácia nástrojov s pohonom:

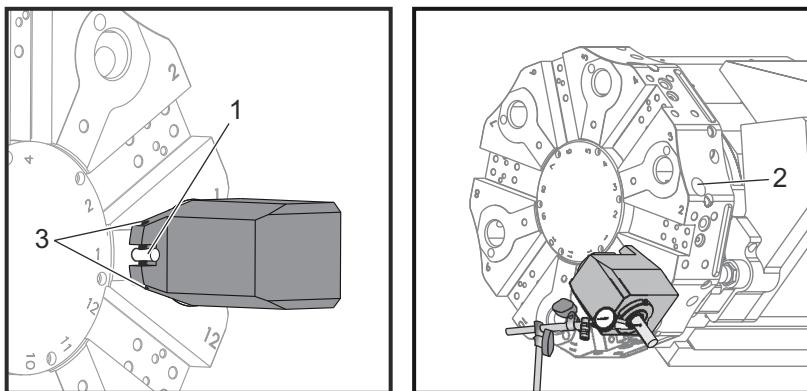
1. Do revolvera nainštalujte vodiaci kolík nastavenia polohy spolu s držiakom nástrojov s pohonom dodaným spoločnosťou Haas.

F6.7: Nasadenie kolíka nastavenia polohy [1]



2. Nasadte držiak radiálneho nástroja s pohonom a nastavte nastavovacie skrutky [3] voči vodiacemu kolíku [1] do vodorovnej a vystredenej polohy.
3. Nastavte čap VDI [2] tak, aby bol možný určitý pohyb a nastavenie nástroja. Zabezpečte, aby bolo spodné čelo držiaka nástroja zarovno s čelom revolveru.

#### F6.8: Nastavenie polohy skrutkou



4. Umiestnite os Y do nulovej polohy.
5. Do držiaka nástrojov nainštalujte vodiaci kolík, montážny kolík alebo rezný nástroj. Presvedčte sa, že kolík alebo nástroj trčí do vzdialenosť najmenej 1.25" (32 mm). To sa využije na zmeranie rovnobežnosti s osou X pomocou odchýlkomera.
6. Odchýlkomer s magnetickým podstavcom položte na pevný povrch (napríklad základňu koníka). Dotyk odchýlkomera umiestnite na koncový bod kolíka a vynulujte stupnicu.
7. Presuňte odchýlkomer na vrch kolíka alebo nástroja v ose X.
8. Nastavte nastavovacie skrutky [3] a držte odchýlkomer na vrchu kolíka alebo nástroja, kým sa na odchýlkomere nezobrazí nula pri pohybe v ose X.
9. Potom dotiahnite nastavovací čap VDI [2] na odporúčaný krútiaci moment a znova skontrolujte rovnobežnosť. Nastavte podľa potreby.
10. Opakujte kroky 1 až 8 pri nastavovaní každého radiálneho nástroja.
11. Naskrutkujte čap M10 do nastavovacieho vodiaceho kolíka [1] a kolík vytiahnite.

#### 6.4.4 Kódy M nástrojov s pohonom

Nasledovné kódy M sa používajú u nástrojov s pohonom. Tiež si pozrite časť Kódy M, ktorá začína na strane 351.

#### M19 Smer vretna (voliteľne)

Orientácia M19 nastaví vretno do nulovej polohy. Použite  $P$  alebo hodnotu  $R$  na nastavenie vretna do špecifickej polohy (v stupňoch). Stupeň presnosti -  $P$  zaokrúhlíuje na najbližší celý stupeň a  $R$  zaokrúhlíuje na najbližšiu stotinu stupňa ( $\times .xx$ ). Uhol je zobrazený na obrazovke **Current Commands** (Aktuálne príkazy) **Tool Load** (Zaťaženie nástroja).

M119 nastaví polohu pomocného vretna (sústruhy DS) tým istým spôsobom.

## M133/M134/M135 Pohyb poháňaného nástroja dopredu/dozadu/zastavenia (voliteľne)

Kompletný popis týchto kódov M nájdete na strane **369**.

## 6.5 Os C

Geometrie Os C poskytuje vysokú presnosť, obojsmerný pohyb vretena, ktorý je plne interpolovaný s pohybom osi X a/alebo Z. Môže dať príkaz pre otáčky vretena od 0.01 do 60 ot./min.

Činnosť osi C je závislá od hmotnosti, priemeru a dĺžky obrobku a/alebo upínača obrobku (skľučovadla). Ak sa použije nezvyčajne ľažká, dlhá konfigurácia alebo konfigurácia s veľkým priemerom, kontaktujte oddelenie aplikácií spoločnosti Haas.

### 6.5.1 Transformácia z karteziánskych na polárne súradnice (G112)

Programovanie z karteziánskych na polárne súradnice prevedie príkazy polohy X,Y na pohyby otočnej osi C a lineárnej osi X. Programovanie z karteziánskych na polárne súradnice veľmi zmenší množstvo potrebného kódu príkazov pre vykonanie komplexných pohybov. Normálna rovná čiara by pre definovanie dráhy vyžadovala mnoho bodov, na rozdiel od toho v karteziánskych súradničiach sú potrebné len koncové body. Táto vlastnosť umožňuje programovanie čelného obrábania v karteziánskom súradnicovom systéme.

#### Poznámky k programovaniu

Naprogramované pohyby by mali vždy polohovať stredovú čiaru nástroja.

Dráhy nástroja by nemali nikdy križovať stredovú čiaru vretena. Ak je potrebné zmeniť polohu v programe tak, že rez nevedie cez stred obrobku. Rezanie, ktoré musí križovať stredovú čiaru vretena, môže byť vykonané pomocou dvoch rovnobežných prechodov na každej strane stredu vretena.

Konverzia karteziánskych na polárne súradnice je modálny príkaz. Viac informácií o modálnych kódoch G nájdete na strane **258**.

### 6.5.2 Karteziánska interpolácia

Príkazy v karteziánskych súradničiach sú interpretované na pohyby lineárnej osi (pohyby revolvera) a pohyby vretena (otáčanie obrobku).

#### Príklad programu

```
% o51120 (KARTEZIÁNSKA INTERPOLÁCIA) ;  
(G54 X0 Y0 je stred otáčania) ;  
(Z0 je na čele obrobku) ;
```

```

(T1 je čelná fréza) ;
(BLOKY ZAČIATKU PRÍPRAVY) ;
T101 (Výber nástroja a korekcie 1) ;
G00 G20 G40 G80 G97 G99 (Bezpečné spustenie) ;
G17 G112 (Volanie roviny XY, interpretácia XY na XC) ;
G98 (Posuv za min) ;
M154 (Zapnutie osi C) ;
G00 G54 X2.35 C0. Y0. Z0.1 ;
(Rýchloposuv do 1. polohy) ;
P1500 M133 (Nástroj s vlastným pohonom CW pri 1 500) ;
(ot./min.) ;
M08 (Zap. chladiacej kvapaliny) ;
(BLOKY ZAČIATKU REZANIA) ;
G0 X-.75 Y.5 ;
G01 X0.45 F10. (Bod 1) ;
G02 X0.5 Y0.45 R0.05 (Bod 2) ;
G01 Y-0.45 (Bod 3) ;
G02 X0.45 Y-0.5 R0.05 (Bod 4) ;
G01 X-0.45 (Bod 5) ;
G02 X-0.5 Y-0.45 R0.05 (Bod 6) ;
G01 Y0.45 (Bod 7) ;
G02 X-0.45 Y0.5 R0.05 (Bod 8) ;
G01 X0.45 Y.6 (Bod 9) ;
(BLOKY ZAČIATKU VYKONÁVANIA) ;
G113 (Zrušenie G112) ;
M155 (Odpojenie osi C) ;
M135 (Vyp. nástroja s vlastným pohonom) ;
G18 (Návrat do roviny XZ) ;
G00 G53 X0 M09 (Východzia poloha X, vyp. chladiacej) ;
(kvapaliny) ;
G53 Z0 (Východzia poloha Z) ;
M30 (Koniec programu) ;
% ;

```

## Operácia (Kódy M a nastavenia)

M154 zapína os C a M155 vypína os C.

Nastavenie 102 - Priemer sa používa na výpočet rýchlosťi posuvu.

Sústruh automaticky uvoľní brzdu vretena, ak os C dostane príkaz k pohybu a potom ju opäť zabrzdí, ak sú kódy M stále aktívne.

Pohyby osi C v prírastkoch (krokovanie) sú možné použitím kódu adresy H tak, ako je uvedené v nasledujúcim príklade.

```

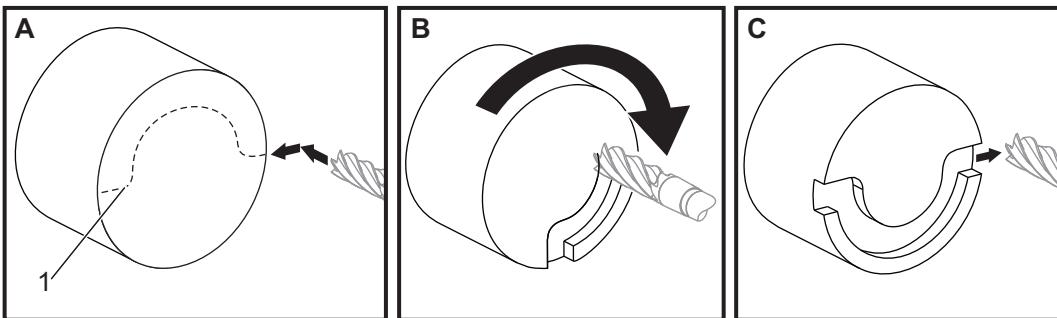
G0 C90. (Os C sa pohybuje o 90 stupňov) ;
H-10. (Os C sa pohybuje o 80 stupňov z) ;
(predchádzajúcej polohy 90 stupňov) ;

```

;

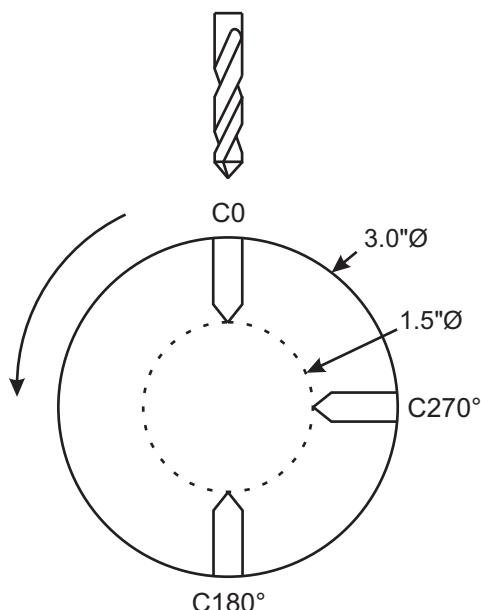
## Príklady programov

- F6.9: Karteziánska interpolácia Príklad 1. (A) Projektovaná dráha rezania (A) Čelná fréza sa zasunie 1" do obrobku na jednej strane. (B) Os C sa otočí o 180 stupňov pre vyzrezanie tvaru oblúka. (C) Čelná fréza sa vysunie 1" mimo obrobku.



```
% ;
O51121 (KARTEZIÁNSKA INTERPOLÁCIA EX 1) ;
(G54 X0 Y0 je v strede otáčania) ;
(Z0 je na čele obrobku) ;
(T1 je čelná fréza) ;
(BLOKY ZAČIATKU PRÍPRAVY) ;
T101 (Výber nástroja a korekcie 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Bezpečné spustenie) ;
G98 (Posuv za min) ;
M154 (Zapnutie osi C Axis) ;
G00 G54 X2. C90 Z0.1 (Rýchloposuv do 1. polohy) ;
P1500 M133 (Nástroj s vlastným pohonom CW pri 1 500) ;
(ot./min.) ;
M08 (Zap. chladiacej kvapaliny) ;
(BLOKY ZAČIATKU REZANIA) ;
G01 Z-0.1 F6.0 (Posuv do hĺbky Z) ;
X1.0 (Posuv do polohy 2) ;
C180. F10.0 (Otočenie pre vyzrezanie oblúka) ;
X2.0 (Posuv späť do polohy 1) ;
(BLOKY ZAČIATKU VYKONÁVANIA) ;
G00 Z0.5 M09 (Rýchloposuv stiahnutie,) ;
(vyp.chladiacej kvapaliny) ;
M155 (Vypnutie osi C) ;
M135 (Vyp. nástroja s vlastným pohonom) ;
G18 (Návrat do roviny XZ) ;
G53 X0 Y0 (Východzia poloha X a Y) ;
G53 Z0 (Východzia poloha Z) ;
M30 (Koniec programu) ;
% ;
```

## F6.10: Karteziánska interpolácia Príklad 2



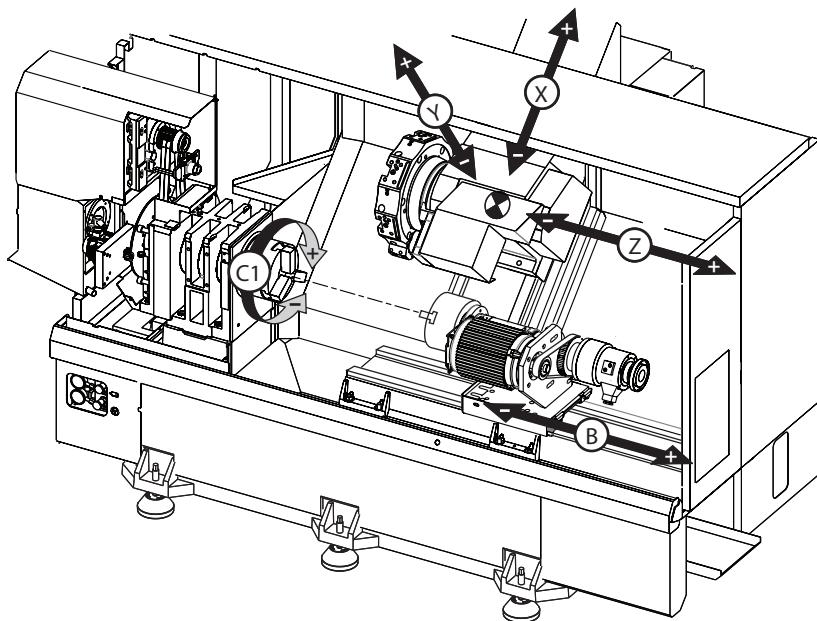
```
% ;
o51122 (KARTEZIÁNSKA INTERPOLÁCIA EX 2) ;
(G54 X0 Y0 je v strede otáčania) ;
(Z0 je na čele obrobku) ;
(T1 je vŕtanie) ;
(BLOKY ZAČIATKU PRÍPRAVY) ;
T101 (Výber nástroja a korekcie 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Bezpečné spustenie) ;
G19 (Volanie roviny YZ) ;
G98 (Posuv za min) ;
M154 (Zapnutie osi C) ;
G00 G54 X3.25 C0. Y0. Z0.25 ;
(Rýchloposuv do 1. polohy) ;
P1500 M133 (Nástroj s vlastným pohonom CW pri 1 500) ;
(ot./minn.) ;
M08 (Zap. chladiacej kvapaliny) ;
G00 Z-0.75 (Rýchoposuv do hĺbky Z) ;
(BLOKY ZAČIATKU REZANIA) ;
G75 X1.5 I0.25 F6. (Začiatok G75 na 1. otvore) ;
G00 C180. (Otočenie osi C do novej polohy) ;
G75 X1.5 I0.25 F6. (Začiatok G75 na 2. otvore) ;
G00 C270. (Otočenie osi C do novej polohy) ;
G75 X1.5 I0.25 F6. (Začiatok G75 na 3. otvore) ;
(BLOKY ZAČIATKU VYKONÁVANIA) ;
```

G00 Z0.25 M09 (Rýchloposuv stiahnutia, vyp.) ;  
(chladiacej kvapaliny) ;  
M155 (Odpojenie osi C) ;  
M135 (Vyp. nástroja s vlastným pohonom) ;  
G18 (Návrat do roviny XZ) ;  
G53 X0 (Východzia poloha X) ;  
G53 Z0 (Východzia poloha Z) ;  
M30 (Koniec programu) ;  
% ;

## 6.6 Sústruhy s dvomi vretenami (série DS)

DS-30 je sústruh s dvomi vretenami. Hlavné vredo je v stacionárnej skriini. Druhé vredo „pomocné vredo“ má skriňu, ktorá sa pohybuje pozdĺž lineárnej osi, označenú ako „B“ a nahradza typický koník. Pre príkazy pomocnému vredu používajte špeciálnu sadu kódov M.

F6.11: Sústruh s dvomi vretenami s voliteľnou osou Y



## 6.6.1 Synchrónne riadenie vretna

Sústruhy s dvomi vretenami môžu synchronizovať hlavné a pomocné vretna. To znamená, že hlavné vretno prijíma príkaz pre otáčanie, pomocné vretno sa otáča tými istými otáčkami, v tom istom smere. To sa volá režim Synchronous Spindle Control (SSC) (Synchrónne riadenie vretna). V režime SSC sa obe vretená zrýchľujú, udržujú svoje otáčky a spolu spomaľujú. Potom môžete použiť obe vretená na podopretie obrobku na oboch koncoch pre maximálne podopretie a minimálne vibrácie. Môžete tiež prenášať obrobok medzi hlavným a pomocným vretenom efektívne vykonávať otočenie obrobku, pričom sa vretno neustále otáča.

Existujú dva kódy G spojené s SSC:

G199 aktivuje SSC.

G198 ruší SSC.

Ak dáte príkaz G199, obe vretená sa nasmerujú predtým ako zrýchlia na naprogramované otáčky.



**POZNÁMKA:** Pri programovaní synchronizovaných dvoch vretnien je nutné pred vykonaním príkazu G199 najprv priviesť použitím M03 (pre hlavné vretneno) a M144 (pre pomocné vretneno) obe vretená na požadované otáčky. Ak je pred vykonaním príkazu pre otáčky vretna vykonaný príkaz G199, obe vretená sa pri zrýchľovaní snažia zostať synchronizované, takže zrýchlenie trvá dlhšie než obvykle.

Ak je režim SSC efektívny a stlačíte [RESET] alebo [EMERGENCY STOP] (Núdzové zastavenie), režim SSC zostáva efektívny, kým sa vretno nezastaví.

### Displej synchronizovaného riadenia vretna

F6.12: Displej synchronizovaného riadenia vretna

SPINDLE SYNCHRONIZATION CONTROL			
	SPINDLE	SECONDARY SPINDLE	DIFFERENCE
G15/G14	G15		
SYNC (G199)			
POSITION (DEG)	0. 0000	0. 0000	0. 0000
VELOCITY (RPM)	0	0	0
G199 R PHASE OFS		0. 0000	
CHUCK	0	0	
LOAD %			
<b>G-CODE INDICATES LEADING SPINDLE</b>			

Vreteno synchronizovaného riadenia vretena je k dispozícii na displeji **CURRENT COMMANDS** (Aktuálne príkazy).

Stĺpec **SPINDLE** (Vreteno) udáva stav hlavného vretena. Stĺpec **SECONDARY SPINDLE** (Pomocné vreteno) udáva stav pomocného vretena. Tretí stĺpec zobrazuje rozličné stavy. Na ľavej strane je stĺpec s názvami riadkov.

**G15/G14** - Ak sa v stĺpcu **SECONDARY SPINDLE** (Pomocné vreteno) zobrazí G15, hlavné vreteno je vedúce vreteno. Ak sa v stĺpcu **SECONDARY SPINDLE** (Pomocné vreteno) zobrazí G14, pomocné vreteno je vedúce vreteno.

**SYNC (G199)** - Ak sa v riadku zobrazí G199, je aktívna synchronizácia vretena.

**POSITION (DEG)** (Poloha (Stupeň)) - Tento riadok zobrazuje aktuálnu polohu vretena a pomocného vretena v stupňoch. Rozsah hodnôt je od -180.0 do 180.0 stupňov. To je relatívne voči štandardnej orientácii polohy každého vretena.

Tretí stĺpec zobrazuje aktuálny rozdiel medzi dvomi vretenami v stupňoch. Ak sú oba vretena na svojich príslušných nulových značkách, potom je táto hodnota nula.

Ak je hodnota v tretom stĺpcu záporná, predstavuje to o koľko pomocné vreteno aktuálne zaostáva za hlavným vretenom v stupňoch.

Ak je hodnota v tretom stĺpcu kladná, predstavuje to o koľko pomocné vreteno aktuálne predbieha hlavné vreteno v stupňoch.

**VELOCITY (RPM)** (Otáčky (ot./min.)) - Tento riadok zobrazuje aktuálne otáčky hlavného vretena a pomocného vretena.

**G199 R PHASE OFS. (Kor. fázy R)** - To je naprogramovaná hodnota R pre G199. Ak nie je zadaný príkaz G199, tento riadok je prázdny, inak obsahuje hodnotu R z poslednej vykonanej vety G199. Viac informácií o G199 nájdete na strane **337**.

**CHUCK** (Sklučovadlo) - Tento stĺpec zobrazuje stav upnutia a uvoľnenia obrobku (sklučovadlo alebo klieština). Tento riadok je v prípade upnutia prázdny alebo v prípade, že je upínač otvorený, zobrazuje červenou farbou „UNCLAMPED“ (Uvoľnený).

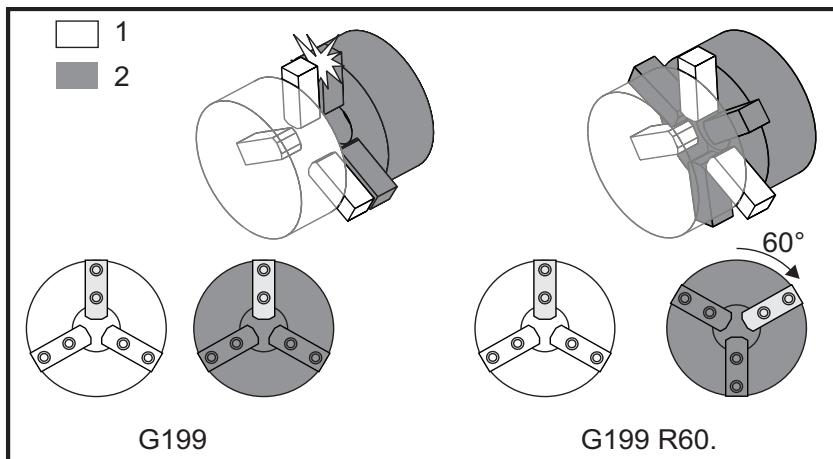
**LOAD %** (% zaťaženia) - Zobrazuje aktuálne zaťaženie každého vretena v percentách.

## Vysvetlená korekcia fázy R

Ak sa synchronizujú obe vretená sústruhu, potom sa otáčajú rovnakými otáčkami vo vzájomnom vzťahu ich statických východiskových polôh. Inými slovami, relatívna orientácia, ktorú vidíte, ak sa obidve vretená zastavia v ich východzích polohách, je zachovaná aj pri otáčaní synchronizovaných vretien.

Na zmenu tejto relatívnej orientácie môžete použiť hodnotu R s **G199**, **M19** alebo **M119**. Hodnota R stanovuje korekciu, v stupňoch, od nasledovnej východzej polohy vretena. Túto hodnotu môžete použiť, aby bolo čeľustiam sklučovadla umožnené počas vyberania obrobku presunúť sa k sebe. Príklad nájdete na obrázku **F6.13**.

F6.13: G199 Príklad hodnoty R: [1] Hlavné vretneno, [2] Pomocné vretneno



## Nájdenie hodnoty R G199

Pre zistenie vhodnej hodnoty G199 R:

1. V režime MDI zadajte príkaz M19 pre orientáciu hlavného vretnena a M119 pre orientáciu pomocného vretnena.  
Tým sa vytvorí štandardná orientácia medzi východzími polohami vretien.
2. Do M119 pridajte hodnotu R v stupňoch pre korekciu polohy pomocného vretnena.
3. Skontrolujte interakciu medzi čeľusťami sklučovadla. Zmeňte hodnotu R M119 pre nastavenie polohy pomocného vretnena, kým čeľuste vretnena nevykonávajú vzájomnú správnu interakciu.
4. Zapísťte správnu hodnotu R a použite ju vo vašom programe vo vetách G199.

## 6.6.2 Programovanie pomocného vretnena

Štruktúra programu pre pomocné vretneno je taká istá ako pre hlavné vretneno. G14 použite na to, aby kódy M a pevné cykly hlavného vretnena platili pre pomocné vretneno. Zruší G14 pomocou G15. Viac informácií o týchto kódoch G nájdete na strane 272.

### Príkazy pomocného vretnena

Na spustenie a zastavenie pomocného vretnena sa používajú tri kódy M:

- M143 spúšťa pohyb pomocného vretnena smerom dopredu.
- M144 spúšťa vretneno v opačnom smere.
- M145 zastaví vretneno

Kód s adresou P špecifikuje otáčky vretnena za minútu od 1 po maximálne otáčky.

## Nastavenie 122

Nastavenie 122 vyberá medzi upnutím vonkajšieho a vnútorného priemeru pomocného vretena. Viac informácií nájdete na strane **401**.

## G14/G15 - prepnutie vretna

Tieto kódy G vyberajú, ktoré vreteno vedie počas režimu synchrónneho riadenia vretna (Synchronized Spindle Control - SSC) (**G199**).

**G14** nastaví pomocné vreteno ako vedúce vreteno a **G15** ruší **G14**.

Obrazovka **SPINDLE SYNCHRONIZATION CONTROL** (Regulácia synchronizácie vretna) pod aktuálnymi príkazmi vás informuje, ktoré vreteno je aktuálne vedúce. Ak je vedúce pomocné vreteno, **G14** sa zobrazí v stĺpci **SECONDARY SPINDLE** (Pomocné vreteno). Ak je vedúce hlavné vreteno, **G15** sa zobrazí v stĺpci **SECONDARY SPINDLE** (Pomocné vreteno).

## 6.7

## Viac informácií Online

Informácie o programovaní iných nadštandardných zariadení môžete nájsť v online centre zdrojov Haas, vrátane:

- Vysokotlaková chladiaca kvapalina (HPC)
- Snímač automatického nastavenia nástroja
- Servopohon automatických dverí

Ak sa chcete dostať na stránku, prejdite na [www.HaasCNC.com](http://www.HaasCNC.com) a vyberte **Haas Resource Center**.

Môžete tiež zoskenovať tento kód QR pomocou vášho mobilného zariadenia, aby ste sa dostali priamo do časti možností programovania centra zdrojov.



# Kapitola 7: Kódy G

## 7.1 Úvod

Táto kapitola poskytuje podrobne popisy kódov G, ktoré používate na programovanie vášho stroja.


**POZOR:**

*Vzory programov v tomto návode boli preskúšané, či sú presné, ale slúžia len na demonštračné účely. Programy nedefinujú nástroje, korekcie alebo materiály. Nepopisujú upínač obrobku alebo iné upínacie prvky. Ak sa rozhodnete nechať bežať vzor programu na vašom stroji, vykonajte tak v grafickom režime. Pri používaní neznámych programov vždy dodržiavajte bezpečné postupy obrábania.*


**POZNÁMKA:**

*Vzorové programy v tomto návode predstavuje veľmi konzervatívny štýl programovania. Príklady sú určené na demonštrovanie bezpečnosti a spoľahlivé programy a nie sú potrebné rýchlejšie alebo účinnejšie spôsoby na ovládanie stroja. Vzorové programy používajú kódy G, ktoré nemôžete zvoliť použitie v účinnejších programoch.*

### 7.1.1 Zoznam kódov G

Kód	Popis	Skupina	Strana
G00	Pohovanie rýchloposuvom	01	<b>260</b>
G01	Pohyb s lineárnom interpoláciou	01	<b>261</b>
G02	Pohyb s kruhovou interpoláciou CW	01	<b>267</b>
G03	Pohyb s kruhovou interpoláciou CCW	01	<b>267</b>
G04	Prestávka	00	<b>270</b>
G09	Presné zastavenie	00	<b>271</b>

Kód	Popis	Skupina	Strana
G10	Nastavenie korekcií	00	<b>271</b>
G14	Výmena pomocného vretna	17	<b>272</b>
G15	Zrušenie pomocného vretna	17	<b>272</b>
G17	Rovina XY	00	<b>272</b>
G18	Rovina XZ	02	<b>272</b>
G19	Rovina YZ	02	<b>272</b>
G20	Výber Palce	06	<b>273</b>
G21	Výber Metrický	06	<b>273</b>
G28	Návrat do nulového bodu stroja	00	<b>273</b>
G29	Návrat z referenčného bodu	00	<b>273</b>
G31	Funkcia Preskočiť	00	<b>273</b>
G32	Rezanie závitu	01	<b>274</b>
G40	Zrušenie korekcie špičky nástroja	07	<b>277</b>
G41	Ľavá korekcia špičky nástroja (TNC)	07	<b>278</b>
G42	Pravá korekcia špičky nástroja (TNC)	07	<b>278</b>
G50	Nastavenie korekcie globálnych súradníc FANUC, YASNAC	00	<b>278</b>
G51	Zrušenie korekcie (YASNAC)	00	<b>280</b>
G52	Nastavenie lokálneho súradnicového systému FANUC	00	<b>280</b>
G53	Výber súradníc stroja	00	<b>280</b>
G54	Súradnicový systém č.1 FANUC	12	<b>280</b>
G55	Súradnicový systém č.2 FANUC	12	<b>280</b>
G56	Súradnicový systém č.3 FANUC	12	<b>280</b>
G57	Súradnicový systém č.4 FANUC	12	<b>280</b>

Kód	Popis	Skupina	Strana
G58	Súradnicový systém č.5 FANUC	12	<b>280</b>
G59	Súradnicový systém č.6 FANUC	12	<b>280</b>
G61	Režim presného zastavenia	15	<b>281</b>
G64	Zrušenie presného zastavenia G61	15	<b>281</b>
G65	Možnosť volania podprogramu makra	00	<b>281</b>
G70	Cyklus dokončovania	00	<b>281</b>
G71	Vonkajší priemer/vnútorný priemer Cyklus hrubovania tyče	00	<b>282</b>
G72	Cyklus hrubovania koncového čela tyče	00	<b>291</b>
G73	Cyklus hrubovania tyče po nepravidelnej dráhe	00	<b>298</b>
G74	Cyklus zápicu na čelnej strane	00	<b>300</b>
G75	Vonkajší priemer/vnútorný priemer Cyklus zápicu	00	<b>302</b>
G76	Cyklus rezania závitu, viacnásobný prechod	00	<b>305</b>
G80	Zrušenie pevného cyklu	09	<b>310</b>
G81	Pevný cyklus vŕtania	09	<b>310</b>
G82	Pevný cyklus bodového vŕtania	09	<b>310</b>
G83	Pevný cyklus normálneho hlbokého vŕtania	09	<b>312</b>
G84	Pevný cyklus rezania závitu	09	<b>314</b>
G85	Pevný cyklus vyvrtávania	09	<b>317</b>
G86	Pevný cyklus vyvrtávania a zastavenia	09	<b>317</b>
G87	Pevný cyklus vyvrtávania a ručného vytiahnutia	09	<b>318</b>
G88	Pevný cyklus vyvrtávania, prestávky a ručného vytiahnutia	09	<b>319</b>
G89	Pevný cyklus vyvrtávania a prestávky	09	<b>319</b>
G90	Vonkajší priemer/vnútorný priemer Cyklus sústruženia	01	<b>320</b>

Kód	Popis	Skupina	Strana
G92	Cyklus rezania závitu	01	<b>321</b>
G94	Cyklus zarovnania čela	01	<b>323</b>
G95	Rezanie závitu pevným závitníkom s poháňaným nástrojom (čelo)	09	<b>325</b>
G96	Zapnutie konštantnej povrchovej rýchlosťi	13	<b>326</b>
G97	Vypnutie konštantnej povrchovej rýchlosťi	13	<b>326</b>
G98	Posuv za minútu	10	<b>326</b>
G99	Posuv na otáčku	10	<b>326</b>
G100	Zablokovanie zrkadlového obrazu	00	<b>326</b>
G101	Odblokovanie zrkadlového obrazu	00	<b>326</b>
G102	Programovateľný výstup na RS-232	00	<b>327</b>
G103	Limit bloku vyhľadávania smerom dopredu	00	<b>327</b>
G105	Príkaz servopohonu tyče	09	<b>328</b>
G110	Súradnicový systém č. 7	12	<b>329</b>
G111	Súradnicový systém č. 8	12	<b>329</b>
G112	Interpretácia XY na XC	04	<b>326</b>
G113	Zrušenie G112	04	<b>331</b>
G114	Súradnicový systém č. 9	12	<b>331</b>
G115	Súradnicový systém č. 10	12	<b>331</b>
G116	Súradnicový systém č. 11	12	<b>331</b>
G117	Súradnicový systém č. 12	12	<b>331</b>
G118	Súradnicový systém č. 13	12	<b>331</b>
G119	Súradnicový systém č. 14	12	<b>331</b>

Kód	Popis	Skupina	Strana
G120	Súradnicový systém č. 15	12	<b>331</b>
G121	Súradnicový systém č. 16	12	<b>331</b>
G122	Súradnicový systém č. 17	12	<b>331</b>
G123	Súradnicový systém č. 18	12	<b>331</b>
G124	Súradnicový systém č. 19	12	<b>331</b>
G125	Súradnicový systém č. 20	12	<b>331</b>
G126	Súradnicový systém č. 21	12	<b>331</b>
G127	Súradnicový systém č. 22	12	<b>331</b>
G128	Súradnicový systém č. 23	12	<b>331</b>
G129	Súradnicový systém č. 24	12	<b>331</b>
G154	Výber súradníc obrobku P1-99	12	<b>331</b>
G159	Prijatie na pozadí / Návrat obrobku		<b>333</b>
G160	Len režim príkazov osi APL		<b>333</b>
G161	Vyp. režim príkazov osi APL		<b>334</b>
G184	Pevný cyklus rezania závitu závitníkom v opačnom smere pre ľavé závity	09	<b>334</b>
G186	Pevný závitník v opačnom smere s poháňaným nástrojom (pre ľavé závity)	10	<b>334</b>
G187	Kontrola presnosti	00	<b>335</b>
G195	Radiálne rezanie závitu závitníkom s pohonom smerom dopredu (priemer)	00	<b>335</b>
G196	Radiálne rezanie závitu závitníkom s pohonom opačným smerom (priemer)	00	<b>335</b>
G198	Odpojenie synchrónneho riadenia vretena	00	<b>323</b>
G199	Zapojenie synchrónneho riadenia vretena	00	<b>337</b>

Kód	Popis	Skupina	Strana
G200	Okamžitý index	00	<b>339</b>
G211	Ručné nastavenie nástroja		<b>340</b>
G212	Automatické nastavenie nástroja		<b>340</b>
G241	Pevný cyklus radiálneho vŕtania	09	<b>340</b>
G242	Pevný cyklus radiálneho bodového vŕtania	09	<b>341</b>
G243	Pevný cyklus normálneho radiálneho vŕtania	09	<b>343</b>
G245	Pevný cyklus radiálneho vyvrtávania	09	<b>345</b>
G246	Pevný cyklus radiálneho vyvrtávania a zastavenia	09	<b>346</b>
G247	Pevný cyklus radiálneho vyvrtávania a ručného vytiahnutia	09	<b>347</b>
G248	Pevný cyklus radiálneho vyvrtávania, prestávky a ručného vytiahnutia	09	<b>348</b>
G249	Pevný cyklus radiálneho vyvrtávania a prestávky	09	<b>349</b>

## Úvod do kódov G

Kódy G sa používajú ako príkazy špecifických činností stroja: napríklad jednoduché pohyby stroja alebo funkcie vŕtania. Vykonávajú takisto príkazy komplexnejších funkcií, ktoré zahŕňajú voliteľné poháňané nástroje a os C.

Každý kód G má číslo skupiny. Každá skupina kódov sú príkazy pre príslušný objekt. Napríklad kódy G skupiny 1 predstavujú príkazy pre pohyby osí stroja od bodu do bodu, skupiny 7 sú špecifické príkazy pre funkciu korekcie rezného nástroja.

Každá skupina má dominantný kód G, ktorý sa považuje za štandardný kód G. Štandardný kód G znamená, že je jeden v každej skupine, ktorý stroj používa bez ohľadu na to, či je špecifikovaný iný kód G z tejto skupiny. Napríklad programovanie pohybu X, Z ako toto, X-2 . Z-4 . bude polohovať stroj použitím G00.



**POZNÁMKA:** Správna technika programovania je predpokladom všetkých pohybov pomocou kódu G.

Štandardné kódy G pre každú skupinu sú zobrazené na obrazovke **Current Commands** (Aktuálne príkazy) pod **All Active Codes** (Všetky aktívne kódy). Ak sa použije (je aktívny) ďalší kód G zo skupiny, tento kód G sa zobrazí na obrazovke **All Active Codes** (Všetky aktívne kódy).

Príkazy kódu G sú buď modálne alebo nemodálne. Modálny kód G zostáva účinný do konca programu alebo kým nebude ďalší príkaz kódu G z tej istej skupiny. nemodálny kód G ovplyvňuje len riadok, na ktorom sa nachádza, nemá vplyv na ďalší riadok programu. Kódy skupiny 00 sú nemodálne. Ostatné skupiny sú modálne.


**NOTE:**

*Intuitívny systém programovania Haas (IPS) je programovací režim, ktorý buď skrýva kód G alebo úplne obchádza použitie kódu G.*

## Pevné cykly

Pevné cykly zjednodušujú programovanie obrobku. Väčšina bežných opakovaných operácií osi Z, napr. vtŕanie, rezanie závitu a vyvrtávanie, sú pevné cykly. Ak je aktívny, pevný cyklus vykonáva každú novú polohu osi. Pevné cykly vykonávajú pohyby osi ako príkazy rýchloposuvu (G00) a operácia pevného cyklu sa vykoná po pohybe osi. Týka sa cyklov G17, G19 a pohybov osi Y na sústruhoch osi Y.

### Použitie pevných cyklov

Modálne pevné cykly zostávajú účinné po ich definovaní a vykonávajú sa v ose Z pre každý pohyb osi X, Y alebo C.


**POZNÁMKA:**

*Pohyby polohovania osi X, Y alebo C počas pevného cyklu sú rýchloposuvy.*

Pevné cykly pracujú odlišne v závislosti od toho, či používate inkrementálne (U, W) alebo absolútne (X, Y alebo C) polohy.

Ak je počet slučiek (číslo kódu Lnn) definovaný v bloku pevného cyklu, pevný cyklus sa opakuje mnoho krát s inkrementálnym (U alebo W) pohybom medzi každým cyklom.

Zadajte počet opakovaní (L) zakaždým, keď chcete opakovať pevný cyklus. Riadiaci systém si nepamäta počet opakovaní (L) pre nasledujúci pevný cyklus.

Ak je aktívny pevný cyklus, nemali by ste používať kódy M riadiaceho systému vretena.

### Zrušenie pevného cyklu

G80 ruší každý pevný cyklus. Použitie G00 alebo G01 takisto zruší pevný cyklus. Pevný cyklus zostane aktívny, kým ho G80, G00 alebo G01 nezruší.

### Pevné cykly s poháňanými nástrojmi

Pevné cykly G81, G82, G83, G85, G86, G87, G88, G89, G95 a G186 môžu byť použité s axiálnymi pohyblivými nástrojmi a G241, G242, G243, G245 a G249 môžu byť použité s radiálnymi pohyblivými nástrojmi. Niektoré programy musia byť kontrolované, aby ste si boli istí, že sa zapne hlavné vreteno pred spustením pevných cyklov.



**POZNÁMKA:** G84 a G184 nie sú použiteľné s pohyblivými nástrojmi.

### G00 Presun do polohy rýchloposuvom (skupina 01)

\***B** - Príkaz pohybu osi B

\***C** - Príkaz pohybu osi C

\***U** - Príkaz inkrementálneho pohybu osi X

\***W** - Príkaz inkrementálneho pohybu osi Z

\***X** - Príkaz absolútneho pohybu osi X

\***Y** - Príkaz absolútneho pohybu osi Y

\***Z** - Príkaz absolútneho pohybu osi Z

\* označuje voliteľne

Tento kód G sa používa na presun osi stroja maximálnou rýchlosťou. Používa sa predovšetkým na rýchly presun stroja do daného bodu pred každým vykonaním príkazu posunu (rezného pohybu). Kód G je modálny, takže blok s príkazom G00 spôsobí, že všetky nasledovné bloky budú rýchloposuvom, kým sa nešpecifikuje ďalší rezný pohyb.



**POZNÁMKA:** Vo všeobecnosti rýchloposuv nebude priamočiary. Každá špecifikovaná os sa pohybuje tou istou rýchlosťou, ale nie všetky osi musia vykonať svoje pohyby súčasne. Stroj počká, kým sa pred spustením nasledujúceho príkazu nevykonajú všetky pohyby.

## G01 Pohyb s lineárhou interpoláciou (skupina 01)

**F** - Rýchlosť posuvu

\***B** - Príkaz pohybu osi B

\***C** - Príkaz pohybu osi C

\***U** - Príkaz inkrementálneho pohybu osi X

\***W** - Príkaz inkrementálneho pohybu osi Z

\***X** - Príkaz absolútneho pohybu osi X

\***Y** - Príkaz absolútneho pohybu osi Y

\***Z** - Príkaz absolútneho pohybu osi Z

\***A** - Voliteľný uhol pohybu (používa sa len s jednou z osí X, Z, U, W)

\***,C** - Vzdialenosť od stredu priesecníka, kde začína skosenie

\***,R** - Polomer oblúka

Kód G predstavuje príkaz pre pohyb po priamke (lineárny) od bodu do bodu. K pohybu dochádza v 1 alebo viacerých osiach. Môžete dať príkaz G01 s 3 alebo viacerými osami. Všetky osi spustia a ukončia pohyb súčasne. Rýchlosť všetkých osí sa riadi tak, že sa dosiahne špecifikovaná rýchlosť posuvu pozdĺž aktuálnej dráhy. Os C môže tiež dostávať príkazy a tak sa vytvorí pohyb do špirály. Rýchlosť posuvu osi C je závislá od nastavenia priemeru osi C (Nastavenie 102) pre vytvorenie pohybu do špirály. Príkaz s adresou F (rýchlosť posuvu) je modálny a je možné ho špecifikovať v predchádzajúcim bloku. Dochádza k pohybu len špecifikovaných osí.

### Zaoblenie a skosenie hrán

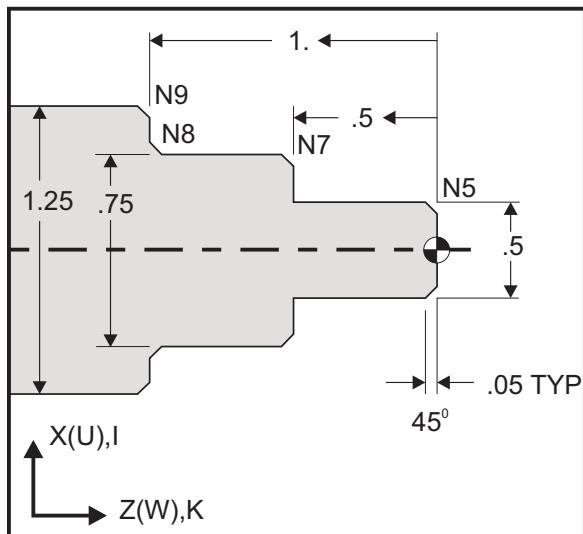
Blok skosenia alebo blok zaoblenia hrany je možné automaticky vložiť medzi dva bloky interpolácie špecifikovaním ,C (skosenie) alebo ,R (zaoblenie hrany).



**POZNÁMKA:** Všimnite si, že obe z týchto premenných používajú pred premennou symbol čiarky (,).

Za počiatočným blokom musí nasledovať blok ukončenia lineárnej interpolácie (zasiahnutie prestávky G04). Tieto dva bloky lineárnej interpolácie špecifikujú teoretickú hranu priesecníka. Ak začiatočný blok špecifikuje ,C (čiarka C) hodnota za C je vzdialenosť od hrany priesecníka, kde začína skosenie a tiež vzdialenosť od tej istej hrany, kde skosenie končí. Ak začínajúci blok špecifikuje ,R, hodnota za R je polomer kružnice tangenty k hrane v dvoch bodoch: začiatok oblúka zaoblenia rohu a koncový bod tohto oblúka. Môžu byť špecifikované nasledujúce bloky so skosením alebo zaoblením hrany. Pohyb musí byť na dvoch osiach špecifikovaných zvolenou rovinou (rovina, ktorá je aktívna X-Y (G17), X-Z (G18) alebo Y-Z (G19). Pri skosení len s uhlom 90° môže byť hodnota I alebo K nahradená tam, kde sa používa ,C.

## F7.1: Skosenie



```
% ;
o60011 (G01 SKOSENIE) ;
(G54 X0 je v strede otáčania) ;
(Z0 je na čele obrobku) ;
(T1 je vonkajší priemer rezného nástroja) ;
(BLOKY ZAČIATKU PRÍPRAVY) ;
T101 (Výber nástroja a korekcia 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Bezpečné spustenie) ;
G50 S1000 (Obmedzenie vretena na 1 000 ot./min.) ;
G97 S500 M03 (CSS vyp., Vreteno CW) ;
G00 G54 X0 Z0.25 (Rýchloposuv do 1. polohy) ;
M08 (Zap. chladiacej kvapaliny) ;
(BLOKY ZAČIATKU REZANIA) ;
G01 Z0 F0.005 (Posuv do Z0) ;
N5 G01 X0.50 K-0.050 (Skosenie 1) ;
G01 Z-0.5 (Lineárny posuv do Z-0.5) ;
N7 G01 X0.75 K-0.050 (Skosenie 2) ;
N8 G01 Z-1.0 I0.050 (Skosenie 3) ;
N9 G01 X1.25 K-0.050 (Skosenie 4) ;
G01 Z-1.5 (Posuv do Z-1.5) ;
(BLOKY ZAČIATKU UKONČENIA) ;
G00 X1.5 M09 (Rýchloposuv stiahnutie, Vyp.) ;
(chladiacej kvapaliny) ;
G53 X0 (Východzia poloha X) ;
G53 Z0 M05 (Východzia poloha Z, vyp. vretena) ;
M30 (Koniec programu) ;
% ;
```

Tento syntax kódu G automaticky zahrňuje skosenie 45° alebo polomer hrany medzi dvomi blokmi lineárnej interpolácie, ktoré sa pretínajú v pravom uhle (90°stupňov).

### Syntax skosenia

```
G01 X(U) x Kk ;
G01 Z(W) z Ii ;
;
```

### Syntax zaoblenia hrany

```
G01 X(U) x Rr ;
G01 Z(W) z Rr ;
;
```

#### Adresy:

I = skosenie, Z až X (X smer osi, +/-, hodnota „polomeru“)

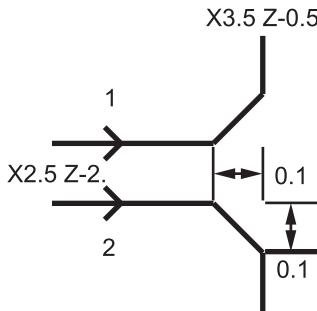
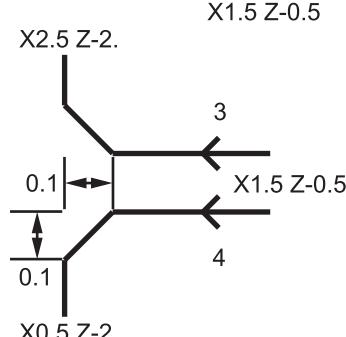
K = skosenie, X až Z (Z smer osi, +/-)

R = zaoblenie hrany (smer osi X alebo Z, +/-, hodnota „polomeru“)

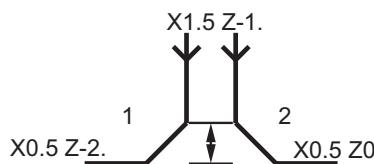
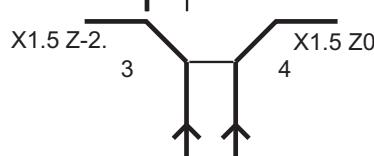
Poznámky:

1. Inkrementálne programovanie je možné, ak sa špecifikuje U alebo W namiesto X alebo Z. Jeho činnosti budú nasledovné:  
 $X(\text{aktuálna poloha} + i) = U_i$   
 $Z(\text{aktuálna poloha} + k) = W_k$   
 $X(\text{aktuálna poloha} + r) = U_r$   
 $Z(\text{aktuálna poloha} + r) = W_r$
2. Aktuálna poloha osi X alebo Z sa pripočíta k prírastku.
3. I, K a R vždy špecifikuje hodnotu polomeru (hodnota programovania polomeru).

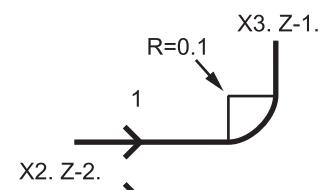
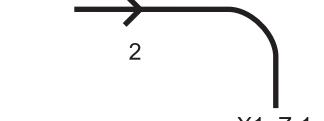
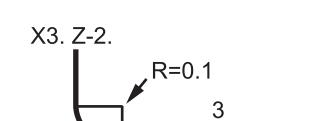
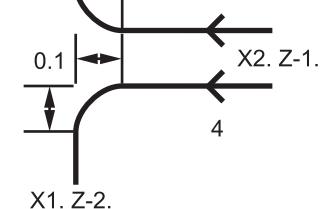
**F7.2:** Kód skosenia Z ku X: [A] Skosenie, [B] Kód/Príklad, [C] Pohyb.

A	B	C	
1. Z+ to X+	X2.5 Z-2; G01 Z-0.5 I0.1; X3.5;	X2.5 Z-2; G01 Z-0.6; X2.7 Z-0.5; X3.5;	
2. Z+ to X-	X2.5 Z-2.; G01 Z-0.5 I-0.1; X1.5;	X2.5 Z-2.; G01 Z-0.6; X2.3 Z-0.5; X1.5;	
3. Z- to X+	X1.5 Z-0.5.; G01 Z-2. I0.1; X2.5;	X1.5 Z-0.5 G01 Z-1.9; X1.7 Z-2.; X2.5;	
4. Z- to X-	X1.5 Z-0.5.; G01 Z-2. I-0.1; X0.5;	X1.5 Z-0.5; G01 Z-1.9; X1.3 Z-2. X0.5;	

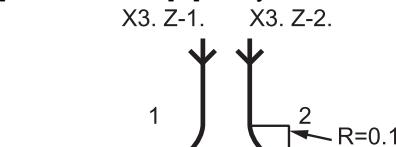
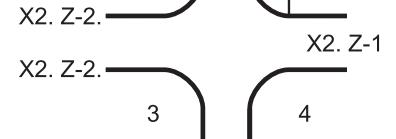
**F7.3:** Kód skosenia X ku Z: [A] Skosenie, [B] Kód/Príklad, [C] Pohyb.

A	B	C	
1. X- to Z-	X1.5 Z-1.; G01 X0.5 K-0.1; Z-2.;	X1.5 Z-1.; G01 X0.7; X0.5 Z-1.1; Z-2.	
2. X- to Z+	X1.5 Z-1.; G01 X0.5 K0.1; Z0.;	X1.5 Z-1.; G01 X0.7; X0.5 Z-0.9; Z0.;	
3. X+ to Z-	X0.5 Z-1.; G01 X1.5 K-0.1; Z-2.;	X0.5 Z-1.; G01 X1.3; X1.5 Z-1.1; Z-2.	
4. X+ to Z+	X0.5 Z-1.; G01 X1.5 K0.1; Z0.;	X0.5 Z-1.; G01 X1.3; X1.5 Z-0.9; Z0.;	

**F7.4:** Kód zaoblenia rohu Z ku X: [A] Zaoblenie rohu, [B] Kód/Príklad, [C] Pohyb.

A	B	C	
1. Z+ to X+	X2. Z-2.; G01 Z-1 R.1; X3.;	X2. Z-2.; G01 Z-1.1; G03 X2.2 Z-1. R0.1; G01 X3.;	
2. Z+ to X-	X2. Z-2.; G01 Z-1. R-0.1; X1.;	X2. Z-2.; G01 Z-1.1; G02 X1.8 Z-1 R0.1; G01 X1.;	
3. Z- to X+	X2. Z-1.; G01 Z-2. R0.1; X3.;	X2. Z-1.; G01 Z-1.9; G02 X2.2 Z-2. R0.1; G01 X3.;	
4. Z- to X-	X2. Z-1.; G01 Z-2. R-0.1; X1.;	X2. Z-1.; G01 Z-1.9. ; G03 X1.8 Z-2.; G01 X1.;	

**F7.5:** Kód zaoblenia rohu X ku Z: [A] Zaoblenie rohu, [B] Kód/Príklad, [C] Pohyb.

A	B	C	
1. X- to Z-	X3. Z-1.; G01 X0.5 R-0.1; Z-2.;	X3. Z-1.; G01 X0.7; X0.5 Z-1.1; Z-2.	
2. X- to Z+	X3. Z-2.; G01 X0.5 R0.1; Z0.;	X3. Z-2.; G01 X0.7; X0.5 Z-0.9; Z0.;	
3. X+ to Z-	X1. Z-1.; G01 X1.5 R-0.1; Z-2.;	X1. Z-1.; G01 X1.3; X1.5 Z-1.1; Z-2.	
4. X+ to Z+	X1. Z-2.; G01 X1.5 R0.1; Z0.;	X1. Z-21.; G01 X1.3; X1.5 Z-0.9; Z0.;	

Pravidlá:

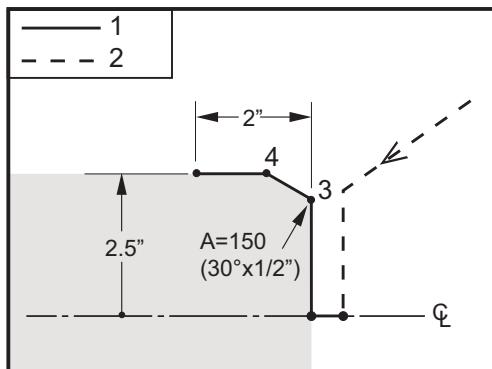
- Používa adresu  $X$  len s adresou  $Z$ . Používa adresu  $Z$  len s adresou  $X$ .
- Používa adresu  $R$  buď s  $X$  alebo  $Z$ , ale nie s oboma v tom istom bloku.

3. Nepoužívajte  $I$  a  $K$  spolu v tom istom bloku. Pri použití adresy  $R$  nepoužívajte  $I$  alebo  $K$ .
4. Nasledujúci blok musí byť ďalší samostatný lineárny pohyb, ktorý je kolmý k predchádzajúcemu.
5. Automatické skosenie alebo zaoblenie hrany nie je možné použiť v cykle rezania závitu alebo v pevnom cykle.
6. Skosenie alebo polomer hrany musia byť dostatočne malé, aby sa hodili medzi pretínajúce sa čiary.
7. Na skosenie alebo zaoblenie hrany používajte len samostatný pohyb osi X alebo Z v lineárnom režime (G01).

### G01 Skosenie s A

Ak sa špecifikuje uhol ( $A$ ), príkaz na pohyb je len na jednej z ostatných osí (X alebo Z), ďalšia os je vypočítaná na základe uhla.

**F7.6:** G01 Skosenie s A: [1] Posuv, [2] Rýchloposuv, [3] Počiatočný bod, [4] Koncový bod.



```
% ;
o60012 (G01 SKOSENIE S A) ;
(G54 X0 je v strede otáčania) ;
(Z0 je na čele obrobku) ;
(T1 je rezný nástroj s vonkajším priemerom) ;
(ZAČIATOK BLOKOV PRÍPRAVY) ;
T101 (Výber nástroja a korekcie 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Bezpečné spustenie) ;
G50 S1000 (Obmedzenie vretena na 1 000 ot./min.) ;
G97 S500 M03 (CSS vyp., Vreteno CW.) ;
G00 G54 X4. Z0.1 (Rýchloposuv do polohy mimo obrobok) ;
M08 (Zap. chladiacej kvapaliny) ;
X0 (Rýchloposuv do stredu priemeru) ;
(ZAČIATOK BLOKOV REZANIA) ;
G01 Z0 F0.01 (Posuv smerom k čelu) ;
G01 X4. (poloha 3) ;
X5. A150. (poloha 4) ;
```

Z-2. (Posuv do zadnej časti obrobku) ;  
 (ZAČIATOK BLOKOV UKONČENIA) ;  
 G00 X6. M09 (Rýchloposuv stiahnutie, Vyp.) ;  
 (chladiacej kvapaliny) ;  
 G53 X0 (Východzia poloha X) ;  
 G53 Z0 M05 (Východzia poloha Z, vyp. vretena) ;  
 M30 (Koniec programu) ;  
 % ;



**POZNÁMKA:** A -30 = A150; A -45 = A135

## G02 CW / G03 CCW Pohyb interpolácie kruhu (skupina 01)

**F** - Rýchlosť posuvu

\***I** - Vzdialenosť pozdĺž osi X do stredu kruhu

\***J** - Vzdialenosť pozdĺž osi Y do stredu kruhu

\***K** - Vzdialenosť pozdĺž osi Z do stredu kruhu

\***R** - Polomer oblúka

\***U** - Príkaz inkrementálneho pohybu osi X

\***W** - Príkaz inkrementálneho pohybu osi Z

\***X** - Príkaz absolútneho pohybu osi X

\***Y** - Príkaz absolútneho pohybu osi Y

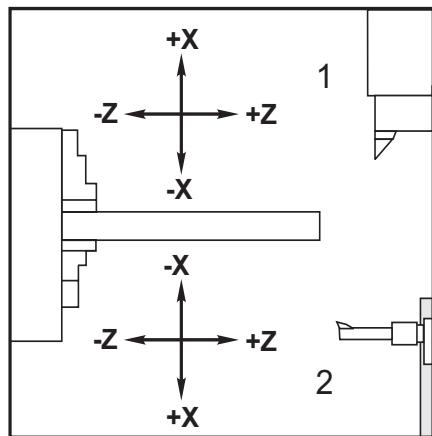
\***Z** - Príkaz absolútneho pohybu osi Z

\* označuje voliteľne

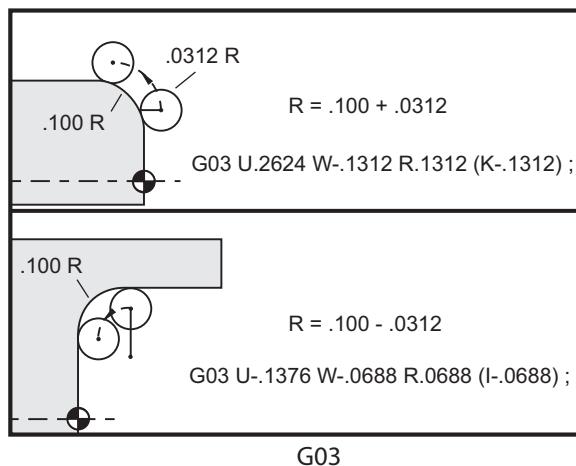
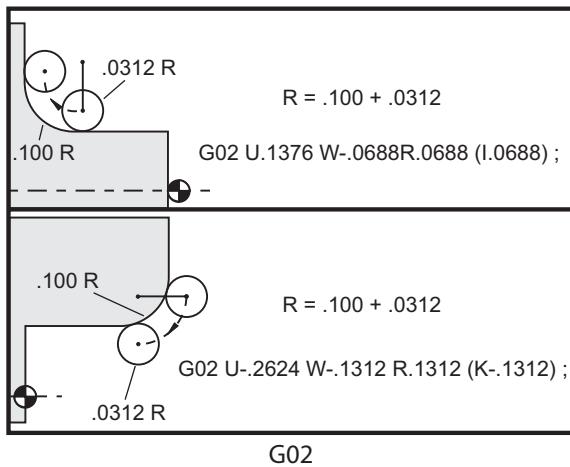
Tieto kódy G sa používajú na špecifikáciu kruhového pohybu (CW alebo CCW) lineárnej osi (kruhový pohyb je možný v osiach X a Z ako je zvolené pomocou G18). Hodnoty X a Z sa používajú na špecifikáciu koncového bodu pohybu a je možné použiť buď absolútny (X a Z) alebo inkrementálny pohyb (U a W). Ak nie je špecifikované X alebo Z, koncový bod oblúka je taký istý ako počiatočný bod pre túto os. Existujú dva spôsoby pre určenie stredu kruhového pohybu. Prvý používa I alebo K na špecifikovanie vzdialosti od počiatočného bodu do stredu oblúka. Druhý používa R na špecifikáciu polomeru oblúka.

Viac informácií o G17 a G19 Plane Milling (Rovinné frézovanie) nájdete časť Live Tooling (Pohyblivé nástroje).

F7.7: G02 Definície osí: [1] Revolverové sústruhy, [2] Stolové sústruhy.



### F7.8: G02 a G03 Programy

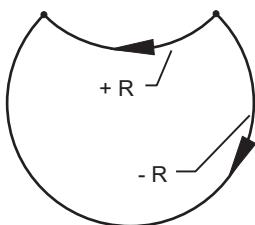


$R$  sa používa na špecifikáciu polomeru oblúka. S kladným  $R$  riadiaci systém vytvorí dráhu 180 stupňov alebo menej; na vytvorenie polomeru nad 180 stupňov špecifikujte záporné  $R$ .  $X$  alebo  $Z$  je potrebné pre špecifikovanie koncového bodu, ak sa odlišuje od počiatočného bodu.

Nasledujúce riadky vyrežú oblúk menší než 180 stupňov:

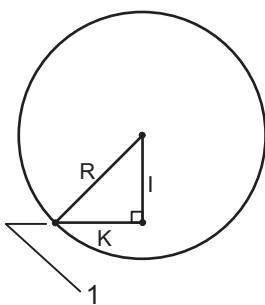
```
G01 X3.0 Z4.0 ;
G02 Z-3.0 R5.0 ;
;
```

F7.9: G02 Polomer použitím oblúka



I a K sa používa na špecifikáciu stredu oblúka. Ak sa použijú I a K, R sa nesmie použiť. I alebo K je vzdialenosť od počiatočného bodu do stredu kruhu označená znamienkom. Ak je špecifikovaný jeden z I alebo K, druhý sa považuje za nulu.

F7.10: G02 Definované X a Z: [1] Štart.



## G04 Prestávka (Skupina 00)

P - Čas prestávky v sekundách alebo milisekundách

G04 sa používa, aby došlo k oneskoreniu alebo prestávke v programe. Blok obsahujúci G04 sa oneskorí o čas stanovený kódom P. Napríklad:

```
G04 P10.0. ;  
;
```

Tým sa oneskorí program na 10 sekúnd.



### POZNÁMKA:

G04 P10. znamená oneskorenie 10 sekúnd. G04 P10 je oneskorenie 10 milisekúnd. Presvedčte sa, že používate desatinné body správne tak, aby ste špecifikovali správny čas oneskorenia.

## G09 Presné zastavenie (Skupina 00)

Kód G09 sa používa na špecifikovanie riadeného zastavenia osí. Týka sa len bloku, v ktorom je príkaz. Nie je modálny a neovplyvňuje bloky (vety), ktoré sú za blokom, kde sú umiestnené. Stroj spomaľuje do naprogramovaného bodu predtým, než riadiaci systém spracuje nasledovný príkaz.

## G10 Nastavenie korekcií (skupina 00)

G10 vám umožní nastaviť korekcie v programe. Použitie G10 nahradza ručný vstup korekcií (napr. dĺžka a priemer nástroja a posuny súradníc obrobku).

**L** – Vyberá kategóriu korekcie.

- L2 Počiatok súradníc obrobku pre COMMON a G54-G59
- L10 Korekcia geometrie alebo posunu
- L1 alebo L11 Opotrebovanie nástroja
- L20 Počiatok pomocných súradníc obrobku pre G110-G129

**P** – Volí špecifickú korekciu.

- P1-P50 - Referenčná geometria, opotrebovanie alebo korekcie obrobku (L10-L11)
- P51-P100 - Referenčný posun korekcií (YASNAC) (L10-L11)
- P0 - Odkazuje na korekciu súradníc obrobku COMMON (L2)
- P1-P6 G54-G59 odkazuje na súradnice obrobku (L2)
- P1-P20 G110-G129 odkazuje na pomocné súradnice (L20)
- P1-P99 G154 P1-P99 odkazuje na pomocné súradnice (L20)

**Q** - Smer imaginárneho hrotu špičky nástroja

**R** - Polomer špičky nástroja

\***U** - Inkrementálna hodnota pripočítaná ku korekcií osi X

\***W** - Inkrementálna hodnota pripočítaná ku korekcií osi Z

\***X** - Korekcia osi X

\***Z** - Korekcia osi Z

\* označuje voliteľne

### Príklady programovania

```

G10 L2 P1 W6.0 (Presúva súradnice G54 6.0 jednotiek) ;
(doprava) ;
G10 L20 P2 X-10.Z-8. (Nastaví súradnice obrobku) ;
(G111 to X-10.0, Z-8.0) ;
G10 L10 P5 Z5.00 (Nastaví korekciu geomtrie) ;
(nástroja č.5 na 5.00) ;
G10 L11 P5 R.0625 (Nastaví korekciu nástroja č.5 na) ;
(1/16") ;
;
```

## G14 Výmena pomocného vretena / G15 Zrušenie (Skupina 17)

G14 spôsobí, že sa pomocné vreteno stane hlavným a reaguje na príkazy, ktoré sa normálne využívajú u hlavného vretena. Napríklad M03, M04, M05 a M19 sa budú týkať pomocného vretena a M143, M144, M145 a M119 (príkazy pomocného vretena) spôsobia vznik poplašného signálu.



### POZNÁMKA:

*G50 obmedzí otáčky pomocného vretena a G96 nastaví hodnotu posuvu povrchu pomocného vretena. Tieto kódy G nastavia otáčky pomocného vretena v prípade pohybu v osi X. G01 Posuv na otáčku vytvorí posuv na základe pomocného vretena.*

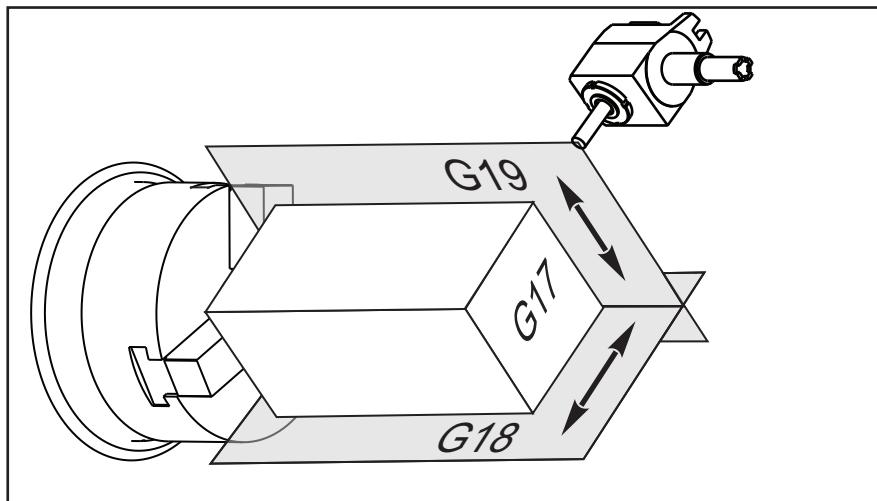
G14 automaticky aktívuje zrkadlenie osi Z. Ak je už os Z zrkadlená (Nastavenie 47 alebo G101), funkcia zrkadlenia sa zruší.

G14 sa zruší pomocou G15, M30, na konci programu alebo keď stlačíte [RESET] (Reset).

## G17 Rovina XY / G18 Rovina XZ / G19 Rovina YZ (Skupina 02)

Tento kód definuje rovinu, v ktorej sa vykonáva pohyb na dráhe nástroja. Korekcia polomeru špičky nástroja v programe G41 alebo G42 funguje pri použití korekcie rezného nástroja v štýle frézy v rovine G17 bez ohľadu na to, či je G112 aktívne alebo nie. Viac informácií nájdete v časti Korekcia rezného nástroja v časti Programovanie. Kódy výberu roviny sú modálne a zostávajú v platnosti, kým sa nevyberie iná rovina.

F7.11: G17, G18 a G19 Výkres výberu roviny



Formát programu s korekciou špičky nástroja

```
G17 G01 X_ Y_ F_ ;
G40 G01 X_ Y_ I_ J_ F_ ;
```

;

## **G20 Výber palcov / G21 Výber metrického systému (Skupina 06)**

Kódy G20 (palce) a G21 (mm) sa používajú na to, aby sa zaistilo, že výber palcov alebo metrického systému je pre program nastavený správne. Pre výber medzi programovaním palcov a metrických jednotiek použite nastavenie 9. G20 v programe spôsobí poplašný signál stroja, ak nastavenie 9 nie je nastavené na inch (Palce).

## **G28 Návrat do nulového bodu stroja (skupina 00)**

Kód G28 vráti všetky osi (X, Y, Z, B a C) súčasne do nulovej polohy stroja, ak na riadku G28 nie je uvedená žiadna os.

Pripadne, ak je na riadku G28 stanovené jedno alebo viac umiestnení osí, G28 ich presunie na stanovené umiestnenia a potom do nulovej polohy stroja. To sa nazýva referenčný bod G29. Uloží sa automaticky pre voliteľné použitie v G29.

G28 tiež zruší korekcie nástroja.

```
G28 X0 Z0 (presunie do X0 Z0 v aktuálnom) ;
(súradnicovom systéme obrobku, potom do nulovej polohy
stroja) ;
G28 X1. Z1. (presunie do X1. Z1. v aktuálnom) ;
(súradnicovom systéme obrobku potom do nulového bodu stroja) ;
G28 U0 W0 (presúva priamo do nulovej polohy stroja,) ;
(lebo je počiatočný inkrementálny pohyb nula) ;
G28 U-1. W-1 (presunie prírastkom -1. v každej osi,) ;
(potom do nulovej polohy stroja) ;
;
```

## **G29 Návrat z referenčného bodu (Skupina 00)**

G29 presúva osi do špecifickej polohy. Osi zvolené v tomto bloku sa presúvajú do referenčného bodu G29 uloženého v G28 a potom sa presúvajú na miesto uvedené v príkaze G29.

## **G31 Posuv do skokového signálu (Skupina 00)**

(Tento kód G je voliteľný a vyžaduje snímač.)

Tento kód G sa používa na zaznamenanie nasnímanej polohy do makro premennej.



**POZNÁMKA:** *Pred použitím G31 sa zapne snímač.*

**F** - Rýchlosť posuvu v palcoch (mm) za minútu

\***U** - Príkaz inkrementálneho pohybu osi X

\***V** - Príkaz inkrementálneho pohybu osi Y

\***W** - Príkaz inkrementálneho pohybu osi Z

\***X** - Príkaz absolútneho pohybu osi X

\***Y** - Príkaz absolútneho pohybu osi Y

\***Z** - Príkaz absolútneho pohybu osi Z

**C** - Príkaz absolútneho pohybu osi C

\* označuje voliteľne

Tento kód G pohybuje naprogramovanými osami pri hľadaní signálu zo snímača (skokový signál). Špecifikovaný pohyb sa spustí a pokračuje, kým sa nedosiahne poloha alebo snímač neprijme skokový signál. Ak sa prijme skokový signál zo snímača počas pohybu G31, riadiaci systém pípne a poloha skokového signálu sa zaznamená do makro premennej. Program potom vykoná nasledujúci riadok kódu. Ak sa neprijme skokový signál zo snímača počas pohybu G31, riadiaci systém nepípne a poloha skokového signálu sa zaznamená na koniec naprogramovaného pohybu a program pokračuje.

Makro premenné #5061 až #5066 sú určené na uloženie poloh skokového signálu pre každú os. Viac informácií o týchto premenných skokového signálu nájdete v časti Makrá v časti Programovanie v tomto návode.

Nepoužívajte korekciu rezacieho nástroja (G41 alebo G42) s G31.

## G32 Rezanie závitu (Skupina 01)

**F** - Rýchlosť posuvu v palcoch (mm) za minútu

**Q** - Počiatočný uhol závitu (voliteľne). Vid' príklad na nasledujúcej strane.

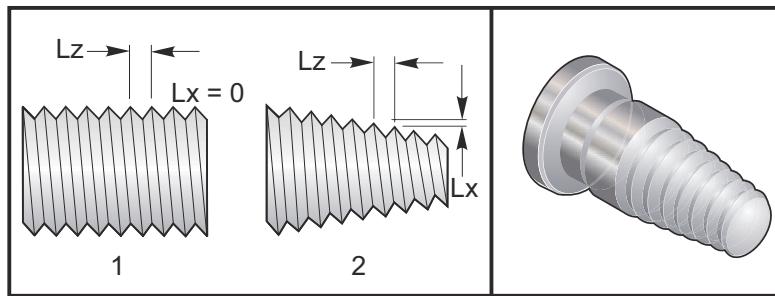
**U/W** - Príkaz inkrementálneho polohovania osi X/Z. (Inkrementálne hodnoty hĺbky závitu špecifikované používateľom)

**X/Z** - Príkaz absolútneho polohovania osi X/Z. (Hodnoty hĺbky závitu špecifikované používateľom)



**POZNÁMKA:** *Rýchlosť posuvu sa rovná stúpaniu závitu. Musí byť špecifikovaný pohyb najmenej jednej osi. Kužeľové závity majú stúpanie v osi X a Z. V takom prípade nastavte rýchlosť posuvu na vyššiu hodnotu z týchto dvoch stúpaní. Kód G99 (Posuv na otáčku) musí byť aktívny.*

**F7.12:** G32 Definícia stúpania (rýchlosť posuvu): [1] Priamy závit, [2] Kužeľový závit.



G32 sa odlišuje od ostatných cyklov rezania závitu v tom, že kužeľ a/alebo stúpanie sa môžu súvisle meniť po celej dĺžke závitu. Okrem toho sa na konci operácie rezania závitu nevykonáva žiadny automatický návrat do polohy.

Na prvom riadku bloku G32 je posuv osi synchronizovaný so signálom otáčania enkódera vretna. Táto synchronizácia zostáva účinná na každom riadku postupnosti G32. G32 je možné zrušiť a odvolať bez straty pôvodnej synchronizácie. To znamená viac prechodov presne podľa predchádzajúcej dráhy nástroja. (Skutočné otáčky vretna musia byť medzi prechodmi presne také isté).



#### POZNÁMKA:

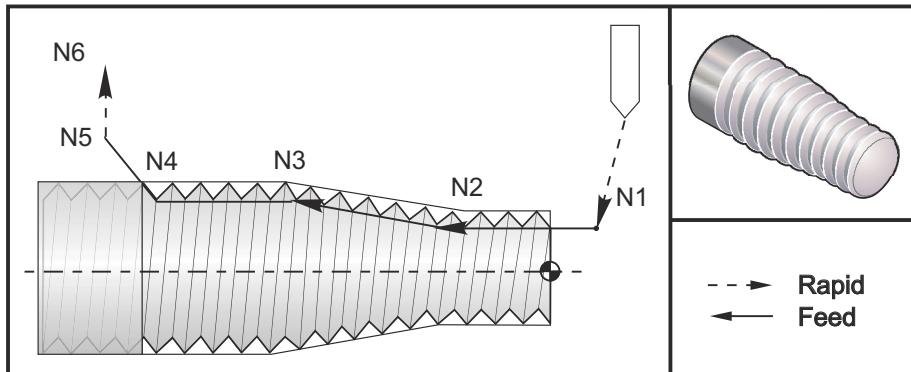
Zastavenie v jednom bloku a zastavenie posuvu sú zrušené, kým sa nedosiahne posledný riadok postupnosti G32. Ak je aktívny kód G32, zrušenie rýchlosť posuvu sa ignoruje. Aktuálna rýchlosť posuvu bude stále 100 % z naprogramovanej rýchlosť posuvu. M23 a M24 nemajú vplyv na operáciu G32, používateľ musí v prípade potreby naprogramovať skosenie. G32 sa nesmie používať s pevnými cyklami kódu G (napr.: G71). Počas rezania závitu nemeňte otáčky vretna.



#### POZOR:

G32 je modálny. Na konci operácie rezania závitu vždy zrušte G32 pomocou ďalšieho kódu G Skupiny 01. (G kódy Skupiny 01: G00, G01, G02, G03, G32, G90, G92 a G94.

## F7.13: Cyklus rezania závitu priamy-kužeľový-priamy



**POZNÁMKA:** Príklad je len ako referencia. Na rezanie aktuálnych závitov sú obvykle potrebné viaceré prechody.

```
% ;
o60321 (G32 REZANIE ZÁVITU ZÁVITNÍKOM) ;
(G54 X0 je v strede otáčania) ;
(Z0 je na čele obrobku) ;
(T1 je nástroj na rezanie závitu s vonkajším) ;
(priemerom) ;
(ZAČIATOK BLOKOV PRÍPRAVY) ;
T101 (Výber nástroja a korekcia 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Bezpečnostné spustenie) ;
G50 S1000 (Obmedzenie vretena na 1 000 ot./min.) ;
G97 S500 M03 (CSS vyp., Vreteno CW) ;
N1 G00 G54 X0.25 Z0.1 (Rýchloposuv do 1. polohy) ;
M08 (Zap. chladiacej kvapaliny) ;
(ZAČIATOK BLOKOV REZANIA) ;
N2 G32 Z-0.26 F0.065 (Priamy závit, Vedenie = .065) ;
N3 X0.455 Z-0.585 (Uzáver závitu rezaného závitníkom) ;
N4 Z-0.9425 (Uzáver späť na priamy závit) ;
N5 X0.655 Z-1.0425 (Vytiahnutie na 45 stupňov) ;
(ZAČIATOK BLOKOV UKONČENIA) ;
N6 G00 X1.2 M09 (Rýchloposuv stiahnutia, vyp.) ;
(chladiaca kvapalina) ;
G53 X0 (Východzia poloha X) ;
G53 Z0 M05 (Východzia poloha Z, vreteno vyp.) ;
M30 (Koniec programu) ;
% ;
```

### Príklad možnosti Q:

```
G32 X-1.99 Z-2. Q60000 F0.2 (60 stupňový rez) ;
G32 X-1.99 Z-2. Q120000 F0.2 (120 stupňový rez) ;
G32 X-1.99 Z-2. Q270123 F0.2 (270.123 stupňový rez) ;
;
```

Použitia  $Q$  sa týkajú nasledovné pravidlá:

1. Počiatočný uhol ( $Q$ ) nie je modálnou hodnotou. Musí sa špecifikovať zakaždým, keď sa použije. Ak sa nezadá žiadna hodnota, predpokladá sa uhol nula (0).
2. Uhol prírastku závitu je 0.001 stupňov. Nepoužívajte desatinnú bodku. Uhol  $180^\circ$  je nutné špecifikovať ako  $Q180000$  a uhol  $35^\circ$  ako  $Q35000$ .
3. Uhol  $Q$  sa zadáva ako kladná hodnota od 0 do 360000.

### G40 Zrušenie korekcie špičky nástroja (Skupina 07)

\*X - Absolútne poloha cieľa odsunu na ose X

\*Z - Absolútne poloha cieľa odsunu na ose Z

\*U - Inkrementálna vzdialenosť do cieľa odsunu na ose X

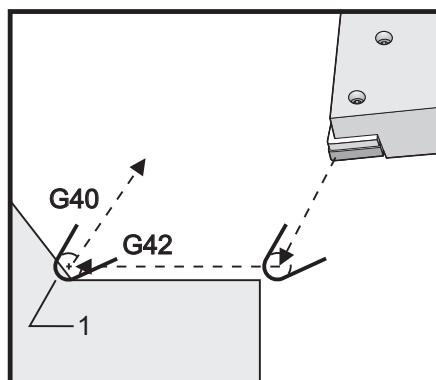
\*W - Inkrementálna vzdialenosť do cieľa odsunu na ose Z

\* označuje voliteľne

G40 zruší G41 alebo G42. Programovanie  $Txx00$  tiež zruší korekciu špičky nástroja. Pred ukončením programu zrušte korekciu špičky nástroja.

Odsun nástroja zvyčajne nekorešponduje s miestom na obrobku. V mnohých prípadoch môže dôjsť k prerezaniu alebo podrezaniu.

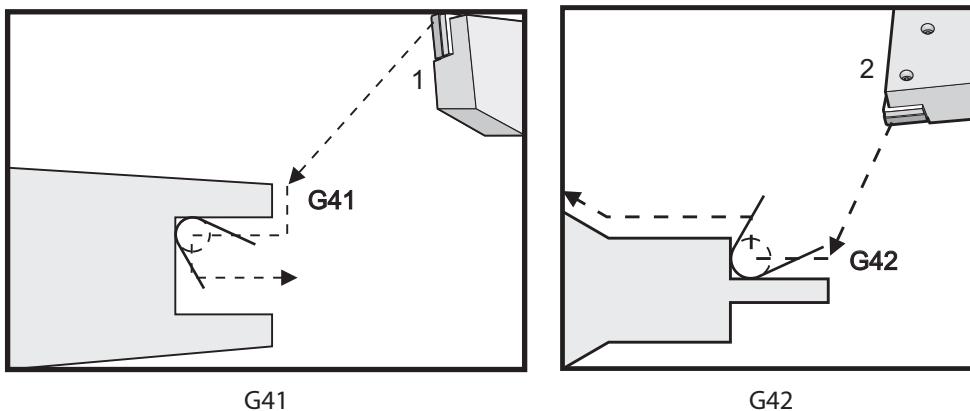
**F7.14:** G40 Zrušenie TNC: [1] Prerezanie.



## G41 Korekcia špičky nástroja (TNC) Ľavá / G42 TNC Pravá (Skupina 07)

G41 alebo G42 zvolí korekciu špičky nástroja. G41 pohybuje nástrojom doľava od naprogramovanej dráhy pre korekciu veľkosti nástroja a naopak u G42. Pomocou kódu Tnnxx sa musí zvoliť korekcia nástroja. Kde xx korešponduje s korekciami, ktoré sa používajú spolu s nástrojom. Viac informácií nájdete v časti Korekcia špičky nástroja v časti Prevádzka v tomto návode.

**F7.15:** G41 TNC vpravo a G42 TNC vľavo: [1] Špička = 2, [2] Špička = 3.



## G50 Nastavenie korekcie globálnych súradníc FANUC, YASNAC (Skupina 00)

**U** - Inkrementálna hodnota a smer posunu globálnych súradníc v ose X.

**X** - Absolútny posun globálnych súradníc.

**W** - Inkrementálna hodnota a smer posunu globálnych súradníc v ose Z.

**Z** - Absolútny posun globálnych súradníc.

**S** - Nastavuje otáčky vretena na stanovenú hodnotu

**T** - Použitie korekcie posunu nástroja (YASNAC)

G50 môže vykonať niekoľko funkcií. Môže nastaviť a posunúť globálne súradnice a môže obmedziť otáčky vretena na maximálnu hodnotu. Tému globálny súradnicový systém nájdete v časti Programovanie na pojednanie o nich.

Ak chcete nastaviť globálne súradnice, použite príkaz G50 s hodnotou X alebo Z. Efektívne súradnice obdržia hodnotu uvedenú v kóde adresy X alebo Z. Pritom sa berie do úvahy aktuálna poloha stroja, korekcie obrobku a nástroja. Vypočítajú sa a nastavia globálne súradnice. Napríklad:

```
G50 X0 Z0 (Efektívne súradnice sú teraz nula) ;  
;
```

Ak chcete posunúť globálny súradnicový systém, zadajte G50 s hodnotou  $U$  alebo  $W$ . Globálny súradnicový systém sa posunie o hodnotu a smer uvedený v  $U$  alebo  $W$ . Zobrazený aktuálny efektívny súradnicový systém sa zmení o túto hodnotu v opačnom smere. Tento spôsob sa často používa na umiestnenie nuly obrobku mimo pracovnú bunku. Napríklad:

```
G50 W-1.0 (Efektívne súradnice sa posunú do lava o) ;
(1.0) ;
;
```

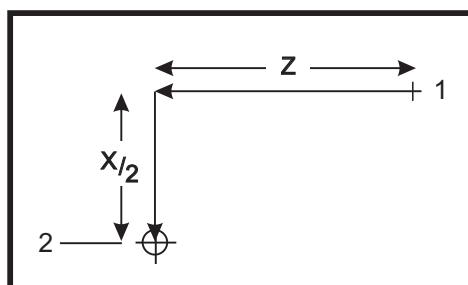
Ak chcete nastaviť posun súradnicového systému obrobku YASNAC, zadajte G50 s hodnotou  $T$  (Nastavenie 33 musí byť nastavené na YASNAC). Globálny súradnicový systém je nastavený na hodnoty  $X$  a  $Z$  na strane **Tool Shift Offset** (Korekcie posunu nástroja). Hodnoty kódu adresy  $T$  sú  $T_{xxyy}$ , kde  $xx$  je medzi 51 a 100 a  $yy$  je medzi 00 a 50. Napríklad T5101 špecifikuje index posunu nástroja 51 a index opotrebovania nástroja 01. Nespôsobuje výber číslo nástroja 1. Ak chcete zvoliť ďalší kód  $T_{xxyy}$ , musí sa použiť mimo bloku G50. Nasledujúce dva príklady zobrazujú tento spôsob pre výber nástroja 7 použitím posunu nástroja 57 a opotrebovania nástroja 07.

```
G51 (Zrušenie korekcií) ;
T700 M3 (Výmena nástroja na nástroj 7, Zap. vretena) ;
G50 T5707 (Aplikácia posuvu nástroja 57 a) ;
(opotrebovania nástroja 07 na nástroj 7) ;
;
```

alebo

```
G51 (Zrušenie korekcií) ;
G50 T5700 (Aplikácia posunu nástroja 57) ;
T707 M3 (Zmena nástroja na nástroj 7 a aplikácia) ;
(opotrebovania nástroja 07) ;
;
```

**F7.16:** G50 Posun nástroja YASNAC: [1] Stroj (0,0), [2] Stredná čiara vretena .



## G50 Obmedzenie otáčok vretena

G50 sa môže použiť pre obmedzenie maximálnych otáčok vretena. Riadiaci systém nedovolí vretenu prekročiť hodnotu adresy S stanovenú v príkaze G50. Používa sa v režime konštantného povrchového posuvu (G96).

Tento kód G obmedzuje aj pomocné vreteno stroja série DS.

```
N1G50 S3000 (Otáčky vretena v minútach neprekročia) ;  
(3 000 ot./min.) ;  
N2G97 M3 (Zadáva zrušenie konštantnej povrchovej) ;  
(rýchlosť, zap. vretena) ;  
;
```



**POZNÁMKA:** Ak chcete zrušiť tento príkaz, použite ďalší G50 a špecifikujte maximálne otáčky vretena stroja.

## G51 Zrušenie korekcie (YASNAC) (Skupina 00)

G51 sa používa na zrušenie existujúceho opotrebovania nástroja, posun súradníc obrobku a návrat do nulovej polohy stroja.

## G52 Nastavenie lokálneho súradnicového systému FANUC (Skupina 00)

Tento kód vyberá súradnicový systém používateľa.

### Súradnicové systémy obrobku

Riadiaci CNC systém sústruhu Haas podporuje súradnicové systémy YASNAC a FANUC. Súradnice obrobku spolu s korekciami nástroja môžete použiť na umiestnenie v programe obrobku na ľubovoľnom mieste v pracovnom priestore. Viď tiež časť Korekcie nástroja.

## G53 Výber súradníc stroja (Skupina 00)

Tento kód dočasne zruší korekcie súradníc obrobku a používa systém súradníc stroja.

## G54-G59 Výber súradnicového systému č.1 - č.6 FANUC (Skupina 12 )

Kódy G54 - G59 sú systémy súradníc nastaviteľné používateľom, #1 - #6, pre korekcie obrobku. Všetky následné odkazy na polohy osí sa prevedú do nového súradnicového systému. Korekcie súradnicového systému obrobku sa zadávajú na strane zobrazenia korekcií aktívneho obrobku. Viac o príavných korekcií sa dozviete v G154 na strane 331.

## G61 Režim presného zastavenia (Skupina 15)

Kód G61 sa používa na špecifikovanie presného zastavenia. Rýchle a interpolované pohyby sa spomalia pre presné zastavenie pred spracovaním ďalšieho bloku. Pri presnom zastavení budú pohyby trvať dlhšie a nedôjde k súvislému pohybu rezného nástroja. To môže spôsobiť hlbšie rezanie tam, kde sa nástroj zastaví.

## G64 Zrušenie G61 (Skupina 15)

Kód G64 zruší presné zastavenie a vyberie normálny režim rezania.

## G65 Možnosť volania podprogramu makra (skupina 00)

G65 je popísaná v časti programovania Makrá.

## G70 Cyklus dokončovania (Skupina 00)

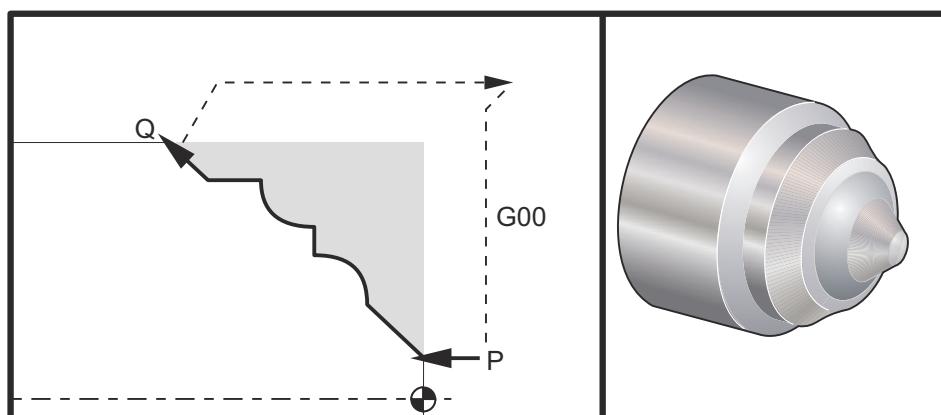
Cyklus dokončovania G70 môže byť použitý na dokončovanie dráh rezania, ktoré boli hrubované cyklami G71, G72 a G73.

**P** - Číslo počiatočného bloku (vety) vykonania programu

**Q** - Číslo koncového bloku (vety) vykonania programu

Rovina G18 Z-X musí byť aktívna.

**F7.17:** G70 Cyklus dokončovania: [P] Počiatočný blok (veta), [Q] Konečný blok (veta).



```

G71 P10 Q50 F.012 (dráha hrubovania N10 až N50) ;
N10 ;
F0.014 ;
...
N50 ;
...
G70 P10 Q50 (dráha dokončovania definovaná N10 až) ;
(N50) ;
;

```

Cyklus G70 je podobný lokálnemu volaniu podprogramu. Napriek tomu G70 vyžaduje, aby bolo zadané číslo počiatočného bloku (kód P) a číslo konečného bloku (kód Q).

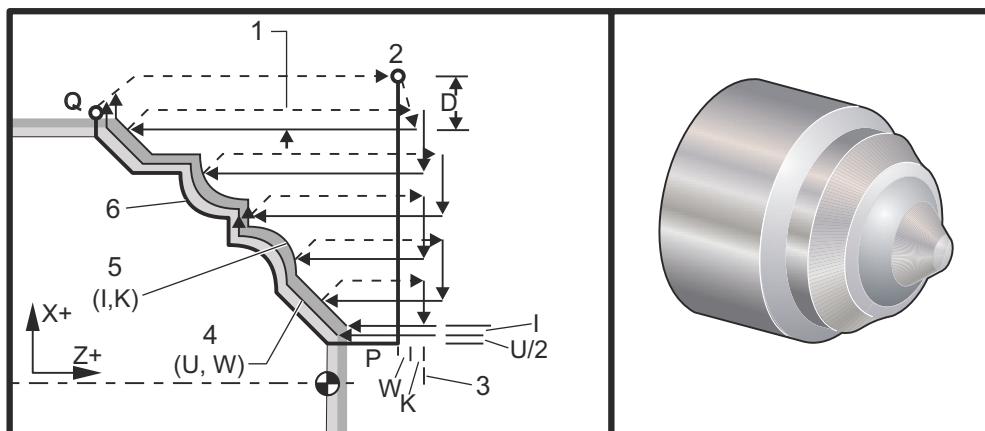
Cyklus G70 sa obvykle používa po vykonaní G71, G72 alebo G73 použitím blokov (viet) špecifikovaných P a Q. Ľubovoľné kódy F, S alebo T s blokom (vetou) PQ sú efektívne. Po vykonaní bloku Q sa vykoná rýchloposuv (G00), ktorý vráti stroj do počiatočnej polohy, ktorá bola uložená pred spustením G70. Program sa potom vráti na blok za volaním G70. Podprogram v postupnosti PQ je priateľný za predpokladu, že podprogram neobsahuje blok s kódom N zhodným s Q špecifikovaným volaním G70. Táto funkcia nie je kompatibilná s riadiacimi systémami FANUC alebo YASNAC.

### G71 Vonkajší priemer/vnútorný priemer Cyklus odobratia konca hriadeľa (skupina 00)

- \***D** - Hĺbka rezu pre každý prechod hrubovania tyče, kladný polomer
- \***F** - Rýchlosť posuvu v palcoch (mm) za minútu (G98) alebo za otáčku (G99) pre použitie v bloku (vete) G71 PQ
- \***I** - Veľkosť a smer hrubovacieho prídavku G71 v ose X, polomer
- \***K** - Veľkosť a smer hrubovacieho prídavku G71 v ose Z
- P** - Číslo počiatočného bloku (vety) dráhy hrubovania
- Q** - Číslo koncového bloku (vety) dráhy hrubovania
- \***S** - Otáčky vretena používané v celom bloku (vete) G71 PQ
- \***T** - Nástroj a korekcia používané v celom bloku G71 PQ
- \***U** - Veľkosť a smer dokončovacieho prídavku G71 v ose X, priemer
- \***W** - Veľkosť a smer dokončovacieho prídavku G71 v ose Z
- \***R1** - YASNAC výber hrubovania typ 2
- \* označuje voliteľne

Rovina G18 Z-X musí byť aktívna.

**F7.18:** G71 Odstránenie konca: [1] Nastavenie 73, [2] Počiatočná poloha, [3] Prídavok osi Z roviny, [4] Prídavok na dokončenie, [5] Hrubovací prídavok, [6] Programovaná dráha.



Tento pevný cyklus hrubuje materiál obrobku, čím sa vytvára konečný tvar obrobku. Definuje tvar obrobku naprogramovaním dráhy dokončovacieho nástroja a potom sa použije blok G71 PQ. V celom cykle hrubovania G71 sa používajú ľubovoľné príkazy F,S alebo T na riadku G71 alebo počas platnosti G71. Na dokončenie tvaru sa obvykle používa volanie G70 s tou istou definíciou bloku PQ.

Pomocou príkazu G71 sa adresujú dva druhy dráhy obrábania. Prvý druh dráhy (typ 1) je, ak os X naprogramovanej dráhy nemení smer. Druhý druh dráhy (typ 2) umožňuje osi X meniť smer. U oboch druhov typ 1 a typ 2 nemôže naprogramovaná dráha osi Z meniť smer. Ak blok (veta) P obsahuje len polohu osi X, potom sa predpokladá hrubovanie typu 1. Ak blok (veta) P obsahuje len polohu osi X a Z, potom sa predpokladá hrubovanie typu 2. Ak je v režime YASNAC, blok príkazov G71 obsahuje R1 pre výber hrubovania typu 2.



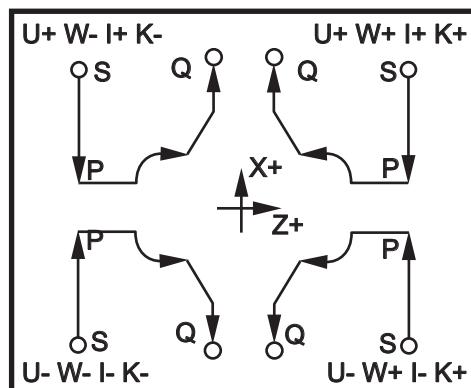
#### POZNÁMKA:

*Poloha osi Z daná v bloku (vete) P pre špecifikovanie hrubovania typu 2 nemá spôsobiť pohyb osi. Môžete používať aktuálnu polohu osi Z. Napríklad v príklade programu na strane 289, všimnite, že blok (veta) P1 (zobrazený pomocou poznámok v zátvorkách) obsahuje tú istú polohu osi Z ako blok počiatočnej polohy G00.*

Je možné obrábať v ľubovoľnom zo štyroch kvadrantov roviny X-Z a to vhodným špecifikovaním kódov adries D, I, K, U a W.

Na obrázkoch je počiatočná poloha S poloha nástroja pri volaní G71. Rovina prídavku [3] Z je odvodená od počiatočnej polohy osi Z a súčtu W a voliteľného prídavku pre dokončovanie K.

#### F7.19: G71 Vzťah adries



### Detailed typ 1

Ak je špecifikovaný typ 1, dráha nástroja v osi X sa počas obrábania neotočí. Každý prechod osi X pri hrubovaní je určený hodnotou špecifikovanou v D pre aktuálnu polohu X. Povaha pohybu pozdĺž roviny prídavku Z pre každý prechod hrubovania je určená kódom G v bloku P. Ak blok P obsahuje kód G00, potom pohyb pozdĺž roviny prídavku Z je režim rýchloposuvu. Ak blok P obsahuje G01, potom bude pohyb vykonávaný rýchlosťou posuvu G71.

Každý prechod hrubovania sa zastaví pred preseknutím naprogramovanej dráhy nástroja pre hrubovacie a dokončovacie prídavky. Nástroj sa potom odtiahne od materiálu pod uhlom 45 stupňov o vzdialenosť stanovenú v nastavení 73. Nástroj sa potom pohybuje v režime rýchloposuvu do roviny prídavku osi Z.

Ak je hrubovanie ukončené, nástroj sa presúva pozdĺž dráhy nástroja kvôli vyčisteniu hrubovacieho rezu. Ak sú špecifikované I a K, vykoná sa dodatočný rez dokončenia hrubovania rovnobežne s dráhou nástroja.

### Detailed typ 2

Ak je špecifikovaný typ 2, je možné meniť dráhu PQ osi X (napríklad dráha nástroja v ose X môže zmeniť smer na opačný).

Dráha PQ v ose X nesmie prekročiť pôvodnú počiatočnú polohu. Jedinou výnimkou je ukončenie bloku Q.

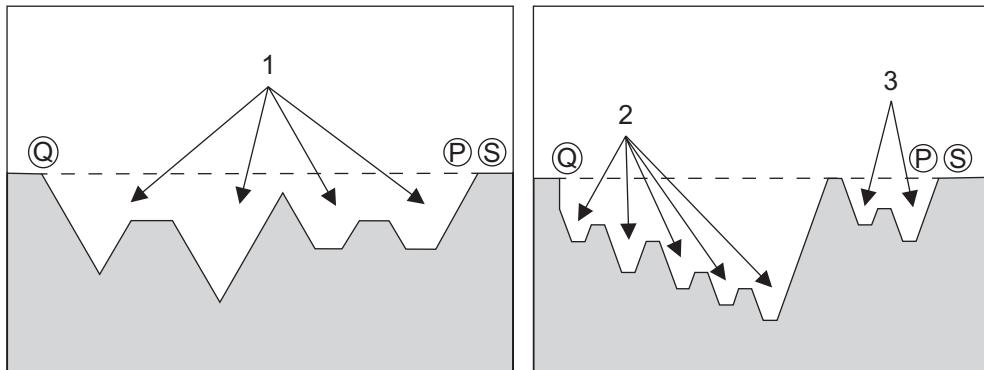
Hrubovanie typu 2 pri nastavení 33 na YASNAC musí v bloku (vete) príkazu G71 zahŕňať R1 (bez desatiných miest).

Typ 2, ak je Nastavenie 33 nastavené na FANUC, musí mať referenčný pohyb v ose X a Z špecifikovaný v bloku pomocou P.

Hrubovanie je podobné ako u typu 1 s touto výnimkou, že po každom prechode pozdĺž osi Z bude nástroj sledovať dráhu definovanú pomocou PQ. Nástroj sa potom odsunie rovnobežne s osou X o vzdialenosť definovanú v nastavení 73 (Pevný cyklus odsunu). Spôsob hrubovania typ 2 pred dokončovacím obrábaním nezanecháva v obrobku žiadne schody a obvykle má za následok vyššiu kvalitu dokončovacieho obrábania.

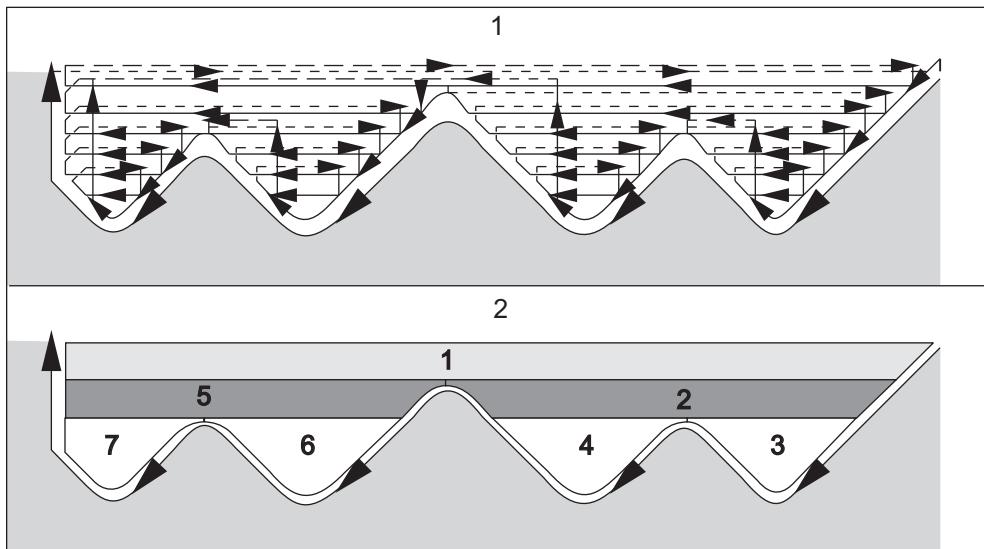
## Žliabky

**F7.20:** Samostatné hniezdo so (4) žliabkami [1] a dvomi hniezdami: jeden s (5) žliabkami [2] a jeden s (2) žliabkami [3].

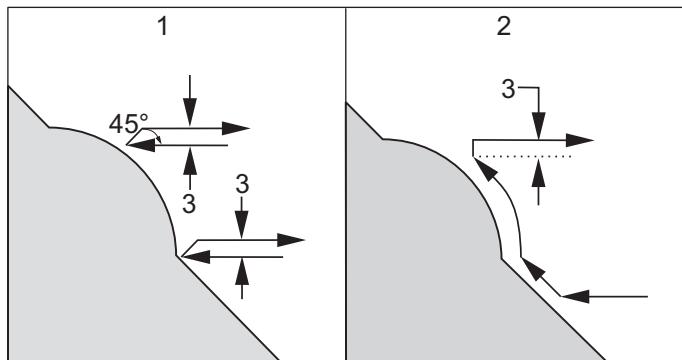


Žliabok je možné definovať ako zmenu smeru, ktorú vytvára konkávny povrch obrobeného materiálu. Nemôže byť viac ako 10 žliabkov za cyklus. Ak má obrobok viac ako 10 žliabkov, vytvorte ďalší cyklus. Nasledujúce obrázky zobrazujú postupnosť hrubovania (typ 1 a 2) pre dráhy PQ s viacerými žliabkami. Všetok materiál nad žliabkami musí byť najprv odobratený hrubovaním a za ním žliabky v smere Z.

**F7.21:** Dráha pre hrubovanie typ 2: [1] Dráha rezného stroja, [2] Regionálna postupnosť.



**F7.22:** Odsuny nástroja typ 1 a 2: [1] Typ 1, [2] Typ 2, [3] Nastavenie 73.



**POZNÁMKA:** Efekt použitia prípadku Z pre dokončenie alebo hrubovanie je hranica medzi dvomi rezmi na jednej strane žliabku a príslušný bod na druhej strane žliabku. Táto vzdialenosť musí byť väčšia než dvojnásobok súčtu prípadku na hrubovanie a dokončenie.

Napríklad, ak dráha G71 typ 2 obsahuje nasledovné:

```
... X-5. Z-5. ;
X-5.1 Z-5.1 ;
X-3.1 Z-8.1 ;
...
```

Najväčší prípadok, ktorý je možné špecifikovať, je 0.999, keďže vodorovná vzdialenosť od počiatku rezu 2 k tomu istému bodu na reze 3 je 0.2. Ak je špecifikovaný väčší prípadok, dôjde k prerezaniu.

Korekcia rezného nástroja je approximovaná nastavením hrubovacieho prípadku podľa polomeru a druhu hrotu nástroja. Preto obmedzenia, ktoré sa týkajú prípadku, sa týkajú takisto aj súčtu prípadku a polomeru nástroja.

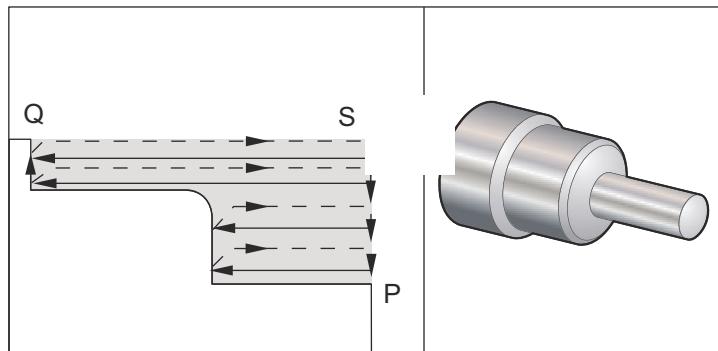


**POZOR:**

Ak posledný rez v dráhe  $P-Q$  je nemonotónna krivka (použitím prípadku na dokončenie), pridá sa krátky retrakčný rez. Nepoužívajte  $W$ .

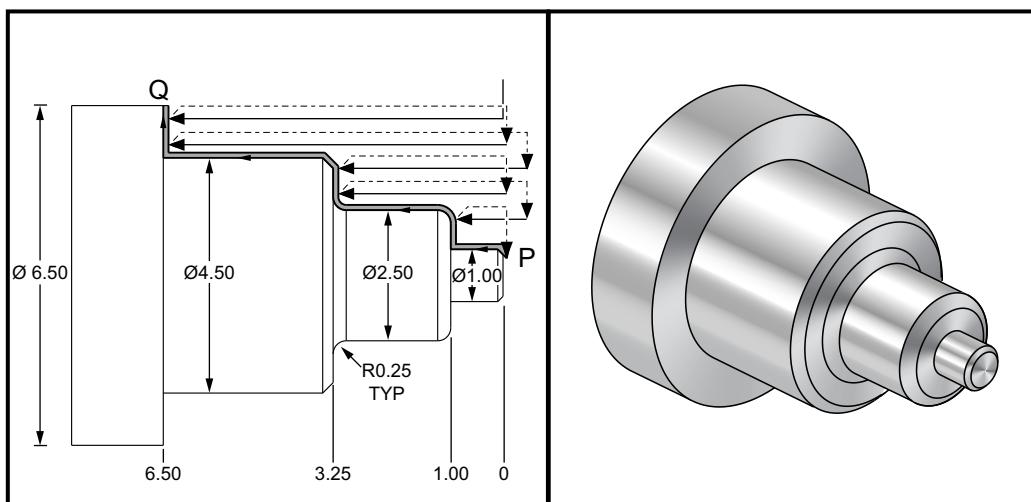
Monotónne krivky sú krivky, ktoré majú tendenciu pohybovať len jedným smerom ako sa zväčšuje  $x$ . Monotónne sa zvyšujúca krivka sa vždy zvyšuje ako sa zvyšuje  $x$ , napr.  $(a) > f(b)$  pre všetky  $a > b$ . Monotónne klesajúca krivka vždy klesá, keď sa zvyšuje  $x$ , napr.  $f(a) < f(b)$  pre všetky  $a > b$ . Ten istý druh obmedzení je vytvorený pre monotónne neklesajúce a monotónne nezvyšujúce krivky.

F7.23: G71 Príklad základného kódu G: [S] Počiatočný bod, [P] Počiatočný blok, [Q] Koncový blok.



```
% ;
O60711 (G71 CYKLUS HRUBOVANIA) ;
(G54 X0 je v strede otáčania) ;
(Z0 je na čele obrubku) ;
(T1 je rezný nástroj pre vonkajší priemer) ;
(ZAČIATOK BLOKOV PRÍPRAVY) ;
T101 (Výber nástroja a korekcie 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Bezpečné spustenie) ;
G50 S1000 (Obmedzenie vretena na 1 000 ot./min.) ;
G97 S500 M03 (CSS vyp., Vreteno CW.) ;
G00 G54 X6. Z0.1 (S - Rýchloposuv do 1. polohe) ;
M08 (Zap. chladiacej kvapaliny) ;
G96 S750 (CSS zap.) ;
(ZAČIATOK BLOKOV REZANIA) ;
G71 P1 Q2 D0.15 U0.01 W0.005 F0.014 (Začiatok G71) ;
(Cyklus hrubovania ponechávajúci prípadok) ;
N1 G00 X2. (P - Začiatok dráhy nástroja) ;
G01 Z-3. F0.006 (Lineárny posuv na Z-3.) ;
X3.5 (Lineárny posuv na X3.5) ;
G03 X4. Z-3.25 R0.25 (Oblúk CCW) ;
G01 Z-6. (Lineárny posuv na Z-6.) ;
N2 X6. (Q - Koniec dráhy nástroja) ;
G70 P1 Q2 (Prechod dokončovania) ;
(ZAČIATOK BLOKOV UKONČENIA) ;
G00 G53 X0 M09 (Východzia poloha X, vyp. chladiacej) ;
(kvapaliny) ;
G53 Z0 M05 (Východzia poloha Z, vyp. vretena) ;
M30 (Koniec programu) ;
%
```

**F7.24:** G71 Príklad odoberania materiálu pri hrubovaní vonkajšieho alebo vnútorného priemeru tyče typ 1



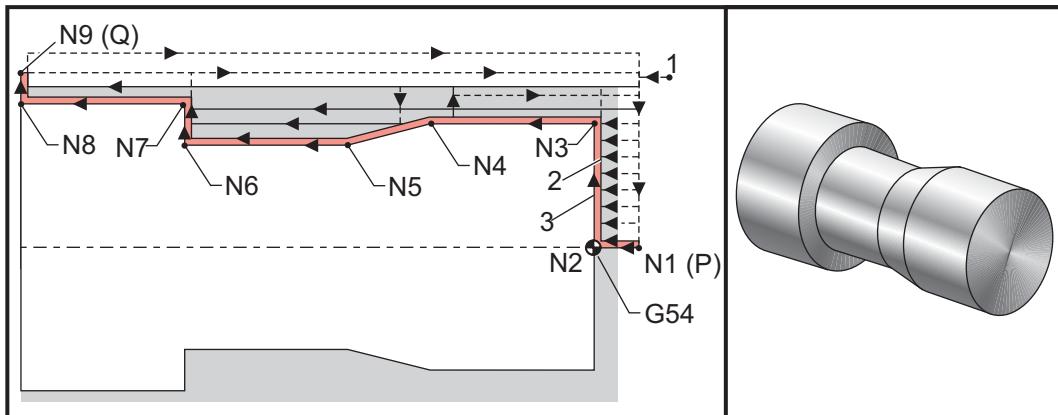
```
% ;
O60712 (G71 FANUC TYP 1 PRÍKLAD) ;
(G54 X0 je v strede otáčania) ;
(Z0 je na čele obrobku) ;
(T1 je rezný nástroj pre vonkajší priemer) ;
(ZAČIATOK BLOKOV PRÍPRAVY) ;
T101 (Výber nástroja a korekcia 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Bezpečné spustenie) ;
G50 S1000 (Hranica vretena na 1 000 ot./min.) ;
G97 S500 M03 (CSS vyp., Vreteno zap. CW) ;
G00 G54 X6.6 Z0.1 (Rýchloposuv do 1. polohy) ;
M08 (Zap. chladiacej kvapaliny) ;
G96 S200 (CSS zap.) ;
(ZAČIATOK BLOKOV REZANIA) ;
G71 P1 Q2 D0.15 U0.01 W0.005 F0.012 (Začiatok G71) ;
(Cyklus hrubovania s ponechaním prídatku hrubovania) ;
N1 G00 X0.6634 (P1 - Začiatok dráhy nástroja) ;
G01 X1. Z-0.1183 F0.004 (Lineárny posuv skosenie) ;
Z-1. (Lineárny posuv) ;
X1.9376 (Lineárny posuv) ;
G03 X2.5 Z-1.2812 R0.2812 (Oblúk CCW) ;
G01 Z-3.0312 (Lineárny posuv) ;
G02 X2.9376 Z-3.25 R0.2188 (Oblúk CW) ;
G01 X3.9634 (Lineárny posuv) ;
X4.5 Z-3.5183 (Lineárny posuv skosenie) ;
Z-6.5 (Lineárny posuv) ;
N2 X6.0 (Q2 - Koniec dráhy nástroja) ;
G70 P1 Q2 (Dokončovací prechod) ;
(ZAČIATOK BLOKOV UKONČENIA) ;
```

```

G97 S500 (Vyp. CSS) ;
G00 G53 X0 M09 (Východzia poloha X, vyp. chladiacej) ;
(kvapaliny) ;
G53 Z0 M05 (Východzia poloha Z, Vyp. vretena) ;
M30 (Koniec programu) ;
% ;

```

**F7.25:** G71 Typ 2 vonkajší priemer/vnútorný priemer Príklad odstránenie konca hriadeľa:  
[1] Počiatočná poloha, [P] Počiatočný blok, [Q] Koncový blok, [2] Dokončovací príavok,  
[3] Naprogramovaná dráha.



```

% ;
O0125 (PRÍKLAD FANUC G71 TYP 2) ;
T101 (Výmena nástroja a aplikácia korekcie nástroja) ;
G54 (Výber súradnicového systému) ;
G50 S3000 (Otáčky vretena za minútu neprekročia 3) ;
(000 ot./min.) ;
G96 S1500 M03 (Konštantná povrchová rezná rýchlosť) ;
G00 X1. Z0.05 (Rýchloposuv priblíženia do) ;
(počiatočnej polohy) ;
G71 P1 Q9 D0.05 U0.015 W0.010 F0.01 (Definovanie) ;
(dráhy bloku PQ) ;
N1 G00 X0. Z0.05 (Blok P1) ;
N2 G01 Z0. ;
N3 G01 X0.75 ;
N4 G01 Z-0.5 ;
N5 G01 X0.625 Z-0.75 ;
N6 G01 Z-1.25 ;
N7 G01 X0.875 ;
N8 G01 Z-1.75 ;
N9 G01 X1. (Blok Q9) ;
G53 G00 X0 (Rýchloposuv do východzej polohy x stroja) ;
G53 G00 Z0 (Rýchloposuv do východzej polohy z stroja) ;

```

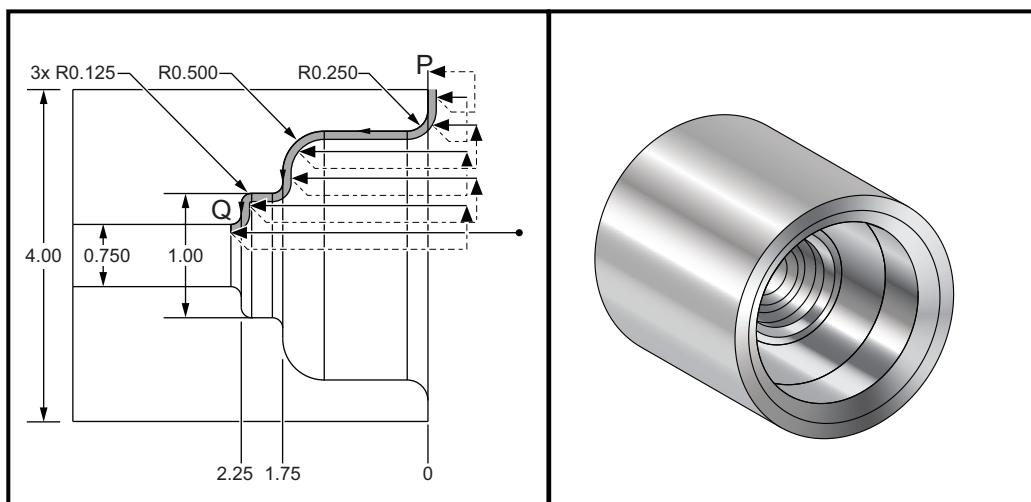
T202 (Výmena nástroja a aplikácia korekcie nástroja) ;  
G96 S1500 M03 (Konštantná povrchová rezná rýchlosť) ;  
G70 P1 Q9 F0.005 (Dráha dokončovania definovaná) ;  
(blokom PQ) ;  
G53 G00 X0 (Rýchloposuv do východzej polohy x stroja) ;  
G53 G00 Z0 (Rýchloposuv do východzej polohy z stroja) ;  
M30 ;  
% ;

### G71 I.D. Príklad odobratia tyče



**POZNÁMKA:** Uistite sa, že pred definovaním G71 na vnútornom priemere v tomto cykle je počiatočná poloha nástroja pod priemerom obrobku, ktorý chcete hrubovať.

**F7.26:** G71 vnútorný priemer Príklad odobratia tyče



**POZNÁMKA:** Tento príklad programu a nákres predpokladá, že do obrobku s priebežným otvorom 0.75" vstupuje vyvrtávacia tyč.

% ;  
o60713 (G71 HRUBOVANIE VNÚTORNÉHO PRIEMERU) ;  
(G54 X0 je v strede otáčania) ;  
(Z0 je na čele obrobku) ;  
(T1 je rezný nástroj pre vnútorný priemer) ;  
(ZAČIATOK BLOKOV PRÍPRAVY) ;

---

```

T101 (Výber nástroja a korekcia 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Bezpečné spustenie) ;
G50 S1000 (Hranica vretena na 1 000 ot./min.) ;
G97 S500 M03 (CSS vyp., Vreteno zap. CW) ;
G00 G54 X0.7 Z0.1 (Rýchloposuv do polohy mimo) ;
(obrobku) ;
M08 (Zap. chladiacej kvapaliny) ;
(ZAČIATOK BLOKOV REZANIA) ;
G71 P1 Q2 U-0.01 W0.002 D0.08 F0.01 (Začiatok G71) ;
(Záporné U znamená hrubovanie vnútorného priemeru) ;
N1 G00 X4.1 Z0.1 (P1 - Začiatok dráhy nástroja) ;
G01 Z0 ;
X3. ,R.25 F.005 ;
Z-1.75 ,R.5 ;
X1.5 ,R.125 ;
Z-2.25 ,R.125 ;
X.75 ,R.125 ;
Z-2.375 ;
N2 X0.73 (Q2 - Koniec dráhy nástroja) ;
G70 P1 Q2 ;
(ZAČIATOK BLOKOV UKONČENIA) ;
G00 G53 X0 M09 (Východzia poloha X, vyp. chladiacej) ;
(kvapaliny) ;
G53 Z0 M05 (Východzia poloha Z, vyp. vretena) ;
M30 (Koniec programu) ;
% ;

```

## G72 Cyklus hrubovania koncového čela tyče (Skupina 00)

\***D** - Hĺbka rezu pre každý prechod hrubovania tyče, kladná

\***F** - Rýchlosť posuvu v palcoch (mm) za minútu (G98) alebo za otáčku (G99) pre použitie v bloku (vete) G71 PQ

\***I** - Veľkosť a smer hrubovacieho príavku G72 v ose X, polomer

\***K** - Veľkosť a smer hrubovacieho príavku G72 v ose Z

**P** - Číslo počiatočného bloku (vety) dráhy hrubovania

**Q** - Číslo koncového bloku (vety) dráhy hrubovania

\***S** - Otáčky vretena používané v celom bloku (vete) G72 PQ

\***T** - Nástroj a korekcia používané v celom bloku G72 PQ

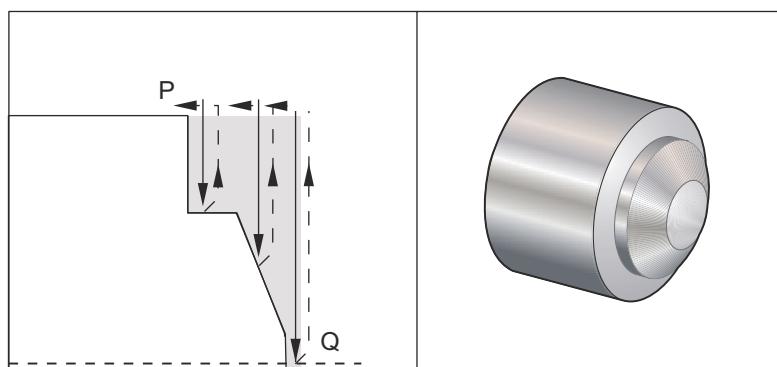
\***U** - Veľkosť a smer dokončovacieho príavku G72 v ose X, priemer

\***W** - Veľkosť a smer dokončovacieho príavku G72 v ose Z

\*označuje voliteľne

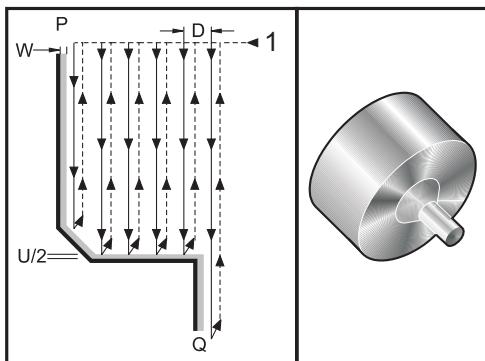
Rovina G18 Z-X musí byť aktívna.

**F7.27:** G72 Príklad základného kódu G: [P] Počiatočný blok (veta), [1] Počiatočná poloha, [Q] Koncový blok (veta).



```
% ;
O60721 (G72 HRUBOVANIE KONCOVÉHO ČELA 1) ;
(G54 X0 je v strede otáčania) ;
(Z0 je na čele obrobku) ;
(T1 je koncový čelný rezný nástroj) ;
(ZAČIATOK BLOKOV PRÍPRAVY) ;
T101 (Výber nástroja a korekcie 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Bezpečné spustenie) ;
G50 S1000 (Obmedzenie vretena na 1 000 ot./min.) ;
G97 S500 M03 (CSS vyp., Vreteno CW.) ;
G00 G54 X6. Z0.1 (Rýchloposuv do polohy mimo obrobku) ;
M08 (Zap. chladiacej kvapaliny) ;
G96 S200 (Zap. CSS) ;
(ZAČIATOK BLOKOV REZANIA) ;
G72 P1 Q2 D0.075 U0.01 W0.005 F0.012 (Začiatok G72) ;
N1 G00 Z-0.65 (P1 - Začiatok dráhy nástroja) ;
G01 X3. F0.006 (1. poloha) ;
Z-0.3633 (Čelné hrubovanie) ;
X1.7544 Z0. (Čelné hrubovanie) ;
X-0.0624 ;
N2 G00 Z0.02 (Q2 - Koniec dráhy nástroja) ;
G70 P1 Q2 (Dokončovací prechod) ;
(ZAČIATOK BLOKOV UKONČENIA) ;
G97 S500 (CSS vyp.) ;
G00 G53 X0 M09 (Východzia poloha X, vyp.chladiacej) ;
(kvapaliny) ;
G53 Z0 M05 (Východzia poloha Z, vyp. vretena) ;
M30 (Koniec programu) ;
% ;
```

**F7.28:** G72 Dráha nástroja: [P] Počiatočný blok (veta), [1] Počiatočná poloha, [Q] Koncový blok (veta).



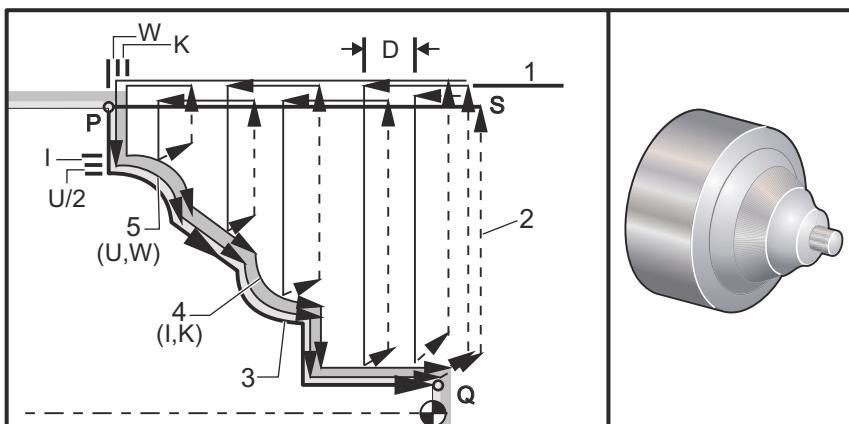
```
% ;
O60722 (G72 HRUBOVANIE KONCOVÉHO ČELA EX 2) ;
(G54 X0 je v strede otáčania) ;
(Z0 je na čele obrobku) ;
(T1 je koncový čelný rezný nástroj) ;
(ZAČIATOK BLOKOV PRÍPRAVY) ;
T101 (Výber nástroja a korekcia 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Bezpečné spustenie) ;
G50 S1000 (Hranica vretena na 1 000 ot./min.) ;
G97 S500 M03 (CSS vyp., Vreteno zap. CW) ;
G00 G54 X4.05 Z0.2 (Rýchloposuv do 1. polohy) ;
M08 (Zap. chladiacej kvapaliny) ;
G96 S200 (CSS zap.) ;
(ZAČIATOK BLOKOV REZANIA) ;
G72 P1 Q2 U0.03 W0.03 D0.2 F0.01 (Začiatok G72) ;
N1 G00 Z-1. (P1 - Začiatok dráhy nástroja) ;
G01 X1.5 (Lineárny posuv) ;
X1. Z-0.75 (Lineárny posuv) ;
G01 Z0 (Lineárny posuv) ;
N2 X0 (Q2 - Koniec dráhy nástroja) ;
G70 P1 Q2 (Dokončovací cyklus) ;
(ZAČIATOK BLOKOV UKONČENIA) ;
G97 S500 (CSS vyp.) ;
G00 G53 X0 M09 (Východzia poloha X, vyp. chladiacej) ;
(kvapaliny) ;
G53 Z0 M05 (Východzia poloha Z, vyp. vretena) ;
M30 (Koniec programu) ;
% ;
```

Tento pevný cyklus odstraňuje materiál obrobku, čím sa vytvára konečný tvar obrobku. Je to podobné ako u G71, ale sa odstraňuje materiál pozdĺž čela obrobku. Definuje tvar obrobku naprogramovaním dráhy dokončovacieho nástroja a potom sa použije blok G72 PQ. V cykle hrubovania G72 sa používajú ľubovoľné príkazy F,S alebo T na riadku G72 alebo počas platnosti G72. Na dokončenie tvaru sa obvykle používa volanie G70 s touto istou definíciou bloku PQ.

Pomocou príkazu G72 sa adresujú dva druhy dráh obrábania.

- Prvý druh dráhy (typ 1) je, ak os Z naprogramovanej dráhy nemení smer. Druhý druh dráhy (typ 2) umožňuje osi Z meniť smer. U oboch druhov typ 1 a typ 2 nemôže naprogramovaná dráha osi X meniť smer. Ak je nastavenie 33 FANUC, typ 1 sa zvolí, ak je v bloku pomocou P pri volaní G72 špecifikovaný len pohyb v osi X.
- Ak sú v bloku P pohyby osi X aj Z, potom sa predpokladá, že ide o hrubovanie typ 2. Ak je nastavenie 33 nastavené na YASNAC, hrubovanie typu 2 sa špecifikuje zahrnutím R1 do bloku príkazu G72 (podrobnosti nájdete v type 2).

**F7.29:** G72 Cyklus hrubovania koncového čela tyče: [P] Počiatočný blok, [1] Prídavok roviny osi X, [2] Blok (veta) G00 v P, [3] Naprogramovaná\_dráha, [4] Prídavok hrubovania, [5] Prídavok dokončovania.

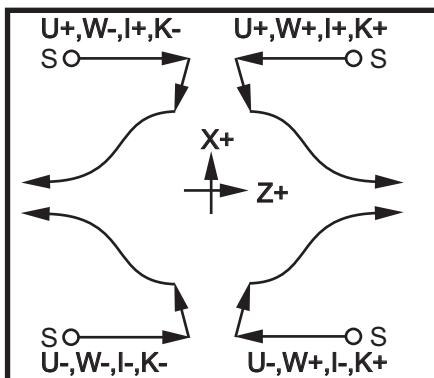


G72 sa skladá z fázy hrubovania a fázy dokončovania. Fáza hrubovania a dokončovania sú odlišné u typu 1 a typu 2. Vo všeobecnosti fáza hrubovania obsahuje opakované prechody pozdĺž osi X špecifikovanou rýchlosťou posuvu. Fáza dokončovania obsahuje prechod pozdĺž naprogramovanej dráhy nástroja hrubovania, pri ktorom sa odstráni nadbytočný materiál ponechaný vo fáze hrubovania, ale pre ponechanie materiálu dokončovania pre blok G70 s dokončovacím nástrojom. Konečný pohyb v každom type je návrat do počiatočnej polohy S.

Na predchádzajúcim obrázku je počiatočná poloha S poloha nástroja pri volaní G72. Rovina prídavku X je odvodnená od počiatočnej polohy osi X a súčtu U a voliteľného prídavku pre dokončovanie I.

Je možné obrábať v ľubovoľnom zo štyroch kvadrantov roviny X-Z a to vhodným špecifikovaním kódov adres I, K, U a W. Nasledujúci obrázok znázorňuje správne znamienka pre tieto adresy, aby sa dosiahol požadovaný výsledok v príslušných kvadrantoch.

**F7.30:** G72 Vzťah adres



### Detailed type 1

Ak je programátorom špecifikovaný typ 1, predpokladá sa, že dráha nástroja v osi Z sa počas obrábania neotočí.

Každý prechod osi Z pri hrubovaní je určený hodnotou špecifikovanou v D pre aktuálnu polohu Z. Povaha pohybu pozdĺž roviny prídavku X pre každý prechod hrubovania je určená kódom G v bloku P. Ak blok P obsahuje kód G00, potom pohyb pozdĺž roviny prídavku Z je režim rýchloposuvu. Ak blok P obsahuje G01, potom bude pohyb vykonávaný rýchlosťou posuvu G72.

Každý prechod hrubovania sa zastaví pred preseknutím naprogramovanej dráhy nástroja pre hrubovacie a dokončovacie prídavky. Nástroj sa potom odtiahne od materiálu pod uhlom 45 stupňov o vzdialenosť stanovenú v nastavení 73. Nástroj sa potom pohybuje v režime rýchloposuvu do roviny prídavku osi X.

Ak je hrubovanie ukončené, nástroj sa presúva pozdĺž dráhy nástroja kvôli vyčisteniu hrubovacieho rezu. Ak sú špecifikované I a K, vykoná sa dodatočný rez dokončenia hrubovania rovnobežne s dráhou nástroja.

### Detailed type 2

Ak je programátorom špecifikovaný typ 2, je možné meniť dráhu PQ osi Z (napríklad dráha nástroja v ose Z môže zmeniť smer naopačný).

Dráha PQ v ose Z nesmie prekročiť pôvodnú počiatočnú polohu. Jedinou výnimkou je blok Q.

Hrubovanie typu 2 pri nastavení 33 na YASNAC musí v bloku (vete) príkazu G71 zahŕňať R1 (bez desatininných miest).

Typ 2, ak je Nastavenie 33 nastavené na FANUC, musí mať referenčný pohyb v ose X a Z špecifikovaný v bloku pomocou P.

Hrubovanie je podobné ako u typu 1 s tou výnimkou, že po každom prechode pozdĺž osi X bude nástroj sledovať dráhu definovanú pomocou  $PQ$ . Nástroj sa potom odsunie rovnobežne s osou Z o vzdialenosť definovanú v nastavení 73 (Pevný cyklus odsunu). Spôsob hrubovania typ 2 pred dokončovacím obrábaním nezanecháva v obrobku žiadne schody a obvykle má za následok vyššiu kvalitu dokončovacieho obrábania.

Efekt použitia prídavku X pre dokončenie alebo hrubovanie je hranica medzi dvomi rezmi na jednej strane žliabku a príslušným bodom na druhej strane žliabku. Táto vzdialenosť musí byť väčšia než dvojnásobok súčtu prídavku na hrubovanie a dokončenie.

Napríklad, ak dráha G72 typ 2 obsahuje nasledovné:

```
... ;  
X-5. Z-5. ;  
X-5.1 Z-5.1 ;  
X-8.1 Z-3.1 ;  
... ;  
;
```

Najväčší prídavok, ktorý je možné špecifikovať, je 0.999, keďže vodorovná vzdialenosť od počiatku rezu 2 k tomu istému bodu na reze 3 je 0.2. Ak je špecifikovaný väčší prídavok, dôjde k prerezaniu.

Korekcia rezného nástroja je aproximovaná nastavením hrubovacieho prídavku podľa polomeru a druhu hrotu nástroja. Preto obmedzenia, ktoré sa týkajú prídavku, sa týkajú takisto aj súčtu prídavku a polomeru nástroja.

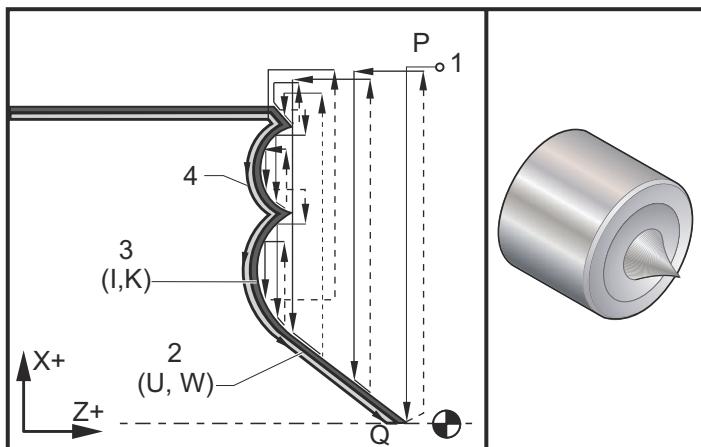


**POZOR:**

*Ak posledný rez v dráhe P-Q je nemonotónna krivka, použitím prídavku na dokončenie sa pridá krátky retrakčný rez (nepoužívajte U).*

Monotónne krivky sú krivky, ktoré majú tendenciу pohybovať len jedným smerom ako sa zväčšuje x. Monotónne sa zvyšujúca krivka sa vždy zvyšuje ako sa zvyšuje x, napr.  $a>b$  pre všetky  $a>b$ . Monotónne klesajúca krivka vždy klesá, keď sa zvyšuje x, napr.  $f(a)<f(b)$  pre všetky  $a>b$ . Ten istý druh obmedzení je vytvorený pre monotónne neklesajúce a monotónne nezvyšujúce krivky. Ako je zobrazené na obrázku, keď zväčšuje X, Z sa znižuje, potom zvyšuje, potom znižuje a nakoniec zvyšuje. Táto krivka X-Z je definitívne nemonotónna. Tak je potrebný krátky stiahnutie rezu.

**F7.31:** G72 Odoberanie materiálu koncového čela: [P] Počiatočný blok, [1] Počiatočná poloha, [Q] Koncový blok, [2] Príavok na dokončenie, [3] Hrubovací príavok, [4] Programovaná dráha.



```
% ;
O60723 (G72 KONCOVÉ ČELNÉ HRUBOVANIE) ;
(G54 X0 je v strede otáčania) ;
(Z0 je na čele obrobku) ;
(T1 je koncový čelný drážkovací nástroj) ;
(ZAČIATOK BLOKOV PRÍPRAVY) ;
T101 (Výber nástroja a korekcia 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Bezpečné spustenie) ;
G50 S1000 (Hranica vretena na 1 000 ot./min.) ;
G97 S500 M03 (CSS vyp., Vretno zap. CW) ;
G00 G54 X2.1 Z0.1 (Rýchloposuv do polohy mimo) ;
(obrobku) ;
M08 (Zap. chladiacej kvapaliny) ;
(ZAČIATOK BLOKOV REZANIA) ;
G72 P1 Q2 D0.06 I0.02 K0.01 U0.0 W0.01 F0.015) ;
((Začiatok G72) ;
N1 G01 Z-0.46 X2.1 F0.005 (P1 - Začiatok dráhy) ;
(nástroja) ;
X2. (1. poloha) ;
G03 X1.9 Z-0.45 R0.2 (Dráha nástroja) ;
G01 X1.75 Z-0.4 (Lineárny posuv) ;
G02 X1.65 Z-.4 R0.06 (Posuv CW) ;
G01 X1.5 Z-0.45 (Lineárny posuv) ;
G03 X1.3 Z-0.45 R0.12 (Posuv CCW) ;
G01 X1.17 Z-0.41 (Lineárny posuv) ;
G02 X1.03 Z-0.41 R0.1 (Posuv CW) ;
G01 X0.9 Z-0.45 (Lineárny posuv) ;
G03 X0.42 Z-0.45 R0.19 (Posuv CCW) ;
G03 X0.2 Z-0.3 R0.38 (Posuv CCW) ;
```

```

N2 G01 X0.01 Z0 (Q2 - Koniec dráhy nástroja) ;
G70 P1 Q2 (Dokončovací prechod) ;
(ZAČIATOK BLOKOV UKONČENIA) ;
G00 G53 X0 M09 (Východzia poloha X, vyp. chladiacej) ;
(kvapaliny) ;
G53 Z0 M05 (Východzia poloha Z, vyp. vretena) ;
M30 (Koniec programu) ;
% ;

```

### G73 Cyklus hrubovania tyče po nepravidelnej dráhe (Skupina 00)

**D** - Počet rezných prechodov, kladné celé číslo

**F** - Rýchlosť posuvu v palcoch (mm) za minútu (G98) alebo za otáčku (G99) pre použitie v bloku (vete) G73 PQ

**I** - Veľkosť a smer od prvého rezu po posledný v ose X, polomer

**K** - Veľkosť a smer od prvého rezu po posledný v ose Z, polomer

**P** - Číslo počiatočného bloku (vety) dráhy hrubovania

**Q** - Číslo koncového bloku (vety) dráhy hrubovania

**\*S** - Otáčky vretna používané v celom bloku (vete) G73 PQ

**\*T** - Nástroj a korekcia používané v celom bloku G73 PQ

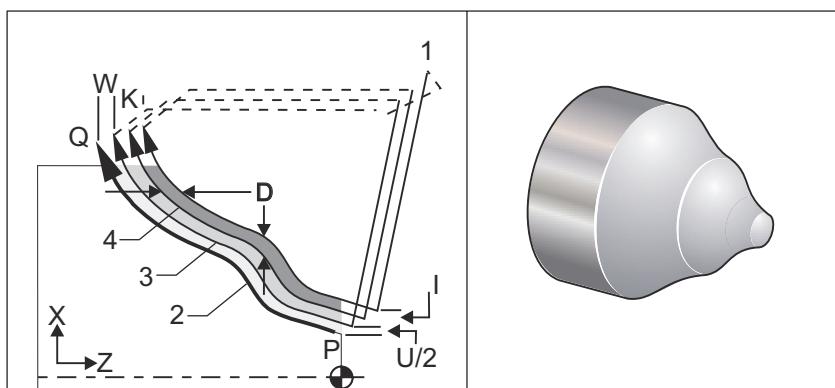
**\*U** - Veľkosť a smer dokončovacieho prídavku G73 v ose X, priemer

**\*W** - Veľkosť a smer dokončovacieho prídavku G73 v ose Z

\* označuje voliteľne

Rovina G18 Z-X musí byť aktívna.

**F7.32:** G73 Cyklus hrubovania tyče po nepravidelnej dráhe: [P] Počiatočný blok, [Q] Koncový blok  
[1] Počiatočná poloha, [2] Naprogramovaná dráha, [3] Prídavok na dokončovanie,  
[4] Prídavok na hrubovanie.



Pevný cyklus G73 je možné použiť na hrubovanie materiálu s predbežným tvarom, napr. odliatkov. Pevný cyklus predpokladá, že materiál bol už uvoľnený alebo chýba v určitej známej vzdialosti od naprogramovanej dráhy nástroja PQ.

Obrábanie sa začne v aktuálnej polohe (S) a posunie sa rýchloposuvom alebo posuvom k prvému hrubovaciemu rezu. Spôsob prísunu je založený na G00 alebo G01 naprogramovanom v bloku P. Obrábanie pokračuje rovnobežne s naprogramovanou dráhou nástroja. Ak sa dosiahne blok (veta) Q, vykoná sa odsun rýchloposuvom do počiatočnej polohy plus korekcia pre druhý hrubovací prechod. Hrubovacie prechody pokračujú týmto spôsobom počtom hrubovacích prechodov stanovených v D. Po ukončení posledného hrubovania sa nástroj vráti do počiatočnej polohy S.

Platné sú len F, S a T pred alebo v bloku G73. Každý kód posuvu (F), otáčok vretena (S) alebo výmeny nástroja (T) na riadku od P do Q je ignorovaný.

Korekcia prvého hrubovacieho rezu je určená ( $U/2 + I$ ) pre os X a ( $W + K$ ) pre os Z. Každý nasledný hrubovací prechod sa presúva po prírastkoch bližšie ku konečnému dokončovaciemu prechodu hrubovania o hodnotu ( $I/(D-1)$ ) v osi X a hodnotu ( $K/(D-1)$ ) v osi Z. Posledný hrubovací rez vždy zanecháva prípadok dokončenia určený U/2 pre os X a W pre os Z. Tento pevný cyklus je určený pre použitie s pevným dokončovacím cyklom G70.

Naprogramovaná dráha nástroja PQ nemá byť monotónna v X alebo Z, ale je nutné venovať pozornosť tomu, aby sa zabezpečilo, že existujúci materiál neruší pohyb nástroja počas prísunu a odsunu.

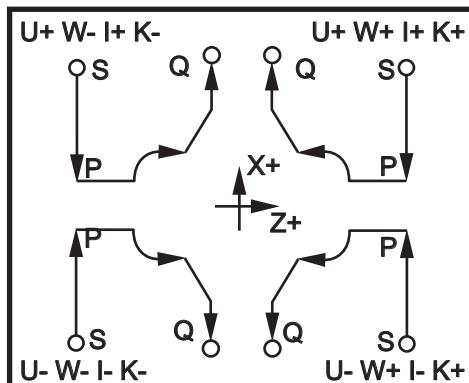


#### POZNÁMKA:

Monotónne krivky sú krivky, ktoré majú tendenciu pohybovať len jedným smerom ako sa zväčšuje x. Monotónne sa zvyšujúca krivka sa vždy zvyšuje ako sa zväčšuje x, napr.  $f(a) > f(b)$  pre všetky  $a > b$ . Monotónne klesajúca krivka vždy klesá, ked' sa zväčšuje x, napr.  $f(a) < f(b)$  pre všetky  $a > b$ . Ten istý druh obmedzení je vytvorený pre monotónne neklesajúce a monotónne nezvyšujúce krivky.

Hodnota D musí byť kladné celé číslo. Ak hodnota D obsahuje desatinné číslo, vytvorí sa poplašný signál. Štyri kvadranty roviny ZX je možné obrábať použitím nasledujúcich znamienok U, I, W a K.

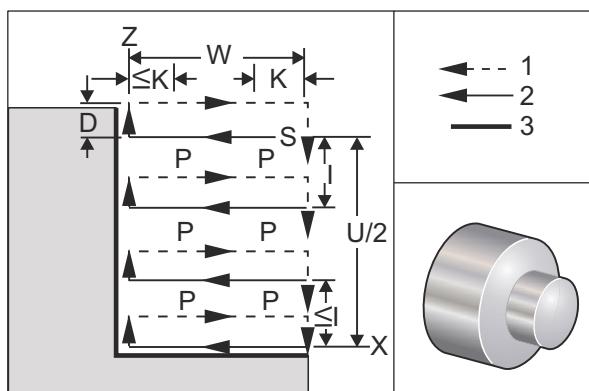
#### F7.33: G71 Vzťah adries



## G74 Cyklus drážkovania koncového čela (Skupina 00)

- \***D** - Vôľa nástroja pri návrate do počiatočnej roviny, kladná
  - \***F** - Rýchlosť posuvu
  - \***I** - Veľkosť prírastku medzi cyklami záberov v ose X, kladný polomer
  - K** - Veľkosť prírastku medzi zábermi v cykle v ose Z
  - \***U** - Inkrementálna vzdialenosť po ďalší záber v ose X (priemer)
  - W** - Inkrementálna vzdialenosť po celkovú hĺbkou záberu v ose Z
  - X** - Absolútna poloha cyklu ďalšieho záberu v ose X (priemer)
  - Z** - Absolútna poloha celkovej hĺbky záberu v ose Z
- \* označuje voliteľne

**F7.34:** G74 Cyklus záberu na čelnej strane, vŕtanie hlbokých otvorov: [1] Rýchloposuv, [2] Posuv, [3] Naprogramovaná dráha, [S] Počiatočná poloha, [P] Hlbkové vytiahnutie (nastavenie 22).

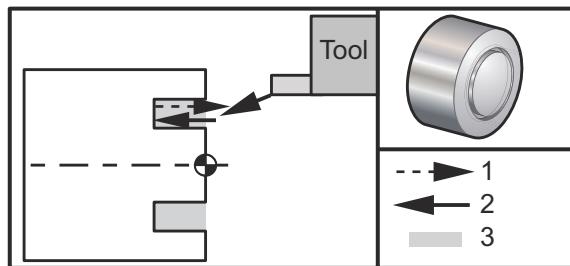


Pevný cyklus G74 sa používa na drážkovanie na čele obrobku, hlboké vŕtanie alebo sústruženie.

Ak sa do bloku (vety) G74 pridá kód X alebo U a X nie je aktuálna poloha, dochádza k minimálne dvom cyklom záberov. Jeden v aktuálnej polohe a druhý v polohe X. Kód I je inkrementálna vzdialenosť medzi cyklami záberov v ose X. Pripočítaním I vykoná viaceré cykly záberov medzi počiatočnou polohou S a X. Ak je vzdialenosť medzi S a X nie je rovnomerne rozdeliteľná I, potom posledný interval je menší než I.

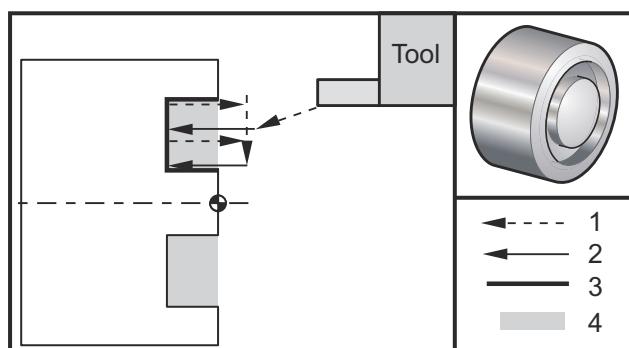
Ak sa do bloku (vety) G74 pridá K, vykoná sa hlbkové vŕtanie v každom intervale stanovenom pomocou K, hlboké vŕtanie je rýchloposuv oproti smeru posuvu so vzdialenosťou definovanou nastavením 22. Kód D sa môže použiť pre drážkovanie a sústruženie, aby sa vytvoril prídavok materiálu pri sústružení so začiatkom v rovine S.

**F7.35:** G74 Cyklus vytvárania drážky na čelnej strane: [1] Rýchloposuv, [2] Posuv, [3] Drážka.



```
% ;
O60741 (G74 KONCOVÉ ČELO) ;
(G54 X0 je v strede otáčania) ;
(Z0 je na čele obrobku) ;
(T1 je koncový čelný rezný nástroj) ;
(ZAČIATOK BLOKOV PRÍPRAVY) ;
T101 (Výber nástroja a korekcie 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Bezpečné spustenie) ;
G50 S1000 (Obmedzenie vretena na 1 000 ot./min.) ;
G97 S500 M03 (CSS vyp., Vretno CW.) ;
G00 G54 X3. Z0.1 (Rýchloposuv do 1. polohy) ;
M08 (Zap. chladiacej kvapaliny) ;
G96 S200 (CSS zap.) ;
(ZAČIATOK BLOKOV REZANIA) ;
G74 Z-0.5 K0.1 F0.01 (Začiatok G74) ;
(ZAČIATOK BLOKOV UKONČENIA) ;
G97 S500 (CSS vyp.) ;
G00 G53 X0 M09 (Východzia poloha X, vyp. chladiacej) ;
(kvapaliny) ;
G53 Z0 M05 (Východzia poloha Z, vyp. vretena) ;
M30 (Koniec programu) ;
% ;
```

**F7.36:** G74 Cyklus drážkovania koncového čela (Viacnásobný prechod): [1] Rýchloposuv, [2] Posuv, [3] Naprogramovaná dráha, [4] Drážka.



```
% ;  
O60742 (G74 KONCOVÉ ČELO VIACERÉ PRECHODY) ;  
(G54 X0 je v strede otáčania) ;  
(Z0 je na čele obrobku) ;  
(T1 je koncový čelný rezný nástroj) ;  
(ZAČIATOK BLOKOV PRÍPRAVY) ;  
T101 (Výber nástroja a korekcie 1) ;  
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Bezpečné spustenie) ;  
G50 S1000 (Obmedzenie vretena na 1 000 ot./min.) ;  
G97 S500 M03 (CSS vyp., Vreteno CW.) ;  
G00 G54 X3. Z0.1 (Rýchloposuv do 1. polohy) ;  
M08 (Zap. chladiacej kvapaliny) ;  
G96 S200 (CSS zap.) ;  
(ZAČIATOK BLOKOV REZANIA) ;  
G74 X1.75 Z-0.5 I0.2 K0.1 F0.01 (Začiatok G74) ;  
(ZAČIATOK BLOKOV UKONČENIA) ;  
G97 S500 (CSS vyp.) ;  
G00 G53 X0 M09 (Východzia poloha X, vyp. chladiacej) ;  
(kvapaliny) ;  
G53 Z0 M05 (Východzia poloha Z, vyp. vretena) ;  
M30 (Koniec programu) ;  
% ;
```

## G75 Vonkajší priemer/vnútorný priemer Cyklus drážkovania (Skupina 00)

\***D** - Vôľa nástroja pri návrate do počiatočnej roviny, kladná

\***F** - Rýchlosť posuvu

\***I** - Veľkosť prírastku medzi zábermi v cykle v ose X (rozmer polomeru)

\***K** - Veľkosť prírastku medzi cyklami záberu v ose Z

\***U** - Inkrementálna vzdialenosť po celkovú hĺbku záberu v ose X

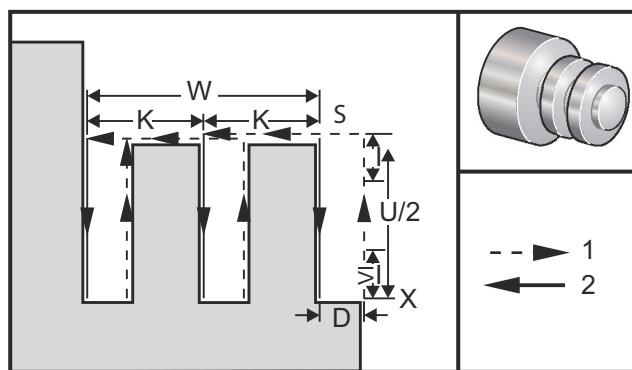
**W** - Inkrementálna vzdialenosť po celkovú hĺbku záberu v ose Z

**X** - Absolútна poloha v ose X, maximálna hĺbka záberu (priemer)

**Z** - Absolútna poloha po ďalší cyklus záberu v ose Z

\* označuje voliteľne

**F7.37:** G75 Vonkajší priemer/vnútorný priemer Cyklus drážkovania: [1] Rýchloposuv, [2] Posuv, [S] Počiatočná poloha.

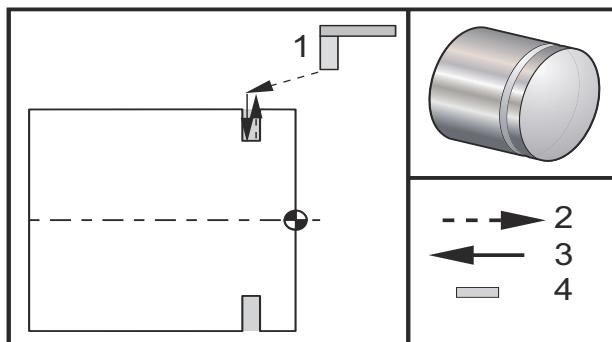


Pevný cyklus G75 môže byť použitý na drážkovanie na vonkajšom priemere. Ak sa do bloku (vety) G75 pridá kód  $Z$  alebo  $w$  a  $Z$  nie je aktuálna poloha, dochádza k minimálne dvom cyklom zápicu. Jeden v aktuálnej polohe a druhý v polohe  $Z$ . Kód  $K$  je inkrementálna vzdialenosť medzi cyklami zápicov v ose  $Z$ . Pridaním  $K$  sa vytvárajú viaceré drážky s rovnakou vzdialenosťou od seba. Ak vzdialenosť medzi počiatočnou polohou a celkovou hĺbkou ( $Z$ ) nie je rovnomerne rozdelená pomocou  $K$ , potom posledný interval pozdĺž  $Z$  je menší ako  $K$ .



**POZNÁMKA:** Príavok pre triesku je nastavený pomocou nastavenia 22.

**F7.38:** G75 Vonkajší priemer Jeden prechod



% ;  
O60751 (G75 CYKLUS DRÁŽKOVANIA NA VONKAJŠOM PRIEMERE) ;  
(G54 X0 je stred otáčania) ;  
(Z0 je na čele obrobku) ;  
(T1 je drážkovací nástroj na vonkajšom priemere) ;  
(ZAČIATOK BLOKOV PRÍPRAVY) ;  
T101 (Výber nástroja a korekcia 1) ;  
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Bezpečné spustenie) ;

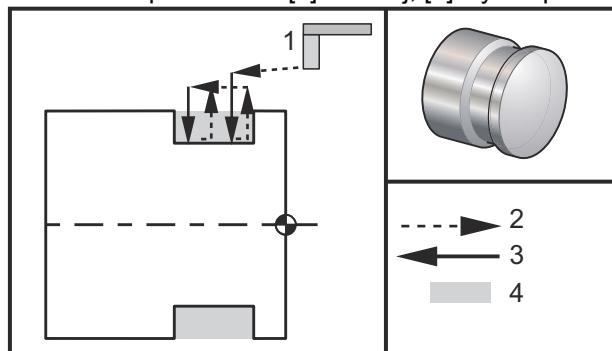
```

G50 S1000 (Hranica vretena na 1 000 ot./min.) ;
G97 S500 M03 (CSS vyp., Vretno CW) ;
G00 G54 X4.1 Z0.1 (Rýchloposuv do 1. polohy) ;
M08 (Zap. chladiacej kvapaliny) ;
G96 S200 (CSS zap.) ;
(ZAČIATOK BLOKOV REZANIA) ;
G01 Z-0.75 F0.05 (Posuv na miesto drážky) ;
G75 X3.25 I0.1 F0.01 (Začiatok G75) ;
(ZAČIATOK BLOKOV UKONČENIA) ;
G97 S500 (CSS vyp.) ;
G00 G53 X0 M09 (Východzia poloha X, vyp. chladiacej) ;
(kvapaliny) ;
G53 Z0 M05 (Východzia poloha Z, vyp. vretna) ;
M30 (Koniec programu) ;
% ;

```

Nasledujúci program je príklad programu G75 (viaceré prechody):

**F7.39:** G75 Vonkajší priemer Viac prechodov: [1] Nástroj, [2] Rýchloposuv, [3] Posuv, [4] Drážka.



```

% ;
O60752 (G75 CYKLUS DRÁŽKOVANIA NA VONKAJŠOM) ;
(PRIEMERE 2) ;
(G54 X0 je stred otáčania) ;
(Z0 je na čele obrobku) ;
(T1 je drážkovací nástroj na vonkajšom priemere) ;
(ZAČIATOK BLOKOV PRÍPRAVY) ;
T101 (Výber nástroja a korekcia 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Bezpečné spustenie) ;
G50 S1000 (Hranica vretna na 1 000 ot./min.) ;
G97 S500 M03 (CSS vyp., Vretno CW) ;
G00 G54 X4.1 Z0.1 (Rýchloposuv do 1. polohy) ;
M08 (Zap. chladiacej kvapaliny) ;
G96 S200 (CSS zap.) ;
(ZAČIATOK BLOKOV REZANIA) ;
G01 Z-0.75 F0.05 (Posuv na miesto drážky) ;
G75 X3.25 Z-1.75 I0.1 K0.2 F0.01 (Začiatok G75) ;

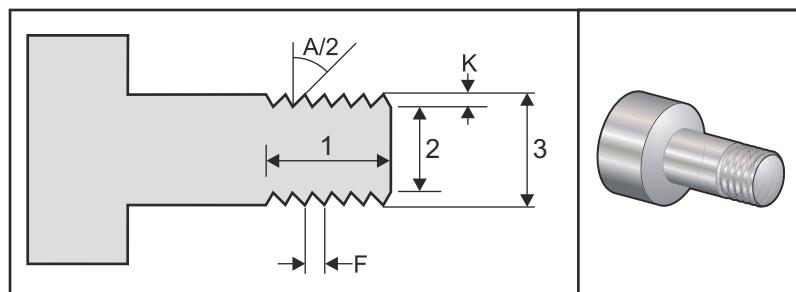
```

```
(ZAČIATOK BLOKOV UKONČENIA) ;
G97 S500 (CSS vyp.) ;
G00 G53 X0 M09 (Východzia poloha X, vyp. chladiacej) ;
(kvapaliny) ;
G53 Z0 M05 (Východzia poloha Z, vyp. vretena) ;
M30 (Koniec programu) ;
% ;
```

## G76 Cyklus rezania závitu, viacnásobný prechod (Skupina 00)

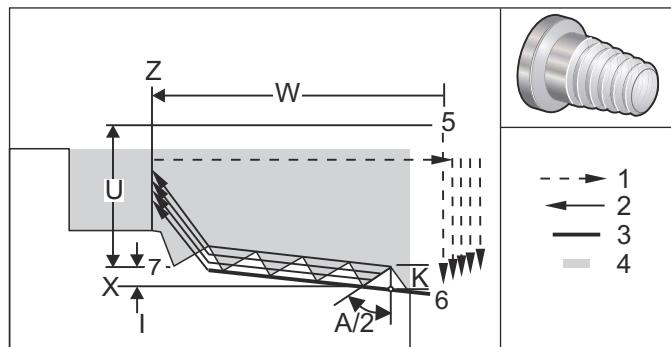
- \***A** - Uhol špičky nástroja (hodnota: 0 až 120 stupňov) Nepoužívajte desatinnú bodku
- D** - Hĺbka rezu prvého prechodu
- F(E)** - Rýchlosť posuvu, stúpanie závitu
- \***I** - Hodnota kužeľa závitu, rozmer polomeru
- K** - Výška závitu, definuje hĺbku závitu, rozmer polomeru
- \***P** - Rezanie jednou hranou (konštantné zaťaženie)
- \***Q** - Počiatocný uhol závitu (Nepoužívajte desatinnú bodku)
- \***U** - Inkrementálna vzdialenosť v ose X, začiatok po maximálnej hĺbke závitu, priemer
- \***W** - Inkrementálna vzdialenosť v ose Z, začiatok po maximálnej dĺžke závitu
- \***X** - Absolútne poloha v ose X, maximálna hĺbka závitu, priemer
- \***Z** - Absolútne poloha v ose Z, maximálna hĺbka závitu
- \* označuje voliteľne

**F7.40:** G76 Cyklus rezania závitu, viacnásobný prechod: [1] Hĺbka Z, [2] Menší priemer, [3] Väčší priemer.



Nastavenia 95 / 96 určujú veľkosť skosenia / uhol; M23 / M24 zapína ON / vypína OFF skosenie.

**F7.41:** G76 Cyklus rezania závitu, viacnásobný prechod: [1] Rýchloposuv, [2] Posuv, [3] Naprogramovaná dráha, [4] Prídavok pre rez, [5] Počiatocná poloha, [6] Dokončovací priemer, [7] Cieľ, [A] Uhol.



Pevný cyklus G76 je možné použiť na rezanie priameho alebo kužeľového závitu (potrubie).

Výška závitu je definovaná ako vzdialosť od vrcholu závitu až ku dnu závitu. Vypočítaná hĺbka závitu ( $K$ ) bude hodnota  $K$  ménos prídavok na dokončenie (Nastavenie 86, Prídavok na dokončenie závitu).

Kužeľ závitu je špecifikovaný v  $I$ . Kužeľ závitu sa meria od cieľovej polohy  $X$ ,  $Z$  v bode [7] do polohy [6]. Hodnota  $I$  je rozdiel v radiálnej vzdialosti od začiatku do konca závitu, nie uhla.



**POZNÁMKA:** Uvedomte si, že obvyklý kužeľový závit na vonkajšom priemere bude mať zápornú hodnotu  $I$ .

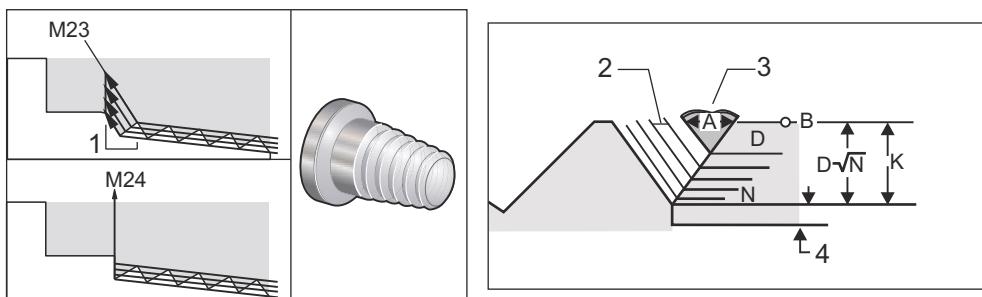
Hĺbka prvého rezu závitu je špecifikovaná v  $D$ . Hĺbka posledného rezu závitu je možné skontrolovať s nastavením 86.

Uhol špičky nástroja na rezanie závitu je špecifikovaný v  $A$ . Hodnota môže byť v rozsahu od 0 do 120 stupňov. Ak sa  $A$  nepoužije, predpokladá sa 0 stupňov. Na zníženie chvenia pri rezaní závitu použite  $A59$  pri rezaní 60 stupňov vrátane závitu.

$F$  kód špecifikuje rýchlosť posuvu pri rezaní závitu. Pri programovaní je vždy pred pevným cyklom rezania závitu vhodné stanoviť  $G99$  (posuv na otáčku).  $F$  kód tiež špecifikuje stúpanie závitu.

Na konci závitu sa vykoná voliteľné skosenie. Veľkosť a uhol skosenia sa riadi nastavením 95 (Veľkosť skosenia závitu) a nastavením 96 (Uhol skosenia závitu). Veľkosť skosenia je vytvorená počtom závitov, takže ak je v nastavení 95 1.000 a rýchlosť posuvu je .05, potom skosenie bude .05. Skosenie môže zlepšiť vzhľad a funkčnosť závitov, ktoré musia byť obrábané po rameno. Ak je na konci závitu výbeh, potom skosenie nemusí byť, čo sa uvedie zadáním veľkosti skosenia 0.000 v Nastavení 95 alebo použitím  $M24$ . Štandardná hodnota pre Nastavenie 95 je 1.000 a štandardný uhol závitu (Nastavenie 96) je 45 stupňov.

**F7.42:** G76 Použitie hodnoty A: [1] Nastavenie 95 a 96 (pozri Poznámka),  
 [2] Nastavenie\_99 - Minimálny rez závitu, [3] Rezací hrot, [4] Nastavenie 86 - Prídavok na dokončenie.



**POZNÁMKA:** Nastavenie 95 a 96 nemá vplyv na veľkosť a uhol konečného skosenia.

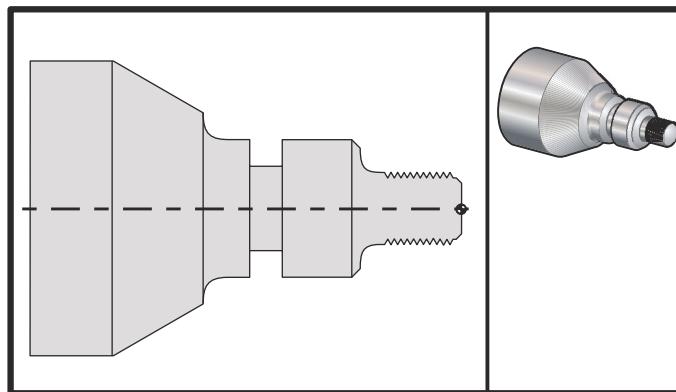
Pre rezanie viacchodových závitov G76 sú k dispozícii štyri možnosti:

1. P1: Rezanie jednou hranou, konštantné množstvo odrezaného materiálu
2. P2: Rezanie dvomi hranami, konštantné množstvo odrezaného materiálu
3. P3: Rezanie jednou hranou, konštantná hĺbka rezu
4. P4: Rezanie dvomi hranami, konštantná hĺbka rezu

P1 a P3 umožňujú rezanie závitu jednou hranou, ale rozdiel je v tom, že pomocou P3 sa pri každom prechode odreže konštantná hĺbka materiálu. Podobne možnosti P2 a P4 umožňujú rezanie dvomi hranami, pričom P4 poskytuje pri každom prechode konštantnú hĺbku rezu. Na základe skúseností z priemyslu, možnosť rezania dvojítou hranou P2 poskytuje vynikajúce výsledky pri rezaní závitov.

D špecifikuje hĺbku prvého rezu. Každý následný rez je určený rovnicou  $D * \sqrt{N}$ , kde N je N-tý prechod pozdĺž závitu. Vodiaca hrana rezného nástroja vykonáva celé rezanie. Pre výpočet polohy X každého prechodu musíte zobrať súčet všetkých predchádzajúcich prechodov zmeraných od počiatočného bodu hodnoty X každého prechodu

## F7.43: G76 Cyklus rezania závitu, viacnásobný prechod



```
% ;
o60761 (G76 VIACERÉ PRECHODY PRI REZANÍ ZÁVITU) ;
(G54 X0 je stred otáčania) ;
(Z0 je na čele obrobku) ;
(T1 je drážkovací nástroj na vonkajšom priemere) ;
(ZAČIATOK BLOKOV PRÍPRAVY) ;
T101 (Výber nástroja a korekcia 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Bezpečné spustenie) ;
G50 S1000 (Hranica vretena na 1 000 ot./min.) ;
G97 S500 M03 (CSS vyp., Vreteno CW) ;
G00 G54 X1.2 Z0.3 (Rýchloposuv do 1. polohy) ;
M08 (Zap. chladiacej kvapaliny) ;
(ZAČIATOK BLOKOV REZANIA) ;
G76 X0.913 Z-0.85 K0.042 D0.0115 F0.0714 (Začiatok) ;
(G76) ;
(ZAČIATOK BLOKOV UKONČENIA) ;
G00 G53 X0 M09 (Východzia poloha X, vyp. chladiacej) ;
(kvapaliny) ;
G53 Z0 M05 (Východzia poloha Z, vyp. vretena) ;
M30 (Koniec programu) ;
% ;
```

**Príklad použitia počiatočného uhla závitu (Q)**

```
G76 X1.92 Z-2. Q60000 F0.2 D0.01 K0.04 (60 stupňový) ;
(rez) ;
G76 X1.92 Z-2. Q120000 F0.2 D0.01 K0.04 (120) ;
(stupňový rez) ;
G76 X1.92 Z-2. Q270123 F0.2 D0.01 K0.04 (270.123) ;
(stupňový rez) ;
;
```

Použitia Q sa týkajú nasledovné pravidlá:

1. Počiatočný uhol Q musí byť špecifikovaný zakaždým, keď sa použije. Ak sa nezadá žiadna hodnota, predpokladá sa uhol nula (0).
2. Nepoužívajte desatinnú bodku. Uhol prírastku závitu je 0.001 stupňov. Preto uhol 180° je nutné špecifikovať ako Q180000 a uhol 35° ako Q35000.
3. Uhol Q sa zadáva ako kladná hodnota od 0 do 360000.

### **Príklad viacnásobného začiatku rezania závitu**

Viacchodomé závity je možné rezať zmenou počiatočného bodu pre každý cyklus rezania závitu.

Predchádzajúci príklad bol zmenený pre vytvorenie závitu s viacnásobným začiatkom.

Na výpočet dodatočných počiatočných bodov posuvu F0.0714 (stúpanie) sa vynásobí počtom počiatočných bodov (3) a získate  $.0714 * 3 = .2142$ . Táto nová rýchlosť posuvu F0.2142 (chod).

Stúpanie (0.0714) sa pripočíta k počiatočnému bodu osi Z (N2), aby sa vypočítal nasledovný počiatočný bod (N5).

Aby ste vypočítali nasledujúci počiatočný bod (N7), znova pripočítajte tú istú hodnotu k predchádzajúcemu počiatočnému bodu (N5).

```
% ;
o60762 (G76 VIACERÉ CYKLY ZAČIATKU ZÁVITU) ;
(G54 X0 je stred otáčania) ;
(Z0 je na čele obrobku) ;
(T1 je závitník na vonkajšom priemere) ;
(ZAČIATOK BLOKOV PRÍPRAVY) ;
T101 (Výber nástroja a korekcia 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Bezpečné spustenie) ;
G50 S1000 (Hranica vretena na 1 000 ot./min.) ;
G97 S400 M03 (CSS vyp., Vretno CW) ;
G00 G54 X1.1 Z0.5 (Rýchloposuv do 1. polohy) ;
M08 (Zap. chladiacej kvapaliny) ;
(ZAČIATOK BLOKOV REZANIA) ;
G76 X.913 Z-.850 K.042 D.0115 F.2142 (1. cyklus) ;
G00 X1.100 Z.5714 (Z0.5 + Z0.0714) ;
G76 X.913 Z-.850 K.042 D.0115 F.2142 (2. cyklus) ;
G00 X1.100 Z.6428 (Z0.5714 + Z0.0714) ;
G76 X.913 Z-.850 K.042 D.0115 F.2142 (3. cyklus) ;
(ZAČIATOK BLOKOV UKONČENIA) ;
G00 G53 X0 M09 (Východzia poloha X, vyp. chladiacej) ;
(kvapaliny) ;
G53 Z0 M05 (Východzia poloha Z, vyp. vretena) ;
M30 (Koniec programu) ;
% ;
```

## G80 Zrušenie pevného cyklu (Skupina 09)

G80 ruší každý pevný cyklus.



**POZNÁMKA:** Použitie G00 alebo G01 takisto zruší pevný cyklus.

## G81 Pevný cyklus vŕtania (Skupina 09)

\***C** - Príkaz absolútneho pohybu osi C (voliteľný)

**F** - Rýchlosť posuvu

\***L** - Počet opakovania

**R** - Poloha roviny R

\***W** - Vzdialenosť inkrementálneho osi Z

\***X** - Príkaz pohybu osi X

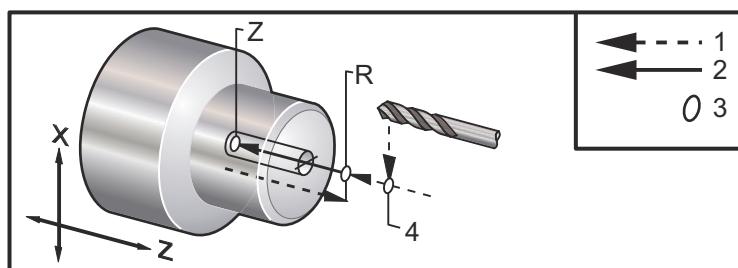
\***Y** - Príkaz absolútneho pohybu osi Y

\***Z** - Poloha dna otvoru

\* označuje voliteľne

G241 sa tiež používa pre radiálne vŕtanie a G195/G196 vystružovanie pomocou poháňaných nástrojov.

**F7.44:** G81 Pevný cyklus vŕtania: [1] Rýchloposuv, [2] Posuv, [3] Začiatok alebo koniec zdvihu, [4] Počiatočná rovina, [R] Rovina R, [Z] Poloha dna otvoru.



## G82 Pevný cyklus navrtávania (Skupina 09)

\***C** - Príkaz absolútneho pohybu osi C (voliteľný)

**F** - Rýchlosť posuvu v palcoch (mm) za minútu

\***L** - Počet opakovania

**P** - Doba prestávky na dne otvoru

**R** - Poloha roviny R

**W** - Vzdialenosť inkrementálneho osi Z

\***X** - Príkaz pohybu osi X

\***Y** - Príkaz pohybu osi Y

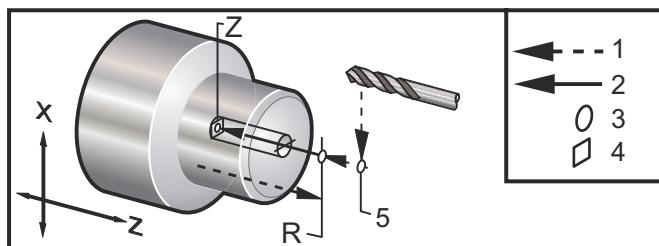
\***Z** - Poloha dna otvoru

\* označuje voliteľne

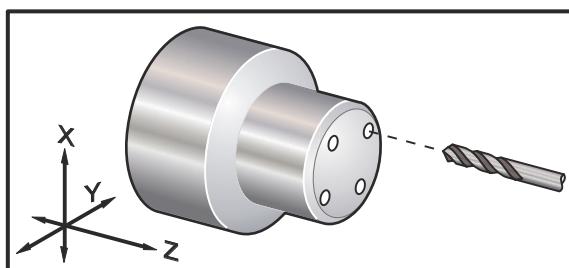
Tento kód G je modálny, lebo aktivuje pevný cyklus dovtedy, kým sa nezruší alebo nie je zvolený iný pevný cyklus. Ak je aktivovaný, každý pohyb X spôsobí vykonanie tohto pevného cyklu.

Viac o radiálnom bodovom vŕtaní pomocou poháňaných nástrojov nájdete tiež v G242.

**F7.45:** G82 Pevný cyklus bodového vŕtania:[1] Rýchloposuv, [2] Posuv, [3] Začiatok alebo koniec zdvihu, [4] Prestávka, [5] Počiatočná rovina, [R] Rovina R, [Z] Poloha dna otvoru.



**F7.46:** G82 Vŕtanie v osi Y



```
% ;
o60821 (G82 CYKLUS BODOVÉHO VŔTANIA S POHONOM) ;
(G54 X0 Y0 je v strede otáčania) ;
(Z0 je na čele obrobku) ;
(T1 je bodový vrták) ;
(ZAČIATOK BLOKOV PRÍPRAVY) ;
T101 (Výber nástroja a korekcie 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Bezpečné spustenie) ;
G98 (Posuv za min) ;
M154 (Zapnutie osi C) ;
G00 G54 X1.5 C0. Z1. (Rýchloposuv do 1. polohy) ;
P1500 M133 (Nástroj s vlastným pohonom CW pri 1 500) ;
(ot./min.) ;
M08 (Zap. chladiacej kvapaliny) ;
(ZAČIATOK CYKLU REZANIA) ;
G82 C45. Z-0.25 F10. P80 (Začiatok G82) ;
C135. (2. poloha) ;
C225. (3. poloha) ;
C315. (4. poloha) ;
(ZAČIATOK BLOKOV UKONČENIA) ;
M155 (Odpojenie osi C) ;
```

M135 (Vyp. nástroja s pohonom) ;  
 G00 G53 X0 M09 (Východzia poloha X, Vyp.chladiacej) ;  
 (kvapaliny) ;  
 G53 Z0 (Východzia poloha Z) ;  
 M30 (Koniec programu) ;  
 % ;

Na výpočet dĺžky prestávky na dne cyklu bodového vŕtania použite nasledovný vzorec:

P = prestávka v otáčkach x 60000/RPM

Ak chcete, aby mal nástroj prestávku v dvoch plných otáčkach v plnej hĺbke Z vo vyššie uvedenom programe (beží pri otáčkach 1 500 ot./min.), môžete vypočítať:

$$2 \times 60000 / 1500 = 80$$

Zadajte P80 (80 milisekúnd alebo P.08 (.08 sekúnd) na riadku G82 pri prestávke 2 otáčky pri otáčkach 1 500 ot./min.

### G83 Pevný cyklus normálneho vŕtania (Skupina 09)

\*C - Príkaz absolútneho pohybu osi C (voliteľný)

F - Rýchlosť posuvu v palcoch (mm) za minútu

\*I - Hĺbka prvého rezu

\*J - Hodnota zmenšenia hĺbky rezu po každom prechode

\*K - Minimálna hĺbka rezu

\*L - Počet opakování

\*P - Doba prestávky na dne otvoru

\*Q - Hodnota prísunu, vždy inkrementálna

\*R - Poloha roviny R

\*W - Vzdialenosť inkrementálneho osi Z

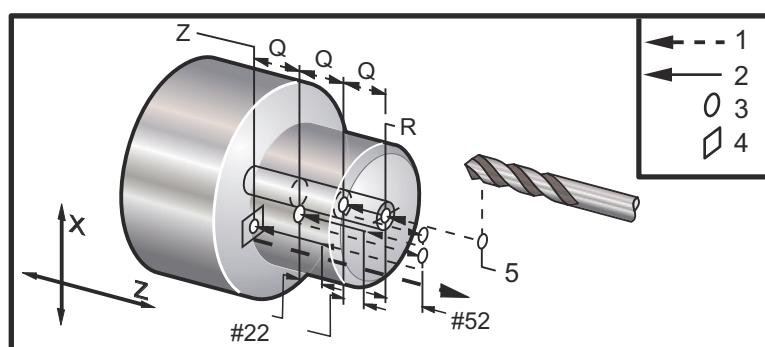
\*X - Príkaz pohybu osi X

\*Y - Príkaz pohybu osi Y

Z - Poloha dna otvoru

\* označuje voliteľne

**F7.47:** G83 Pevný cyklus hlbokého vŕtania: [1] Rýchloposuv, [2] Posuv, [3] Začiatok alebo koniec zdvihu, [4] Prestávka, [#22] Nastavenie 22, [#52] Nastavenie 52.



**POZNÁMKA:**

*Ak sú špecifikované  $I$ ,  $J$  a  $K$ , je zvolený iný režim prevádzky. Prvý prechod sa reže na hodnotu  $I$ , každý nasledujúci rez sa zmenší o hodnotu  $J$  a minimálna hĺbka rezu je  $K$ . Nepoužívajte hodnotu  $Q$  pri programovaní s  $I$ ,  $J$  a  $K$ .*

Nastavenie 52 mení spôsob ako funguje G83, ak sa vráti do roviny R. Zvyčajne sa rovina R nastavuje dosť mimo rezu, aby sa zabezpečilo, že pohyb odstránenie triesok umožní, aby sa triesky dostali von z otvoru. Napriek tomu je to nadbytočný pohyb, ak pri prvom vŕtaní prechádza týmto prázdnym priestorom. Ak je Nastavenie 52 nastavené na vzdialenosť potrebnú na vyčistenie od triesok, rovinu R je možné umiestniť omnoho bližšie k obrobku, do ktorého sa vráta. Keď dôjde k pohybu do R, Z sa presunie za R o túto hodnotu v nastavení 52. Nastavenie 22 je hodnota posuvu v Z, aby sa dostal späť do toho istého bodu, v ktorom došlo k stiahnutiu.

```
% ;
o60831 (G83 NORMÁLNE HÍBKOVÉ VRTANIE) ;
(G54 X0 je v strede otáčania) ;
(Z0 je na čele obrobku) ;
(T1 je vrták) ;
(ZAČIATOK BLOKOV PRÍPRAVY) ;
T101 (Výber nástroja a korekcie 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Bezpečné spustenie) ;
G50 S1000 (Obmedzenie otáčok vretena na 1 000) ;
(ot./min.) ;
G97 S500 M03 (CSS vyp., vreteno CW) ;
G00 G54 X0 Z0.25 (Rýchlosuv do 1. polohy) ;
M08 (Zap. chladiacej kvapaliny) ;
(ZAČIATOK BLOKOV REZANIA) ;
G83 Z-1.5 F0.005 Q0.25 R0.1 (Začiatok G83)) ;
((ZAČIATOK BLOKOV UKONČENIA) G00 G53 X0 M09 (Východzia poloha
X, vyp. chladiacej kvapaliny) ;
G53 Z0 M05 (Východzia poloha Z, vyp. vretena) ;
M30 ;
% ;

% ;
(HLBOKÉ VRTANIE S POHONOM - AXIÁLNE) ;
T1111 ;
G98 ;
M154 (Zapojenie osi C) ;
G00 G54 X6. C0. Y0. Z1. ;
G00 X1.5 Z0.25 ;
G97 P1500 M133 ;
M08 ;
G83 G98 C45. Z-0.8627 F10. Q0.125 ;
C135. ;
```

```
C225. ;
C315. ;
G00 G80 Z0.25 ;
M155 ;
M135 ;
M09 ;
G28 H0. (Odvin os C) ;
G00 G54 X6. Y0. Z1. ;
G18 ;
G99 ;
M01 ;
M30 ;
% ;
```

## G84 Pevný cyklus rezania závitu závitníkom (Skupina 09)

**F** - Rýchlosť posuvu

**\*R** - Poloha roviny R

**S** - RPM, volané pred G84

**\*W** - Vzdialenosť inkrementálneho osi Z

**\*X** - Príkaz pohybu osi X

**Z** - Poloha dna otvoru

\* označuje voliteľne

Poznámky k programovaniu:

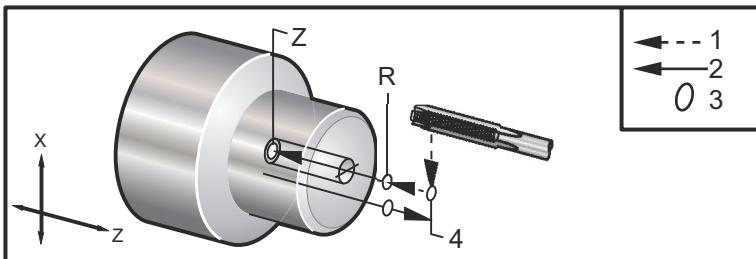
- Pred týmto pevným cyklom nie je potrebné spustiť vreteno CW. Riadiaci systém to urobí automaticky.
- Ak sa na sústrahu reže závit G84, najjednoduchšie je použiť posuv na otáčku G99.
- Chod je vzdialenosť prejdená pozdĺž osi skrutky pri každej plnej otáčke.
- Rýchlosť posuvu pri použití G99 je rovná chodu závitníka.
- Hodnota S sa musí volať pred G84. Hodnota S určuje otáčky za minútu cyklu rezania závitu.
- V metrickom režime (G99 S nastavením 9 = **MM**) rýchlosť posuvu je metrický ekvivalent chodu v **MM**.
- V režime palcov (G99 S nastavením 9 = **INCH**) rýchlosť posuvu je ekvivalent chodu v palcoch.
- Chod (a rýchlosť posuvu G99) závitníka M10 x 1.0 mm je 1.0 mm alebo .03937" (1.0/25.4=.03937).

Príklady:

1. Chod závitníka 5/16-18 je 1.411mm (1/18\*25.4=1.411) alebo .0556" (1/18 = .0556)
2. Tento pevný cyklus sa môže použiť na pomocnom vretene sústrahu s dvomi vretenami DS, ak je predtým G14. Viac informácií nájdete v časti G14 Prepínanie pomocného vretena na strane **272**.
3. Na rezanie závitu axiálnym nástrojom s pohonom použite G95 alebo G186.

4. Na rezanie závitu radiálnym nástrojom s pohonom použite G195 alebo G196.
  5. Reverzné rezanie závitu (ľavý závit) na hlavnom alebo pomocnom vretene nájdete na strane 334.
- Viac príkladov programovania, tak v palcoch ako aj metrických jednotkách, je zobrazených nižšie:

**F7.48:** G84 Pevný cyklus rezania závitu závitníkom: [1] Rýchloposuv, [2] Posuv, [3] Začiatok alebo koniec zdvihu, [4] Počiatočná rovina, [R] Rovina R, [Z] Poloha dna otvoru.



```
% ;
o60841 (IMPERIÁLNY ZÁVITNÍK, NASTAVENIE 9 = MM) ;
(G54 X0 je stred otáčania) ;
(Z0 je na čele obrobku) (T1 je závitník 1/4-20) ;
G21 (POPLAŠNÝ SIGNÁL, ak nastavenie 9 nie je MM) ;
(ZAČIATOK BLOKOV PRÍPRAVY) ;
T101 (Výber nástroja a korekcie 1) ;
G00 G18 G40 G80 G99 (Bezpečné spustenie) ;
G00 G54 X0 Z12.7 (Rýchloposuv do 1. polohy) ;
M08 (Zap. chladiacej kvapaliny) ;
S800 (OTÁČKY CYKLU ZÁVITNÍKA ZA MINÚTU) ;
(ZAČIATOK BLOKU REZANIA) ;
G84 Z-12.7 R12.7 F1.27 (1/20*25.4 = 1.27) ;
(ZAČIATOK BLOKOV UKONČENIA) ;
G00 G53 X0 M09 (Východzia poloha X, vyp. chladiacej) ;
(kvapaliny) ;
G53 Z0 M05 (Východzia poloha Z, vyp. vretena) ;
M30 (Koniec programu) ;
% ;

% ;
o60842 (METRICKÝ ZÁVITNÍK, NASTAVENIE 9 = MM) ;
(G54 X0 je v strede otáčania) ;
(Z0 je na čele obrobku) (T1 je závitník M8 x 1.25) ;
G21 (POPLAŠNÝ SIGNÁL, ak nastavenie 9 nie je MM) ;
(ZAČIATOK BLOKOV PRÍPRAVY) ;
T101 (Výber nástroja a korekcie 1) ;
G00 G18 G40 G80 G99 (Bezpečné spustenie) ;
G00 G54 X0 Z12.7 (Rýchloposuv do 1. polohy) ;
M08 (Zap. chladiacej kvapaliny) ;
```

S800 (OTÁČKY CYKLU ZÁVITNÍKA V MINÚTACH) ;  
(ZAČIATOK BLOKU REZANIA) ;  
G84 Z-12.7 R12.7 F1.25 (Vedenie = 1.25) ;  
(ZAČIATOK BLOKOV UKONČENIA) ;  
G00 G53 X0 M09 (Východzia poloha X, vyp. chladiacej) ;  
(kvapaliny) ;  
G53 Z0 M05 (Východzia poloha Z, vyp. vretena) ;  
M30 (Koniec programu) ;  
% ;  
  
% ;  
o60843 (IMPERIÁLNY ZÁVITNÍK, NASTAVENIE 9 = PALCE) ;  
(G54 X0 je v strede otáčania) ;  
(Z0 je na čele obrobku) (T1 je závitník 1/4-20) ;  
G20 (POPLAŠNÝ SIGNÁL, ak nastavenie 9 nie je INCH) ;  
((Palce)) ;  
(ZAČIATOK BLOKOV PRÍPRAVY) ;  
T101 (Výber nástroja a korekcie 1) ;  
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Bezpečné spustenie) ;  
G00 G54 X0 Z0.5 (Rýchlosposuv do 1. polohy) ;  
M08 (Zap. chladiacej kvapaliny) ;  
S800 (OTÁČKY CYKLU ZÁVITNÍKA ZA MINÚTU) ;  
(ZAČIATOK BLOKU REZANIA) ;  
G84 Z-0.5 R0.5 F0.05 (Začiatok G84) ;  
(1/20 = .05) ;  
(ZAČIATOK BLOKOV UKONČENIA) ;  
G00 G53 X0 M09 (Východzia poloha X, vyp. chladiacej) ;  
(kvapaliny) ;  
G53 Z0 M05 (Východzia poloha Z, vyp. vretena) ;  
M30 (Koniec programu) ;  
% ;  
  
% ;  
o60844 (METRICKÝ ZÁVITNÍK, NASTAVENIE 9 = IN (Palce)) ;  
(G54 X0 je v strede otáčania) ;  
(Z0 je na čele obrobku) (T1 je závitník M8 x 1.25) ;  
G20 (POPLAŠNÝ SIGNÁL, ak nastavenie 9 nie je INCH) ;  
((Palce)) ;  
(ZAČIATOK BLOKOV PRÍPRAVY) ;  
T101 (Výber nástroja a korekcie 1) ;  
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Bezpečné spustenie) ;  
G00 G54 X0 Z0.5 (Rýchlosposuv do 1. polohy) ;  
M08 (Zap. chladiacej kvapaliny) ;  
S800 (OTÁČKY CYKLU ZÁVITNÍKA ZA MINÚTU) ;  
(ZAČIATOK BLOKU REZANIA) ;  
G84 Z-0.5 R0.5 F0.0492 (1.25/25.4 = .0492) ;  
(ZAČIATOK BLOKOV UKONČENIA) ;

G00 G53 X0 M09 (Východzia poloha X, vyp. chladiacej) ;  
 (kvapaliny) ;  
 G53 Z0 M05 (Východzia poloha Z, vyp. vretena) ;  
 M30 (Koniec programu) ;  
 % ;

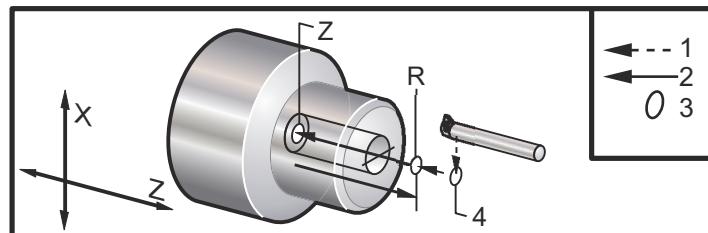
## G85 Pevný cyklus vyvrtávania (Skupina 09)



**POZNÁMKA:** Tento cyklus vytvára posuv dovnútra a smerom von.

**F** - Rýchlosť posuvu  
 \***L** - Počet opakovaní  
 \***R** - Poloha roviny R  
 \***W** - Vzdialenosť inkrementálneho osi Z  
 \***X** - Príkaz pohybu osi X  
 \***Y** - Príkaz pohybu osi Y  
**Z** - Poloha dna otvoru  
 \* označuje voliteľne

**F7.49:** G85 Pevný cyklus vyvrtávania [1] Rýchloposuv, [2] Posuv, [3] Začiatok alebo koniec zdvihu, [4] Počiatočná rovina, [R] Rovina R, [Z] Poloha dna otvoru.



## G86 Pevný cyklus vyvrtávania a zastavenia (Skupina 09)

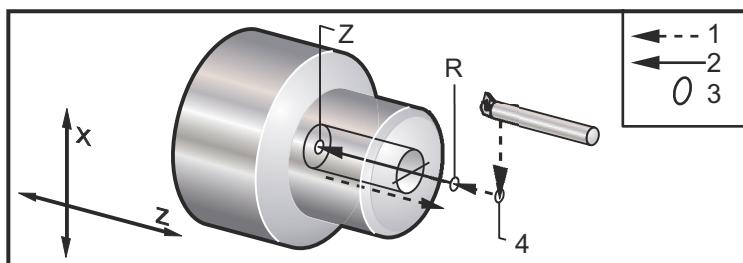


**POZNÁMKA:** Vreteno sa zastaví a rýchloposuvom vychádza von z otvoru.

**F** - Rýchlosť posuvu  
 \***L** - Počet opakovaní  
 \***R** - Poloha roviny R  
 \***W** - Vzdialenosť inkrementálneho osi Z  
 \***X** - Príkaz pohybu osi X  
 \***Y** - Príkaz pohybu osi Y  
 \***Z** - Poloha dna otvoru  
 \* označuje voliteľne

Tento kód G zastaví vreteno, ak nástroj dosiahne dno otvoru. Nástroj sa vytiahne po zastavení vretena.

- F7.50:** G86 Pevný cyklus vyvrtávania a zastavenia: [1] Rýchloposuv, [2] Posuv, [3] Začiatok alebo koniec zdvihu, [4] Počiatočná rovina, [R] Rovina R, [Z] Poloha dna otvoru.

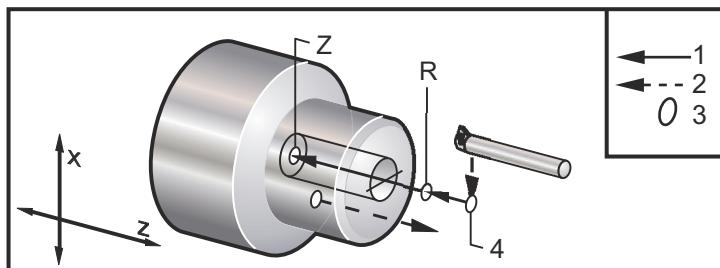


### G87 Pevný cyklus vyvrtávania a ručného vytiahnutia (Skupina 09)

- \*F - Rýchlosť posuvu
- \*L - Počet opakovanií
- \*R - Poloha roviny R
- \*W - Vzdialenosť inkrementálneho osi Z
- \*X - Príkaz pohybu osi X
- \*Y - Príkaz pohybu osi Y
- \*Z - Poloha dna otvoru
- \* označuje voliteľne

Tento kód G zastaví vreteno na dne otvoru. V tomto bode sa nástroj ručne vysunie z otvoru pomalým posuvom. Program bude pokračovať, ak sa stlačí **[CYCLE START]** (Spustenie cyklu).

- F7.51:** G87 Pevný cyklus vyvrtávania a ručného odsunu: [1] Rýchloposuv, [2] Ručné vytiahnutie, [3] Začiatok alebo koniec zdvihu, [4] Počiatočná rovina, [R] Rovina R, [Z] Poloha dna otvoru. Cyklus.



## G88 Pevný cyklus vyvrtávania, prestávky a ručného vytiahnutia (Skupina 09)

**F** - Rýchlosť posuvu

\***L** - Počet opakovaní

\***P** - Doba prestávky na dne otvoru

\***R** - Poloha roviny R

\***W** - Vzdialenosť inkrementálneho osi Z

\***X** - Príkaz pohybu osi X

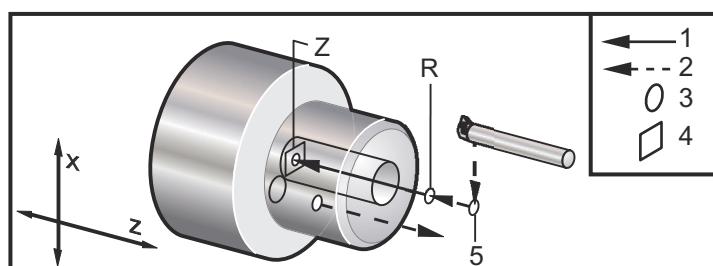
\***Y** - Príkaz pohybu osi Y

\***Z** - Poloha dna otvoru

\* označuje voliteľne

Tento kód G zastaví nástroj na dne otvoru a ostane tam, pričom sa nástroj otáča, počas doby určenej hodnotou P. V tomto bode sa nástroj ručne vysunie z otvoru pomalým posuvom. Program bude pokračovať, ak sa stlačí [CYCLE START] (Spustenie cyklu).

**F7.52:** G88 Pevný cyklus vyvrtávania, prestávky a ručného odsunu: [1] Rýchloposuv, [2] Ručné vytiahnutie, [3] Začiatok alebo koniec zdvihu, [4] Prestávka, [5] Počiatočná rovina, [R] Rovina R, [Z] Poloha dna otvoru.



## G89 Pevný cyklus vyvrtávania a prestávky (Skupina 09)



**POZNÁMKA:** Tento cyklus vytvára posuv dovnútra a smerom von.

**F** - Rýchlosť posuvu

\***L** - Počet opakovaní

\***P** - Doba prestávky na dne otvoru

\***R** - Poloha roviny R

\***W** - Vzdialenosť inkrementálneho osi Z

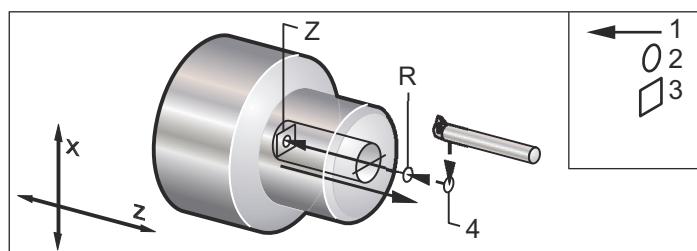
\***X** - Príkaz pohybu osi X

\***Y** - Príkaz pohybu osi Y

\***Z** - Poloha dna otvoru

\* označuje voliteľne

**F7.53:** G89 Pevný cyklus vyrtávania a prestávky: [1] Posuv, [2] Začiatok alebo koniec zdvihu, [3] Prestávka, [4] Počiatočná rovina, [R] Rovina R, [Z] Poloha dna otvoru.



### G90 Vonkajší priemer/vnútorný priemer Cyklus sústrženia (Skupina 01)

**F(E)** - Rýchlosť posuvu

\***I** - Voliteľná dĺžka a smer kužeľa na ose X, polomer

\***U** - Inkrementálna vzdialenosť po ďalší zápis v ose X, priemer

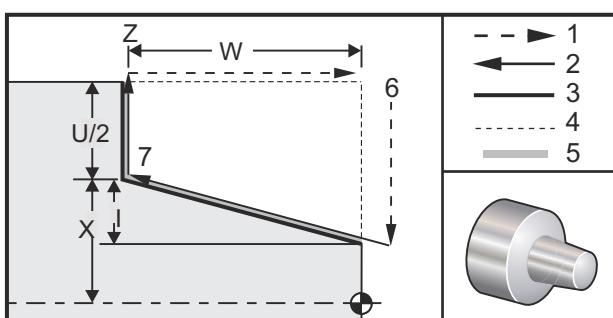
\***W** - Inkrementálna vzdialenosť k cieľu v ose X

**X** - Absolútne poloha cieľa na ose X

**Z** - Absolútne poloha cieľa na ose Z

\* označuje voliteľne

**F7.54:** G90 Vonkajší priemer/vnútorný priemer Cyklus sústrženia: [1] Rýchloposuv, [2] Posuv, [3] Naprogramovaná dráha, [4] Prídavok pre rez, [5] Prídavok pre dokončenie, [6] Počiatočná poloha, [7] Ciel.

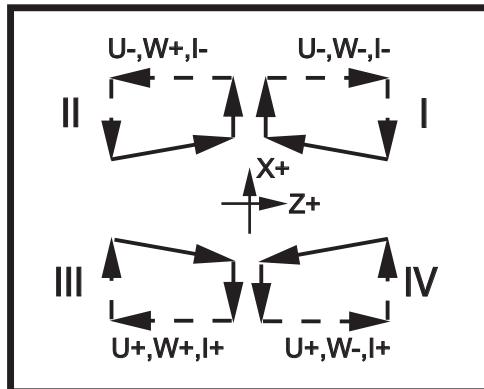


G90 sa používa pre jednoduché sústrženie, napriek tomu sú možné viacnásobné prechody zadáním polôh dodatočných prechodov na ose X.

Priame sústrženie sa uskutočňuje špecifikovaním X, Z a F. Pripočítaním hodnoty I dôjde k vysústrženiu kužeľa. Hodnota kužeľa sa udáva od cieľa. To znamená, že sa I pripočíta k hodnote X v cíli.

Použitím U, W, X a Z je možné naprogramovať ľubovoľný zo štyroch kvadrantov ZX. Kužeľ môže byť kladný alebo záporný. Nasledujúci obrázok poskytuje niekoľko príkladov hodnôt potrebných pre obrábanie v každom zo štyroch kvadrantov.

## F7.55: G90-G92 Vzťah adries

**G92 Cyklus rezania závitu (Skupina 01)**

**F(E)** - Rýchlosť posuvu, chod závitu

\***I** - Voliteľná dĺžka a smer kužeľa na ose X, polomer

\***Q** - Uhol na začiatku závitu

\***U** - Inkrementálna vzdialenosť po ďalší zápich v ose X, priemer

\***W** - Inkrementálna vzdialenosť k cieľu v ose X

**X** - Absolútna poloha cieľa na ose X

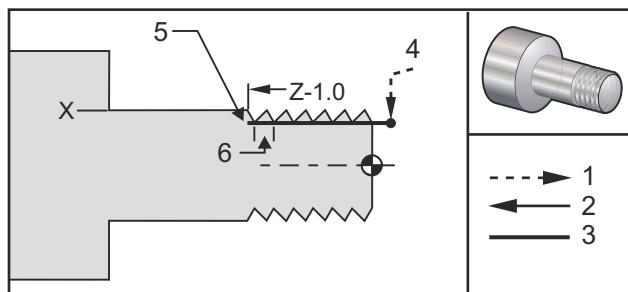
**Z** - Absolútna poloha cieľa na ose Z

\* označuje voliteľne

Poznámky k programovaniu:

- Nastavenie 95/Nastavenie 96 určuje veľkosť/uhol skosenia. M23/M24 zapína on/vypína offskosenie.
- G92 sa používa pre jednoduché rezanie závitu, napriek tomu sú možné viacnásobné prechody rezania závitu zadaním polôh dodatočných prechodov na ose X. Priame sústruženie sa uskutočňuje špecifikovaním X, Z a F. Pripočítaním hodnoty I dôjde k vysústruženiu závitu na potrubí alebo kuželi. Hodnota kužeľa sa udáva od cieľa. To znamená, že sa I pripočíta k hodnote X v cieli. Na konci závitu sa pred dosiahnutím cieľa automaticky vydá skosenie. Štandardne je toto skosenie jeden závit pri 45 stupňoch. Tieto hodnoty je možné zmeniť pomocou nastavení 95 a 96.
- Počas inkrementálneho programovania znamienko čísla za premennými U a W závisí od smeru dráhy nástroja. Napríklad, ak je smer dráhy pozdĺž osi X záporný, hodnota U je záporná.

**F7.56:** G92 Cyklus rezania závitu: [1] Rýchloposuv, [2] Posuv, [3] Naprogramovaná dráha, [4] Počiatočná poloha, [5] Menší priemer, [6] 1/závitov na palec = posuv na otáčku (vzorec palcov; F = chod závitu) .



```
% ;
o60921 (G92 CYKLUS REZANIA ZÁVITU) ;
(G54 X0 je stred otáčania) ;
(Z0 je na čele obrobku) ;
(T1 je nástroja na rezanie závitu na vonkajšom) ;
(priemere) ;
(ZAČIATOK BLOKOV PRÍPRAVY) ;
T101 (Výber nástroja a korekcia 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Bezpečné spustenie) ;
G50 S1000 (Hranica vretena na 1 000 ot./min.) ;
G97 S500 M03 (CSS vyp., Vreteno CW) ;
G00 G54 X0 Z0.25 (Rýchloposuv do 1. polohy) ;
M08 (Zap. chladiacej kvapaliny) ;
(ZAČIATOK BLOKOV REZANIA) ;
X1.2 Z.2 (Rýchloposuv do polohy mimo obrobku) ;
G92 X.980 Z-1.0 F0.0833 (Začiatok cyklu závitu) ;
X.965 (2. prechod) ;
X.955 (3. prechod) ;
X.945 (4. prechod) ;
X.935 (5. prechod) ;
X.925 (6. prechod) ;
X.917 (7. prechod) ;
X.910 (8. prechod) ;
X.905 (9. prechod) ;
X.901 (10. prechod) ;
X.899 (11. prechod) ;
(ZAČIATOK BLOKOV UKONČENIA) ;
G00 G53 X0 M09 (Východzia poloha X, vyp. chladiacej) ;
(kvapaliny) ;
G53 Z0 M05 (Východzia poloha Z, vyp. vretena) ;
M30 (Koniec programu) ;
% ;
```

### Príklad použitia počiatočného uhla závitu Q

```
G92 X-1.99 Z-2. Q60000 F0.2 (60 stupňový rez) ;
G92 X-1.99 Z-2. Q120000 F0.2 (120 stupňový rez) ;
G92 X-1.99 Z-2. Q270123 F0.2 (270.123 stupňový rez) ;
;
```

Použitia Q sa týkajú nasledovné pravidlá:

1. Počiatočný uhol Q musí byť špecifikovaný zakaždým, keď sa použije. Ak sa nezadá žiadna hodnota, predpokladá sa uhol nula (0).
2. Uhol prírastku závitu je 0.001 stupňov. Nepoužívajte desatinnú bodku. Napríklad uhol 180° je nutné špecifikovať ako Q180000 a uhol 35° ako Q35000.
3. Uhol Q sa zadáva ako kladná hodnota od 0 do 360000.

Vo všeobecnosti, ak sa vytvárajú viacchodové závity, je vhodné dosiahnuť hĺbku závitu v jednej úrovni naprieč všetkým uhlom závitu. Jedným zo spôsobov ako to dosiahnuť je vytvoriť podprogram, ktorý spôsobí len pohyb v ose Z pre rozličné uhly závitu. Po ukončení podprogramu, zmeňte hĺbku osi X a zavolajte podprogram znova.

### G93 Inverzný čas režimu posuvu (Skupina 05)

**F** - Rýchlosť posuvu (zdvihy za minútu)

Tento kód G špecifikuje, že sú všetky hodnoty F (rýchlosť posuvu) interpretované ako zdvihy za minútu. Inými slovami čas (v sekundách) na vykonanie naprogramovaného pohybu použitím G93 je 60 (sekúnd) deleno hodnotou F.

G93 sa vo všeobecnosti používa pri práci v 4 a 5 osiach, ak je program vytvorený použitím systému CAM. G93 je spôsob interpretácie lineárnej rýchlosťi posuvu (palce/minútu) na hodnotu, ktorá berie do úvahy otočný pohyb. Ak sa používa G93, hodnota F vám povie, kol'kokrát za minútu sa môže opakovať zdvih (pohyb nástroja).

Ak sa používa G93, rýchlosť posuvu (F) je povinná pre všetky bloky interpolovaného pohybu. Preto každý blok pomalého pohybu musí mať svoju vlastnú špecifikáciu rýchlosťi posuvu (F).

### G94 Cyklus koncového čela (Skupina 01)

**F(E)** - Rýchlosť posuvu

\***K** - Voliteľná dĺžka a smer kužeľa na ose Z

\***U** - Inkrementálna vzdialenosť po ďalší zápich v ose X, priemer

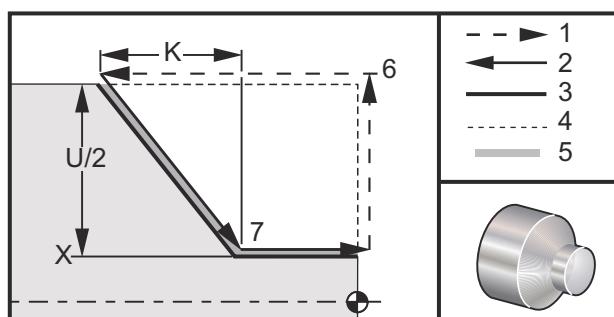
\***W** - Inkrementálna vzdialenosť k cieľu v ose X

**X** - Absolútна poloha cieľa na ose X

**Z** - Absolútна poloha cieľa na ose Z

\*označuje voliteľne

**F7.57:** G94 Cyklus čela konca: [1] Rýchloposuv, [2] Posuv, [3] Naprogramovaná dráha, [4] Príavok pre rez, [5] Príavok pre dokončenie, [6] Počiatočná poloha, [7] Cieľ.

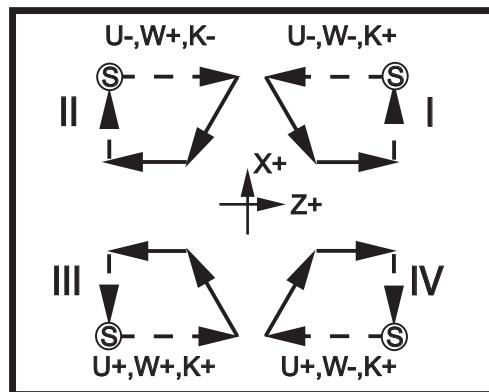


Priame sústruženie sa uskutočňuje špecifikovaním  $X$ ,  $Z$  a  $F$ . Pripočítaním  $K$  sa vyreže kužeľové čelo. Hodnota kužeľa sa udáva od cieľa. To znamená, že sa  $K$  pripočíta k hodnote  $X$  v celi.

Použitím  $U$ ,  $W$ ,  $X$  a  $Z$  je možné naprogramovať ľubovoľný zo štyroch kvadrantov ZX. Kužeľ môže byť kladný alebo záporný. Nasledujúci obrázok poskytuje niekoľko príkladov hodnôt potrebných pre obrábanie v každom zo štyroch kvadrantov.

Počas inkrementálneho programovania znamienko čísla za premennými  $U$  a  $W$  závisí od smeru dráhy nástroja. Ak je smer dráhy pozdĺž osi X záporný, hodnota  $U$  je záporná.

**F7.58:** G94 Vzťah adries: [S] Počiatočná poloha.



## G95 Rezanie závitu závitníkom s poháňaným nástrojom (čelo) (Skupina 09)

**\*C** - Príkaz absolútneho pohybu osi C (voliteľný)

**F** - Rýchlosť posuvu

**R** - Poloha roviny R

**S** - RPM, volané pred G95

**W** - Vzdialenosť inkrementálneho osi Z

**X** - Príkaz pohybu osi X priemeru obrobku

**\*Y** - Príkaz pohybu osi Y

**Z** - Poloha dna otvoru

\* označuje voliteľné

G95 Rezanie závitu s poháňaným nástrojom v axiálnom cykle rezania závitu závitníkom je podobné ako G84 Rezanie závitu závitníkom, v ktorom sa používajú adresy F, R, X a Z. Napriek tomu vykazuje nasledovné rozdiely:

- Riadiaci systém musí byť v režime G99 Posuv na otáčku, aby rezanie závitu závitníkom fungovalo správne.
- Príkaz S (otáčky vretena) musí byť vydaný pred G95.
- Os X musí byť umiestnená medzi nulou stroja a stredom hlavného vretena, neumiestňujte ju za stred vretena.

```
% ;
○60951 (G95 REZANIE ZÁVITU PEVNÝM ZÁVITNÍKOM S) ;
(POHONOM) ;
(G54 X0 Y0 je v strede otáčania) ;
(Z0 je na čele obrobku) ;
(T1 je závitník 1/4-20) ;
(ZAČIATOK BLOKOV PRÍPRAVY) ;
T101 (Výber nástroja a korekcie 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Bezpečné spustenie) ;
M154 (Zapojenie osi C) ;
G00 G54 X1.5 C0. Z0.5 (Rýchlosposuv do 1. polohy) ;
M08 (Zap. chladiacej kvapaliny) ;
(ZAČIATOK CYKLU REZANIA) ;
S500 (Výber otáčok závitníka za minútu) ;
G95 C45. Z-0.5 R0.5 F0.05 (Závitník do Z-0.5) ;
C135. (ďalšia poloha) ;
C225. (ďalšia poloha) ;
C315. (posledná poloha) ;
(ZAČIATOK BLOKOV UKONČENIA) ;
M155 (Odpojenie osi C) ;
G00 G53 X0 M09 (Východzia poloha X, Vyp.chladiacej) ;
(kvapaliny) ;
G53 Z0 (Východzia poloha Z) ;
M30 (Koniec programu) ;
% ;
```

## G96 Zapnutie konštantnej povrchovej rýchlosťi (Skupina 13)

G96 prikazuje riadiacemu systému, aby na špičke nástroja udržiaval konštantnú reznú rýchlosť. Otáčky vretena sú založené na priemere obrobku, kde dochádza k vytváraniu rezu a hodnoty v príkaze S (RPM=3.82xSFM/DIA). To znamená, že sa otáčky vretena zvyšujú zároveň ako sa nástroj približuje k X0. Ak je nastavenie 9 nastavené na INCH, hodnota S špecifikuje posuv za minútu na povrchu obrobku. Ak je nastavenie 9 nastavené na MM, hodnota S špecifikuje posuv za minútu na povrchu obrobku.



### VÝSTRAHA:

Najbezpečnejšie je špecifikovať maximálne otáčky vretena funkcie konštantnej povrchovej rýchlosťi. Na nastavenie maximálnych otáčok použite G50. Bez nastavenia hranice sa otáčky vretena zvýšia, keď nástroj dosiahne stred obrobku. Nadmerné otáčky môžu vymrštiť obrobky a poškodiť nástroje.

## G97 Vypnutie konštantnej povrchovej rýchlosťi (Skupina 13)

Toto prikazuje riadiacemu systému NENASTAVOVAŤ otáčky vretena na základe polomeru rezania a používa sa na zrušenie príkazu G96. Ak je G97 v platnosti, každý príkaz S sú otáčky za minútu (ot./min.).

## G98 Posuv za minútu (Skupina 10)

G98 zmení spôsob, akým sa interpretuje kód adresy F. Hodnota F označuje palce za minútu, ak je Nastavenie 9 nastavené na INCH (Palce) a F označuje milimetre za minútu, ak je Nastavenie 9 nastavené na MM.

## G99 Posuv na otáčku (Skupina 10)

Tento príkaz zmení spôsob, akým sa interpretuje kód adresy F. Hodnota F označuje palce na otáčku vretena, ak je Nastavenie 9 nastavené na INCH (Palce), pričom F označuje milimetre na otáčku vretena, ak je Nastavenie 9 nastavené na MM.

## G100 Zablokovanie/ G101 Odblokovanie zrkadlového obrazu (Skupina 00)

\*X - Príkaz osi X

\*Z - Príkaz osi Z

\* označuje voliteľne. Je potrebný najmenej jeden.

Programovateľný zrkadlový obraz je možné zapnúť alebo vypnúť samostatne pre os X a alebo Z. Spodná časť obrazovky zobrazuje, či je os zrkadená. Tieto kódy G by sa mali použiť v bloku (vete) príkazu bez ďalších kódov G a nespôsobí žiadny pohyb osi. G101 zapne zrkadlový obraz pre os uvedenú v tomto bloku (vete). G100 vypne zrkadlový obraz pre os uvedenú v tomto bloku (vete). Aktuálna hodnota daná pre kód X alebo Z nemá žiadnu platnosť. Kódy G100 alebo G101 samotné nemajú platnosť. Napríklad G101 X 0 zapína zrkadlo osi X.



**POZNÁMKA:** Nastavenia 45 až 47 sa môžu použiť na ručný výber zrkadlového obrazu.

### G102 Programovateľný výstup na RS-232 (Skupina 00)

\*X - Príkaz osi X

\*Z - Príkaz osi Z

\* označuje voliteľne

Programovateľný výstup na prvý port RS-232 odosiela aktuálne súradnice obrobku osí na iný počítač. Kód G by sa mal použiť v bloku (vete) príkazu bez ďalších kódov G. Nedôjde k žiadnemu pohybu osi.



**POZNÁMKA:** Použijú sa voliteľné medzery (Nastavenie 41) a EOB (Nastavenie 25).

Digitalizovanie obrobku je možné použitím tohto kódu G a programu, ktorý vykonáva v krokoch pohyb po obrobku v X-Z a vykonáva meranie v osi Z pomocou G31. Ak sa snímač dostane do kontaktu, nasledujúci blok (veta) by mala byť G102, ktorá odošle polohu X a Z do počítača, ktorý má ukladať súradnice ako digitalizovaný obrobok. Na vykonanie tejto funkcie je potrebný prídavný softvér pre osobný počítač.

### G103 Obmedzenie dopredného vyhľadávania bloku (Skupina 00)

G103 obsahuje maximálny počet blokov, ktoré riadiaci systém vyhľadáva smerom dopredu (rozsah 0-15), napríklad:

```
G103 [P..] ;  
;
```

Počas pohybov stroja riadiaci systém pripravuje budúce bloky (riadky kódu) v čase vopred. To sa bežne nazýva „Dopredné vyhľadávanie blokov (viet).“ Ak riadiaci systém vykonáva aktuálny blok (vetu), už interpretoval a pripravil nasledujúci blok (vetu) pre súvislý pohyb.

Príkaz programu G103 P0 alebo jednoducho G103 zablokuje obmedzenie bloku (vety). Príkaz programu G103 Pn obmedzuje dopredné vyhľadávanie na n blokov (viet).

G103 je tiež užitočný pre ladenie makro programov. Riadiaci systém počas dopredného vyhľadávania interpretuje Makro výrazy . Ak vložíte G103 P1 do programu, riadiaci systém interpretuje makro výrazy jeden (1) blok dopredu od aktuálne vykonávaného bloku.

Najlepšie je pridať niekoľko prázdných riadkov po volaní G103 P1. To zabezpečí, aby žiadne riadky kódu za G103 P1 neboli interpretované, kým sa nedosiahnu.

## G105 Príkaz servopohonu tyče

Tento kód G sa používa na riadenie podávača tyčí.

G105 [In.nnnn] [Jn.nnnn] [Kn.nnnn] [Pnnnnn] [Rn.nnnn]

**I** - voliteľná dĺžka počiatočného stlačenia (premenná makra #3101) potlačiť (premenná #3101. ak nie je zadaný príkaz I)

**J** - voliteľná dĺžka obrobku (premenná makra #3100) potlačiť (premenná #3100. ak nie je zadaný príkaz J)

**K** - voliteľná dĺžka minimálneho upnutia (premenná makra #3102) potlačiť (premenná #3102. ak nie je zadaný príkaz K)

**P** - Voliteľný podprogram

**R** - Voliteľná orientácia vretena pre novú tyč

I, J, K sú zmenené na hodnoty premenných makro uvedené na stránke aktuálnych príkazov. Riadiaci systém používa znížené hodnoty len na riadku príkazu, v ktorom sú umiestnené. Hodnoty uložené v aktuálnych príkazoch nie sú zmenené.

Normálne by ste mali príkaz G105 vložiť na koniec vášho programu obrobku, aby sa zabránilo stlačeniu, ak zastavíte a znova spustíte program.

Ak zadáte príkaz G105, podávač tyčí vykoná jednu z týchto operácií na základe dĺžky aktuálnej tyče a hodnoty **MINIMUM CLAMPING LENGTH** (Minimálne upínacia dĺžka) (#3102 alebo K) pripočítanej k **PART LENGTH + CUTOFF** (Dĺžka obrobku + odrezanie) (#3100 or J):

1. Ak je aktuálna tyč dostatočne dlhá na správne upnutie a obrobenie nového obrobku (tyč je dlhšia ako **MINIMUM CLAMPING LENGTH** (Minimálna dĺžka upnutia) plus **PART LENGTH + CUTOFF** (Dĺžka obrobku + odrezanie)):
  - a) Ak v bloku (vete) G105 hodnota P, riadiaci systém spúšťa podprogram.
  - b) Vreteno sa zastaví.
  - c) Upínač obrobku sa uvoľní.
  - d) Podávač tyčí zatlačí tyč na vzdialenosť špecifikovanú v **PART LENGTH + CUTOFF** (Dĺžka obrobku + odrezanie) (#3100) alebo, ak blok (veta) G105 má hodnotu K, vzdialenosť špecifikovaná pomocou K.
  - e) Upínač upne obrobok a program pokračuje.
2. Ak je aktuálna tyč príliš krátka na správne upnutie a obrobenie nového obrobku (tyč je kratšia ako **MINIMUM CLAMPING LENGTH** (Minimálna dĺžka upnutia) plus **PART LENGTH + CUTOFF** (Dĺžka obrobku + odrezanie)):
  - a) Ak v bloku (vete) G105 hodnota P, riadiaci systém spúšťa podprogram.
  - b) Vreteno sa zastaví.

- c) Upínač obrobku sa uvoľní a tlačná tyč sa presunie do polohy pre vyberanie.
- d) Ak blok (veta) G105 má hodnotu R, nastaví sa poloha vretena.
- e) Posúvač tyčí vloží novú tyč a zatlačí ju na vzdialenosť špecifikovanú pomocou **INITIAL PUSH LENGTH** (Počiatočná dĺžka tlačenia) (#3101) alebo, ak má blok (veta) G105 hodnotu I, vzdialenosť špecifikovanú I. Ak majú #3101 a I hodnoty nula, podávač tyčí zatlačí tyč do vzdialenosť špecifikovanej v **REFERENCE POSITION** (Referenčná poloha) (#3112).
- f) Upínač obrobku upne.
- g) Ak v bloku (vete) G105 hodnota P, riadiaci systém spúšťa podprogram.
- h) Program pokračuje.

Za určitých podmienok môže systém zastaviť posuv na konci tyče a zobrazí hlásenie *Check Bar Position* (Kontrola polohy tyče). Skontrolujte, či je aktuálna poloha tyče správna a potom opäť spusťte program stlačením tlačidla **[CYCLE START]** (Spustenie cyklu).

## G110/G111 Súradnicový systém č.7/č.8 (Skupina 12)

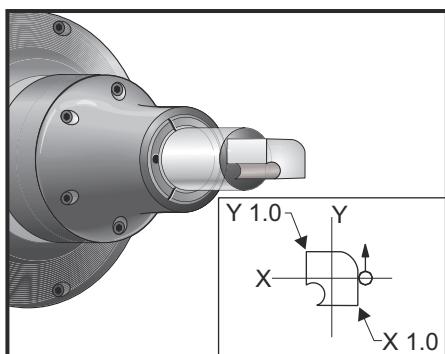
G110 vyberá #7 a G111 vyberá #8 prídavné súradnice korekcie obrobku. Všetky následné odkazy na polohy osí sa prevedú do nového súradnicového systému obrobku. Operácia G110 a G111 je taká istá ako G154 P1 a G154 P2.

## G112 Prevod XY na XC (Skupina 04)

Prevod karteziánskych na polárne súradnice G112 umožňuje používateľovi naprogramovať následné bloky do karteziánskych súradníc XY, ktoré riadiaci systém automaticky prevedie na polárne súradnice XC. Ak je aktívna, používa sa rovina G17 XY pre lineárne zdvihy XY G01, G02 a G03 pre kruhový pohyb. Príkazy polohy X, Y sa prevádzajú na pohyby otočnej osi C a lineárnej osi X.



**POZNÁMKA:** Ak sa použije G112, je aktívna korekcia rezného nástroja. Pred ukončením G112 sa musí zrušiť (G40) korekcia rezného nástroja (G41, G42).

**G112 Príklad programu****F7.59:** G112 Interpretácia XY na XC

```
% ;
o61121 (G112 INTERPRETÁCIA XY NA XC) ;
(G54 X0 Y0 je stred otáčania) ;
(Z0 je na čele obrobku) ;
(T1 je čelná fréza) ;
(ZAČIATOK BLOKOV PRÍPRAVY) ;
T101 (Výber nástroja a korekcie 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Bezpečné spustenie) ;
G17 G112 (Volanie roviny XY, interpretácia XY na XC) ;
G98 (Posuv za min) ;
M154 (Zapnutie osi C) ;
G00 G54 X0.875 C0. Z0.1 ;
(Rýchloposuv do 1. polohy) ;
P1500 M133 (Nástroj s vlastným pohonom CW pri 1 500) ;
(ot./min.) ;
M08 (Zap. chladiacej kvapaliny) ;
(BLOKY ZAČIATKU REZANIA) ;
G1 Z0. F15. (Posuv smerom k čelu) ;
Y0.5 F5. (Lineárny posuv) ;
G03 X.25 Y1.125 R0.625 (Posuv CCW) ;
G01 X-0.75 (Lineárny posuv) ;
G03 X-0.875 Y1. R0.125 (Posuv CCW) ;
G01 Y-0.25 (Lineárny posuv) ;
G03 X-0.75 Y-0.375 R0.125 (Posuv CCW) ;
G02 X-0.375 Y-0.75 R0.375 (Posuv CW) ;
G01 Y-1. (Lineárny posuv) ;
G03 X-0.25 Y-1.125 R0.125 (Posuv CCW) ;
G01 X0.75 (Lineárny posuv) ;
G03 X0.875 Y-1. R0.125 (Posuv CCW) ;
G01 Y0. (Lineárny posuv) ;
G00 Z0.1 (Rýchloposuv stiahnutie) ;
(ZAČIATOK BLOKOV UKONČENIA) ;
```

---

```

G113 (Zrušenie G112) ;
M155 (Odpojenie osi C) ;
M135 (Vyp. nástroja s vlastným pohonom) ;
G18 (Návrat do roviny XZ) ;
G00 G53 X0 M09 (Východzia poloha X, Vyp. chladiacej) ;
(kvapaliny) ;
G53 Z0 (Východzia poloha Z) ;
M30 (Koniec programu) ;
% ;

```

## **G113 Zrušenie G112 (Skupina 04)**

G113 zruší prevod karteziánskych na polárne súradnice.

## **G114 - G129 Súradnicový systém č.9 - č.24 (Skupina 12 )**

Kódy G114 - G129 sú systémy súradníc nastaviteľné používateľom, #9 - #24, pre korekcie obrobku. Všetky následné odkazy na polohy osí sa prevedú do nového súradnicového systému. Korekcie súradnicového systému obrobku sa zadávajú na strane zobrazenia **korekcií aktívneho obrobku**. Operácia kódov G114 - G129 je taká istá ako G154 P3 - G154 P18.

## **G154 Výber súradníc obrobku P1-P99 (Skupina 12)**

Táto funkcia poskytuje 99 dodatočných korekcií obrobku. G154 s hodnotou P od 1 do 99 aktivuje dodatočné korekcie obrobku. Napríklad G154 P10 vyberie zo zoznamu príavných korekcií obrobku korekciu obrobku10.



**POZNÁMKA:** *Všimnite si, že G110 až G129 sa týka tých istých korekcií obrobku ako G154 P1 až P20. Môže byť vybratá použitím jednej z metód.*

Ak je aktívna korekcia obrobku G154, hlavička v korekcii obrobku hore vpravo zobrazí hodnotu G154 P.

### **G154 formát korekcií obrobku**

```

#14001-#14006 G154 P1 (tiež #7001-#7006 a G110) #14021-#14026
G154 P2 (tiež #7021-#7026 a G111) #14041-#14046 G154 P3 (tiež
#7041-#7046 a G112) #14061-#14066 G154 P4 (tiež #7061-#7066 a
G113) #14081-#14086 G154 P5 (tiež #7081-#7086 a G114)
#14101-#14106 G154 P6 (tiež #7101-#7106 a G115) #14121-#14126
G154 P7 (tiež #7121-#7126 a G116) #14141-#14146 G154 P8 (tiež
#7141-#7146 a G117) #14161-#14166 G154 P9 (tiež #7161-#7166 a
G118) #14181-#14186 G154 P10 (tiež #7181-#7186 a G119)
#14201-#14206 G154 P11 (tiež #7201-#7206 a G120)
#14221-#14221 G154 P12 (tiež #7221-#7226 a G121)
#14241-#14246 G154 P13 (tiež #7241-#7246 a G122)

```

```
#14261-#14266 G154 P14 (tiež #7261-#7266 a G123)
#14281-#14286 G154 P15 (tiež #7281-#7286 a G124)
#14301-#14306 G154 P16 (tiež #7301-#7306 a G125)
#14321-#14326 G154 P17 (tiež #7321-#7326 a G126)
#14341-#14346 G154 P18 (tiež #7341-#7346 a G127)
#14361-#14366 G154 P19 (tiež #7361-#7366 a G128)
#14381-#14386 G154 P20 (tiež #7381-#7386 a G129)
#14401-#14406 G154 P21 #14421-#14426 G154 P22 #14441-#14446
G154 P23 #14461-#14466 G154 P24 #14481-#14486 G154 P25
#14501-#14506 G154 P26 #14521-#14526 G154 P27 #14541-#14546
G154 P28 #14561-#14566 G154 P29 #14581-#14586 G154 P30
#14781-#14786 G154 P40 #14981-#14986 G154 P50 #15181-#15186
G154 P60 #15381-#15386 G154 P70 #15581-#15586 G154 P80
#15781-#15786 G154 P90 #15881-#15886 G154 P95 #15901-#15906
G154 P96 #15921-#15926 G154 P97 #15941-#15946 G154 P98
#15961-#15966 G154 P99
```

## **G155 Pevný cyklus rezania závitu závitníkom v opačnom smere v 5. osi (Skupina 09)**

G155 vykonáva rezanie závitu len pohyblivými závitníkmi. G174 je k dispozícii pre rezanie závitu pevným závitníkom opačným smerom v 5. osi.

**E** - Špecifikuje vzdialenosť od počiatočnej polohy po dno otvoru (musí byť kladná hodnota)

**F** - Rýchlosť posuvu

**L** - Počet opakovaní

**A** - Počiatočná poloha nástroja osi A

**B** - Počiatočná poloha nástroja osi B

**X** - Počiatočná poloha nástroja osi X

**Y** - Počiatočná poloha nástroja osi Y

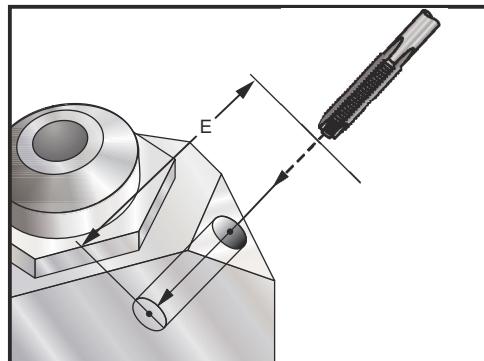
**Z** - Počiatočná poloha nástroja osi Z

**S** - Otáčky vretena

Špecifická poloha X, Y, Z, A, B musí byť naprogramovaná pred príkazom pevného cyklu.

Táto poloha sa používa ako Počiatočná poloha. Riadiaci systém automaticky spustí vreteno oproti pohybu hodinových ručičiek pred týmto pevným cyklom.

**F7.60:** G155 Pevný cyklus rezania závitu závitníkom v opačnom smere v 5. osi



### G159 Prijatie na pozadí / Návrat obrobku

Príkaz automatického zakladača obrobkov (APL). Pozrite si návod k APL Haas.

### G160 Len režim príkazov osi APL

Sústruhy s automatickým podávačom obrobkov (Automatic Parts Loader - APL) používajú tento príkaz pre informovanie riadiaceho systému, že nasledujúce príkazy osí sú pre APL (nie sústruh). Pozrite si návod k APL Haas.

Sústruhy s podávačom tyčí používajú tento príkaz pre informovanie riadiaceho systému, že nasledujúce príkazy osi presunú os V podávača tyčí a nebudú interpretované ako inkrementálny pohyb osi Y revolveru sústruhu. Za týmto príkazom musí nasledovať príkaz G161 pre zrušenie tohto režimu. Napríklad:

```
G160 ;
G00 V-10.0 ;
G161 ;
;
```

Vo vyššie uvedenom prípade sa podávač tyčí presunie 10 jednotiek (palcov/mm) smerom doprava do jeho východzej polohy. Tento príkaz sa niekedy používa na umiestnenie tlačenej tyče podávača tyčí ako dorazu pre obrobok.



#### POZNÁMKA:

*Uvedomte si, že lubovoľný pohyb podávača tyčí vykonaný na základe takéhoto príkazu nepoužíva výpočet dĺžky tyče z riadiaceho systému. Ak je potrebný inkrementálny pohyb podávača tyčí, vhodnejší môže byť príkaz G105 J1.0. Viac informácií nájdete v návode pre podávač tyčí.*

## G161 Vypnutie režimu príkazov osi APL

Príkaz G161 vypína režim riadiaceho systému osi G160 a sústruh vráti do normálneho režimu prevádzky. Pozrite si návod k APL Haas.

## G184 Pevný cyklus rezania závitu závitníkom v opačnom smere pre ľavé závity (Skupina 09)

**F** - Rýchlosť posuvu v palcoch (mm) za minútu

**R** - Poloha roviny R

**S** - RPM, volané pred G184 je potrebné

**\*W** - Vzdialenosť inkrementálneho osi Z

**\*X** - Príkaz pohybu osi X

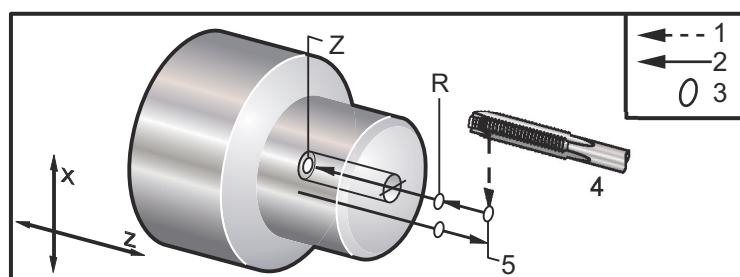
**\*Z** - Poloha dna otvoru (nadštandardne)

\* označuje voliteľne

Poznámky k programovaniu: Rýchlosť posuvu pri rezaní závitu závitníkom sa rovná stúpaniu závitu. Viď príklad G84, keď bolo naprogramované v G99 posuve za otáčku.

Pred týmto pevným cyklom nie je potrebné spustiť vreteno CCW. Riadiaci systém to vykoná automaticky.

**F7.61:** G184 Pevný cyklus rezania závitu opačným smerom: [1] Rýchloposuv, [2] Posuv, [3] Začiatok alebo koniec zdvihu, [4] Ľavotočivý závitník, [5] Počiatočná rovina, [R] Rovina R, [Z] Poloha dna otvoru.



## G186 Pevný závitník v opačnom smere s poháňaným nástrojom (pre ľavé závity) (Skupina 09)

**F** - Rýchlosť posuvu

**C** - Poloha osi C

**R** - Poloha roviny R

**S** - RPM, volané pred G186 je potrebné

**W** - Vzdialenosť inkrementálneho osi Z

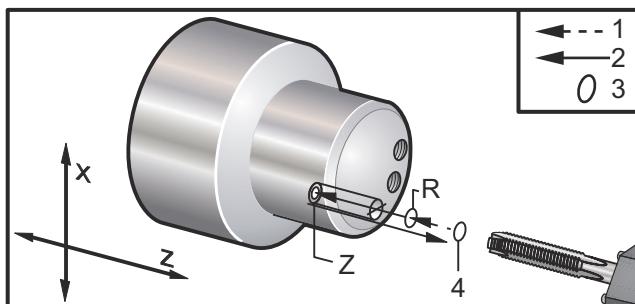
**\*X** - Príkaz pohybu osi X priemeru obrobku

**\*Y** - Príkaz pohybu osi Y

**Z** - Poloha dna otvoru

\* označuje voliteľne

**F7.62:** G95, G186 Rezanie závitu pevným závitníkom s pohyblivým nástrojom: [1] Rýchloposuv, [2] Posuv, [3] Začiatok alebo koniec zdvihu, [4] Počiatočná rovina, [R] Rovina R, [Z] Poloha dna otvoru.



Pred týmto pevným cyklom nie je potrebné spustiť vreteno CW. Riadiaci systém to vykoná automaticky. Pozri tiež G84.

### G187 Regulácia presnosti (Skupina 00)

Programovanie G187 je nasledovné:

```
G187 E0.01 (pre nastavenie hodnoty) ;
G187 (na reset na nastavenie 85) ;
;
```

Kód G187 sa používa na výber presnosti, s ktorou sú obrábané hrany. Tvar použitia G187 je G187 Ennnn, kde nnnn je požadovaná presnosť.

### G195/G196 Radiálne rezanie závitu závitníkom s poháňaným nástrojom smerom dopredu (priemer) (Skupina 00)

**F** - Rýchlosť posuvu na otáčku (G99)

**U** - Vzdialenosť inkrementálnej osi X

**S** - RPM, volané pred G195

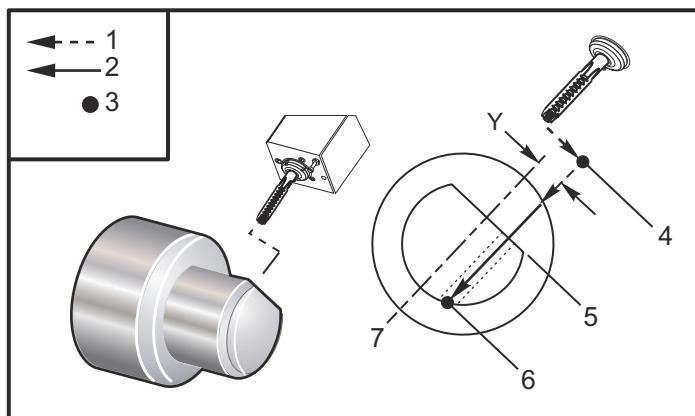
**X** - Poloha osi X na dne otvoru

**Z** - Poloha osi Z pred vŕtaním

Nástroj musí byť pred zadaním príkazu G195/G196 umiestnený v počiatočnom bode. Tento kód G je volaný pre každý otvor, ktorý sa vystružuje. Cyklus začína od aktuálnej polohy, vystružovanie do stanovenej hĺbky osi X. Rovina R sa nepoužíva. Na riadkoch G195/G196 sa smú použiť len hodnoty X a F. Nástroj musí byť pred opäťovným zadaním príkazu G195/G196 umiestnený v počiatočnom bode ľubovoľného z príavných otvorov.

Otáčky S sa môžu volať ako kladné čísla. Nie je potrebné spustiť vreteno v správnom smere. Riadiaci systém to vykoná automaticky.

**F7.63:** G195/G196 Rezanie závitu pevným závitníkom s poháňaným nástrojom: [1] Rýchloposuv, [2] Posuv, [3] Začiatok alebo koniec zdvihu, [4] Počiatočná rovina, [5] Povrch obrobku, [6] Dno otvoru, [7] Stredová čiara.



```
% ;
o61951 (G195 RADIÁLNE REZANIE ZÁVITU NÁSTROJOM S) ;
(POHONOM) ;
(G54 X0 Y0 je v strede otáčania) ;
(Z0 je na čele obrobku) ;
(T1 je závitník) ;
(ZAČIATOK BLOKOV PRÍPRAVY) ;
T101 (Výber nástroja a korekcie 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Bezpečné spustenie) ;
M154 (Zapojenie osi C) ;
G00 G54 X3.25 Z-0.75 C0. (Bod spustenia) ;
M08 (Zap. chladiacej kvapaliny) ;
(ZAČIATOK BLOKOV REZANIA) ;
S500 (Výber otáčok závitníka za minútu) ;
G195 X2. F0.05 (Závitníky na X2., dno otvoru) ;
G00 C180. (Index osi C. Nový počiatočný bod) ;
G195 X2. F0.05 (Závitníky na X2., dno otvoru) ;
G00 C270. Y-1. Z-1. ;
(Voliteľné polohovanie osi YZ, bod nového začiatku) ;
G195 X2. F0.05 (Závitníky do X2., spodok obrobku) ;
(ZAČIATOK BLOKOV UKONČENIA) ;
G00 Z0.25 M09 (Rýchloposuv spustenia, vyp.) ;
(chladiacej kvapaliny) ;
M155 (Odpojenie osi C) ;
G53 X0 Y0 (Východzia poloha X a Y) ;
G53 Z0 (Východzia poloha Z) ;
M30 (Koniec programu) ;
% ;
```

## G198 Vypnutie synchrónneho riadenia vretna (Skupina 00)

G198 vypína synchrónne riadenie vretna a umožňuje nezávislé riadenie hlavného vretna a pomocného vretna.

## G199 Zapnutie synchrónneho riadenia vretna (Skupina 00)

\*R - Stupne, fázový vzťah nasledujúceho vretna voči vretnu, ktoré dostáva príkazy.

\* označuje voliteľne

Tento kód G synchronizuje otáčky dvoch vretien. Príkazy polohy alebo otáčok pre nasledujúce vretno, obvykle pomocné vretno, sú ignorované, ak sa vretená nachádzajú v režime synchrónneho riadenia. Napriek tomu sú kódy M na dvoch vretenách riadené nezávisle.

Vretená zostávajú synchronizované, kým sa režim synchronizácie nevypne pomocou G198. To je prípade, kedy sa energia cykluje.

Hodnota R vo vete G199 presunie nasledujúce vretno do polohy so stanoveným počtom stupňov relatívne voči značke 0 na vretene, ktoré dostáva príkazy. Príklady hodnôt R v blokoch G199:

```
G199 R0.0 (Počiatok nasledovného vretna, značka 0,) ;
(označuje počiatok vretna, značka 0) ;
G199 R30.0 (Nasledovný počiatok vretna, značka 0,) ;
(je polohovaný +30 stupňov od zadaného počiatku vretna,
značka 0) ;
G199 R-30.0 (Nasledovný počiatok vretna, značka 0,) ;
(je umiestnená -30 stupňov od zadaného počiatku vretna,
značka 0) ;
;
```

Ak je vo vete G199 zadaná hodnota R, riadiaci systém najprv vyrovná otáčky nasledujúceho vretna tak, aby sa rovnali otáčkam vretna, ktoré dostáva príkazy, potom nastaví orientáciu (hodnota R vo vete G199). Ak sa dosiahne zadaná orientácia R, vretená sa v režime synchronizácie zablokujú, kým sa neuvoľnia príkazom G198. To sa dá dosiahnuť pomocou nulových otáčok. Viď tiež časť G199 displeja riadiaceho systému synchronizovaného vretna na strane **249**.

```
% ;
o61991 (G199 SYNC VRETNÁ) ;
(G54 X0 Y0 je v strede otáčania) ;
(Z0 je na čele obrobku) ;
(ZAČIATOK BLOKOV PRÍPRAVY) ;
T101 (Výber nástroja a korekcie 1) ;
G00 G20 G40 G80 G99 (Bezpečné spustenie) ;
G00 G54 X2.1 Z0.5 ;
G98 M08 (Posuv za min., zap. chladiacej kvapaliny) ;
(ZAČIATOK BLOKOV REZANIA) ;
G01 Z-2.935 F60. (Lineárny posuv) ;
M12 (Zap. vyfukovania vzduchu) ;
```

M110 (Upnutie sklučovadla pomocného vretena) ;  
M143 P500 (Pomocné vreteno do 500 ot./min.) ;  
G97 M04 S500 (Hlavné vreteno do 500 ot./min.) ;  
G99 (Posuv na otáčku) ;  
M111 (Uvoľnenie sklučovadla pomocného vretena) ;  
M13 (Vyp. vyfukovania vzduchu) ;  
M05 (Vyp. hlavného vretena) ;  
M145 (Vyp. pomocného vretena) ;  
G199 (Synch vretená) ;  
G00 B-28. (Rýchloposuv pomocného vretena po čelo) ;  
(obrobku) ;  
G04 P0.5 (Prestávka pre .5 sek.) ;  
G00 B-29.25 (Posuv pomocného vretena na obrobok) ;  
M110 (Uvoľnenie sklučovadla pomocného vretena) ;  
G04 P0.3 (Prestávka na .3 sek.) ;  
M08 (Zapnutie chladiacej kvapaliny) ;  
G97 S500 M03 (Zapnutie vretena na 500 ot./min.,) ;  
(Vyp. CSS) ;  
G96 S400 (Zap. CSS, otáčky sú 400) ;  
G01 X1.35 F0.0045 (Lineárny posuv) ;  
X-.05 (Lineárny posuv) ;  
G00 X2.1 M09 (Rýchloposuv stiahnutia) ;  
G00 B-28. (Rýchloposuv pomocného vretena po čelo) ;  
(obrobku) ;  
G198 (Vyp. synch vretena) ;  
M05 (Vyp. hlavného vretena) ;  
G00 G53 B-13.0 (Pomocné vreteno do reznej polohy) ;  
G00 G53 X-1. Y0 Z-11. (Rýchloposuv do 1. polohy) ;  
(\*\*\*\*\*\*druhá strana obrobku\*\*\*\*\*\*) G55 G99 (G55) ;  
(korekcia obrobku pre pomocné vreteno) ;  
G00 G53 B-13.0 ;  
G53 G00 X-1. Y0 Z-11. ;  
G14 ;  
T101 (Výber nástroja a korekcie 1) ;  
G50 S2000 (obmedzenie vretena na 1 000 ot./min.) ;  
G97 S1300 M03 ( ;  
G00 X2.1 Z0.5 ;  
Z0.1 M08 ;  
G96 S900 ;  
G01 Z0 F0.01 ;  
X-0.06 F0.005 ;  
G00 X1.8 Z0.03 ;  
G01 Z0.005 F0.01 ;  
X1.8587 Z0 F0.005 ;  
G03 X1.93 Z-0.0356 K-0.0356 ;  
G01 X1.935 Z-0.35 ;  
G00 X2.1 Z0.5 M09 ;

```

G97 S500 ;
G15 ;
G53 G00 X-1. Y0 Z-11. ;
(ZAČIATOK BLOKOV UKONČENIA) ;
G00 G53 X0 M09 (Východzia poloha X) ;
G53 Z0 (Východzia poloha Z) ;
G28 H0. (Otočenie osi C) ;
M30 (Koniec programu) ;
% ;

```

## G200 Okamžitý index (Skupina 00)

**U** - Voliteľný relatívny pohyb v ose X do polohy výmeny nástroja

**W** - Voliteľný relatívny pohyb v ose Z do polohy výmeny nástroja

**X** - Voliteľná konečná poloha X

**Z** - Voliteľná konečná poloha Z

**T** - Požadované číslo nástroja a korekcie v štandardnej forme

G200 Okamžitý index spôsobí, že sústruh pre úsporu času vykonáva pohyb smerom preč, mení nástroje a vracia sa späť kobrobku.



**POZOR:**

*G200 urýchľuje veci, ale tiež vyžaduje, aby ste boli opatrnejší. Uistite sa, že ste dobre skontrolovali program s 5 % rýchlosťou a budete veľmi opatrnlý, keď začíname zo stredu programu.*

Normálne sa váš riadok výmeny nástroja skladá z niekoľkých riakov kódu, napr.:

```

G53 G00 X0. (BEZPEČNE PRESUNÚŤ REVOLVER DO POLOHY X) ;
(TC) ;
G53 G00 Z-10. (BEZPEČNE PRESUNÚŤ REVOLVER DO POLOHY) ;
(Z TC) ;
T202 ;
;
;
```

Použitím G200 sa zmení tento kód na:

```

G200 T202 U.5 W.5 X8. Z2. ;
;
```

Ak T101 práve ukončil sústruženie vonkajšieho priemeru obrobku, pri použití G200 sa nepotrebuje vrátiť späť do polohy bezpečnej výmeny nástrojov. Namiesto toho (ako v príklade) riadok G200 volá revolver:

1. Uvoľnite v jeho aktuálnej polohe.
2. Inkrementálne pohybuje v osiach X a Z o hodnoty uvedené v U a W (U.5 W.5)
3. V tejto polohe vykoná zmenu nástroja.

4. Použitím nového nástroja a korekcií obrobku sa pohybuje rýchloposuvom do polohy XZ vyvolanej na riadku G200 (X8. Z2.).

To sa všetko deje veľmi rýchlo a skoro všetko súčasne, takže skúste niekoľkokrát mimo sklúčovadla.

Ak sa revolver uvoľní, pohybuje sa smerom k vretenu o malú hodnotu (možno .1-.2"), takže nechcete nástroj priamo k čelustiam alebo klieštine po príkaze G200.

Lebo U a W pohyby sú inkrementálne vzdialenosť od aktuálnej polohy nástroja, ak ho ručne pomalým posuvom po krokoch presúvate mimo a spusťte program v novej polohe, revolver sa pohybuje smerom hore a doprava od tejto novej polohy. Inými slovami, ak ručne pomalým posuvom presúvate späť do .5" väčšo koníka a potom dáte príkaz G200 T202 U.5 W1. X1. Z1., revolver by narazil do koníka - presunom inkrementálnym spôsobom W1. (1" doprava). Z tohto dôvodu môžete chcieť nastaviť nastavenie 93 a 94, zóna obmedzeného koníka. Informácie môžete nájsť na strane 100.

## G211 Ručné nastavenie nástroja / G212 Automatické nastavenie nástroja

Tieto kódy G sa používajú pri meraní s automatickými a ručnými snímačmi (len u sústruhov SS a ST).

### G241 Pevný cyklus radiálneho vŕtania (Skupina 09)

**C** - Príkaz absolútneho pohybu osi C

**F** - Rýchlosť posuvu

**R** - Poloha roviny R (priemer)

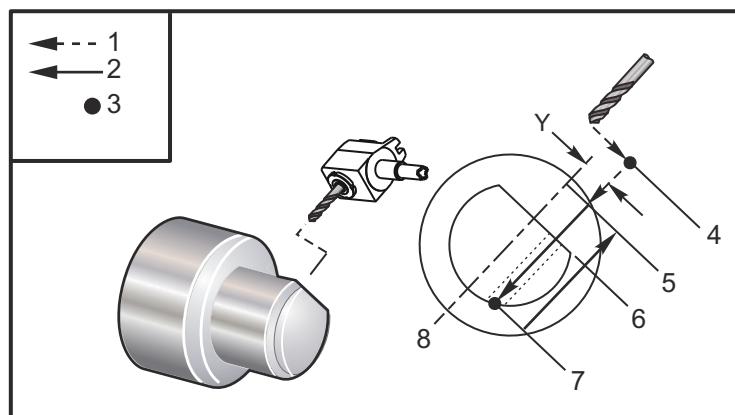
\***X** - Poloha dna otvoru (priemer)

\***Y** - Príkaz absolútneho pohybu osi Y

\***Z** - Príkaz absolútneho pohybu osi Z

\* označuje voliteľne

**F7.64:** G241 Pevný cyklus radiálneho vŕtania: [1] Rýchloposuv, [2] Posuv, [3] Začiatok alebo koniec zdvihu, [4] Počiatočný bod, [5] Rovina R, [6] Povrch obrobku, [7] Dno otvoru, [8] Stredová čiara.



```

% ;
o62411 (G241 RADIÁLNE VRTANIE) ;
(G54 X0 Y0 je v strede otáčania) ;
(Z0 je na čele obrobku) ;
(T1 je vrták) ;
(ZAČIATOK BLOKOV PRÍPRAVY) ;
T101 (Výber nástroja a korekcie 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Bezpečné spustenie) ;
G98 (Posuv za min) ;
M154 (Zapnutie osi C) ;
G00 G54 X5. Z-0.75 (Rýchloposuv do 1. polohy) ;
P1500 M133 (Nástroj s vlastným pohonom CW pri 1 500) ;
(ot./min.) ;
M08 (Zap. chladiacej kvapaliny) ;
(ZAČIATOK BLOKOV REZANIA) ;
G241 X2.1 Y0.125 Z-1.3 C35. R4. F20. (Začiatok G241) ;
X1.85 Y-0.255 Z-0.865 C-75. (ďalšia poloha) ;
(ZAČIATOK BLOKOV UKONČENIA) ;
G00 Z1. M09 (Rýchloposuv stiahnutie, Vyp.) ;
(chladiacej kvapaliny) ;
M155 (Odpojenie osi C) ;
M135 (Vyp. nástroja s pohonom) ;
G53 X0 Y0 (Východzia poloha X a Y) ;
G53 Z0 (Východzia poloha Z) ;
M30 (Koniec programu) ;
%

```

## G242 Pevný cyklus radiálneho bodového vŕtania (Skupina 09)

**C** - Príkaz absolútneho pohybu osi C

**F** - Rýchlosť posuvu

**P** - Doba prestávky na dne otvoru

**R** - Poloha roviny R (priemer)

**\*X** - Poloha dna otvoru (priemer)

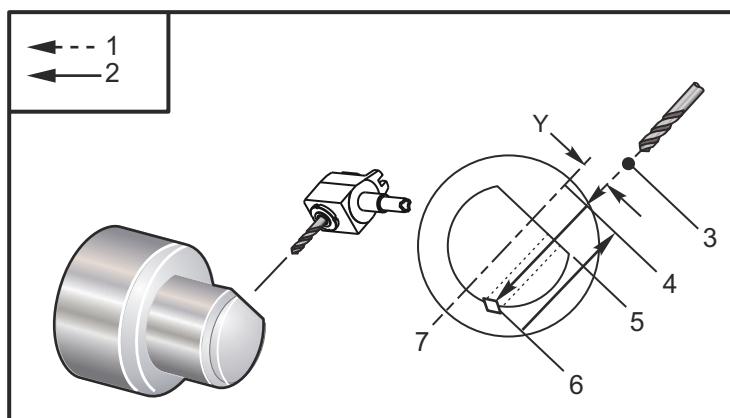
**\*Y** - Príkaz pohybu osi Y

**\*Z** - Príkaz pohybu osi Z

\* označuje voliteľne

Tento kód G je modálny. Zostáva aktívny, kým sa nezruší (G80) alebo sa nevyberie iný pevný cyklus. Ak je aktivovaný, každý pohyb Y a/alebo Z vykoná tento pevný cyklus.

**F7.65:** G242 Pevný cyklus radiálneho bodového vŕtania: [1] Rýchloposuv, [2] Posuv, [3] Počiatočný bod, [4] Rovina R, [5] Povrch obrobku, [6] Prestávka na dne otvoru, [7] Stredová čiara.



% ;  
o62421 (G242 RADIÁLNE BODOVÉ VŔTANIE) ;  
(G54 X0 Y0 je v strede otáčania) ;  
(Z0 je na čele obrobku) ;  
(T1 je bodový vrták) ;  
(ZAČIATOK BLOKOV PRÍPRAVY) ;  
T101 (Výber nástroja a korekcie 1) ;  
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Bezpečné spustenie) ;  
G98 (Posuv za min) ;  
M154 (Zapnutie osi C) ;  
G00 G54 X5. Y0.125 Z-1.3 (Rýchloposuv do 1. polohy) ;  
P1500 M133 (Nástroj s vlastným pohonom CW pri 1 500) ;  
(ot./min.) ;  
M08 (Zap. chladiacej kvapaliny) ;  
(ZAČIATOK BLOKOV REZANIA) ;  
G241 X2.1 Y0.125 Z-1.3 C35. R4. P0.5 F20. ;  
(Vŕtanie na X2.1) ;  
X1.85 Y-0.255 Z-0.865 C-75. P0.7 (ďalšia poloha) ;  
(ZAČIATOK BLOKOV UKONČENIA) ;  
G00 Z1. M09 (Rýchloposuv stiahnutie, Vyp.) ;  
(chladiacej kvapaliny) ;  
M155 (Odpojenie osi C) ;  
M135 (Vyp. nástroja s pohonom) ;  
G53 X0 Y0 (Východzia poloha X a Y) ;  
G53 Z0 (Východzia poloha Z) ;  
M30 (Koniec programu) ;  
% ;

## G243 Pevný cyklus normálneho radiálneho vŕtania (Skupina 09)

**C** - Príkaz absolútneho pohybu osi C

**F** - Rýchlosť posuvu

**\*I** - Hĺbka prvého rezu

**\*J** - Hodnota zmenšenia hĺbky rezu po každom prechode

**\*K** - Minimálna hĺbka rezu

**\*P** - Doba prestávky na dne otvoru

**\*Q** - Hodnota prísunu, vždy inkrementálna

**R** - Poloha roviny R (priemer)

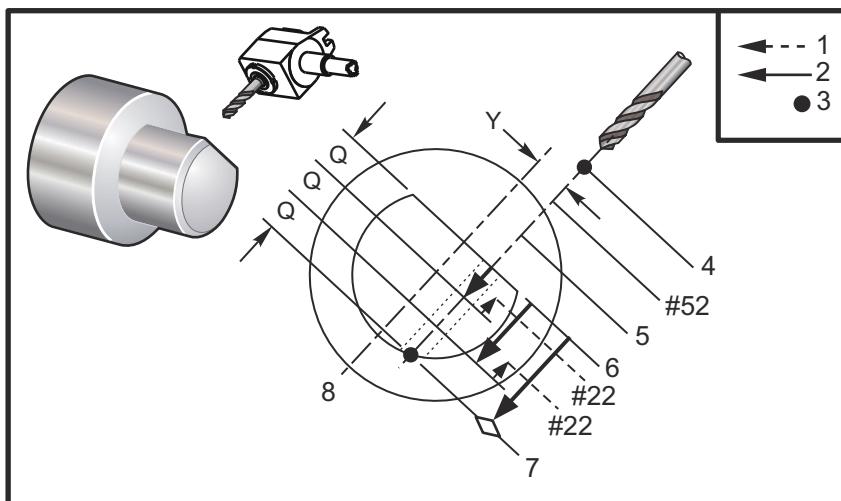
**\*X** - Poloha dna otvoru (priemer)

**\*Y** - Príkaz absolútneho pohybu osi Y

**\*Z** - Príkaz absolútneho pohybu osi Z

\* označuje voliteľne

**F7.66:** G243 Pevný cyklus normálneho radiálneho vŕtania: [1] Rýchloposuv, [2] Posuv, [3] Začiatok alebo koniec zdvihu, [4] Rovina R, [#52] Nastavenie 52, [5] Rovina R, [6] Povrch obrobku, [#22] Nastavenie 22, [7] Prestávka na dne otvoru, [8] Stredová čiara.



Poznámky k programovaniu: Ak sa špecifikuje I, J a K, prvy prechod vyreže hodnotu I, každý nasledujúci rez sa zmenší o hodnotu J a minimálna hĺbka rezu je K. Nepoužívajte hodnotu Q pri programovaní s I,J a K.

Nastavenie 52 mení spôsob ako funguje G243, ak sa vráti do roviny R. Zvyčajne sa rovina R nastavuje dosť mimo rezu, aby sa zabezpečilo, že pohyb odstránenie triesok umožní, aby sa triesky dostali von z otvoru. Napriek tomu je to nadbytočný pohyb, ak pri prvom vŕtaní prechádza týmto prázdnym priestorom. Ak je Nastavenie 52 nastavené na vzdialenosť potrebnú na vyčistenie od triesok, rovinu R je možné umiestniť omnoho bližšie k obrobku, do ktorého sa vŕta. Keď dôjde k pohybu do R, Z sa presunie za R o túto hodnotu v nastavení 52. Nastavenie 22 je hodnota posuvu v X, aby sa dostaal späť do toho istého bodu, v ktorom došlo k stiahnutiu.

o62431 (G243 CYKLUS RADIÁLNEHO HLBOKÉHO VRTANIA) ;  
(G54 X0 Y0 je v strede otáčania) ;  
(Z0 je na čele obrobku) ;  
(T1 je vrták) ;  
(ZAČIATOK BLOKOV PRÍPRAVY) ;  
T101 (Výber nástroja a korekcie 1) ;  
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Bezpečné spustenie) ;  
G98 (Posuv za min) ;  
M154 (Zapnutie osi C) ;  
G00 G54 X5. Y0.125 Z-1.3 (Rýchloposuv do 1. polohy) ;  
P1500 M133 (Nástroj s vlastným pohonom CW pri 1 500) ;  
(ot./min.) ;  
M08 (Zap. chladiacej kvapaliny) ;  
G243 X2.1 Y0.125 Z-1.3 C35. R4. Q0.25 F20. ;  
(Vŕtanie na X2.1) ;  
X1.85 Y-0.255 Z-0.865 C-75. Q0.25 (Nasledovná poloha) ;  
G00 Z1. (Rýchloposuv stiahnutie) ;  
M135 (Vyp. nástroja s pohonom) ;  
G00 G53 X0 M09 (Východzia poloha X, Vyp. chladiacej) ;  
(kvapaliny) ;  
G53 Z0 ;  
M00 ;  
(G243 - RADIÁLNE S HLBOKÝM VRTANÍM I,J,K) ;  
M154 (Zapnutie osi C) ;  
G00 G54 X5. Y0.125 Z-1.3 (Rýchloposuv do 1. polohy) ;  
P1500 M133 (Nástroj s vlastným pohonom CW pri 1 500) ;  
(ot./min.) ;  
M08 (Zap. chladiacej kvapaliny) ;  
G243 X2.1 Y0.125 Z-1.3 I0.25 J0.05 K0.1 C35. R4. F5. ;  
(Vŕtanie na X2.1) ;  
X1.85 Y-0.255 Z-0.865 I0.25 J0.05 K0.1 C-75. ;  
(ďalšia poloha) ;  
(ZAČIATOK BLOKOV UKONČENIA) ;  
M155 (Odpojenie osi C) ;  
M135 (Vyp. nástroja s pohonom) ;  
G00 G53 X0 Y0 M09 (Východzia poloha X a Y,) ;  
(Vyp.chladiacej kvapaliny) ;  
G53 Z0 (Východzia poloha Z) ;  
M30 (Koniec programu) ;  
% ;

## G245 Pevný cyklus radiálneho vyvrtávania (Skupina 09)

**C** - Príkaz absolútneho pohybu osi C

**F** - Rýchlosť posuvu

**R** - Poloha roviny **R** (priemer)

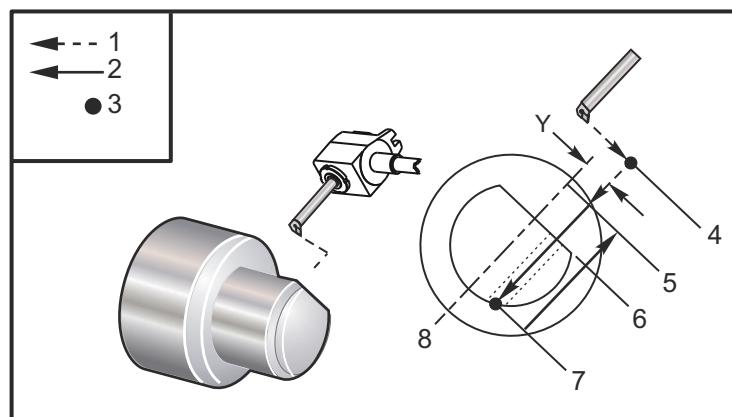
\***X** - Poloha dna otvoru (priemer)

\***Y** - Príkaz absolútneho pohybu osi Y

\***Z** - Príkaz absolútneho pohybu osi Z

\* označuje voliteľne

**F7.67:** G245 Pevný cyklus radiálneho vyvrtávania [1] Rýchloposuv, [2] Posuv, [3] Začiatok alebo koniec zdvihu, [4] Počiatočný bod, [5] Rovina R, [6] Povrch obrobku, [Z] Dno otvoru, [8] Stredová čiara.



% ;  
 o62451 (G245 RADIÁLNE VRÁTANIE) ;  
 (G54 X0 Y0 je v strede otáčania) ;  
 (Z0 je na čele obrobku) ;  
 (T1 je vyvrtávací nástroj) ;  
 (ZAČIATOK BLOKOV PRÍPRAVY) ;  
 T101 (Výber nástroja a korekcie 1) ;  
 G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Bezpečné spustenie) ;  
 G98 (Posuv za min) ;  
 M154 (Zapnutie osi C) ;  
 G00 G54 X5. Y0.125 Z-1.3 (Rýchloposuv do 1. polohy) ;  
 P500 M133 (Nástroj s vlastným pohonom CW pri 500) ;  
 (ot./min.) ;  
 M08 (Zap. chladiacej kvapaliny) ;  
 (ZAČIATOK BLOKOV REZANIA) ;  
 G245 X2.1 Y0.125 Z-1.3 C35. R4. F20. ;  
 (Vyvrtávanie na X2.1) ;  
 X1.85 Y-0.255 Z-0.865 C-75. (ďalšia poloha) ;  
 (ZAČIATOK BLOKOV UKONČENIA) ;  
 G00 Z1. M09 (Rýchloposuv stiahnutie, Vyp.) ;

```
(chladiacej kvapaliny) ;  
M155 (Odpojenie osi C) ;  
M135 (Vyp. nástroja s pohonom) ;  
G53 X0 Y0 (Východzia poloha X a Y) ;  
G53 Z0 (Východzia poloha Z) ;  
M30 (Koniec programu) ;  
% ;
```

## G246 Pevný cyklus radiálneho vyvrtávania a zastavenia (Skupina 09)

**C** - Príkaz absolútneho pohybu osi C

**F** - Rýchlosť posuvu

**R** - Poloha roviny R (priemer)

\***X** - Poloha dna otvoru (priemer)

\***Y** - Príkaz absolútneho pohybu osi Y

\***Z** - Príkaz absolútneho pohybu osi Z

\*označuje voliteľne

Tento kód G zastaví vreteno, ak nástroj dosiahne dno otvoru. Nástroj sa vytiahne po zastavení vretena.

```
% ;  
o62461 (G246 RADÍÁLNE VYVRTÁVANIE A ZASTAVENIE) ;  
(G54 X0 Y0 je v strede otáčania) ;  
(Z0 je na čele obrobku) ;  
(T1 je vyvrtávací nástroj) ;  
(ZAČIATOK BLOKOV PRÍPRAVY) ;  
T101 (Výber nástroja a korekcie 1) ;  
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Bezpečné spustenie) ;  
G98 (Posuv za min) ;  
M154 (Zapnutie osi C) ;  
G00 G54 X5. Y0.125 Z-1.3 (Rýchloposuv do 1. polohy) ;  
P500 M133 (Nástroj s vlastným pohonom CW pri 500) ;  
(ot./min.) ;  
M08 (Zap. chladiacej kvapaliny) ;  
(ZAČIATOK BLOKOV REZANIA) ;  
G246 X2.1 Y0.125 Z-1.3 C35. R4. F20. ;  
(Vyvrtávanie na X2.1) ;  
X1.85 Y-0.255 Z-0.865 C-75. (ďalšia poloha) ;  
(ZAČIATOK BLOKOV UKONČENIA) ;  
G00 Z1. M09 (Rýchloposuv stiahnutie, Vyp.) ;  
(chladiacej kvapaliny) ;  
M155 (Odpojenie osi C) ;  
M135 (Vyp. nástroja s pohonom) ;  
G53 X0 Y0 (Východzia poloha X a Y) ;  
G53 Z0 (Východzia poloha Z) ;  
M30 (Koniec programu) ;  
% ;
```

## G247 Pevný cyklus radiálneho vyvrtávania a ručného vytiahnutia (Skupina 09)

**C** - Príkaz absolútneho pohybu osi C

**F** - Rýchlosť posuvu

**R** - Poloha roviny R (priemer)

**\*X** - Poloha dna otvoru (priemer)

**\*Y** - Príkaz absolútneho pohybu osi Y

**\*Z** - Príkaz absolútneho pohybu osi Z

\* označuje voliteľne

Tento kód G zastaví vreteno na dne otvoru. V tomto bode sa nástroj ručne vysunie z otvoru pomalým posuvom. Program bude pokračovať, ak sa stlačí **[CYCLE START]** (Spustenie cyklu).

```
% ;
o62471 (G247 RADIÁLNE VYVRTÁVANIE A RUČNÉ) ;
(VYTIAHNUTIE) ;
(G54 X0 Y0 je v strede otáčania) ;
(Z0 je na čele obrobku) ;
(T1 je vyvrtávací nástroj) ;
(ZAČIATOK BLOKOV PRÍPRAVY) ;
T101 (Výber nástroja a korekcie 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Bezpečné spustenie) ;
G98 (Posuv za min) ;
M154 (Zapnutie osi C) ;
G00 G54 X5. Y0.125 Z-1.3 (Rýchloposuv do 1. polohy) ;
P500 M133 (Nástroj s vlastným pohonom CW pri 500) ;
(ot./min.) ;
M08 (Zap. chladiacej kvapaliny) ;
(ZAČIATOK BLOKOV REZANIA) ;
G247 X2.1 Y0.125 Z-1.3 C35. R4. F20. ;
(Vyvrtávanie na X2.1) ;
X1.85 Y-0.255 Z-0.865 C-75. (ďalšia poloha) ;
(ZAČIATOK BLOKOV UKONČENIA) ;
G00 Z1. M09 (Rýchloposuv stiahnutie, Vyp.) ;
(chladiacej kvapaliny) ;
M155 (Odpojenie osi C) ;
M135 (Vyp. nástroja s pohonom) ;
G53 X0 Y0 (Východzia poloha X a Y) ;
G53 Z0 (Východzia poloha Z) ;
M30 (Koniec programu) ;
% ;
```

## G248 Pevný cyklus radiálneho vyvrtávania, prestávky a ručného vytiahnutia (Skupina 09)

**C** - Príkaz absolútneho pohybu osi C

**F** - Rýchlosť posuvu

**P** - Doba prestávky na dne otvoru

**R** - Poloha roviny R (priemer)

\***X** - Poloha dna otvoru (priemer)

\***Y** - Príkaz absolútneho pohybu osi Y

\***Z** - Príkaz absolútneho pohybu osi Z

\* označuje voliteľne

Tento kód G zastaví nástroj na dne otvoru a ostane tam, pričom sa nástroj otáča, počas doby určenej hodnotou P. V tomto bode sa nástroj ručne vysunie z otvoru pomalým posuvom. Program bude pokračovať, ak sa stlačí **[CYCLE START]** (Spustenie cyklu).

```
% ;
o62481 (G248 RADIÁLNE VYVRTÁVANIE, PRESTÁVKA, RUČNÉ) ;
(VYTIAHNUTIE) ;
(G54 X0 Y0 je v strede otáčania) ;
(Z0 je na čele obrobku) ;
(T1 je vyvrtávací nástroj) ;
(ZAČIATOK BLOKOV PRÍPRAVY) ;
T101 (Výber nástroja a korekcie 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Bezpečné spustenie) ;
G98 (Posuv za min) ;
M154 (Zapnutie osi C) ;
G00 G54 X5. Y0.125 Z-1.3 (Rýchloposuv do 1. polohy) ;
P500 M133 (Nástroj s vlastným pohonom CW pri 500) ;
(ot./min.) ;
M08 (Zap. chladiacej kvapaliny) ;
(ZAČIATOK BLOKOV REZANIA) ;
G248 X2.1 Y0.125 Z-1.3 C35. R4. P1. F20. ;
(Vyvrtávanie na X2.1) ;
X1.85 Y-0.255 Z-0.865 C-75. (dalšia poloha) ;
(ZAČIATOK BLOKOV UKONČENIA) ;
G00 Z1. M09 (Rýchloposuv stiahnutie, Vyp.) ;
(chladiacej kvapaliny) ;
M155 (Odpojenie osi C) ;
M135 (Vyp. nástroja s pohonom) ;
G53 X0 Y0 (Východzia poloha X a Y) ;
G53 Z0 (Východzia poloha Z) ;
M30 (Koniec programu) ;
% ;
```

## G249 Pevný cyklus radiálneho vyvrtávania a prestávky (Skupina 09)

**C** - Príkaz absolútneho pohybu osi C

**F** - Rýchlosť posuvu

**P** - Doba prestávky na dne otvoru

**R** - Poloha roviny R

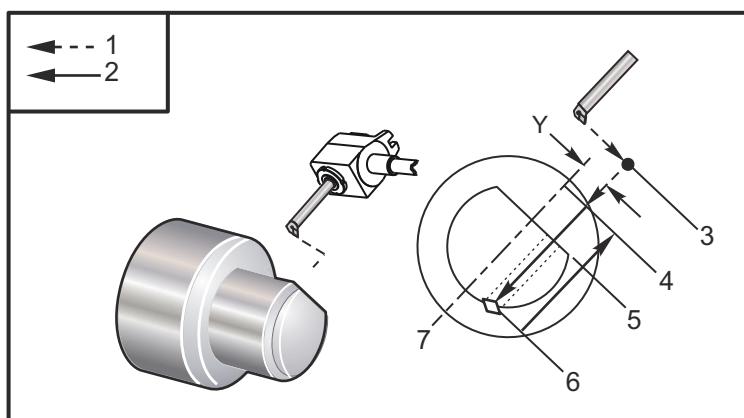
\***X** - Poloha dna otvoru

\***Y** - Príkaz pohybu osi Y

\***Z** - Príkaz pohybu osi Z

\* označuje voliteľne

**F7.68:** G249 Pevný cyklus radiálneho vyvrtávania a prestávky: [1] Rýchloposuv, [2] Posuv, [3] Počiatočný bod, [4] Rovina R, [5] Povrch obrobku, [6] Prestávka na dne otvoru, [7] Stredová čiara.



% ;

o62491 (G249 RADIÁLNE VYVRTÁVANIE A PRESTÁVKA) ;

(G54 X0 Y0 je v strede otáčania) ;

(Z0 je na čele obrobku) ;

(T1 je vyvrtávací nástroj) ;

(ZAČIATOK BLOKOV PRÍPRAVY) ;

T101 (Výber nástroja a korekcie 1) ;

G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Bezpečné spustenie) ;

G98 (Posuv za min) ;

M154 (Zapnutie osi C) ;

G00 G54 X5. Y0.125 Z-1.3 (Rýchloposuv do 1. polohy) ;

P500 M133 (Nástroj s vlastným pohonom CW pri 500) ;

(ot./min.) ;

M08 (Zap. chladiacej kvapaliny) ;

(ZAČIATOK BLOKOV REZANIA) ;

G249 X2.1 Y0.125 Z-1.3 C35. R4. P1.35 F20. ;

(Vyvrtávanie na X2.1) ;

X1.85 Y-0.255 Z-0.865 C-75. P1.65 (ďalšia poloha) ;

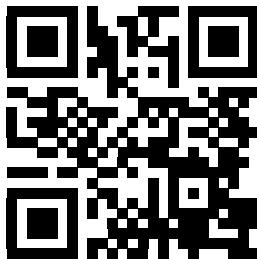
(ZAČIATOK BLOKOV UKONČENIA) ;

G00 Z1. M09 (Rýchloposuv stiahnutie, Vyp.) ;

```
(chladiacej kvapaliny) ;  
M155 (Odpojenie osi C) ;  
M135 (Vyp. nástroja s pohonom) ;  
G53 X0 Y0 (Východzia poloha X a Y) ;  
G53 Z0 (Východzia poloha Z) ;  
M30 (Koniec programu) ;  
% ;
```

## 7.2 Viac informácií Online

Aktualizované a doplnkové informácie vrátane tipov, trikov, postupov údržby atď. nájdete v centre zdrojov Haas Resource Center na stránke [diy.HaasCNC.com](http://diy.HaasCNC.com). Pomocou mobilného zariadenia môžete tiež zoskenovať nižšie uvedený kód, aby ste prešli priamo na stranu návodu v centre zdrojov Haas Resource Center.



# Kapitola 8: Kódy M

## 8.1 Úvod

Táto kapitola poskytuje podrobne popisy kódov M, ktoré používate na programovanie vášho stroja.


**POZOR:**

*Vzory programov v tomto návode boli preskúšané, či sú presné, ale slúžia len na demonštračné účely. Programy nedefinujú nástroje, korekcie alebo materiály. Nepopisujú upínač obrobku alebo iné upínacie prvky. Ak sa rozhodnete nechať bežať vzor programu na vašom stroji, vykonajte tak v grafickom režime. Pri používaní neznámych programov vždy dodržiavajte bezpečné postupy obrábania.*


**POZNÁMKA:**

*Vzorové programy v tomto návode predstavuje veľmi konzervatívny štýl programovania. Príklady sú určené na demonštrovanie bezpečnosti a spoľahlivé programy a nie sú potrebné rýchlejšie alebo účinnejšie spôsoby na ovládanie stroja. Vzorové programy používajú kódy G, ktoré nemôžete zvoliť použitie v účinnejších programoch.*

### 8.1.1 Zoznam kódov M

Kód	Popis	Strana
M00	Zastavenie programu	355
M01	Zastavenie programu	355
M02	Koniec programu	356
M03	Zapnutie vretena dopredu	356
M04	Zapnutie vretena dozadu	356
M05	Zastavenie vretena	356
M08	Zapnutie chladiacej kvapaliny	356

Kód	Popis	Strana
M09	Vypnutie chladiacej kvapaliny	356
M10	Upnutie v sklučovadle	356
M11	Uvoľnenie sklučovadla	356
M12	Zapnutie vyfukovania vzduchu automatickou tryskou (voliteľne)	356
M13	Vypnutie vyfukovania vzduchu automatickou tryskou (voliteľne)	356
M14	Zabrzdenie hlavného vretena (voliteľná os C)	356
M15	Odbrzdenie hlavného vretena (voliteľná os C)	356
M17	Otáčanie revolvera dopredu	356
M18	Otáčanie revolvera dozadu	356
M19	Smer vretena (voliteľne)	357
M21	Vysunutie koníka (voliteľne)	358
M22	Zasunutie koníka (voliteľne)	358
M23	Zapnutie skosenia závitu	359
M24	Vypnutie skosenia závitu	359
M30	Koniec programu a reset	359
M31	Pohyb závitovky na triesky smerom dopredu (voliteľne)	359
M33	Zastavenie závitovky na triesky (voliteľne)	359
M36	Zap. zachytávača obrobkov (voliteľne)	359
M37	Vyp. zachytávača obrobkov (voliteľne)	359
M38	Zapnutie zmeny otáčok vretena	360
M39	Vypnutie zmeny otáčok vretena	360
M41	Nízky prevod (voliteľne)	361
M42	Vysoký prevod (voliteľne)	361

Kód	Popis	Strana
M43	Odblokovanie revolvera (len za účelom údržby)	361
M44	Zablokovanie revolvera (len za účelom údržby)	361
M51	Užívateľské zapnutie otáčania M (voliteľne)	361
M52	Užívateľské zapnutie otáčania M (voliteľne)	361
M53	Užívateľské zapnutie otáčania M (voliteľne)	361
M54	Užívateľské zapnutie otáčania M (voliteľne)	361
M55	Užívateľské zapnutie otáčania M (voliteľne)	361
M56	Užívateľské zapnutie otáčania M (voliteľne)	361
M57	Užívateľské zapnutie otáčania M (voliteľne)	361
M58	Užívateľské zapnutie otáčania M (voliteľne)	361
M59	Nastavenie výstupného relé	361
M61	Užívateľské vypnutie otáčania M (voliteľne)	361
M62	Užívateľské vypnutie otáčania M (voliteľne)	361
M63	Užívateľské vypnutie otáčania M (voliteľne)	361
M64	Užívateľské vypnutie otáčania M (voliteľne)	361
M65	Užívateľské vypnutie otáčania M (voliteľne)	361
M66	Užívateľské vypnutie otáčania M (voliteľne)	361
M67	Užívateľské vypnutie otáčania M (voliteľne)	361
M68	Užívateľské vypnutie otáčania M (voliteľne)	361
M69	Vymazanie výstupného relé	361
M76	Zablokovanie zobrazovania	361
M77	Odblokovanie zobrazovania	361
M78	Poplašný signál, ak sa našiel skokový signál	362

Kód	Popis	Strana
M79	Poplašný signál, ak sa nenašiel skokový signál	362
M85	Automatické otvorenie dverí (voliteľné)	362
M86	Automatické uzavretie dverí (voliteľné)	362
M88	Zapnutie vysokotlakovej chladiacej kvapaliny (voliteľne)	362
M89	Vypnutie vysokotlakovej chladiacej kvapaliny (voliteľne)	362
M95	Pohotovostný režim	363
M96	Skok, ak nie je signál	363
M97	Lokálne volanie podprogramu	364
M98	Volanie podprogramu	364
M99	Návrat z podprogramu alebo slučky	365
M104	Vysunutie ramena snímača (voliteľne)	366
M105	Zasunutie ramena snímača (voliteľne)	366
M109	Interaktívny užívateľský vstup	366
M110	Upnutie sklučovadla pomocného vretna (voliteľne)	356
M111	Uvoľnenie sklučovadla pomocného vretna (voliteľne)	356
M112	Zap. vyfukovania vzduchu pomocného vretna (voliteľne)	368
M113	Vyp. vyfukovania vzduchu pomocného vretna (voliteľne)	368
M114	Zabrzdenie pomocného vretna (voliteľne)	368
M115	Odbrzdenie pomocného vretna (voliteľne)	368
M119	Smer pomocného vretna (voliteľne)	369
M121	Užívateľské kódy M (voliteľne)	369
M122	Užívateľské kódy M (voliteľne)	369
M123	Užívateľské kódy M (voliteľne)	369

Kód	Popis	Strana
M124	Užívateľské kódy M (voliteľne)	369
M125	Užívateľské kódy M (voliteľne)	369
M126	Užívateľské kódy M (voliteľne)	369
M127	Užívateľské kódy M (voliteľne)	369
M128	Užívateľské kódy M (voliteľne)	369
M133	Pohyb nástroja s pohonom dopredu (voliteľne)	369
M134	Pohyb nástroja s pohonom dozadu (voliteľne)	369
M135	Zastavenie nástroja s pohonom (voliteľne)	369
M143	Pohyb pomocného vretena dopredu (voliteľne)	369
M144	Pohyb pomocného vretena dozadu (voliteľne)	369
M145	Zastavenie pomocného vretena (voliteľne)	369
M154	Zapnutie osi C (voliteľne)	369
M155	Vypnutie osi C (voliteľne)	369

## O kódoch M

Kódy M sú rozličné príkazy pre stroj mimo pohybov osí. Formát kódu M je písmeno M a za ním dve čísla, napríklad M03.

Len jeden kód M je možné naprogramovať v jednom riadku kódu. Všetky kódy M sa stávajú platnými na konci bloku (vety).

### M00 Zastavenie programu

Kód M00 zastaví program. Zastaví osi, vretna, vypne chladiacu kvapalinu (vrátane pomocnej chladiacej kvapaliny). Nasledujúci blok (blok za M00) sa pri zobrazení v editore programu označí. Stlačením tlačidla **[CYCLE START]** (Spustenie cyklu) program pokračuje od označeného bloku.

### M01 Voliteľné zastavenie programu

M01 pracuje rovnako ako M00 s výnimkou funkcie voliteľné zastavenie, ktorá musí byť zapnutá. Pre zapnutie a vypnutie funkcie stlačte **[OPTION STOP]** (Voliteľné zastavenie).

## M02 Koniec programu

M02 ukončí program.



**POZNÁMKA:** Najbežnejším spôsobom ako ukončiť program je pomocou M30.

## M03/M04/M05 Zapnutie vretna dopredu/dozadu/zastavenie

M03 zapne pohyb vretna smerom dopredu. M04 zapne pohyb vretna opačným smerom. M05 zastaví vreteno Otáčky vretna, pozri G96/G97/G50.

## M08/M09 Zapnutie / vypnutia chladiacej kvapaliny

M08 zapína nadštandardný prívod chladiacej kvapaliny a M09 ho vypína. Vysokotlaková chladiaca kvapalina, pozri M88/M89.

## M10/M11 Upnutie/uvoľnenie sklučovadla

M10 upína sklučovadlo a M11 ho uvoľňuje. Smer upínania sa ovláda pomocou nastavenia 92 (pozri stranu 396, kde nájdete viac informácií).

## M12/M13 Auto Zap. / Vyp. Jet Blast (voliteľne)

M12 a M13 aktivuje voliteľný automatický prúd vzduchu. M12 zapína prúd vzduchu a M13 ho vypína. M12 Srrr Pnnn (rrr sú ot./min. a nnn je v milisekundách) zapína vyfukovanie vzduchu na určitý čas, otáča vretenom stanovenými otáčkami, pričom je zapnuté vyfukovanie vzduchu, potom vypne vreteno a aj vyfukovanie vzduchu automaticky. Príkaz pre vyfukovanie vzduchu pomocného vretna je M112/M113.

## M14/M15 Zabrzdenie/odbrzdenie hlavného vretna (voliteľná os C)

Tieto kódy M sa používajú pre stroje vybavené voliteľnou osou C. M14 zabrzďuje kotúčovú brzdu za účelom zastavenia hlavného vretna, pričom M15 brzdu uvoľňuje.

## M17/M18 Otáčanie revolvera dopredu/dozadu

M17 a M18 otáča revolverom v smere dopredu (M17) alebo dozadu (M18), ak sa vykonáva výmena nástroja. Nasledujúci kód programu M17 spôsobí pohyb revolvera s nástrojmi smerom dopredu k nástroju 1 alebo dozadu k nástroju 1, ak je zadaný príkaz M18.

```
N1 T0101 M17 (Dopredu) ;
```

```
N1 T0101 M18 (Dozadu) ;
```

M17 alebo M18 zostanú v platnosti po zvyšok programu.



**POZNÁMKA:** Nastavenie 97, Smer výmeny nástroja, musí byť nastavené na M17/M18.

## M19 Smer vretna (voliteľne)

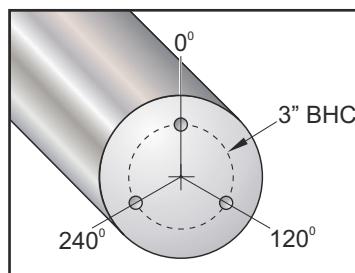
M19 nastavuje vretna do pevnej polohy. Vretna sa nasmeruje do nulovej polohy len bez voliteľnej funkcie orientácia vretna M19.

Funkcia nasmerovania vretna umožňuje kódy adresy P a R. Napríklad, M19 P270. nastaví smer vretna na 270 stupňov. Hodnota R umožňuje programátorovi špecifikovať až dve desatinné miesta, napríklad M19 R123.45.

Orientácia vretna je závislá od hmotnosti, priemeru a dĺžky obrobku a/alebo upínača obrobku (sklučovadla). Ak sa použije nezvyčajne ťažká, dlhá konfigurácia alebo konfigurácia s veľkým priemerom, kontaktujte oddelenie aplikácií spoločnosti Haas.

### Príklad programovania M19

**F8.1:** M19 Príklad smeru kruhu otvoru čapu vretna: 3 otvory pri 120° stupňoch na 3" BHC.



```
% ;
o60191 (M19 NASMEROVANIE VRETENA) ;
(G54 X0 Y0 je v strede otáčania) ;
(Z0 je na čele obrobku) ;
(T1 je vrták) ;
(ZAČIATOK BLOKOV PRÍPRAVY) ;
T101 (Výber nástroja a korekcie 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Bezpečné spustenie) ;
G00 G54 X3.0 Z0.1 ;
G98 (Posuv za minútu) ;
M19 P0 (Nasmerovanie vretna) ;
M14 (Zapnutie brzdy hlavného vretna) ;
P2000 M133 (Zap. nástroja s pohonom - 2 000 ot./min.) ;
M08 (Zap. chladiacej kvapaliny) ;
(ZAČIATOK LOKOV REZANIA) ;
```

```
G01 Z-0.5 F40.0 (Lineárny posuv) ;  
G00 Z0.1 (Rýchloposuv stiahnutie) ;  
M19 P120 (Nasmerovanie vretna) ;  
M14 (Zapnutie brzdy hlavného vretna) ;  
G01 Z-0.5 (Lineárny posuv) ;  
G00 Z0.1 (Rýchloposuv stiahnutie) ;  
M19 P240 (Nasmerovanie vretna) ;  
M14 (Zapnutie brzdy hlavného vretna) ;  
G01 Z-0.5 (Lineárny posuv) ;  
(ZAČIATOK BLOKOV UKONČENIA) ;  
G00 Z0.1 M09 (Rýchloposuv stiahnutie,) ;  
(Vyp.chladiacej kvapaliny) ;  
M15 (Vypnutie brzdy hlavného vretna) ;  
M135 (Vypnutie nástroja s pohonom) ;  
G53 X0 (Východzia poloha X) ;  
G53 Z0 (Východzia poloha Z a otočenie C) ;  
M30 (Koniec programu) ;  
% ;
```

## M21/M22 Vysunutie/zasunutie koníka (voliteľne)

M21 a M22 pohybujú koníkom. M21 používa Nastavenia 106 a 107 pre pohyb do bodu zastavenia koníka. M22 používa Nastavenie 105 pre pohyb koníka do bodu stiahnutia.



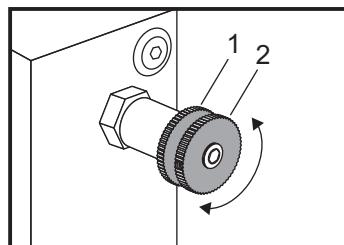
**POZNÁMKA:** ST10 nepoužíva žiadne nastavenia (105, 106, 107).

Nastavte tlak použitím ventilov na HPU (s výnimkou ST-40, ktorý používa nastavenie 241 na definovanie tlaku upnutia). Viac informácií o správnom tlaku koníka ST nájdete na stranach **95 a 96**.



**POZOR:** Nepoužívajte v programe M21, ak je koník polohovaný ručne. Ak k tomu dôjde, koník sa odsunie od obrobku a potom sa opäť posunie smerom k obrobku, čo môže spôsobiť pád obrobku.

**F8.2:** Nastavte ventil tlaku upevnenia skrutky: [1] Poistný gombík, [2] Gombík nastavenia.



## **M23/M24 Zapnutie/vypnutie skosenia závitu**

M23 prikazuje riadiacemu systému vykonať skosenie na konci rezania závitu pomocou G76 alebo G92. M24 prikazuje riadiacemu systému nevykonať skosenie na konci cyklov rezania závitu (G76 alebo G92). M23 zostáva v platnosti, kým sa nezmení pomocou M24 ako pre M24. Vid' Nastavenia 95 a 96 na riadenie veľkosti a uhol skosenia. M23 je štandardný pri spustení a pri resetovaní riadiaceho systému.

## **M30 Koniec programu a reset**

M30 zastaví program. Zastaví vreteno, vypne chladiacu kvapalinu a kurzor programu sa vráti na začiatok programu. M30 zruší korekcie nástroja.

## **M31/M33 Pohyb závitovky na triesky smerom dopredu/zastavenie (voliteľne)**

M31 spustí motor voliteľného dopravníka triesok do smeru dopredu (smeru, ktorým sa odvážajú triesky von zo stroja). Dopravník sa nespustí, ak sú dvere otvorené. Odporúča sa, aby sa závitovkový dopravník používal prerošovane. Súvislá prevádzka spôsobí prehriatie motora. Nastavenia 114 a 115 regulujú doby cyklov dopravníka.

M33 zastaví pohyb dopravníka.

## **M36/M37 Zapnutie/vypnutie zachytávača obrobkov (voliteľne)**

M36 otáča zachytávač obrobku do polohy na zachytávanie obrobku. M37 otáča zachytávačom obrobkov mimo obrys obrobku.

## M38/M39 Zapnutie/vypnutie zmeny otáčok vretena

Zmena otáčok vretena (SSV) umožňuje obsluhe špecifikovať rozsah, v ktorom je možné plynule meniť otáčky vretena. To je vhodné pri potlačení kmitania nástroja, čo môže viest' neželanému dokončeniu obrobku a/alebo poškodeniu rezného nástroja. Riadiaci systém mení otáčky vretena na základe nastavení 165 a 166. Napríklad v snahe zmeniť otáčky vretena +/- 50 ot./min. z aktuálnych otáčok s cyklom 3 sekundy nastavenie 165 na 50 a nastavenie 166 na 30. Použitím týchto nastavení nasledovný program mení otáčky vretena medzi 950 a 1 050 ot./min. po príkaze M38.

### M38/39 Príklad programu

```
% ;
o60381 (M38/39-ZMENA OTÁČOK VRETENA SSV) ;
(G54 X0 Y0 je v strede otáčania) ;
(Z0 je na čele obrobku) ;
(ZAČIATOK BLOKOV PRÍPRAVY) ;
T101 (Vyberie nástroj a korekciu 1) ;
G00 G18 G20 G40 G80 G99 (Bezpečné spustenie) ;
S1000 M3 (Zapne vreteno do CW pri 1 000 ot./min.) ;
G04 P3. (Prestávka na 3 sekundy) ;
M38 (Zap. SSV) ;
G04 P60. (Prestávka na 60 sekundy) ;
M39 (Vyp. SSV) ;
G04 P5. (Prestávka na 5 sekúnd) ;
G00 G53 X0 (Východzia poloha X) ;
G53 Z0 (Východzia poloha Z a otočenie C) ;
M30 (Koniec programu) ;
% ;
```

Otáčky vretena sa súvisle menia v povinnom cykle 3 sekúnd, kým sa nenájde príkaz M39. V tomto bode sa stroj vráti na svoje otáčky a režim SSV sa vypne.

Príkaz zastavenia programu, napr. M30 alebo stlačenie tlačidla **[RESET]** (Reset), tiež vypní SSV. Ak je zmena otáčok väčšia, než prikázaná hodnota otáčok, všetky záporné hodnoty otáčok (pod nulou) sa prevedú na rovnocennú kladnú hodnotu. Ak je aktívny režim SSV, nesmú napriek tomu otáčky vretena klesnúť pod 10 ot./min.

**Konštantná povrchová rýchlosť:** Ak je aktivovaná Konštantná povrchová rýchlosť (G96) (ktorá vypočíta otáčky vretena), príkaz M38 zmení túto hodnotu použitím Nastavení 165 a 166.

**Operácie rezania závitu:** G92, G76 a G32 umožnia, aby sa otáčky vretena v režime SSV menili. To sa neodporúča z dôvodu možných chýb stúpania závitu spôsobených chybным zrýchlením vretena a osi Z.

**Cykly rezania závitu závitníkom:** G84, G184, G194, G195 a G196 sa vykonajú pri otáčkach v príkaze a SSV sa nepoužije.

## M41/M42 Pomalý / rýchly prevod (voliteľný)

Na strojoch s prevodovkou M41 vyberá pomalý prevod a M42 rýchly prevod.

## M43/M44 Odblokovanie/zablokovanie revolvera (len za účelom údržby)

Použitie len pri údržbe.

## M51-M58 Užívateľské zapnutie otáčania M (voliteľne)

Kódy M51 až M58 sú pre používateľské rozhrania voliteľné. Aktivujú jedno z relé a ponechávajú ho aktívne. Na ich vypnutie použitie M61-M68. Tlačidlo [RESET] (Reset) vypne všetky tieto relé. Podrobnosti o kóde M relé nájdete v M121-M128.

## M59 Nastavenie výstupného relé

Tento kód M zapína relé. Príkladom jeho použitia je M59 nn, kde nn je číslo relé, ktoré sa má zapnúť. Príkaz M59 môže byť použitý na zapínanie ľubovoľného diskrétneho výstupu relé v rozsahu od 1100 do 1155 v tom istom poradí ako pohyb osí. Pri použití makier M59 P1103 vykoná to isté ako použitím voliteľného makro príkazu #1103 = 1 s výnimkou toho, keď sa spracováva v tom istom poradí ako pohyb osi.



**POZNÁMKA:** 8 náhradných funkcií M používa adresy 1140-1147.

## M61-M68 Užívateľské vypnutie otáčania M (voliteľne)

Kódy M61 až M68 sú pre používateľské rozhrania voliteľné. Vypnú jedno z relé. Na ich vypnutie použitie M51-M58. Tlačidlo [RESET] (Reset) vypne všetky tieto relé. Podrobnosti o kóde M relé nájdete v M121-M128.

## M69 Reset výstupného relé

M69 vypína relé. Príkladom jeho použitia je M69 nn, kde nn je číslo relé, ktoré sa má vypnúť. Príkaz M69 môže byť použitý na vypnutie výstupného relé v rozsahu od 1100 do 1155. Pri použití makier M69 P1103 vykoná to isté ako použitím voliteľného makro príkazu #1103 = 0 s výnimkou toho, keď sa spracováva v tom istom poradí ako pohyb osi.

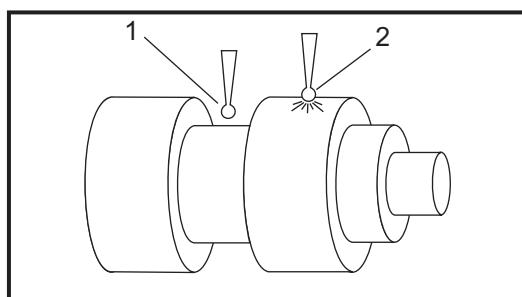
## M76/M77 Zablokovanie/Odblokovanie zobrazenia

M76 a M77 sa používajú na zablokovanie a odblokovanie zobrazenia na obrazovke. Tento kód M je vhodný počas chodu veľmi komplikovaného programu, kedy obnovenie obrazovky odoberá energiu spracovania, ktorá by inak mohla byť potrebná pre príkaz pohybu stroja.

## M78/M79 Poplašný signál, ak sa našiel/nenašiel skokový signál

Tento kód M sa používa so snímačom. M78 vytvára poplašný signál, ak naprogramovaná funkcia preskočenia (G31) prijme zo snímača signál. To sa používa, ak sa signál preskočenia neočakáva a môže znamenať poškodenie snímača. M79 vytvára poplašný signál, ak naprogramovaná funkcia preskočenia (G31) neprijme zo snímača signál. To sa používa, ak nedostatok signálu preskočenia znamená chybu umiestnenia snímača. Tieto kódy môžu byť umiestnené na rovnakom riadku ako kód G preskočenia alebo za ľubovoľným blokom.

- F8.3:** M78/M79 Poplašný signál, ak sa našiel/nenašiel skokový signál: [1] Signál sa nenašiel, [2] Signál sa našiel.



## M85/M86 Automatické otvorenie/uzavretie dverí (voliteľné)

M85 otvorí automatické dvere a M86 ich uzavtorí. Visiaci riadiaci systém vydá zvukový signál, keď sa dvere pohybujú.

## M88/M89 Zapína/Vypína vysoký tlak chladiacej kvapaliny (voliteľne)

M88 zapína nadštandardnú výbavu vysokotlakovej chladiacej kvapaliny, M89 vypína chladiacu kvapalinu. M89 použite na vypnutie vysokotlakovej chladiacej kvapaliny počas vykonávania programu pred otáčaním revolvera s nástrojmi.



### VÝSTRAHA:

*Pred výmenou nástroja vypnite vysokotlakovú chladiacu kvapalinu.*

## M93/M94 Spustenie/Zastavenie snímania polohy osi

Tieto kódy M umožňujú, aby riadiaci systém snímal polohu pomocnej osi, ak sa zmení diskrétny vstup na 1. Formát je M93 Pnn Qmm. nn je číslo osi. mm je číslo diskrétneho vstupu od 0 do 63.

M93 spôsobí, že riadiaci systém sleduje diskrétny vstup špecifikovaný hodnotou Q a ak je 1, sníma polohu osi zadanú v hodnote P. Poloha sa potom kopíruje do skrytých makro premenných T49. M94 zastaví zachytávanie. M93 a M94 boli zavedené z dôvodu podpory podávača týčí Haas, ktorý používa regulátor jednej osi pre pomocnú os V. P5 (os V) a Q2 sa musí použiť pre podávač týčí.

## M95 Pohotovostný režim

Pohotovostný režim je v podstate dlhá prestávka. Formát príkazu M95 je: M95 (hh:mm).

Poznámka nasledujúca hned' za M95 musí obsahovať hodiny a minuty, počas ktorých má byť stroj v pohotovostnom režime. Napríklad, ak bol aktuálny čas 18:00 a používateľ chce, aby bol stroj v pohotovostnom režime do 6:30 ráno nasledujúceho dňa, použil by sa príkaz M95 (12:30). Riadok(ky) za M95 by mali byť príkazy pre pohyby osi a ohrev vretena.

## M96 Skok, ak nie je signál

P - Blok programu, kam sa má skočiť, ak je splnená podmienka

Q - Diskrétny vstup premennej na testovanie (0 až 63)

Tento kód sa používa na testovanie diskrétneho vstupu, či má stav 0 (vypnutý). To je vhodné na kontrolu stavu automatického upnutia obrobku alebo iného príslušenstva, ktorá vytvorí pre riadiaci systém signál. Hodnota Q musí byť v rozsahu 0 až 63, ktorá korešponduje so vstupmi diagnostickej obrazovky (horný ľavý vstup je 0 a spodný pravý je vstup 63. Pri vykonávaní tohto bloku (vety) programu a ak má vstupný signál špecifikovaný Q hodnotu 0, vykoná sa blok programu Pnnnn (riadok Pnnnn musí byť v tom istom programe).

```

N05 M96 P10 Q8 (Test vstupu #8, spínač dverí, kým) ;
(sa neuzavrú) ;
N10 (Spustenie slučky programu) ;
. ;
. (Program, ktorý obrába obrobok) ;
. ;
N85 M21 (Vykoná externú používateľskú funkciu) ;
N90 M96 P10 Q27 (Slučka do N10, ak je náhradný) ;
(vstup [#27] 0) ;
N95 M30 (Ak je náhradný vstup 1, potom koniec) ;
(programu) ;
% ;

```

## M97 Volanie lokálneho podprogramu

Tento kód sa používa na volanie podprogramu, na ktorý sa odkazuje číslom riadku (N) v tom istom programe. Kód Pnn je potrebný a musí sa rovnať číslu riadku v tom istom programe. To je vhodné pre jednoduché podprogramy v programe. Nevyžaduje samostatný program. Podprogram musí končiť s M99. Kód Lnn v bloku M97 opakuje volanie podprogramu nn krát.

```
% ;
O69701 (M97 LOKÁLNE VOLANIE PODPROGRAMU) ;
M97 P1000 L2 (L2 spustí riadok N1000 dvakrát) ;
M30 ;
N1000 G00 G90 G55 X0 Z0 (N riadok, ktorý beží po) ;
(spustení M97 P1000) ;
S500 M03 ;
G00 Z-.5 ;
G01 X.5 F100. ;
G03 ZI-.5 ;
G01 X0 ;
Z1. F50. ;
G28 U0 ;
G28 W0 ;
G90 ;
M99 ;
% ;
```

## M98 Volanie podprogramu

Tento kód sa používa na volanie podprogramu. Formát je M98 Pnnnn (Pnnnn je číslo programu, ktorý sa volá). Podprogram musí byť v zozname programov a musí obsahovať M99 pre návrat do hlavného programu. Počet Lnn môže byť zadaný na riadku obsahujúcom M98 a spôsobí volanie podprogramu, ktorý sa volá pred pokračovaním na nasledujúci blok nn krát.

Ak sa volá podprogram M98, riadiaci systém vyhľadáva podprogram na aktívnej jednotke a potom v pamäti, ak sa podprogram nedá nájsť. Aktívna jednotka môže byť pamäť, USB jednotka alebo pevný disk. K alarmu dôjde, ak riadiaci systém nenájde podprogram ani na aktívnej jednotke ani v pamäti.

Príklad: Toto je program, ktorý volá podprogram (4) krát.

```
% ;
O69801 (M98 VOLANIE PODPROGRAMU) ;
M98 P100 L4 (L4 opakuje podprogram 4 krát) ;
M30 (Koniec programu) ;
% ;
```

Toto je samotný podprogram.

```
% ;
O69800 (PODPROGRAM PRE M98 EX o69801) ;
G00 G90 G55 X0 Z0 ;
S500 M03 ;
G00 Z-.5 ;
G01 X.5 F100. ;
G03 ZI-.5 ;
G01 X0 ;
Z1. F50. ;
G28 W0 ;
G90 ;
M99 ;
%
```

## M99 Návrat z podprogramu alebo slučky

Tento kód má tri hlavné využitia:

1. M99 sa používa na konci podprogramu, lokálnemu podprogramu alebo makro pre návrat do hlavného programu.
2. M99 Pnn presunie program na príslušný príkaz Nnn v programe.
3. M99 v hlavnom programe spôsobí spätnú väzbu programu na začiatok a vykonať, kým sa nestlačí tlačidlo **[RESET]** (Reset).

Poznámky k programovaniu - Použitím nasledujúceho kódu môžete simulovať správanie sa systému Fanuc:

	<b>Haas</b>	<b>Fanuc</b>
Volanie programu:	O0001	O0001
	...	...
	N50 M98 P2	N50 M98 P2
	N51 M99 P100	...
	...	N100 (pokračujte tu)
	N100 (pokračujte tu)	...
	...	M30
	M30	

	Haas	Fanuc
Podprogram:	O0002	O0002
	M99	M99 P100

M99 s makrami - Ak je stroj vybavený voliteľnými makrami, môžete používať globálne premenné a špecifikovať blok, kam sa má skočiť, pridaním #nnn = dddd do podprogramu a následným použitím M99 P#nnn po volaní podprogramu.

## M104/M105 Vysunutie/zasunutie ramena snímača (voliteľne)

Voluteľné rameno snímača nastavenia nástroja sa vysunie a stiahne použitím týchto kódov M.

## M109 Interaktívny užívateľský vstup

P - Číslo v rozsahu (500-599) predstavujúce makro premennú toho istého názvu.

Tento kód M umožňuje programu kódu G umiestniť na obrazovku krátku výzvu (hlásenie). Pomocou P kódu je nutné špecifikovať makro premennú v rozsahu 500 až 599. Programom je možné kontrolovať ľubovoľný znak, ktorý môže byť zadaný z klávesnice, porovnaním s desiatkovým ekvivalentom znaku ASCII.

### T8.1: Hodnoty ASCII znakov

32		medzera	59	;	bodkočiarka
33	!	výkričník	60	<	menej než
34	"	úvodzovky	61	=	rovná sa
35	#	znak číslice	62	>	viac než
36	\$	znak doláru	63	?	otáznik
37	%	znak percento	64	@	zavináč
38	&	ampersand	65-90	A-Z	veľké písmená
39	,	jednoduchá uzaváracia úvodzovka	91	[	otváracia hranatá zátvorka
40	(	otváracia zátvorka	92	\	spätná lomka
41	)	uzaváracia zátvorka	93	]	uzaváracia hranatá zátvorka

42	*	hviezdička	94	^	strieška
43	+	znamienko plus	95	-	podčiarnik
44	,	čiarka	96	'	jednoduchá otváracia úvodzovka
45	-	znamienko mínus	97-122	a-z	malé písmená
46	.	bodka	123	{	otváracia zložitá zátvorka
47	/	lomka	124		zvislá čiarka
48-57	0-9	čísllice	125	}	zatváracia zložitá zátvorka
58	:	dvojbodka	126	~	vlnovka

Nasledujúci príklad programu požiada používateľa odpovedať na otázku Áno alebo Nie, potom čaká na buď Y (A) alebo N (N). Všetky ostatné znaky sa ignorujú.

```
% ;
o61091 (57 M109_01 Interaktívny vstup používateľa) ;
N1 #501= 0. (Vymaže premennú) ;
N5 M109 P501 (Spánok 1 min?) ;
IF [ #501 EQ 0. ] GOTO5 (Čaká na tlačidlo) ;
IF [ #501 EQ 89. ] GOTO10 (Y) ;
IF [ #501 EQ 78. ] GOTO20 (N) ;
GOTO1 (Zachová kontrolu) ;
N10 (Bolo zadané Y) ;
M95 (00:01) ;
GOTO30 ;
N20 (Bolo zadané N) ;
G04 P1. (Nerobí nič 1 sekundu) ;
N30 (Zastavenie) ;
M30 ;
% ;
```

Nasledujúci príklad programu požiada používateľa, aby zvolil číslo, potom čaká na zadanie 1, 2, 3, 4 alebo 5. Všetky ostatné znaky sa ignorujú.

```
% O61092 (58 M109_02 Interaktívny vstup používateľa) ; N1
#501= 0 (Vymaže premennú #501) ; (Premenná #501 bude
skontrolovaná) ; (Obsluha zadá jeden z nasledovných výberov)
N5 M109 P501 (1,2,3,4,5) ; IF [ #501 EQ 0 ] GOTO5 ; (Čaká na
vstup z klávesnice a cykluje do zadania hodnoty) ; (Desiatkový
ekvivalent z 49-53 predstavuje 1-5) ; IF [ #501 EQ 49 ] GOTO10
```

(Bolo zadané 1, prejde na N10) ; IF [ #501 EQ 50 ] GOTO20 (Bolo zadané 2, prejde na N20) ; IF [ #501 EQ 51 ] GOTO30 (Bolo zadané 3, prejde na N30) ; IF [ #501 EQ 52 ] GOTO40 (Bolo zadané 4, prejde na N40) ; IF [ #501 EQ 53 ] GOTO50 (Bolo zadané 5, prejde na N50) ; GOTO1 (Zachováva kontrolu vstupu používateľa, kým sa nezistí) ; N10 ; (Ak bola zadaná 1, spustí sa tento podprogram) ; (Prejde od spánku na 10 minút) ; #3006= 25 (Spustenie cyklu spí 10 minút) ; M95 (00:10) ; GOTO100 ; N20 ; (Ak bola zadaná 2, spustí sa tento podprogram) ; (Naprogramované hlásenie) ; #3006= 25 (Naprogramované spustenie cyklu hlásenia) ; GOTO100 ; N30 ; (Ak bola zadaná 3, spustí sa tento podprogram) ; (Spustí podprogram 20) ; #3006= 25 (Beží spustenie cyklu program 20) ; G65 P20 (Volanie podprogramu 20) ; GOTO100 ; N40 ; (Ak bola zadaná 4, spustí sa tento podprogram) ; (Beží podprogram 22) ; #3006= 25 (Bude bežať program 22 spustenie cyklu) ; M98 P22 (Volá podprogram 22) ; GOTO100 ; N50 ; (Ak bola zadaná 5, spustí sa tento podprogram) ; (Naprogramované hlásenie) ; #3006= 25 (Reset alebo spustenie cyklu vypne elektrické napájanie) ; #1106= 1 ; N100 ; M30 ; %

## **M110/M111 Upnutie/uvoľnenie skľučovadla pomocného vretna (voliteľne)**

Tieto kódy M riadia upínanie a uvoľňovanie skľučovadla pomocného vretna. Upínanie za vonkajší priemer alebo za vnútorný priemer sa nastavuje v nastavení 122.

## **M112/M113 Zap./Vyp. vyfukovania vzduchu pomocného vretna (voliteľne)**

M112 zapína vyfukovanie vzduchu pomocného vretna. M113 vypína vyfukovanie vzduchu pomocného vretna. M112 Srrr Pnnn (rrr sú ot./min. a nnn je v milisekundách) zapína vyfukovanie vzduchu na určitý čas, otáča vretenom stanovenými otáčkami, pričom je zapnuté vyfukovanie vzduchu, potom vypne vretna a aj vyfukovanie vzduchu automaticky.

## **M114/M115 Zabrzdenie/Odbrzdenie pomocného vretna (voliteľne)**

M114 zabrzďuje kotúčovú brzdu za účelom zastavenia pomocného vretna, pričom M115 brzdu uvoľňuje.

## **M119 Smer pomocného vretena (voliteľne)**

Tento príkaz nastaví pomocné vreteno (sústruhy DS) do nulovej polohy. Môže byť pridaná hodnota  $P$  alebo  $R$ , ktorá spôsobí nastavenie vretena do príslušnej polohy. Hodnota  $P$  umiestní vreteno do polohy celých stupňov (napr.  $P120$  je  $120^\circ$ ). Hodnota  $R$  umiestní vreteno do polohy zlomku stupňa (napr.  $R12.25$  je  $12.25^\circ$ ). Formát je: M119 Pxxx/M119 Rxx.x. Uhol vretena je zobrazený na obrazovke Aktuálne príkazy Začaženie nástroja.

## **M121-M128 Voliteľné užívateľské kódy M (voliteľne)**

Kódy M121 až M128 sú pre používateľské rozhrania voliteľné. Aktivujú jedno z relé 1132 až 1139, čaká na signál M-Fin, uvoľní relé a čaká na signál M-Fin. Tlačidlom [RESET] (Reset) sa ukončí každá operácia, ktorá čaká na M-fin.

## **M133/M134/M135 Pohyb poháňaného nástroja dopredu/dozadu/zastavenia (voliteľne)**

M133 zapne pohyb vretena poháňaného nástroja smerom dopredu. M134 zapne pohyb vretena poháňaného nástroja smerom dozadu. M135 zastaví vreteno poháňaného nástroja.

Otáčky vretena sú regulované pomocou kódu adresy  $P$ . Napríklad  $P1200$  prikazuje pohyb vretena otáčkami 1 200 ot./min.

## **M143/M144/M145 Pohyb sekundárneho vretena smerom dopredu/dozadu/zastavenia (voliteľne)**

M143 zapne pohyb pomocného vretena smerom dopredu. M144 zapne pohyb pomocného vretena smerom dozadu. M145 zastaví pomocné vreteno

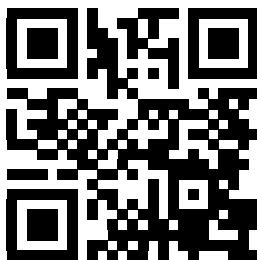
Otáčky pomocného vretena sa regulujú pomocou kódu adresy  $P$ . Napríklad  $P1200$  prikazuje vretenu otáčať sa otáčkami 1 200 ot./min.

## **M154/M155 Zapojenie/Odpojenie osi C (voliteľne)**

Tento kód M sa použije na zapojenie alebo odpojenie motora voliteľnej osi C.

## 8.2 Viac informácií Online

Aktualizované a doplnkové informácie vrátane tipov, trikov, postupov údržby atď. nájdete v centre zdrojov Haas Resource Center na stránke [diy.HaasCNC.com](http://diy.HaasCNC.com). Pomocou mobilného zariadenia môžete tiež zoskenovať nižšie uvedený kód, aby ste prešli priamo na stranu návodu v centre zdrojov Haas Resource Center.



# Kapitola 9: Nastavenia

## 9.1 Úvod

Táto kapitola poskytuje podrobne popisy nastavení, ktoré používate na programovanie vášho stroja.

### 9.1.1 Zoznam nastavení

Nastavenie	Popis
1	Časovač automatického vypnutia
2	Vypnutie pri M30
4	Grafické zobrazenie dráhy rýchloposuvu
5	Grafické zobrazenie bodu vŕtania
6	Zablokovanie čelného panelu
7	Zablokovanie parametra
8	Uzamknutie pamäte programu
9	Dimenzovanie
10	Obmedzenie rýchloposuvu na 50 %
11	Výber rýchlosťi v Baudoch
12	Výber parity
13	Stop bit
14	Synchronizácia
16	Uzamknutie skúšobného chodu
17	Uzamknutie voliteľného zastavenia
18	Uzamknutie vymazania bloku
19	Zaistenie obmedzenia rýchlosťi posuvu

Nastavenie	Popis
20	Zaistenie obmedzenia vretena
21	Zaistenie obmedzenia rýchloposuvu
22	Delta Z pevného cyklu
23	Uzamknutie editovania programov 9xxx
24	Začiatok pásky do dierovačky
25	Štruktúra EOB
26	Výrobné číslo
28	Činnosť s pevným cyklom s alebo bez X/Z
31	Reset ukazovateľa programu
32	Zrušenie chladiacej kvapaliny
33	Súradnicový systém
36	Opäťovné spustenie programu
37	Počet dátových bitov RS-232
39	Zvukový signál pri M00, M01, M02, M30
41	Pridanie medzier na výstupe RS-232
42	M00 po výmene nástroja
43	Druh porovnania rezného nástroja
44	Min F v polomere TNC v %
45	Os X zrkadlového obrazu
47	Os Z zrkadlového obrazu
52	G83 Vytiahnutie nad R
53	Ručný pomalý posuv s alebo bez návratu do nulovej polohy
55	Odblokovanie DNC z MDI

Nastavenie	Popis
56	M30 Obnovenie štandardného G
57	Presné zastavenie pevných cyklov X-Z
58	Korekcia rezného nástroja
59	Korekcia vzorky X+
60	Korekcia vzorky X-
61	Korekcia vzorky Z+
62	Korekcia vzorky Z-
63	Šírka snímača nástroja
64	Meranie korekcie nástroja používa obrobok
65	Mierka grafiky (Výška)
66	Korekcia X grafiky
68	Korekcia Z grafiky
69	Medzery na začiatku DPRNT
70	Kód DC otvorenia/uzavretia DPRNT
72	Hĺbka rezu pevného cyklu
73	Stiahnutie pevného cyklu
74	9xxx Stopa programov
75	Jednotlivý blok programov 9xxx
76	Uzamknutie nožného pedálu
77	Celočíselná stupnica F
81	Vypnutie automatiky nástroja
82	Jazyk
83	M30/Reset obmedzení

Nastavenie	Popis
84	Činnosť pri preťažení nástroja
85	Maximálne zaoblenie hrany
86	Prídavok na dokončenie závitu
87	Resety zrušenia TNN
88	Reset Resety obmedzení
90	Poloha nuly Z grafu
91	Poloha nuly X grafu
92	Upnutie v sklučovadle
93	Vôľa X koníka
94	Vôľa Z koníka
95	Veľkosť skosenia závitu
96	Uhol skosenia závitu
97	Smer výmeny nástroja
98	Otáčky krokovania vretna
99	Minimálny rez závitu
100	Oneskorenie šetriča obrazovky
101	Zrušenie posuvu -> Rýchloposuv
102	Priemer osi C
103	Tlačidlo SPUSTENIE CYKLU/ZP rovnaké
104	Rukoväť ručného pomalého posuvu na Jednotlivý blok
105	Vzdialenosť stiahnutia koníka
106	Vzdialenosť vyysunutia koníka
107	Bod zastavenia koníka

Nastavenie	Popis
109	Doba ohrevu v min.
110	Vzdialenosť ohrevu X
112	Vzdialenosť ohrevu Z
113	Spôsob výmeny nástroja
114	Čas cyklu dopravníka (minúty)
115	Čas zapnutia dopravníka (minúty)
118	M99 Bumps M30 CNTRS
119	Zablokovanie korekcie
120	Zablokovanie makro premenných
121	Poplašný signál nožného pedála koníka
122	Upnutie skľučovadla pomocného vretna
131	Automatické dvere
132	Krokovanie pred TC
133	Opakovanie rezania závitu so závitníkom
142	Tolerancia pri zmene korekcie
143	Zber údajov stroja
144	Zrušenie posuvu->Vreteno
145	Koník na obrobku pre SC
156	Uloženie korekcie spolu s programom
157	Druh formátu korekcie
158	% tepelnej korekcie závitovky X
159	% tepelnej korekcie závitovky Y
160	% tepelnej korekcie závitovky Z

<b>Nastavenie</b>	<b>Popis</b>
162	Štandardná pohyblivá bodka
163	Zablokovanie rýchlosťi ručného pomalého posuvu .1
164	Maximálne otáčky spustenia vretna
165	SSV Variation (RPM)
166	Cyklus zmeny otáčok vretna (0.1) sek.
167-186	Pravidelná údržba
187	Zber údajov stroja
196	Vypnutie dopravníka
197	Vypnutie chladiacej kvapaliny
198	Farba pozadia
199	Hodiny spätného osvetlenia
201	Zobrazenie len korekcií obrobku a nástroja, ktoré sa používajú
202	Mierka Živý obraz (Výška)
203	Korekcia X zobrazenia pohybu
205	Korekcia Z zobrazenia pohybu
206	Veľkosť otvoru tyče
207	Čelo tyče Z
208	Vonkajší priemer konca tyče
209	Dĺžka konca tyče
210	Výška čeľustí
211	Hrúbka čeľustí
212	Upnutie konca tyče
213	Výška čeľustí

<b>Nastavenie</b>	<b>Popis</b>
214	Zobrazenie dráhy rýchloposuvu v zobrazení pohybu
215	Zobrazenie dráhy posuvu v zobrazení pohybu
216	Vypnutie servopohonu a hydraulického pohonu
217	Zobrazenie čeľustí sklučovadla
218	Zobrazenie konečného prechodu
219	Automatické priblíženie k obrobku
220	Uhол pohyblivého stredu koníka
221	Priemer koníka
222	Dĺžka koníka
224	Priemer tyče po otočení obrobku
225	Dĺžka tyče po otočení obrobku
226	Priemer tyče pomocného vretena
227	Dĺžka tyče pomocného vretena
228	Hrúbka čeľustí pomocného vretena
229	Upnutie konca tyče pomocného vretena
230	Výška čeľustí pomocného vretena
231	Výška odsadenia čeľustí pomocného vretena
232	G76 Štandardný kód P
233	Bod upnutia v pomocnom vretene
234	Bod rýchloposuvu v pomocnom vretene
235	Bod stroja v pomocnom vretene
236	Čelo tyče FP Z
237	Čelo tyče SS Z

Nastavenie	Popis
238	Časovač svetla vysokej intenzity (minúty)
239	Časovač vypnutia pracovného osvetlenia (minúty)
240	Varovanie o životnosti nástroja
241	Upínacia sila koníka
242	Interval vypudenia vody zo vzduchu (minúty)
243	Doba zapnutia vypudzovania vody zo vzduchu (sekundy)
245	Citlivosť na nebezpečné vibrácie
249	Odblokovanie obrazovky spustenia Haas
900	Názov CNC siete
901	Získať adresu automaticky
902	IP adresa
903	Maska podsiete
904	Štandardná brána
905	Server DNS
906	Názov domény/pracovnej skupiny
907	Názov vzdialého servera
908	Zdieľaná vzdialená cesta
909	Meno používateľa
910	Heslo
911	Prístup k zdieľaniu CNC
912	Odblokovaná záložka pružného disku
913	Odblokovaná záložka pevného disku
914	Odblokovaná záložka USB

Nastavenie	Popis
915	Zdieľaná sieť
916	Odblokovaná druhá záložka USB

## Úvod do nastavení

Strany nastavenia obsahujú hodnoty, ktoré riadia činnosť stroja a ktoré môžete zmeniť.

Nastavenia sú uvedené v menu na záložkách. Informácie o pohybe po menu v záložkách riadiaceho systému Haas nájdete na strane **50**. Nastavenia na obrazovke sú organizované v skupinách.

Na označenie nastavenia použite kurzorové tlačidlá so šípkami **[UP]** (Hore) a **[DOWN]** (Dole). Ak chcete mať rýchly prístup k nastaveniu, s aktívou obrazovkou Settings (Nastavenia) napíšte číslo nastavenia a stlačte kurzorové tlačidlo so šípkou **[DOWN]** (Dole).

Niektoré nastavenia majú číselné hodnoty, ktoré sa hodia do daného rozsahu. Ak chcete zmeniť hodnotu týchto nastavení, napíšte novú hodnotu, napíšte novú hodnotu a stlačte **[ENTER]**. Iné nastavenia majú špecifické hodnoty, ktoré vyberiete zo zoznamu. Pre tieto nastavenia použite kurzorové tlačidlá so šípkami **[LEFT]** (Doľava) a **[RIGHT]** (Doprava) pre zobrazenie volieb. Stlačením tlačidla **[ENTER]** zmeníte hodnotu. Hlásenie v blízkosti hornej časti obrazovky vás informuje o tom, ako zmeniť zvolené nastavenie.

## 1 - Časovač automatického vypnutia

Toto nastavenie sa používa na automatické vypnutie stroja, ak sa nepoužíva určitý čas. Hodnota zadaná v tomto nastavení je počet minút, počas ktorých stroj ostáva v pohotovostnom režime, kým sa nevypne. Stroj sa nevypne, pokiaľ beží program a čas (počet minút) sa resetuje na nulu zakaždým, keď sa stlačí ľubovoľné tlačidlo alebo sa použije **[HANDLE JOG]** (Rukoväť ručného pomalého posuvu). Postupnosť automatického vypnutia poskytuje pracovníkovi obsluhy pred vypnutím 15 sekundové varovanie, počas ktorého stlačenie ľubovoľného tlačidla zastaví vypínanie.

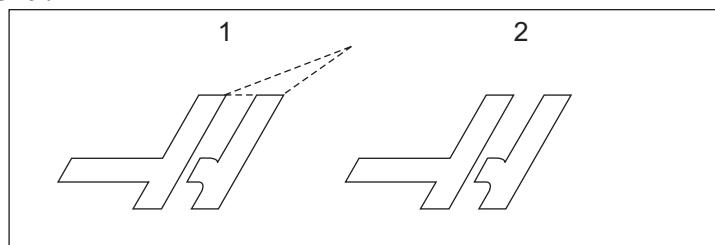
## 2 - Vypnutie pri M30

Ak je toto nastavenie nastavené na **ON** (Zap.), stroj sa na konci programu vypne (**M30**). Ak sa dosiahne **M30**, stroj poskytne pracovníkovi obsluhy 15 sekundové varovanie. Na prerušenie postupnosti vypínania stlačte ľubovoľné tlačidlo.

## 4 - Grafické zobrazenie dráhy rýchloposuvu

Toto nastavenie mení spôsob, ako sa program zobrazuje v grafickom režime. Ak je **OFF** (Vyp.), pohyby nástroja bez rezania nezanechávajú na obrazovke zobrazenie dráhy. Ak je **ON** (Zap.), pohyby nástroja rýchloposuvom zanechávajú na obrazovke čiarkovanú čiaru.

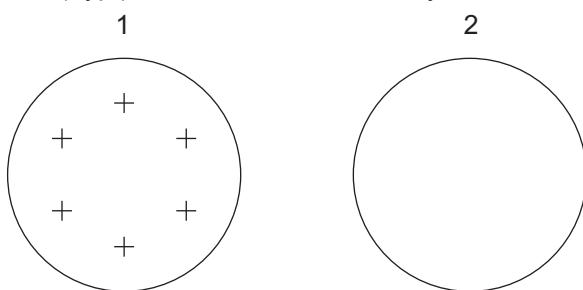
- F9.1:** Nastavenie 4 - grafika dráhy rýchloposuvu: [1] Všetky rýchloposuvy nástroja zobrazené čiarkovanou čiarou, ak je **ON**. (Zap.) [2] Ak je **OFF** (Vyp.), sú zobrazené len čiary rezu.



## 5 - Grafické zobrazenie bodu vŕtania

Toto nastavenie mení spôsob, ako sa program zobrazuje v grafickom režime. Ak je **ON** (Zap.), pohyb v osi Z zanecháva na obrazovke značku **x**. Ak je **OFF** (Vyp.), na grafickom displeji sa nezobrazujú žiadne dodatočné značky.

- F9.2:** Nastavenie 5, Graphics Drill Point (Grafika Bod vŕtania): [1] Značka X zobrazuje, ak je **ON** (Zap.). [2] Ak je **OFF** (Vyp.), nie sú zobrazené Značky X.



## 6 - Uzámknutie čelného panelu

Ak je nastavené na **ON** (Zap.), toto nastavenie zablokuje tlačidlá **[FWD]/[REV]** vretna a tlačidlá **[TURRET FWD]/[TURRET REV]**.

## 7 - Zablokovanie parametra

Zapnutie tohto nastavenia na ON (Zap.) zabráni zmene parametrov s výnimkou parametrov 81-100.



**POZNÁMKA:** Ak sa zapne elektrické napájanie riadiaceho systému, toto nastavenie sa nastaví na ON (Zap.).

## 8 - Uzamknutie pamäte programov

Toto nastavenie zablokuje funkcie editovania pamäte ([ALTER (ZMENIŤ)], [INSERT (VLOŽENIE)] atď.), ak je nastavené na ON (Zap.). To tiež odomkne MDI. Editovanie funkcií v FNC nie je obmedzené týmto nastavením.

## 9 - Merná sústava

Toto nastavenie prepína režim medzi Inch (Palce) a Metric (Metrický). Ak je nastavené na **PALCE**, naprogramované jednotky pre X a Z sú palce, do 0.0001". Ak je nastavené na **MM**, naprogramované jednotky sú milimetre, do 0.001 mm. Všetky hodnoty korekcie sú konvertované, ak sa toto nastavenie zmení z palcov na metrické alebo naopak. Napriek tomu zmena tohto nastavenia automaticky neprevedie program uložený v pamäti. Naprogramované hodnoty osí musíte zmeniť na nové jednotky.

Ak je nastavené na **PALCE**, štandardný kód G je G20, ak je nastavené na **METRICKÝ**, štandardný kód G je G21.

	Palce	Metrický
Posuv	in/min a in/rev	mm/min a mm/rev
Max. pohyb	Mení os a model	
Min. programovateľný rozmer	.0001	.001

Axis jog keys (Tlačidlá ručného pomalého posuvu osi)	Palce	Metrický
.0001	.0001 in/krok	.001 mm/krok
.001	.001 in/krok	.01 mm/krok

Axis jog keys (Tlačidlá ručného pomalého posuvu osi)	Palce	Metrický
.01	.01 in/krok	.1 in/krok
.1	.1 in/krok	.1 in/krok

## 10 - Obmedzenie rýchloposuvu na 50 %

Zapnutím tohto nastavenia na **ZAP** sa najrýchlejší pohyb osi stroja bez rezania (rýchloposuv) obmedzí na 50 %. To znamená, že ak stroj môže presunúť osi rýchlosťou 700 palcov za minútu (ipm), ak je toto nastavenie nastavené na **ON (Zap.)**, tento pohyb bude obmedzený na 350 ipm. Ak je toto nastavenie **ON (Zap.)**, riadiaci systém zobrazí hlásenie potlačenie rýchlosuvu 50 %. Ak je **VYP**, k dispozícii je najvyššia rýchlosť rýchloposuvu 100 %.

## 11 - Výber rýchlosťi v Baudoch

Toto nastavenie umožňuje pracovníkovi obsluhy zmeniť rýchlosť, ktorou sa prenášajú údaje na alebo z prvého sériového portu (RS-232). To sa týka nahrávania alebo sťahovania programov, funkcií DNC a pod. Toto nastavenie musí byť rovnaké ako rýchlosť prenosu z osobného počítača.

## 12 - Výber parity

Toto nastavenie definuje paritu pre sériový port RS-232. Ak je nastavené na **NONE** (Žiadna), k sériovým údajom sa nepridá žiadny bit parity. Ak je nastavené na **NULU**, pridá sa bit 0. **EVEN** (Párna) a **ODD** (Nepárna) fungujú ako funkcie normálnej parity. Presvedčte sa, že poznáte potreby systému, napríklad **XMODEM** môže použiť 8 dátových bitov a žiadnu paritu (nastavené na **NONE** (Žiadna)). Toto nastavenie musí byť rovnaké ako rýchlosť prenosu z osobného počítača.

## 13 - Počet stop bitov

Toto nastavenie definuje počet stop bitov pre sériový port RS-232. Je možné ho nastaviť medzi 1 a 2. Toto nastavenie musí byť rovnaké ako rýchlosť prenosu z osobného počítača.

## 14 - Synchronizácia

Toto nastavenie zmení synchronizačný protokol medzi vysielačom a prijímačom pre sériový port RS-232. Toto nastavenie musí byť rovnaké ako synchronizačný protokol z osobného počítača.

Ak je nastavené na **RTS/CTS**, signálne vodiče v kabli sériových údajov sa používajú na to, aby informovali vysielač o dočasnom zastavení vysielania údajov z dôvodu zaneprázdnenia prijímača.

Ak je nastavené na **XON/XOFF**, najbežnejšie nastavenie, kódy znakov ASCII používa prijímač na to, aby informoval vysielač o dočasnom zastavení.

Výber **DC Codes** je podobný ako **XON/XOFF** s výnimkou toho, keď sú do dierovačky alebo čítačky papierovej pásky odoslané kódy start/stop.

**XMODEM** je protokol komunikácie riadený prijímačom, ktorý odosielá údaje v blokoch 128 bytov. **XMODEM** zvýšil spoľahlivosť tým, že sa kontroluje integrita každého bloku (vety). **XMODEM** musí používať 8 dátových bitov a žiadnu paritu.

## 16 - Uzamknutie skúšobného chodu

Funkcia Dry Run (Skúšobný chod) nebude k dispozícii, ak je toto nastavenie zapnuté na **ON** (Zap.).

## 17 - Uzamknutie voliteľného zastavenia

Funkcia Optional Stop (Voluteľné zastavenie) nebude k dispozícii, ak je toto nastavenie zapnuté na **ON** (Zap.).

## 18 - Uzamknutie vymazania bloku

Funkcia Block Delete (Vymazanie bloku) nebude k dispozícii, ak je toto nastavenie zapnuté na **ON** (Zap.).

## 19 - Uzamknutie zrušenia rýchlosťi posuvu

Tlačidlá zrušenia rýchloposuvu osí budú zablokované, ak je toto nastavenie zapnuté na **ON** (Zap.).

## 20 - Uzamknutie zrušenia vretena

Tlačidlá zrušenia (zníženia) otáčok vretena budú zablokované, ak je toto nastavenie zapnuté na **ON** (Zap.).

## 21 - Uzamknutie zrušenia rýchloposuvu

Tlačidlá zrušenia rýchloposuvu osí budú zablokované, ak je toto nastavenie zapnuté na **ON** (Zap.).

## 22 - Delta Z pevného cyklu

Toto nastavenie určuje vzdialenosť v ose Z, o ktorú sa vytiahne nástroj kvôli vyčisteniu triesok počas pevného cyklu G73. Rozsah je 0.0000 až 29.9999 palcov (0-760 mm).

## 22 - Delta Z pevného cyklu

Toto nastavenie určuje vzdialenosť v ose Z, o ktorú sa vytiahne nástroj kvôli vyčisteniu triesok počas nepravidelnej dráhy cyklu odstránenia tyče G73. Rozsah je 0.0000 až 29.9999 palcov (0-760 mm).

## 23 - 9xxx Uzamknutie editovania programov

Zapnutím tohto nastavenia na **ON** sa zablokuje prehliadanie, editovanie alebo vymazanie programov série 9000. Pri tomto nastavení na **ON** (Zap.) sa programy série 9000 nedajú nahrávať alebo stiahovať.



**POZNÁMKA:** Programy série 9000 sú zvyčajne makro programy.

## 24 - Začiatok pásky do dierovačky

Toto nastavenie sa používa na riadenie začiatku pásky (prázdna páska na začiatku programu) odoslanej do dierovačky papierovej pásky pripojenej k sériovému portu RS-232.

## 25 - Štruktúra EOB

Toto nastavenie riadi štruktúru (zloženie) (End of Block) (Koniec bloku), keď sa údaje vysielajú a prijímajú na alebo zo sériového portu (RS-232). Toto nastavenie musí byť rovnaké ako štruktúra konca bloku (vety) (EOB) z osobného počítača. Možnosti sú **CR LF**, **LF ONLY**, **LF CR CR** a **CR ONLY**.

## 26 - Výrobné číslo

Toto je výrobné číslo stroja. Nedá sa meniť.

## 28 - Činnosť s pevným cyklom s alebo bez X/Y

To je nastavenie **ON/OFF** (Zap./Vyp.). Štandardné nastavenie je **ON** (Zap.).

Ak je **OFF** (Vyp.), blok definície počiatočného pevného cyklu vyžaduje kód **X** alebo **Y** pre vykonanie pevného cyklu.

Ak je **ON** (Zap.), blok definície počiatočného pevného cyklu vyžaduje vykonanie jedného cyklu, aj keď v bloku nie je kód **X** alebo **Z**.



**POZNÁMKA:** Uvedomte si, že ak je v tomto bloku **I0**, pevný cyklus na riadku definície sa nevykoná.

## 31 - Reset ukazovateľa programu

Ak je toto nastavenie **OFF** (Vyp.), tlačidlo **[RESET]** nezmení polohu ukazovateľa programu. Ak je **ON** (Zap.), tlačidlo **[RESET]** presunie ukazovateľ programu na začiatok programu.

## 32 - Zrušenie chladiacej kvapaliny

Toto nastavenie riadi ako funguje čerpadlo chladiacej kvapaliny. Výber **NORMAL** (Normálne) umožňuje pracovníkovi obsluhy zapínať a vypínať čerpadlo ručne alebo pomocou kódov M. Výber **OFF** (Vyp.) vytvára hlásenie *FUNCTION LOCKED*, ak dochádza k snahe zapínať chladiacu kvapalinu ručne alebo z programu. Výber **IGNORE** (Ignorovanie) ignoruje všetky naprogramované príkazy chladiacej kvapaliny, ale čerpadlo je možné zapnúť ručne.

## 33 - Súradnicový systém

Toto nastavenie mení spôsob, akým fungujú korekcie posunu nástroja. Je možné nastaviť buď **YASNAC** alebo **FANUC**. Toto nastavenie mení spôsob, akým sa interpretuje príkaz **Txxxx** a spôsob, ako je špecifikovaný súradnicový systém. Ak je **YASNAC**, na obrazovke korekcií sú k dispozícii posuny nástroja 51 až 100 a je možný príkaz **G50 T5100**. Ak je **FANUC**, na obrazovke korekcií je k dispozícii geometria pre nástroje 1 až 50 a súradnice obrobku štýlu **G54**.

## 36 - Opäťovné spustenie programu

Ak je toto nastavenie **ON** (Zap.), opäťovné spustenie programu od iného bodu než je začiatok nasmeruje riadiaci systém na snímanie celého programu, aby sa zabezpečilo, že sú pred spustením programu od bloku, kde je umiestnený kurzor, správne nastavené nástroje, korekcie, kódy G, M a polohy osi. Riadiaci systém spracováva tieto kódy M, keď je odblokované nastavenie 36:

M08 Zapnutie chladiacej kvapaliny	M37 Vypnutie zachytávača obrobkov
M09 Vypnutie chladiacej kvapaliny	M41 Pomaly prevod
M14 Upnutie na hlavnom vretene	M42 Rýchly prevod
M15 Uvoľnenie na hlavnom vretene	M51-M58 Nastavenie užívateľského kódu M
M36 Zapnutie zachytávača obrobkov	M61-M68 Vymazanie užívateľského kódu M

Ak je nastavenie 36 **OFF** (Vyp.), riadiaci systém spúšťa program, ale nekontroluje stav stroja. Ak je toto nastavenie **OFF** (Vyp.), môže sa pri chode odskúšaného programu ušetriť čas.

## 37 - Počet dátových bitov RS-232

Toto nastavenie sa používa na zmenu počtu dátových bitov pre sériový port (RS-232). Toto nastavenie musí byť rovnaké ako rýchlosť prenosu z osobného počítača. Za zvyčajných okolností sa používajú 7 datové bity, ale niektoré počítače vyžadujú 8. **XMODEM** musí používať 8 dátových bitov a žiadnu paritu.

## 39 - Zvukový signál pri M00, M01, M02, M30

Zapnutím tohto nastavenia na **ON** (Zap.) spôsobí zvukový signál klávesnice, ak sa nájde **M00**, **M01** (s aktívny voliteľným zastavením), **M02** alebo **M30**. Zvukový signál bude pokračovať, kým sa nestlačí tlačidlo.

## 41 - Pridanie medzier na výstupe RS-232

Ak je toto nastavenie **ON** (Zap.), medzery sú pridané medzi kódy adres, ak je program odoslaný cez sériový port RS-232. Tak je možné ľahšie čítať alebo editovať program na osobnom počítači (PC). Ak je nastavený na **OFF** (Vyp.), programy odoslané na sériový port nemajú medzery a je ich ľahšie čítať.

## 42 - M00 po výmene nástroja

Zapnutím nastavenia **ON** (Zap.) sa zastaví program po výmene nástroja a zobrazí sa hlásenie. Ak chcete pokračovať v programe, musíte stlačiť tlačidlo **[CYCLE START]** (Spustenie cyklu).

## 43 - Druh porovnania rezného nástroja

Toto nastavenie riadi ako začína prvý zdvih kompenzovaného rezu a spôsob, ako sa nástroj odsunie od obrobku, ktorý sa obrába. Výbery môžu byť **A** alebo **B**. Príklady nájdete v časti Korekcia špičky nástroja na strane **147**.

## 44 - Min F v polomere TNC v %

Minimálna rýchlosť posuvu v percentách korekcie polomeru špičky nástroja ovplyvňuje rýchlosť posuvu, ak korekcia rezného nástroja presúva nástroj smerom dovnútra kruhového rezu. Tento druh rezania sa spomalí, aby sa zachovala konštantná povrchová rýchlosť posuvu. Toto nastavenie špecifikuje najnižšiu rýchlosť posuvu ako percento naprogramovanej rýchlosť posuvu (rozsah 1-100).

## 45/47 - Os Z zrkadlového obrazu

Ak je jedno alebo viac z týchto nastavení **ON** (Zap.), pohyb osi sa zrkadlí (reverzovanie) okolo nulového bodu obrobku. Vidieť tiež **G101, Enable Mirror Image** (Odblokovanie zrkadlového obrazu) v časti Kódy G.

## 49 - Preskočenie výmeny toho istého nástroja

V niektorých programoch je možné volať ten istý nástroj v nasledujúcej časti programu alebo podprograme. Riadiaci systém vykoná dve výmeny nástroja a zakončí ich s tým istým nástrojom vo vretene. Zapnutím tohto nastavenia do stavu **ON** (Zap.) sa preskočia výmeny toho istého nástroja. K výmene nástroja dôjde len, ak sa má do vretena umiestniť iný nástroj.

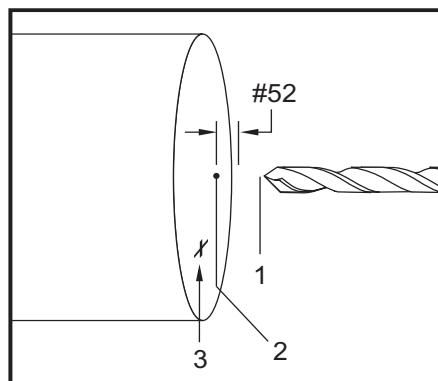


**POZNÁMKA:** *Toto nastavenie ovplyvňuje len stroje s karuselovými (dáždnik) meničmi nástrojov.*

## 52 - G83 Vytiahnutie nad R

Rozsah je 0.0 až 30.00 palcov alebo (0-761mm). Toto nastavenie mení spôsob, akým funguje G83 (cyklus zahlbovacieho vŕtania). Väčšina programátorov nastavuje referenčnú rovinu ( $\text{R}$ ) nad rez, aby sa zabezpečilo, že pohyb na čistenie triesok umožní, aby sa triesky dostali von z otvoru. Napriek tomu to predstavuje nadbytočný čas, keďže stroj bude vŕtať aj v prázdnom priestore. Ak je Nastavenie 52 nastavené na vzdialenosť potrebnú na vycistenie od triesok, rovinu  $\text{R}$  je možné umiestniť oľaho bližšie k obrobku, do ktorého sa vŕta.

- F9.3:** Nastavenie 52 - G83 Retract Above  $\text{R}$  (Vytiahnutie nad R): [#52] Nastavenie 52, [1] Štartovacia poloha, [2] Rovina R, [3] Čelo obrobku.



## 53 - Ručný pomalý posuv s alebo bez návratu do nulovej polohy

Zapnutím tohto nastavenia na **ON** (Zap.) sa umožní ručný pomalý posuv osí bez návratu do nulovej polohy stroja (nájdenie východnej polohy stroja). To je nebezpečný stav, keďže os je možné posúvať až po mechanické dorazy a vzniká možnosť poškodenia stroja. Ak sa zapne elektrické napájanie riadiaceho systému, toto nastavenie sa automaticky vráti na **OFF** (Vyp.).

## 55 - Odblokovanie DNC z MDI

Zapnutím tohto nastavenia na **ON** (**Zap.**) sa sprístupní funkcia DNC. DNC sa vyberie v riadiacom systéme stlačením tlačidla **[MDI/DNC]** dvakrát.

Funkcia DNC Direct Numeric Control (Priame číslicové riadenie) nie je k dispozícii, ak je nastavenie 55 nastavené na **OFF** (**Vyp.**).

## 56 - M30 Obnovenie štandardného G

Ak je toto nastavenie **ON** (**Zap.**), ukončenie programu pomocou **M30** alebo stlačením tlačidla **[RESET]** vráti všetky modálne kódy G na štandardné nastavenia.

## 57 - Exact Stop Canned X-Z (Presné zastavenie pevných cyklov X-Z)

Rýchloposuv XZ spojený s pevným cyklom nemôže dosiahnuť presné zastavenie, ak je toto nastavenie **OFF** (**Vyp.**). Zapnutím tohto nastavenia **ON** (**Zap.**) sa zabezpečí, že sa pohyb XZ presne zastaví.

## 58 - Korekcia rezného nástroja

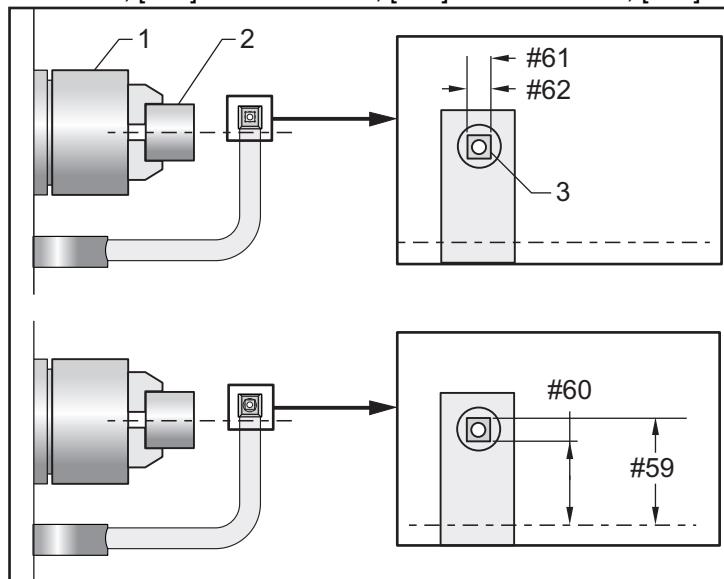
Toto nastavenie vyberá druh použitej korekcie rezného nástroja (**FANUC** alebo **YASNAC**). Pozri časť funkcií nástrojov na strane **143**.

## 59, 60, 61, 62 - Korekcia snímača X+, X-, Z+, Z-

Tieto nastavenia sa používajú na definovanie uloženia a veľkosti ATP. Tieto štyri nastavenia špecifikujú vzdialenosť a smer dráhy, odkiaľ sa spúšťa snímač potiaľ, kde je aktuálne umiestnený povrch. Tieto nastavenia sa používajú v kóde **G31**. Hodnoty zadané pre každé nastavenie musia byť kladné čísla.

Makrá je možné použiť na prístup k týmto nastaveniam. Viac informácií nájdete v časti Makro.

**F9.4:** 59/60/61/62 Korekcia snímača nástroja:[1] Sklučovadlo, [2] Obrobok, [3] Snímač, [#59] Nastavenie 59, [#60] Nastavenie 60, [#61] Nastavenie 61, [#62] Nastavenie 62,



### 63 - Šírka snímača nástroja

Toto nastavenie sa používa na určenie šírky snímača použitého na snímanie priemeru nástroja. Toto nastavenie sa týka len možnosti snímania.

### 64 - Meranie korekcie nástroja používa obrobok

Nastavenie (Tool Offset Measure Uses Work) (Meranie korekcie nástroja používa obrobok) mení spôsob ako tlačidlo **[Z FACE MEASURE]** funguje. Ak je **ZAP.**, zadaná korekcia nástroja bude nameraná korekcia nástroja plus korekcia súradnice obrobku (os Z). Ak je **VYP.**, korekcia nástroja sa rovná polohe stroja Z.

### 65 - Mierka grafiky (Výška)

Toto nastavenie špecifikuje výšku pracovnej oblasti, ktorá sa zobrazuje na obrazovke režimu Graphics (Grafika). Štandardná hodnota pre toto nastavenie je celková dráha X.

Celková dráha X = Parameter 6/Parameter 5

Mierka = Celková dráha X/Nastavenie 65

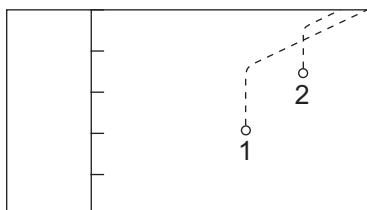
### 66 - Grafika Korekcia X

Toto nastavenie lokalizuje pravú stranu okna mierky voči nulovej polohe X stroja (viď časť Graphics (Grafika)). Štandardná hodnota je nula.

## 68 - Grafika Korekcia Z

Toto nastavenie lokalizuje hornú stranu okna priblíženia voči nulovej polohe Z stroja (vid' časť Graphics (Grafika)). Štandardná hodnota je nula.

- F9.5:** Nastavenie 68 - Graphics Z Offset (Grafika Korekcia Z): [1] Nastavenie 66 a 68 nastavené na 0, [2] Nastavenie 66 a 68 nastavené na 2.0



## 69 - Medzery na začiatku DPRNT

To je nastavenie **ON/OFF** (Zap./Vyp.). Ak je nastavené na **OFF** (Vyp.), riadiaci systém nepoužije začiatočné medzery vytvorené makro príkazom formátu DPRNT. Naopak, ak je nastavené na **ON** (Zap.), riadiaci systém používa vodiace priestory. Tento príklad iustruuje správanie sa riadiaceho systému, ak je nastavenie **OFF** (Vyp.) alebo **ON** (Zap.).

```
% ;
#1 = 3.0 ;
G0 G90 X#1 ;
DPRNT[X#1[44]] ;
%
```

### VÝSTUP

VYP.	ZAP.
X3.0000	X 3.0000

Všimnite si, že medzi X a 3 je medzera, ak je nastavenie **ON** (Zap.). Informácia sa dá ľahšie prečítať, ak je toto nastavenie **ON** (Zap.).

## 70 - Kód DC otvorenia/uzavretia DPRNT

Toto nastavenie riadi, či príkazy **POPEA PCLOS** v makrách odosielajú na sériový port riadiace kódy DC. Ak je nastavenie **ON** (Zap.), tieto príkazy odošlú riadiace kódy DC. Ak je **OFF** (Vyp.), riadiace kódy sú potlačené. Štandardné nastavenie je **ON** (Zap.).

## 72 - Can Cycle Cut Depth (Hĺbka rezu pevného cyklu)

Použité s pevnými cyklami G71 a G72 toto nastavenie špecifikuje inkrementálnu hĺbku pre každý prechod počas hrubovania. Používa sa, ak programátor nešpecifikuje kód D. Rozsah platných hodnôt od 0 až do 29.9999 palcov alebo 299.999 mm. Štandardná hodnota je .1000 palcov.

## 73 - Vytiahnutie pevného cyklu

Použité s pevnými cyklami G71 a G72 toto nastavenie špecifikuje hodnotu vytiahnutia po hrubovaní. Predstavuje vôľu nástroja k materiálu, keď sa nástroj vracia pri ďalšom prechode. Rozsah platných hodnôt od 0 až do 29.9999 palcov alebo 299.999 mm. Štandardná hodnota je .0500 palcov.

## 74 - Stopa programov 9xxx

Toto nastavenie spolu s Nastavením 75 je užitočné pre ladenie programov CNC. Ak je Nastavenie 74 **ON** (Zap.), riadiaci systém zobrazí kód v makro programoch (09xxxx). Ak je nastavenie **OFF** (Vyp.), riadiaci systém nezobrazí kód série 9000.

## 75 - Jednotlivý blok programov 9xxxx

Ak je Nastavenie 75 **ON** (Zap.) a riadiaci systém pracuje v režime Single Block (Jednotlivý blok), potom sa riadiaci systém zastaví v každom bloku kódu makro programu (09xxxx) a čaká, kým pracovník obsluhy nestlačí tlačidlo **[CYCLE START (SPUSTENIE CYKLU)]**. Ak je Nastavenie 75 **OFF** (Vyp.), makro program beží súvisle, riadiaci systém nebude mať prestávku v každom bloku, ak je Single Blok (Jednotlivý blok) **ON** (Zap.). Štandardné nastavenie je **ON** (Zap.).

Ak sú Nastavenie 74 a Nastavenie 75 **ON** (Zap.), riadiaci systém vykonáva normálnu činnosť. To jest, všetky vykonávané bloky sú označené a zobrazené. Ak je riadiaci systém v režime Single Block (Jednotlivý blok), pred každým blokom sa vykoná prestávka.

Ak sú Nastavenie 74 a Nastavenie 75 **OFF** (Vyp.), riadiaci systém vykoná programy série 9000 bez zobrazenia kódu programu. Ak je riadiaci systém v režime Single Block (Jednotlivý blok), počas chodu programu série 9000 dôjde k prestávke v jednotlivom bloku.

Ak nastavenie 75 **ON** (Zap.) a Nastavenie 74 **OFF** (Vyp.), potom programy série 9000 sú zobrazené tak, ako sa vykonávajú.

## 76 - Uzamknutie nožného pedálu

To je nastavenie **ON/OFF** (Zap./Vyp.). Ak je **OFF** (Vyp.), nožný pedál funguje normálne. Ak je **ON** (Zap.), riadiaci systém ignoruje ľubovoľnú činnosť nožného pedála.

## 77 - Celočíselná stupnica F

Toto nastavenie umožňuje pracovníkovi obsluhy vybrať, ako riadiaci systém interpretuje hodnotu F (rýchlosť posuvu), ktorá neobsahuje desatinu bodku. (Odporúča sa, aby ste vždy používali desatinu bodku.) Toto nastavenie pomáha pracovníkom obsluhy spúšťať programy vyvinuté na inom riadiacom systéme, než je Haas. Napríklad F12:

- 0.0012 jednotiek/minútu pri Nastavení 77 **OFF** (Zap.)
- 12.0 jednotiek/minútu pri Nastavení 77 **ON** (Zap.)

Existuje 5 nastavení rýchlosť posuvu. Táto tabuľka zobrazuje vplyv každého nastavenia na danej adrese F10.

<b>PALCE</b>		<b>MILIMETRE</b>	
ŠTANDARD	(.0001)	ŠTANDARD	(.001)
CELÉ ČÍSLO	F1 = F1	CELÉ ČÍSLO	F1 = F1
.1	F10 = F1.	.1	F10 = F1.
.01	F10 = F.1	.01	F10 = F.1
.001	F10 = F.01	.001	F10 = F.01
.0001	F10 = F.001	.0001	F10 = F.001

## 81 - Tool at Auto Off (Vypnutie automatiky nástroja)

Ak sa stlačí tlačidlo **[AUTO OFF]** (Automatické vypnutie), riadiaci systém vykoná výmenu nástroja špecifikovaného v tomto nastavení. Ak sa špecifikuje nula (0), pred vypnutím sústruhu nedochádza k žiadnej výmene nástroja. Štandardné nastavenie je 1 pre nástroj 1.

## 82 - Jazyk

V riadiacom systéme Haas sú k dispozícii iné jazyky než anglický. Ak chcete prepnuť na iný jazyk, vyberte jazyk pomocou kurzora so šípkami **[LEFT]** (Vľavo) a **[RIGHT]** (Vpravo), potom stlačte **[ENTER]**.

## 83 - M30/Resets Overrides

Ak je toto nastavenie **ON** (Zap.), M30 obnoví každé zníženie (rýchlosť posuvu, vreteno, rýchlosposuv) na ich štandardné hodnoty (100 %).

## 84 - Činnosť pri preťažení nástroja

Ak sa nástroj preťaží, Nastavenie 84 označuje odozvu riadiaceho systému. Tieto nastavenia spôsobujú špecifické činnosti (pozri Prídavné nastavenie nástrojov na strane 87):

- **ALARM** (Poplašný signál) spôsobí zastavenie stroja.
- **FEEDHOLD** (Zastavenie posuvu) zobrazí hlásenie *Tool Overload* (Preťaženie nástroja) a stroj sa v situácii zastavenia posuvu zastaví. Stlačením ľubovoľného tlačidla sa hlásenie vymaže.
- **BEEP** (Pípnutie) spôsobí zvuk (pípnutie), ktorý je počuť z riadiaceho systému.
- **AUTOFEED** (Automatický posuv) spôsobí, že riadiaci systém automaticky obmedzí rýchlosť posuvu na základe zaťaženia nástroja.



### POZNÁMKA:

*Pri rezaní závitov výstružníkom (pevný alebo plávajúci) sa zablokujú zrušenia posuvu a vretena tak, že funkcia AUTOFEED (Automatický posuv) nebude funkčná (riadiaci systém bude odpovedať na tlačidlá zrušenia zobrazením hlásení o zrušení).*



### POZOR:

*Funkcia AUTOFEED (Automatický posuv) sa nesmie použiť pri frézovaní závitu alebo pri použití hláv automatickej reverzie rezania závitu, keďže môže spôsobiť nepredvídateľné výsledky alebo rovno náraz.*

Posledný príkaz rýchlosťi posuvu by sa obnovil na konci vykonávania programu alebo ak pracovník obsluhy stlačí tlačidlo **[RESET]** alebo vypne **OFF** (Vyp.) funkciu **AUTOFEED** (Automatický posuv). Obsluha môže použiť **[FEEDRATE OVERRIDE]** (Zníženie rýchlosťi posuvu), keď sa zvolí nastavenie **AUTOFEED** (Automatický posuv). Tieto tlačidlá budú rozpoznané pomocou funkcie **AUTOFEED** (Automatický posuv) ako nový príkaz rýchlosťi posuvu, pokiaľ neboli prekročený limit zaťaženia nástroja. Napriek tomu, ak už bolo obmedzenie zaťaženia nástroja prekročené, riadiaci systém bude ignorovať tlačidlá zrušenia rýchlosťi posuvu **[FEEDRATE OVERRIDE]**.

## 85 - Maximálne zaoblenie hrany

Toto nastavenie definuje toleranciu presnosti obrábania okolo rohov. Počiatočná štandardná hodnota je 0.05 palcov. To znamená, že riadiaci systém udržuje polomer rohu nie väčší ako 0.05".

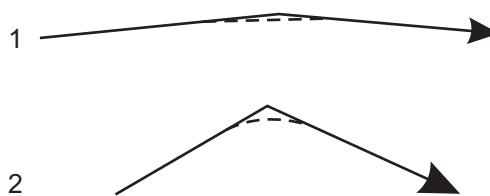
Nastavenie 85 spôsobí, že riadiaci systém nastaví posuvy okolo rohov, aby sa dodržala hodnota tolerancie. Čím je nižšia hodnota nastavenia 85, tým sa riadiaci systém pomalšie posúva okolo rohov, aby sa dodržala tolerancia. Čím je vyššia hodnota nastavenia 85, tým sa riadiaci systém rýchlejšie posúva okolo rohov až do zadanej rýchlosťi posuvu, ale môže zaobliti' roh na polomer po hodnote tolerancie.



### POZNÁMKA:

*Uhol rohu tiež ovplyvňuje zmenu rýchlosťi posuvu. Riadiaci systém môže rezať plytké rohy v rámci tolerancie vyššou rýchlosťou posuvu než je to u tesnejších rohov.*

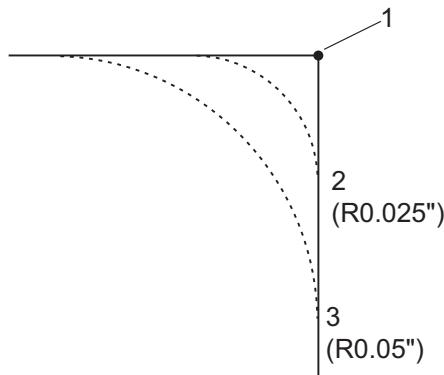
- F9.6:** Riadiaci systém môže rezať roh [1] v rámci tolerancie vyššou rýchlosťou posuvu než je to u rohu [2].



Ak je toto nastavenie 85 nula, riadiaci systém sa chová tak, ako keby v každom bloku pohybu dostal príkaz na presné zastavenie.

Pozri tiež G187 - Riadenie presnosti (skupina 00) na strane **335**.

- F9.7:** Predpokladá sa, že zadaný príkaz rýchlosť posuvu je príliš vysoká rýchlosť na dosiahnutie rohu [1]. Ak má nastavenie 85 hodnotu 0.025, riadiaci systém dostatočne spomalí rýchlosť posuvu na dosiahnutie rohu [2] (s polomerom 0.025"). Ak má nastavenie 85 hodnotu 0.05, riadiaci systém potom dostatočne spomalí rýchlosť posuvu na dosiahnutie rohu [3]. Rýchlosť posuvu na dosiahnutie rohu [3] je vyššia než rýchlosť posuvu na dosiahnutie rohu [2].



## 86 - Príavok na dokončenie závitu

Používa sa v pevnom cykle rezania závitu G76. Toto nastavenie špecifikuje, koľko materiálu sa ponechá na závite na jeho dokončenie po vykonaní všetkých prechodov cyklu. Rozsah hodnôt je od 0 do .9999 palcov. Štandardná hodnota je 0.

## 87 - Zrušenie resetov TNN

To je nastavenie **ON/OFF** (Zap./Vyp.). Ak sa vykonáva výmena nástroja a toto nastavenie je **ON** (Zap.), je zrušené každé potlačenie nastavenia a sú nastavené naprogramované hodnoty.

## 88 - Reset zrušenia resetov

To je nastavenie **ON/OFF** (Zap./Vyp.). Ak bolo stlačené **ON** (Zap.) a tlačidlo **[RESET]**, je zrušené každé potlačenie nastavenia a sú nastavené na ich štandardné hodnoty (100 %).

## 90 - Poloha nuly Z grafu

Toto nastavenie upravuje extrémne hodnoty v geometrii nástroja alebo hodnoty posunu. V grafickom zobrazení sú korekcie nástroja ignorované tak, že rezné dráhy rozličných nástrojov sa zobrazia v tej istej polohe. Ak je toto nastavené na približnú hodnotu súradníc stroja pre nulu naprogramovaného obrobku, zabráni sa vzniku poplašných signálov Z Over Travel Range (Rozsah prekročenia dráhy Z), ku ktorým môže v grafickom zobrazení dôjsť. Štandardná hodnota je -8.0000.

## 91 - Poloha nuly X grafu

Toto nastavenie upravuje extrémne hodnoty v geometrii nástroja alebo hodnoty posunu. V grafickom zobrazení sú korekcie nástroja ignorované tak, že rezné dráhy rozličných nástrojov sa zobrazia v tej istej polohe. Ak je toto nastavené na približnú hodnotu súradníc stroja pre nulu naprogramovaného obrobku, zabráni sa vzniku poplašných signálov X Over Travel Range (Rozsah prekročenia dráhy X), ku ktorým môže v grafickom zobrazení dôjsť. Štandardná hodnota je -6.000.

## 92 - Upnutie pomocou sklučovadla

Toto nastavenie určuje smer upínania sklučovadla. Ak je nastavené na O.D. (Vonkajší priemer), sklučovadlo sa považuje za upnuté, ak sa čeľuste pohybujú k stredu vretna. Ak je nastavené na I.D. (Vnútorný priemer), sklučovadlo sa považuje za upnuté, ak sa čeľuste pohybujú od stredu vretna.

## 93 - Vôľa koníka v osi X

Toto nastavenie funguje s Nastavením 94 a definuje zónu ohraničenia pohybu koníka, ktorá obmedzuje interakciu medzi koníkom a revolverom s nástrojmi. Toto nastavenie určuje hranicu pohybu osi X, ak rozdiel medzi umiestnením osi Z a umiestnením koníka klesne pod hodnotu v nastavení 94. Ak je splnená táto podmienka a program beží, potom sa vytvorí poplašný signál. Pri ručnom pomalom posuve sa poplašný signál nevytvorí, ale pohyb je obmedzený.

## 94 - Vôľa koníka v osi Z

Toto nastavenie je minimálny dovolený rozdiel medzi osou Z a koníkom (vid' Nastavenie 93). Hodnota -1.0000 znamená, že ak je os X pod rovinou vôle X (Nastavenie 93), os Z musí byť minimálne 1 palec od polohy koníka v zápornom smere osi Z.

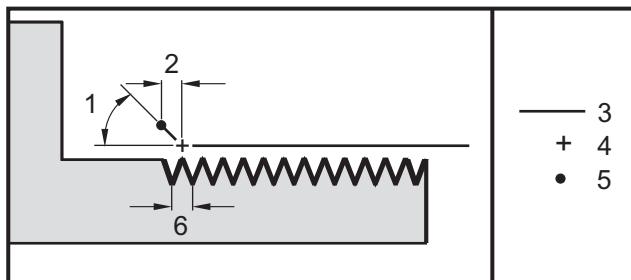
## 95 - Veľkosť skosenia závitu

Toto nastavenie sa používa v cykloch rezania závitu G76 a G92 s príkazom M23. Ak je príkaz M23 aktívny, koniec závitu je skosený pod uhlom a nie priamy. Hodnota v Nastavení 95 je rovná požadovanému počtu závitov (skosené závity).



**POZNÁMKA:** Uvedomte si, že Nastavenia 95 a 96 sú navzájom interaktívne. Platný rozsah: 0 až 29.999 (Násobok aktuálneho stúpania závitu, F alebo E).

- F9.8:** Nastavenie 95 - Veľkosť skosenia závitu, G76 alebo G92 výška závitu s aktívnym M23:  
 [1] Nastavenie 96 = 45, [2] Nastavenie 95 x Nábeh, [3] Cesta nástroja, [4] Naprogramovaný koncový bod závitu, [5] Aktuálny koncový bod zdvihu, [6] Nábeh.



## 96 - Uhol skosenia závitu

Pozri nastavenie 95. Platný rozsah: 0 až 89 stupňov (Nie je dovolená desatinná bodka)

## 97 - Smer výmeny nástroja

Toto nastavenie určuje štandardný smer výmeny nástroja. Môže byť nastavené na bud' **SHORTEST** (Najkratší) alebo **M17/M18**.

Ak je vybraté **SHORTEST** (Najkratší), riadiaci systém natočí revolver do smeru, ktorý je potrebný pre dosiahnutie nasledujúceho nástroja najkratším pohybom. Program môže stále použiť **M17** a **M18** na zafixovanie smeru výmeny nástroja, ak sa to urobí, nie je možné sa vrátiť späť na najkratší smer výmeny nástroja iným spôsobom, než pomocou **[RESET]** alebo **M30/M02**.

Ak sa vyberie **M17/M18**, riadiaci systém presunie revolver s nástrojmi vždy smerom dopredu alebo vždy opačným smerom podľa toho, či bolo naposledy zadané **M17** alebo **M18**. Ak sa vykoná **[RESET]**, zapnutie **[POWER ON]** alebo **M30/M02**, riadiaci systém bude počas výmeny nástroja predpokladať smer revolvera s nástrojmi dopredu, ako u **M17**. Táto možnosť je vhodná, ak program musí zabrániť pohybu revolvera s nástrojmi do určitých priestorov v dôsledku nevhodných veľkostí nástrojov.

## 98 - Otáčky vretena pri krokovani

Toto nastavenie určuje otáčky vretena pri stlačení tlačidla **[SPINDLE JOG]** (Ručné pomalé otáčanie vretena). Štandardná hodnota je 100 ot./min.

## 99 - Minimálny rez závitu

Používa sa v pevnom cykle rezania závitu **G76**. Toto nastavenie nastavuje minimálnu hodnotu následných prechodov pri rezaní závitu. Následné prechody nemôžu byť menšie než hodnota v tomto nastavení. Rozsah hodnôt je od 0 do .9999 palcov. Štandardná hodnota je .0010 palcov.

## 100 - Oneskorenie šetriča obrazovky

Ak je nastavenie nula, šetrič obrazovky je zablokovaný. Nenulová hodnota stanovuje počet minút pred spustením šetriča obrazovky. Ak chcete ukončiť šetrič obrazovky, stlačte tlačidlo **[CANCEL]** (Zrušiť). Šetrič obrazovky sa neaktivuje, ak je riadiaci systém v režime Sleep (Pohotovostný režim), Jog (Ručný pomalý posuv), Edit (Editácia) alebo Graphics (Grafický režim).

## 101 - Zrušenie posuvu -> Rýchloposuv

Stlačením **[HANDLE CONTROL FEED]** (Regulácia rýchlosťi posuvu pomocou rukoväte), ak je toto nastavenie nastavené na **ON** (Zap.), má rukoväť ručného pomalého posuvu vplyv na zrušenie rýchlosťi posuvu a rýchloposuvu. Nastavenie 10 ovplyvňuje maximálnu rýchlosť rýchloposuvu. Rýchloposuv nesmie prekračovať 100 %. Tiež **[+10% FEEDRATE]**, **[- 10% FEEDRATE]** a **[100% FEEDRATE]** zmení rýchloposuv a rýchlosť posuvu naraz.

## 102 - priemer osi C

Toto nastavenie podporuje os C. Viď časť Os C. Štandardná hodnota je 1.0 palec a maximálna dovolená hodnota je 29.999 palcov.

## 103 - Tlačidlo SPUSTENIE CYKLU/ZP rovnaké

Aby mohol program bežať, ak je toto nastavenie nastavené na **ZAP.**, musí sa držať stlačené tlačidlo **[CYCLE START]** (Spustenie cyklu). Ak sa tlačidlo **[CYCLE START (SPUSTENIE CYKLU)]** uvoľní, dôjde k zastaveniu posuvu.

Toto nastavenie sa nedá zapnúť, ak je Nastavenie 104 **ON** (Zap.). Ak je jedno z nich nastavené na **ON** (Zap.), druhé sa automaticky vypne Off (Vyp.).

## 104 - Rukoväť ručného pomalého posuvu na Jednotlivý blok

Ak je toto nastavenie nastavené na **ZAP.**, **[HANDLE JOG]** (rukoväť ručného pomalého posuvu) sa môže použiť na krokovanie programu. Otočenie smeru **[HANDLE JOG]** (rukoväť ručného pomalého posuvu) vytvorí stav Feed Hold (Zastavenie posuvu).

Toto nastavenie sa nedá zapnúť, ak je Nastavenie 103 **ON** (Zap.). Ak je jedno z nich nastavené na **ON** (Zap.), druhé sa automaticky vypne Off (Vyp.).

## 105 - Vzdialenosť stiahnutia koníka

Vzdialenosť od Hold Point (Bod zastavenia) (Nastavenie 107), o ktorú sa koník stiahne, ak dostane príkaz. Toto nastavenie musí byť kladná hodnota.

## 106 - Vzdialenosť posunu koníka

Ak sa koník pohybuje smerom k Hold Point (Bod zastavenia) (Nastavenie 107), to je bod, kde sa zastaví jeho rýchloposuv a začína posuv. Toto nastavenie musí byť kladná hodnota.

## 107 - Bod zastavenia koníka

Toto nastavenie je v absolútnych súradniciach stroja a musí byť záporná hodnota. To je bod pre zastavenie posunu, ak dôjde k príkazu M21. Zvyčajne je vo vnútri upevneného obrobku. Je určený ručným pomalým posuvom k obrobku a pridaním .375 - .500" (9.5 - 12.7 mm) k absolutnej polohe.

## 109 - Doba ohrevu v min.

To je počet minút (do 300 minút od spustenia), počas ktorých sa použijú korekcie špecifikované v Nastaveniach 110-112.

**Overview (Prehľad)** – Ak sa stroj zapne, ak sú Nastavenie 109 a najmenej jedno z Nastavení 110, 111 alebo 112 nastavené na nenulovú hodnotu, zobrazí sa nasledujúca výstraha:

*POZOR! Je špecifikovaná korekcia ohrevu!*

*Chcete aktivovať*

*korekciu ohrevu (Y/N) (A/N) ?*

Ak sa zadá Y (A), riadiaci systém okamžite použije celkovú korekciu (Nastavenie 110, 111, 112) a korekcia sa začína postupne časom zmenšovať. Napríklad po uplynutí 50 % času v Nastavení 109, bude korekcia vzdialenosť 50 %.

Ak chcete „opäťovne spustiť“ čas, je potrebné vypnúť a zapnúť stroj a potom pri spustení odpovedať na otázku o korekcii YES (Áno).



### POZOR:

*Zmena nastavenia 110, 111 alebo 112, ak je korekcia v činnosti, môže spôsobiť náhly pohyb až do 0.0044 palca.*

Hodnota zvyšného času ohriatia sa zobrazí v spodnom pravom rohu obrazovky diagnostických vstupov 2 použitím štandardného formátu hh:mm:ss.

## 110/112 - Ohrev X, Y, Z vzdialenosť

Nastavenia 110 a 112 špecifikujú hodnotu korekcie ( $\text{max} = \pm 0.0020"$  alebo  $\pm 0.051 \text{ mm}$ ) osí. Aby malo Nastavenie 109 nejaký efekt, musia mať nastavenia 110 a 112 hodnotu.

## 113 - Spôsob výmeny nástroja

Toto nastavenie sa používa pre sústruhy TL-1 a TL-2. Pozri Nástrojársky sústruh v návode na obsluhu sústruhu.

## 114 - Cyklus dopravníka (minúty)

Nastavenie 114 Conveyor Cycle Time (Doba cyklu dopravníka) je interval, počas ktorého dopravník bude bežať automaticky. Napríklad, ak je nastavenie 114 nastavené na 30, dopravník triesok sa zapne každú pol hodinu.

Doba chodu sa nemá nastaviť väčšia než 80 % doby cyklu. Viď nastavenie 115 na strane 400.

**POZNÁMKA:** *Sťačením tlačidla [CHIP FWD] (alebo M31) sa spustí dopravník v smere dopredu a aktivuje cyklus.*

*Tlačidlo [CHIP STOP] (alebo M33) dopravník zastaví a zruší cyklus.*

## 115 - Doba zapnutia dopravníka (minúty)

Nastavenie 115 (Conveyor On-Time) (Doba zapnutia dopravníka) je čas, počas ktorého bude dopravník bežať. Napríklad, ak je nastavenie 115 nastavené na 2, dopravník triesok beží 2 minúty, potom sa vypne.

Doba chodu sa nemá nastaviť väčšia než 80 % doby cyklu. Viď nastavenie 114 Cycke Time (Čas cyklu) na strane 400.

**POZNÁMKA:** *Sťačením tlačidla [CHIP FWD] (alebo M31) sa spustí dopravník v smere dopredu a aktivuje cyklus.*

*Tlačidlo [CHIP STOP] (alebo M33) dopravník zastaví a zruší cyklus.*

## 118 - M99 Bumps M30 CNTRS

Ak je toto nastavenie ON (zap.), M99 pridá jednotku k počítadlám M30 (je ich vidieť na obrazovkách [CURRENT COMMANDS] (Aktuálne príkazy)).



**POZNÁMKA:** *M99 len zvýši počítadlá v hlavnom programe, nie v podprograme.*

## 119 - Zablokovanie korekcie

Zapnutím tohto nastavenia na ON (zap.) sa zablokuje zmena hodnôt na obrazovke Offset (Korekcia). Napriek tomu programy, ktoré zmenia korekcie makrami alebo G10 majú povolenie tak robiť.

## 120 - Zablokovanie makro premenných

Zapnutím tohto nastavenia na ON (zap.) sa zablokuje zmena makro premenných. Napriek tomu programy, ktoré menia makro premenné, to môžu robiť stále.

## 121 - Poplašný signál nožného pedála koníka

Ak sa na presun koníka do bodu zastavenia a upevnenie obrobku používa príkaz M21 a ak sa nenájde obrobok a dosiahol sa bod zastavenia, riadiaci systém vytvorí poplašný signál. Nastavenie 121 môže byť prepnuté do stavu ON (Zap.) a vytvorí sa poplašný signál, ak sa na presun koníka do bodu zastavenia použil nožný pedál a ak sa nenašiel obrobok.

## 122 - Uprnutie skľučovadlom pomocného vretena

Táto funkcia podporuje sústruhy s pomocným vretenom. Jeho hodnota môže byť buď O.D. (Vonkajší priemer) alebo I.D. (Vnútorný priemer). Podobné ako u Nastavenia 92 hlavného vretena.

## 131 - Automatické dvere

Toto nastavenie podporuje nadštandardnú výbavu Auto Door (Automatické dvere). U strojov s automatickými dverami môže byť nastavené na ON (Zap.). Viď tiež M85/M86 (Autodoor Open/Close M-codes) (Kódy M otvárania/uzatvárania automatických dverí).



**POZNÁMKA:** Kódy M fungujú len, ak stroj prijme od robota bezpečný signál. Viac informácií získate od integrátora robota.

Dvere sa uzavrú, ak sa stlačí tlačidlo **[CYCLE START (SPUSTENIE CYKLU)]** a otvoria sa, ak program dosiahne M00, M01 (so zapnutou možnosťou Optional Stop (Voliteľné zastavenie)) alebo M30 a vretna sa prestane otáčať.

## 132 - Krokovanie pred výmenou nástroja

Toto nastavenie bezpečnosti pomôže zabrániť nárazu do revolvera, ak sa používajú tlačidlá **[TURRET FWD]** (Rrvolver dopredu), **[TURRET REV]** (Revolver dozadu) alebo **[NEXT TOOL]** (Nasledujúci nástroj). Ak je toto nastavenie ON (Zap.), riadiaci systém vytvorí správu, keď je stlačené jedno z týchto tlačidiel a nedovoliť revolveru otáčať sa pokiaľ nie sú vo východzej polohe alebo jeden alebo viac osí sa pohybovali v režime Handle Jog.

Ak je toto nastavenie nastavené na OFF (Vyp.), nie sú uskutočnené žiadne predpoklady a sústruh vykoná výmeny nástrojov bez zobrazenia hlásenia.

## 133 - Opakovanie rezania závitu so závitníkom

Toto nastavenie (Repeat Rigid Tap) (Opakovanie rezania závitu s pevným závitníkom) zabezpečí, aby bolo vreteno počas rezania závitu nastavené do takého smeru, že sú závity pri naprogramovaní druhého prechodu rezania závitu v tom istom otvore v jednej rovine.



**POZNÁMKA:** *Toto nastavenie musí byť OFF (Vyp.) pre príkazy programu zahľbovacieho rezania závitu.*

## 142 - Tolerancia pri zmene korekcie

Toto nastavenie v prípade, ak sa korekcia zmení o väčšiu hodnotu, než je zadaná v tomto nastavení, vytvorí výstražné hlásenie. Ak bola vykonaná snaha zmeniť korekciu o viac, než je zadaná hodnota (buď kladná alebo záporná), zobrazí sa nasledovná výzva: *XX mení korekciu o viac, než je nastavenie 142! Prijat' (Á/N)?*

Ak sa zadá **Y** (A), riadiaci systém aktualizuje korekciu ako obvykle. Inak sa zmena odmiestne.

## 143 - Zber dát stroja

Toto nastavenie umožní používateľovi použitím jedného alebo viacerých príkazov Q získať z riadiaceho systému údaje odoslané cez port RS-232 a použitím príkazu E nastaviť makro premenné. Táto funkcia je softvérová a na vyžiadanie, interpretovanie a uloženie údajov z riadiaceho systému vyžaduje počítač. Hardvérová nadštandardná výbava umožňuje takisto načítanie stavu stroja. Podrobnejšie informácie nájdete v časti Machine Data Collection (Zber dát stroja) na strane 80.

## 144 - Zrušenie posuvu -> Vreteno

Toto nastavenie je určené na udržanie konštantného zaťaženia trieskami pri použití zrušenia rýchlosťi posuvu. Ak je toto nastavenie **ON** (Zap.), každé zrušenie (zníženie) rýchlosťi posuvu sa použije aj pre otáčky vretena a zrušenie (zníženie) otáčok vretena sa zablokuje.

## 145 - Koník na obrobku pre SC

Ak je nastavenie 145, Tail Stock at part (Koník na obrobku pre) **[CYCLE START (SPUSTENIE CYKLU)] OFF (Vyp.)**, stroj sa správa ako predtým. Ak je toto nastavenie **ON (Zap.)**, koník sa musí pritlačiť k obrobku v momente stlačenia tlačidla **[CYCLE START (SPUSTENIE CYKLU)]** alebo sa zobrazí hlásenie a program sa nespustí.

## 156 - Uloženie korekcie spolu s programom

Ak je toto nastavenie **ON** (Zap.), riadiaci systém zahrne korekcie do súboru programu, keď ho uložíte na USB, HD alebo NetShare. Korekcie sa zobrazia v súbore pred značkou konca % pod hlavičkou 0999999.

Ak program nahráte späť do pamäte, riadiaci systém sa pýta *Load Offsets (Y/N?)* (Nahrať korekcie (Á/N?)). Stlačte **Y** (Á), ak chcete nahrať uložené korekcie. Stlačte **N** (N), ak ich nechcete nahrať.

## 157 - Druh formátu korekcie

Toto nastavenie riadi formát, v ktorom sa korekcie uložia s programami.

Ak je nastavené na **A**, formát vyzerá tak, ako sa zobrazí na riadiacom systéme a obsahuje desatinné bodky a hlavičky stĺpcov. Korekcie uložené v tomto formáte je možné editovať na PC a neskôr opäť nahrať.

Ak je nastavené na **B**, každá korekcia sa uloží na samostatnom riadku s hodnotou **N** a **V**.

## 158,159,160 - % tepelnej korekcie závitovky XYZ

Tieto nastavenia je možné nastaviť od -30 do +30 a upravujú existujúcu tepelnú korekciu závitovky o -30 % až +30 %.

## 162 - Štandardná pohyblivá bodka

Ak je toto nastavenie **ON** (Zap.), riadiaci systém pridá k zadaným hodnotám bez desatinnej bodky desatinnú bodku (pre určité kódy adres). Ak je toto nastavenie **OFF** (Vyp.), hodnoty nasledujúcich kódov adres, ktoré neobsahujú desatinné bodky sa prevezmú ako poznámky pracovníkov obsluhy stroja (napr. tisícinu alebo desaťtisícinu).

	Zadaná hodnota	S nastavením Off (Vyp.)	S nastavením On (Zap.)
V režime Inch (Palce)	X-2	X-.0002	X-2.
V režime MM (milimetre)	X-2	X-.002	X-2.

Táto funkcia sa týka nasledujúcich kódov adres:

X, Y, Z, A, B, C, E, F, I, J, K, U, W

Vrátane A, D a R s výnimkou prípadu, keď:

- je hodnota **A** (uhol nástroja) v bloku (vete) G76. Ak sa počas vykonávania programu nájde hodnota A G76 obsahujúca desatinnú bodku, vytvorí sa poplašný signál 605 Invalid Tool Nose Angle (Neplatný uhol špičky nástroja).
- hodnota **D** je v bloku (vete) G73.

- hodnota  $\text{R}$  je v bloku (vete) G71 v režime YASNAC.



**POZNÁMKA:** *Toto nastavenie ovplyvňuje interpretáciu všetkých programov zadaných buď ručne alebo z disku alebo cez RS-232. Nezmení sa efekt nastavenia 77 Scale Integer F.*

## **163 - Zablokovanie rýchlosťi ručného pomalého posuvu .1**

Toto nastavenie zablokuje najvyššiu rýchlosť ručného pomalého posuvu. Ak sa vyberie najvyššia rýchlosť ručného pomalého posuvu, namiesto toho sa automaticky vyberie nasledujúca nižšia rýchlosť.

## **164 - Powerup SP Max RPM (Maximálne otáčky spustenia vretena)**

Toto nastavenie sa používa na nastavenie otáčok vretena zakaždým, keď sa stroj zapne. V podstate sa pri spustení stroja vykoná príkaz G50 Snnn, kde nnn je hodnota z nastavenia 164. Ak toto nastavenie nnn obsahuje nulu alebo hodnotu rovnú alebo väčšiu ako parameter 131 MAX SPINDLE RPM (Maximálne otáčky vretena), Nastavenie 164 nebude mať žiadny účinok.

## **165 -Zmena otáčok vretena**

Špecifikuje hodnotu, o ktorú je možné zmeniť otáčky nad a pod hodnotu príkazu počas používania funkcie Spindle Speed Variation (Zmena otáčok vretena). Len kladná hodnota.

## **166 - Cyklus zmeny otáčok vretena (0.1) sek.**

Špecifikuje cyklus alebo rýchlosť zmeny otáčok vretena. Len kladná hodnota.

## **167-186 - Pravidelná údržba**

V nastaveniach pravidelnej údržby je možné sledovať 14 položiek, ako aj šesť náhradných položiek. Tieto nastavenia umožňujú používateľovi meniť štandardný počet hodín každej položky, ak sa inicializuje počas používania. Ak je počet hodín nastavený na nulu, položka sa nezobrazí v zozname položiek na strane údržby aktuálnych príkazov.

## **187 - Echo dát stroja**

Zapnutím tohto nastavenia na ON (Zap.) sa na obrazovke PC zobrazia údaje príkazov Q, ktoré vydal používateľ PC. Ak je toto nastavenie OFF (Vyp.), obrazovka PC nezobrazuje tieto príkazy.

## 196 - Vypnutie dopravníka

Toto špecifikuje čas, počas ktorého sa čaká bez nejakej činnosti, kým sa nevypne dopravník triesok. Jednotky sú minúty.

## 197 - Vypnutie chladiacej kvapaliny

Toto nastavenie predstavuje hodnotu času čakania bez činnosti pre zastavením prúdu chladiacej kvapaliny. Jednotky sú minúty.

## 198 - Farba pozadia

Stanovuje farbu pozadia neaktívnych panelov displeja. Rozsah je 0 až 254. Štandardná hodnota je 235.

## 199 - Časovač osvetlenia pozadia

Toto nastavenie je čas v minútach, po uplynutí ktorého sa vypne osvetlenie pozadia displeja stroja, ak nedochádza k žiadnemu vstupu do riadiaceho systému (s výnimkou režimov JOG, GRAPHICS alebo SLEEP alebo ak existuje poplašný signál). Stlačením ľubovoľného tlačidla sa obrazovka rozsvieti (uprednostňuje sa tlačidlo [CANCEL]).

## 201 - Zobrazenie len korekcií obrobku a nástroja, ktoré sa používajú

Zapnutím tohto nastavenia na ON (zap.) sa zobrazia len korekcie obrobku a nástroja, ktoré sú použité v bežiacom programe. Program musí najprv bežať v grafickom režime, aby bolo možné túto funkciu aktivovať.

## 202 - Mierka zobrazenia pohybu (Výška)

Špecifikuje výšku pracovnej oblasti, ktorá sa zobrazuje na obrazovke zobrazenia pohybu. Maximálna veľkosť je automaticky ohraničená štandardnou výškou. Štandardne sa zobrazuje celý pracovný priestor obrobku.

## 203 - Korekcia X zobrazenia pohybu

Toto nastavenie lokalizuje hornú časť okna priblíženia voči nulovej polohe osi X stroja. Štandardná hodnota je nula.

## 205 - Korekcia Z zobrazenia pohybu

Toto nastavenie lokalizuje pravú stranu okna priblíženia voči nulovej polohe osi X stroja. Štandardná hodnota je nula.

## **206 - Veľkosť otvoru tyče**

Predstavuje vnútorný priemer obrobku. Toto nastavenie je možné nastaviť zadáním hodnoty do HOLE SIZE (Veľkosť otvoru) v záložke STOCK SETUP (Nastavenie tyče) v IPS.

## **207 - Čelo Z tyče**

Riadi čelo tyče Z surového obrobku, ktoré sa zobrazí v zobrazení pohybu. Toto nastavenie je možné nastaviť zadáním hodnoty do STOCK FACE (Čelo tyče) v záložke STOCK SETUP (Nastavenie tyče) v IPS.

## **208 - Vonkajší priemer tyče**

Toto nastavenie riadi priemer surového obrobku, ktorý sa zobrazí v zobrazení pohybu. Toto nastavenie je možné nastaviť aj z IPS.

## **209 - Dĺžka tyče**

Riadi dĺžku surového obrobku, ktoré sa zobrazí v zobrazení pohybu. Toto nastavenie je možné nastaviť zadáním hodnoty do STOCK LENGTH (Dĺžka tyče) v záložke STOCK SETUP (Nastavenie tyče) v IPS.

## **210 - Výška čeľustí**

Toto nastavenie riadi výšku čeľustí sklučovadla, ktorá sa zobrazí v zobrazení pohybu. Toto nastavenie je možné nastaviť aj z IPS.

## **211 - Hrúbka čeľustí**

Riadi hrúbkou čeľustí sklučovadla v zobrazení pohybu. Toto nastavenie je možné nastaviť zadáním hodnoty do JAW THICKNESS (Hrúbka čeľustí) v záložke STOCK SETUP (Nastavenie tyče) v IPS.

## **212 - Upnutie tyče**

Riadi veľkosť upnutia tyče v čeľustiach sklučovadla, ktorá sa zobrazí v zobrazení pohybu. Toto nastavenie je možné nastaviť zadáním hodnoty do CLAMP STOCK (Upnutie tyče) v záložke STOCK SETUP (Nastavenie tyče) v IPS.

## **213 - Výška kroku čeľustí**

Riadi výšku kroku čeľustí sklučovadla, ktorá sa zobrazí v zobrazení pohybu. Toto nastavenie je možné nastaviť zadáním hodnoty do JAW STEP HEIGHT (Výška kroku čeľustí) v záložke STOCK SETUP (Nastavenie tyče) v IPS.

## 214 - Zobrazenie dráhy rýchloposuvu v zobrazení pohybu

Riadi viditeľnosť červenej čiarkovanej čiary, ktorá predstavuje dráhu rýchloposuvu v zobrazení pohybu.

## 215 - Zobrazenie dráhy posuvu v zobrazení pohybu

Riadi viditeľnosť súvislej modrej čiary, ktorá predstavuje dráhu posuvu v zobrazení pohybu.

## 216 - Vypnutie servopohonu a hydraulického pohonu

Toto nastavenie vypína servomotory a hydraulické čerpadlo, ak sú vo výbave, po uplynutí zadанého počtu minút nečinnosti, napr. chod programu, ručný pomalý posuv, stlačenie tlačidla a pod. Štandardná hodnota je 0.

## 217 - Zobrazenie čeľustí sklučovadla

Riadi zobrazenie čeľustí sklučovadla v zobrazení pohybu.

## 218 - Zobrazenie prechodu dokončenia

Riadi viditeľnosť súvislej zelenej čiary, ktorá predstavuje prechod pri dokončení obrábania v zobrazení pohybu. To sa zobrazuje, ak predtým program bežal alebo bol simulovaný.

## 219 - Automatické priblíženie k obrobku

Riadi, či zobrazenie pohybu automaticky priblíží obrobok do spodného ľavého rohu. Zapnite alebo vypnite stlačením tlačidla **[F4]** na strane Live Image (Zobrazenie pohybu).

## 220 - Uhol pohyblivého stredu koníka

Uhol pohyblivého stredu koníka meraný v stupňoch (0 až 180). Používa sa len pre zobrazenie pohybu. Inicializuje sa hodnotou 60.

## 221 - Priemer koníka

Priemer pohyblivého stredu koníka meraného v palcoch alebo metrických jednotkách (v závislosti od nastavenia 9) vynásobeného 10 000. Používa sa len pre zobrazenie pohybu. Štandardná hodnota je 12 500 (1.25"). Používajte len kladnú hodnotu.

## 222 - Dĺžka koníka

Dĺžka pohyblivého stredu koníka meraného v palcoch alebo metrických jednotkách (v závislosti od nastavenia 9) vynásobeného 10 000. Používa sa len pre zobrazenie pohybu. Štandardná hodnota je 20000 (2.0000"). Používajte len kladnú hodnotu.

## 224 - Priemer tyče po otočení obrobku

Riadi polohu čeľustí na novom priemere po otočení obrobku.

## **225 - Dĺžka tyče po otočení obrobku**

Riadi polohu čeľustí na novej dĺžke po otočení obrobku.

## **226 - Priemer tyče v pomocnom vretene**

Riadi priemer obrobku, ak je upnutý v pomocnom vretene

## **227 - Dĺžka tyče v pomocnom vretene**

Riadi dĺžku pomocného vretena z ľavej strany obrobku.

## **228 - Hrúbka čeľustí sklučovadla pomocného vretna**

Riadi hrúbku čeľustí sklučovadla pomocného vretna.

## **229 - Upnutie tyče v pomocnom vretene**

Riadi hodnotu upnutia tyče v pomocnom vretene.

## **230 - Výška čeľustí sklučovadla v pomocnom vretene**

Riadi výšku čeľustí pomocného vretna.

## **231 - Výška kroku čeľustí sklučovadla pomocného vretna**

Riadi výšku odsadenia čeľustí pomocného vretna.

## **232 - G76 Štandardný kód P**

Štandardná hodnota kódu P sa používa, ak kód P neexistuje na riadku G76 alebo ak použitý kód P má hodnotu menšiu než 1 alebo väčšiu než 4. Možné hodnoty sú P1, P2, P3 alebo P4.

## **233 - Upínací bod pomocného vretna**

Riadi upínací bod (poloha na obrobku, kde je upnutý v pomocnom vretene) pre účely zobrazenia pohybu. Táto hodnota sa tiež používa na vytvorenie programu kódu G, ktorý vytvorí požadovanú operáciu pomocného vretna.

## **234 - Bod rýchloposuvu pomocného vretna**

Riadi bod rýchloposuvu (poloha, kam sa rýchloposuvom presunie pomocné vretneno pred upnutím obrobku) pre účely zobrazenia pohybu. Táto hodnota sa tiež používa na vytvorenie programu kódu G, ktorý vytvorí požadovanú operáciu pomocného vretna.

## 235 - Bod obrábania pomocného vretna

Riadi bod obrábania (poloha, v ktorej sa obrába obrobok v pomocnom vretene) pre účely zobrazenia pohybu. Táto hodnota sa tiež používa na vytvorenie programu kódu G, ktorý vytvorí požadovanú operáciu pomocného vretna.

## 236 - Čelo Z otočenej tyče

Riadi čelo otočenej tyče pre účely zobrazenia pohybu. Táto hodnota sa tiež používa na vytvorenie programu kódu G, ktorý vytvorí požadovanú operáciu pomocného vretna.

## 237 - Čelo Z tyče v pomocnom vretene

Riadi čelo tyče v pomocnom vretene pre účely zobrazenia pohybu. Táto hodnota sa tiež používa na vytvorenie programu kódu G, ktorý vytvorí požadovanú operáciu pomocného vretna.

## 238 - Časovač svetla vysokej intenzity (minúty)

Špecifikuje čas v minútach, počas ktorého zostáva zapnutá možnosť High Intensity Light (HIL) (Svetlo s vysokou intenzitou). Môže sa zapnúť, ak sú dvere otvorené a je zapnutý vypínač osvetlenia obrobku. Ak je táto hodnota nula, potom svetlo zostane zapnuté, pričom sú dvere otvorené.

## 239 - Časovač vypnutia pracovného osvetlenia (minúty)

Špecifikuje čas v minútach, po uplynutí ktorého sa automaticky vypne osvetlenie obrobku, ak nebolo stlačené žiadne tlačidlo alebo neboli vykonané zmeny na rukoväti krokového posuvu **[HANDLE JOG]**. Ak program beží, keď je svetlo vypnuté, program pokračuje v chode.

## 240 - Varovanie životnosti nástroja

Percento zvyšnej životnosti nástroja, pri ktorej sa spustí varovanie životnosti nástroja. Nástroje so zvyšnou životnosťou pod nastavením 240 sú označené oranžovou farbou a svetlo bliká žltou farbou.

## 241 - Sila pridržania koníka

Sila pôsobiaca na obrobok zo strany servopohonu koníka (len ST-40 a ST-40L). Jednotka je sila v Librách v štandardnom režime a v Newtonoch v metrickom režime podľa nastavenia 9. Platný rozsah je 1000 (4448 v metrickom režime) až 4500 (20017 v metrickom režime).

## 242 - Interval vypudenia vody zo vzduchu (minúty)

Toto nastavenie špecifikuje interval pre vypudenie kondenzátu v systémovom zásobníku vzduchu. Ak uplynula doba stanovená v nastavení 242, ktorá začala od polnoci, začne sa vypudzovanie.

## 243 - Doba zapnutia vypudzovania vody zo vzduchu (sekundy)

Toto nastavenie špecifikuje trvanie vypudenia kondenzátu v systémovom zásobníku vzduchu. Jednotky sú sekundy. Ak uplynula doba stanovená nastavením 242, so začiatkom od polnoci, začne sa vypudzovanie počas počtu sekúnd stanovených v nastavení 243.

## 245 - Citlivosť na nebezpečné vibrácie

Toto nastavenie vyberá z troch úrovni citlivosti (**LOW** (Nízka), **MEDIUM** (Stredná) or **HIGH** (Vysoká)) pre snímač nebezpečných vibrácií (v takto vybavených strojoch). Toto nastavenie je štandardne **HIGH** (Vysoká) vždy po zapnutí stroja.

## 249 - Odblokovanie obrazovky spustenia Haas

Ak toto nastavenie je **ON** (Zap.), zobrazí sa obrazovka s pokynmi pre spúšťanie vždy po zapnutí stroja. Pomocou strany nastavovania môžete zapnúť nastavenie 249 na **ON** (Zap.) alebo **OFF** (Vyp.) alebo môžete stlačiť **[F1]** na obrazovke spúšťania, aby sa vyplo.

## 900 - Názov CNC siete

Toto nastavenie obsahuje názov riadiaceho systému, ktorý by sa mal zobraziť na sieti.

## 901 - Získať adresu automaticky

Získava zo servera DHCP na sieti adresu TCP/IP a masky podsiete (je potrebný server DHCP). Ak je zapnuté DHCP, vstupy TCP/IP, SUBNET MASK (Maska podsiete) a GATEWAY (Brána) už nie sú potrebné a vloží sa do nich \*\*\*.



**POZNÁMKA:** Všimnite si tiež časť ADMIN na konci ako získať adresu IP z DHCP.  
Aby sa prejavili zmeny tohto nastavenia, stroj sa musí vypnúť a opäť zapnúť.



**POZNÁMKA:** Ako získať nastavenia IP z DHCP:

1. Na riadiacom systéme stlačte **[LIST PROGRAM]** (Zoznam programov).
2. Stlačte **[CANCEL]** (Zrušiť).
3. Stlačením tlačidla so šípkou smerom doprava zobrazíte adresár Hard Drive (Jednotka pevného disku) a stlačte **[ENTER]**.
4. Napíšte **ADMIN** a stlačte tlačidlo **[INSERT]** (Vložiť).
5. Vyberte priečinok **ADMIN** a stlačte tlačidlo **[ENTER]**.

- 
6. Na disk alebo USB skopírujte súbor ipconfig.txt. Načítajte ho do počítača s Windows.

## 902 - IP adresa

Toto nastavenie je potrebné na sieti so statickými adresami TCP/IP (DHCP je vypnuté). Správca siete priradí adresu (príklad 192.168.1.1). Aby sa prejavili zmeny tohto nastavenia, stroj sa musí vypnúť a opäť zapnúť.



**POZNÁMKA:** Formát adresy Subnet Mask (Maska podsiete), Gateway (Brána) a DNS je XXX.XXX.XXX.XXX (príklad 255.255.255.255). Neukončujte adresu bodkou. Maximálna adresa je 255.255.255.255; žiadne záporné čísla.

## 903 - Maska podsiete

Toto nastavenie je potrebné na sieti so statickými adresami TCP/IP. Správca siete priradí hodnotu masky. Aby sa prejavili zmeny tohto nastavenia, stroj sa musí vypnúť a opäť zapnúť.

## 904 - Štandardná brána

Toto nastavenie je potrebné pre získanie prístupu cez smerovače. Správca siete priradí adresu. Aby sa prejavili zmeny tohto nastavenia, stroj sa musí vypnúť a opäť zapnúť.

## 905 - Server DNS

Toto nastavenie obsahuje IP adresu servera Domain Name Server (DNS) (Server názovov domén) alebo Domain Host Control Protocol (DHCP) (Riadiaci protokol hostovania domén) na sieti. Aby sa prejavili zmeny tohto nastavenia, stroj sa musí vypnúť a opäť zapnúť.

## 906 - Názov domény/pracovnej skupiny

Toto nastavenie je skupina CNC riadiaceho systému alebo doména. Aby sa prejavili zmeny tohto nastavenia, stroj sa musí vypnúť a opäť zapnúť.

## 907 - Názov vzdialeného servera

U strojov Haas s operačným systémom WINCE FV 12.001 alebo vyšším zadajte názov NETBIOS z počítača, kde sú umiestnené zdieľané priečinky. IP adresa nie je podporovaná.

## 908 - Zdieľaná vzdialenosť cesty

Toto nastavenie obsahuje názov zdieľaného priečinku na sieti. Po zvolení názvu hostiteľského počítača za účelom premenovania zdieľaného priečinka zadajte nový názov zdieľaného priečinku a stlačte tlačidlo **[ENTER]**.



**POZNÁMKA:** V názve zdieľaného priečinka nepoužívajte medzery.

## 909 - Meno používateľa

Toto nastavenie je meno používané na prihlásenie sa k serveru alebo doméne (použitím účtu používateľa domény). Aby sa prejavili zmeny tohto nastavenia, stroj sa musí vypnúť a opäť zapnúť. V menách používateľov sa odlišujú veľké a malé písmená a nesmú obsahovať medzery.

## 910 - Heslo

Toto nastavenie je heslo používané na prihlásenie sa k serveru. Aby sa prejavili zmeny tohto nastavenia, stroj sa musí vypnúť a opäť zapnúť. V heslach sa odlišujú veľké a malé písmená a nesmú obsahovať medzery.

## 911 - Prístup k zdieľaniu CNC

Používa sa na určenie privilégií pre čítanie alebo zápis na jednotku pevného disku CNC. **OFF** (Vyp.) odpojí jednotku pevného disku od siete. **FULL** (Úplný) umožňuje prístup na jednotku pevného disku zo siete pre čítanie aj zápis. Vypnutie tohto nastavenia a Nastavenie 913 zablokuje komunikáciu sieťovej karty.

## 912 - Odblokovaná záložka pružného disku

Viď nastavenie 914 USB odblokovaná záložka pre túto funkčnosť. (Starší softvér používa toto nastavenie pre vypnutie alebo zapnutie prístupu k pružnému USB disku. Ak je nastavené na **OFF** (Vyp.), jednotka pružného USB disku nie je prístupná.)

## 913 - Odblokovaná záložka pevného disku

Toto nastavenie vypína alebo zapína prístup k pevnému disku. Ak je nastavené na **OFF** (Vyp.), jednotka pevného disku nie je prístupná. Vypnutie tohto nastavenia a zdieľania CNC (Nastavenie 911) zablokuje komunikáciu sieťovej karty.

## 914 - Odblokovaná záložka USB

Vypína **OFF** alebo zapína **ON** prístup k portu USB. Ak je nastavené na **OFF** (Vyp.), port USB nebude prístupný.

## 915 - Zdieľaná siet'

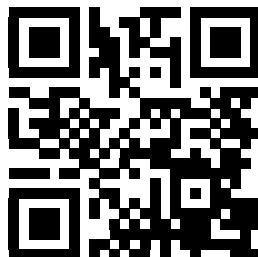
Toto nastavenie vypína alebo zapína prístup k pevnému disku servera. Ak je nastavené na **OFF** (Vyp.), server nie je z riadiaceho CNC systému prístupný.

## 916 - Odblokovaná záložka druhého USB

Toto nastavenie vypína alebo zapína prístup k sekundárному portu USB. Ak je nastavené na **OFF** (Vyp.), port USB nebude prístupný.

## 9.2 Viac informácií Online

Aktualizované a doplnkové informácie vrátane tipov, trikov, postupov údržby atď. nájdete v centre zdrojov Haas Resource Center na stránke [diy.HaasCNC.com](http://diy.HaasCNC.com). Pomocou mobilného zariadenia môžete tiež zoskenovať nižšie uvedený kód, aby ste prešli priamo na stranu návodu v centre zdrojov Haas Resource Center.





# Kapitola 10: Údržba

## 10.1 Úvod

Pre zaistenie toho, aby mal váš stroj dlhé a produktívne životnosť s minimálnymi dobami odstávok, je dôležitá pravidelná údržba. Najbežnejšie úlohy údržby sú jednoduché a môžete ich vykonať sami. Môžete tiež požiadať HFO o ich program komplexnej preventívnej údržby pre úlohy komplexnej údržby.

## 10.2 Monitor údržby

Riadiaci systém Haas obsahuje monitor údržby, ktorý vás informuje o potrebe vykonať určité úlohy údržby. Súčasťou je (14) položiek údržby a (6) náhradných položiek, ktoré si môžete sami označiť.

### 10.2.1 Nastavenia údržby

Nastavenia 167-186 ovládajú štandardný interval údržby pre každú položku údržby. Strana monitora údržby zobrazuje len položky údržby, ktoré majú štandardný interval (nenulový).

Intervaly údržby majú (3) možné hodnoty jednotky:

- On-time (hodiny): Riadiaci systém odpočíta tento interval, pričom je elektrické napájanie zapnuté.
- Doba pohybu (hodiny): Riadiaci systém odpočíta tento interval, pričom je špecifický komponent v pohybe.
- Výmeny nástroja (každá): Riadiaci systém odpočítava od tohto intervalu (1) po každej výmene nástroja.

Môžete meniť každé nastavenie na zvýšenie alebo zníženie štandardného intervalu. Na konci každého intervalu údržby, riadiaci systém zobrazí správu a ikonu *MAINTENANCE DUE* (Potrebná údržba). Prejdite na stranu monitora údržby, aby ste videli údržbu, ktorú je potrebné vykonať.

## F10.1: Záložka Nastavenia údržby

GENERAL		PROGRAM		I/O		CONTROL PANEL		SYSTEM		MAINTENANCE		POWER SETTINGS	
MAINT DEFALTS													
167	Coolant Replacement default in power-on hours										1000		
168	Control Air Filter Replacement default in power-on hours										0		
169	oil Filter Replacement default in power-on hours										2500		
170	Gearbox Oil Replacement default in power-on hours										5000		
171	Coolant Tank Level Check default in power-on hours										20		
172	Way Lube Level Check default in motion-time hours										250		
173	Gearbox Oil Level Check default in power-on hours										250		
174	Seals/Wipers Inspection default in motion-time hours										250		
175	Air Supply Filter Check default in power-on hours										40		
176	Hydraulic Oil Level Check default in power-on hours										100		
177	Hydraulic Filter Replacement default in motion_time hours										150		
178	Grease Fittings default in motion_time hours										250		
179	Grease Chuck default in motion_time hours										0		
180	Grease Tool Changer Cams default in tool-changes										1000		
181	Spare Maintenance Setting #1 default in power-on hours										0		
182	Spare Maintenance Setting #2 default in power-on hours										0		
183	Spare Maintenance Setting #3 default in motion-time hours										0		
184	Spare Maintenance Setting #4 default in motion-time hours										0		
185	Spare Maintenance Setting #5 default in tool-changes										0		
186	Spare Maintenance Setting #6 default in tool-changes										0		

## 10.2.2 Strana monitora údržby

Ak chcete nájsť stránku monitora údržby:

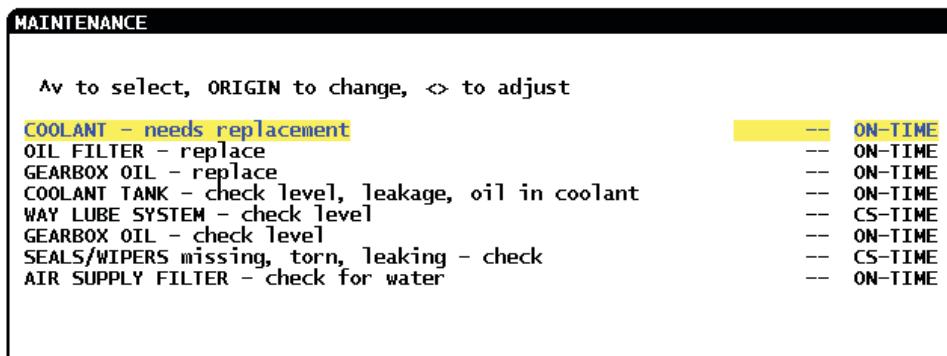
1. Stlačte [**CURRENT COMMANDS**] (Aktuálne príkazy).
2. Stlačte [**PAGE UP**] (Strana hore) alebo [**PAGE DOWN**] (Strana dole), kým neuvidíte stranu Údržba.

## F10.2: Strana Údržba

MAINTENANCE	
<i>Av to select, ORIGIN to change, &lt;&gt; to adjust</i>	
COOLANT – needs replacement	-- ON-TIME
OIL FILTER – replace	-- ON-TIME
GEARBOX OIL – replace	-- ON-TIME
COOLANT TANK – check level, leakage, oil in coolant	-- ON-TIME
WAY LUBE SYSTEM – check level	-- CS-TIME
GEARBOX OIL – check level	-- ON-TIME
SEALS/WIPERS missing, torn, leaking – check	-- CS-TIME
AIR SUPPLY FILTER – check for water	-- ON-TIME

### 10.2.3 Spustenie, zastavenie alebo nastavenie monitorovania údržby

Ak chcete spustiť alebo zastaviť monitorovanie strany údržby:



1. Na označenie položky údržby použite kurzorové tlačidlá so šípkami **[UP]** (Hore) alebo **[DOWN]** (Dole).

Položky údržby, ktoré zobrazujú -- namiesto čísla, nie sú aktuálne monitorované.

2. Stlačením **[ORIGIN]** (Počiatok) spustite monitorovanie položky. -- sa zmení na štandardný interval údržby.
3. Ak chcete aktuálny počet intervalu, použite kurzorové tlačidlá so šípkou **[RIGHT]** (Doprava) alebo **[LEFT]** (Doľava).

Intervaly On-time a čas pohybu sa zvyšujú alebo znižujú o (1), keď stlačíte kurzorové tlačidlá so šípkou **[RIGHT]** (Doprava) alebo **[LEFT]** (Doľava). Intervaly výmeny nástrojov sa zvyšujú alebo znižujú o (25).

4. Opäťovným stlačením **[ORIGIN]** (Počiatok) sa zastaví monitorovanie položky. Interval údržby sa mení na --.

## 10.3 Viac informácií Online

Podrobnejšie postupy údržby, výkresy komponentov stroja a iné užitočné informácie nájdete v časti centrum zdrojov automatizácie Haas na stránke [diy.HaasCNC.com](http://diy.HaasCNC.com). Môžete tiež zoskenovať tento kód pomocou vášho mobilného zariadenia, aby ste sa dostali priamo k informáciám v centre zdrojov.



# Kapitola 11: Iné zariadenia

## 11.1 Úvod

Niektoré stroje Haas majú jedinečné charakteristiky, ktoré sú mimo rozsahu tohto návodu. Tieto stroje sa dodávajú s vytlačeným doplnkom návodu, ale môžete si ich tiež stiahnuť na [www.haascnc.com](http://www.haascnc.com).

## 11.2 Kancelársky sústruh

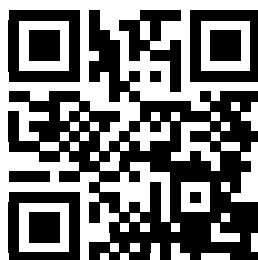
Série kancelárskych sústruhov sú kompaktné malé sústruhy, ktoré je možné presunúť cez rám štandardných dverí a bežia na jednofázovom elektrickom napájaní.

## 11.3 Nástrojársky sústruh

Nástrojársky sústruh obsahuje funkcie pre obsluhu, ktoré sa používajú na ručne umiestnený sústruh. Sústruh používa známe ručné ovládacie prvky, čo poskytuje plné schopnosti CNC.

## 11.4 Viac informácií Online

Aktualizované a doplnkové informácie vrátane tipov, trikov, postupov údržby atď. nájdete v centre zdrojov Haas Resource Center na stránke [diy.HaasCNC.com](http://diy.HaasCNC.com). Pomocou mobilného zariadenia môžete tiež zoskenovať nižšie uvedený kód, aby ste prešli priamo na stranu návodu v centre zdrojov Haas Resource Center.





# Index

## A

absolútne polohovanie .....	142
aktívne kódy.....	39
aktívny program .....	73
aktuálne príkazy.....	37
dodatačné nastavenie.....	87
automatické dvere (nadštandardná výbava)	
zrušiť.....	20
automatické nastavenie korekcií nástroja ...	181

## B

bezobslužná operácia	
riziko požiaru a .....	5
bezpečnosť	
činnosť prepínača .....	6
elektrická .....	2
elektrický panel .....	2
nebezpečný materiál .....	2
ochrana zraku a sluchu .....	2
pčas prevádzky .....	2
pracoviská robotov .....	7
štítky .....	8
úvod.....	1
vkladanie/vyberanie nástroja .....	3
vkladanie/vyberanie obrobku .....	3
bezpečnostné režimy	
nastavenie.....	5
bezpečnostné štítky	
iné .....	11
základné rozloženie.....	8

## C

časovač preťaženia osi.....	106
chladiacia kvapalina	
nastavenie 32 a .....	385
zrušenie obsluhy.....	34

chod naprázdno .....	106
chod-zastavenie-ručný posuv-pokračovanie	107
čísla programov	
formát Onnnnn .....	74
O09xxx.....	109
zmena v pamäti.....	76
čísla programov O09xxx .....	109
číslicové riadenie súbormi (FNC).....	83
FNC editor .....	121
menu .....	122
nahranie programu.....	121
otvorenie viacerých programov .....	123
päta zobrazenia .....	123
režimy zobrazenia.....	122
zobrazenie čísel riadkov.....	124
číslo programu	
zmena .....	76

## D

Departure move.....	151
dielenské funkcie	
čistič stroja .....	3
displej	
grafika .....	39
nastavenia .....	39
displej hlavného vretena .....	49
displej koníka .....	40
displej riadiaceho systému	
aktívne kódy .....	39
aktívny panel .....	36
koník.....	40
korekcie.....	37
základné rozloženie .....	35
displej snímača	
chladiacia kvapalina.....	40
DNC .....	83

---

dotyk nástrojov .....	85	inkrementálne polohovanie .....	142
DPRNT		Intuitívny systém programovania (IPS)	
DNC a .....	85	importér dxf .....	137
druhá východzia poloha .....	20		
duplikácia programu .....	75		
Dve vretená .....	248		
displej synchronizovaného riadenia .....	250		
pomocné vreteno .....	248		
synchrónne riadenie vretena .....	249		
Vysvetlená korekcia fázy R .....	250		
zistenie hodnoty R .....	251		
dvere			
zámkы .....	2		
<b>E</b>			
editácia			
označte kód .....	110		
editor číslicového riadenia súbormi (FNC)			
výber textu .....	127		
editovanie na pozadí .....	110		
<b>F</b>			
funkcia pomoc .....	50	Kódy G .....	253
Funkcie		rezanie .....	145
časovač preťaženia osi .....	104	Kódy M .....	351
chod naprázdno .....	104	príkazy pre chladiacu kvapalinu .....	145
editovanie na pozadí .....	104	príkazy vretena .....	144
Grafika .....	104	zastavenie programu .....	144
funkcie nástrojov .....	143	komponenty stroja .....	13
Súradnicový systém FANUC .....	143	komunikácie	
súradnicový systém YASNAC .....	143	RS-232 .....	79
vloženie alebo výmena nástrojov .....	143	koniec tyče	
		bezpečnosť a .....	3
<b>G</b>		Koník .....	186
grafický režim .....	105		
<b>H</b>			
hlásenie DIR FULL .....	75		
hranice zaťaženia nástroja .....	88		
<b>I</b>			
importér dxf .....	137		
počiatok dielu .....	137		
reťaz a skupina .....	138		
výber dráhy nástroja .....	138		

---

## koník

bod posunu .....	99
bod stiahnutia .....	99
bod upevnenia .....	98
krokovanie .....	101
nastavenia .....	98
Nastavenie 94 a .....	101
nožný pedál.....	99
obnoviť prevádzku .....	95
ohraničená zóna.....	100
pohyb.....	98
programovanie.....	94, 191, 192
Rovina príavku osi X.....	100
sila uchytenia.....	96
ST-40 prevádzka servopohonu.....	96
zabrzdenie servopohonu ST-40 .....	97
zrušenie ohraničenej zóny .....	101
konštrukčná skupina nádrže chladiacej kvapaliny	
detail.....	16
kopírovanie súborov .....	74
korekcia nástroja .....	87
nastavenie .....	85
ručné nastavenie .....	87
ručný vstup .....	87
korekcia špičky nástroja, See TNC	
korekcia x do stredovej čiary	
Hybridný BOT a VDI.....	87
nastavenie .....	87
korekcie	
zobrazenia .....	37
Korekcie nástroja. Vid' korekcia nástroja	
korekcie obrobku .....	216
korekcií: .....	133
kruhová interpolácia .....	146

## L

lineárna interpolácia .....	145
lišta ikôн .....	60
lišta vstupov.....	47

## M

makrá	
1-bit diskrétnych výstupov .....	210
kódy g a m.....	195
nastavenia .....	196
počítadlá M30 a .....	40
pohľad smerom dopredu.....	196
premenné .....	201
zaokruhlenie .....	196
materiál	
riziko požiaru.....	5
menu so záložkami	
základný pohyb .....	50
meradlo zaťaženia vretena .....	49
Montáž klieštiny .....	93

## N

Nastavenia.....	371
nebezpečenstvo	
životné prostredie.....	4
nožné pedále	
koník .....	99
pevná podpery .....	94
sklučovadlo .....	88
nožný pedál pevnej podpery .....	94
nožný pedál sklučovadla .....	88
nulová poloha obrobku .....	104
nastavenie osi z .....	104

## O

obmedzí .....	34
zablokovanie .....	34
obrobok	
bezpečnosť .....	3
optimalizátor programu .....	136
obrazovka .....	136
Os C .....	244
krokovanie .....	32
Os Y	
prevádzka a programovanie .....	237
os y .....	236
krokovanie .....	31
obálka dráhy .....	237
revolver vdi .....	237

---

osi x a z	
krokovanie .....	32
ovládací panel .....	18
<b>P</b>	
Počítadlá M30 .....	40
podprogramy .....	192
podprogramy, See podprogramy	
Poháňané nástroje .....	241
kartéziánske kódy m .....	245
m133/m134/m135 fwd/rev/stop.....	244
m19 smer vretena.....	243
montáž a nastavenie polohy .....	242
montáž v revolvore .....	242
os c .....	240
poznámky k programovaniu .....	241
prikazy karteziánskeho súradnicového systému .....	241
mu .....	244
príklad) ; (karteziánskeho programovania ...	
244	
príklad) ; (karteziánskej interpolácie....	246
programovanie z karteziánskych na polárne súradnice .....	244
z karteziánskych na polárne súradnice .	244
pohyb osi	
kruhová .....	146
lineárny .....	145
pohyb s interpoláciou	
kruhová .....	146
lineárny .....	145
Pokročilá správa nástrojov .....	38
pokročilý editor .....	112
menu editácia .....	115
menu hľadať .....	118
menu program .....	114
menu zmeniť .....	119
roletové menu.....	113
výber textu .....	116
poloha obrobku (G54) .....	45
poloha obsluhy .....	45
poloha stroja .....	45
poloha vzdialenosť na prejdenie.....	45
pomoc	
kalkulačor.....	52
kľúčové slovo hľadať.....	52
menu so záložkami.....	51
tabuľka vrtákov .....	52
Pomocné vretna	
kódy m.....	251
prepnutie vretna .....	252
upnutie.....	252
pozicie	
obrobok (G54) .....	45
obsluha .....	45
stroj.....	45
vzdialenosť na prejdenie .....	45
pracovisko robota	
integrácia .....	7
pracovné osvetlenie	
stav .....	20
premenné makra	
#3006 programovateľné zastavenie ....	213
#4001-#4021 kódy poslednej skupiny blokov	
213	
#5001-#5006 posledná cielová poloha .	214
#5021-#5026 aktuálna poloha v súradniach stroja .....	214
#5041-#5046 aktuálna poloha v súradniach obrobku .....	214
#5081-#5086 korekcia dĺžky nástroja....	215
#6996-#6999 prístup k parametrom ....	215
#8550-#8567 nástroje .....	218
korekcie nástroja.....	211
poloha osi.....	214
zobrazenie aktuálnych príkazov .....	37
Prevádzka	
bezobslužná.....	4
chod naprázdno .....	106
správca zariadenia .....	72
priame číslicové riadenie (direct numeric control) (DNC) .....	83
pracovné poznámky.....	85
priečinok, See štruktúra adresárov	
príklad základného programu	
bloky kódov rezania .....	141
bloky kódov ukončenia.....	142
prípravný blok.....	140

---

príprava obrobku .....	88
program	
aktívny .....	73
čísla riadkov	
odstránenie.....	119
programovanie	
podprogramy .....	192
programovanie pomocného vretena.....	251
programy	
duplicácia .....	75
maximálny počet .....	75
prenos.....	74
príponu súboru .nc .....	74
spustenie .....	107
vymazanie .....	74
vytváranie názvov súborov .....	74
základná editácia.....	109
základné hľadanie .....	79
<b>R</b>	
revolver s nástrojmi	
ochranné kryty .....	103
operácie .....	102
tlačidlá excentrickej vačky .....	102
tlak vzduchu .....	102
vloženie alebo výmena nástrojov .....	104
režim drip .....	85
režim nastavovanie	
vypínač kľúča .....	20
režim ručného pomalého posuvu.....	85
zadanie .....	85
režim zobrazenia .....	36
režimy prevádzky .....	36
riadiaca jednotka	
istiace západky .....	2
RS-232 .....	79
dĺžka kábla.....	80
DNC a .....	83
nastavenia DNC .....	84
zber údajov .....	80
ručné zadávanie údajov (MDI) .....	111

<b>S</b>	
schránka	
kopíruje do .....	117
sa pripája ku .....	117
vložiť z .....	117
Servopohon koníka	
porucha elektrického napájania .....	97
spustenie .....	97
skl'učovadlo	
bezpečnosť a .....	3
demontáž .....	92
montáž .....	91
snímač hladiny chladiacej kvapaliny .....	40
správca zariadenia.....	72
výber programu .....	73
spustenie programov.....	107
spustenie stroja.....	71
ST-20 panel minimálne mazanie	
detail .....	15
stroj	
environmentálne obmedzenia .....	4
súbory	
kopírovanie .....	74
súradnicové systémy .....	179
súradnicový systém	
automatické nastavenie korekcií nástroja ....	181
FANUC .....	179
globálny .....	181
podriadený súradnicový systém FANUC ..	179
súradnicový systém obrobku FANUC ..	179
súradnicový systém obrobku YASNAC ..	179
Súradnicový systém stroja YASNAC ....	179
účinný .....	179
všeobecný súradnicový systém FANUC ..	179
Synchróne riadenie vretena (SSC) .....	252
systém súborových adresárov .....	73
navigácia.....	73
vytvorenie adresárov .....	73

---

**T**

Tažná rúrka	
krycia doska .....	91
nastavenie upínacej sily .....	90
výstraha .....	89
tipy a triky	
kalkulátor .....	135
nastavenia a parametre .....	133
Prevádzka .....	134
programovanie .....	131, 132
tlačidlá editácie	
ALTER .....	110
DELETE .....	110
INSERT .....	110
UNDO .....	110
TNC	
bez .....	166
dĺžka nástroja .....	154
Ex4-G73 pevným cyklom hrubovania ...	161
Ex5-G90 modálny cyklus hrubovania ...	162
Ex6-G94 modálny cyklus hrubovania ...	164
geometria .....	167
hrubovanie G71 .....	158
Imaginárny hrot nástroja .....	165
koncept .....	149
korekcia opotrebenia polomeru.....	152
pevné cykly .....	154
použitím .....	150
prísun .....	151
prísun a odsun .....	151
programovanie .....	148
ručný výpočet .....	167
s Ex3-G72 pevným cyklom hrubovania	160
Štandardná interpolácia Ex1 .....	155
všeobecne .....	147
Tool Nose Compensation .....	151

**U**

uchopenie obrobku.....	88
bezpečnosť a.....	3
údaje stroja	
obnoviť .....	78
záloha .....	77
záloha a obnova .....	76

údržba .....	415
aktuálne príkazy .....	38
USB zariadenie .....	72

**V**

visiaci ovládací panel .....	20
detail .....	15
ovládacie prvky čelného panelu.....	19
Port USB .....	20
voliteľné zastavenie .....	355
výber programu .....	73
výber textu	
Editor FNC a .....	127
pokročilý editor a.....	116
vymazanie programov .....	74
vysokotlaková chladiaca kvapalina	
HPC .....	16

**Z**

zablokovanie pamäte .....	20
Základné programovanie .....	139
bloky kódu rezania .....	141
bloky kódu ukončenia.....	142
príprava .....	140
základné programovanie	
absolútne verzus inkrementálne .....	142
zapnutie .....	71
zastavenie posuvu	
zrušiť .....	34
zber údajov .....	80
náhradné kódy M .....	82
s RS-232 .....	80
Živý obraz	
nastavenie konca hriadeľa .....	182
nastavenie nástroja .....	183
obrábanie .....	188
otočený ručne .....	190
Prevádzka .....	188
príklad) ; (programu .....	183
zobrazenie aktívnych kódov	
aktuálne príkazy .....	37
zobrazenie časovačov a počítačiel .....	40
zobrazenie polohy .....	45
aktuálne príkazy .....	37
výber osi .....	45

---

zobrazenie životnosti nástroja	
aktuálne príkazy .....	38

