



## HAAS SERVICE AND OPERATOR MANUAL ARCHIVE

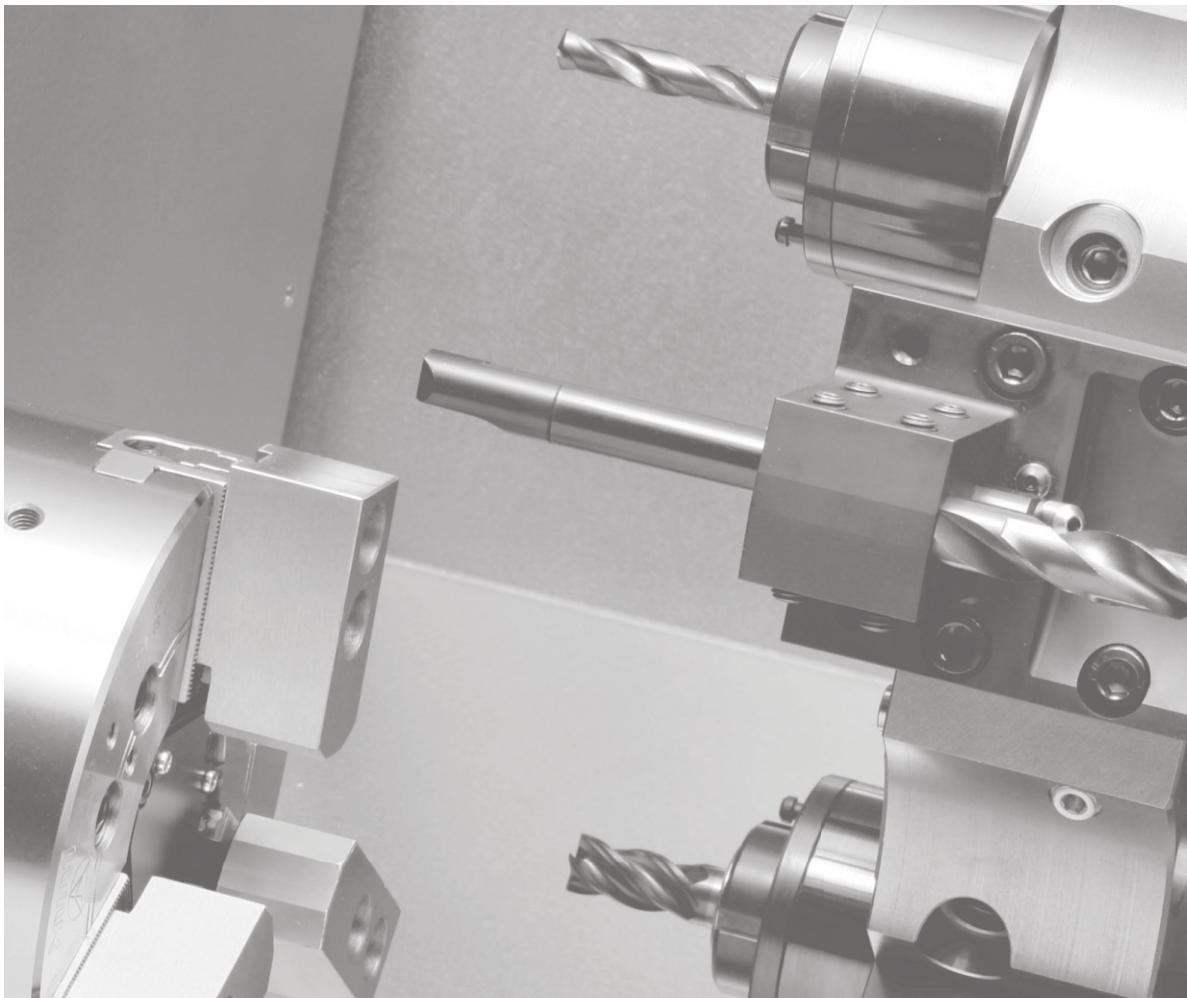
### Lathe Operators Manual 96-0083 RevAH Slovak March 2011

- This content is for illustrative purposes.
- Historic machine Service Manuals are posted here to provide information for Haas machine owners.
- Publications are intended for use only with machines built at the time of original publication.
- As machine designs change the content of these publications can become obsolete.
- You should not do mechanical or electrical machine repairs or service procedures unless you are qualified and knowledgeable about the processes.
- Only authorized personnel with the proper training and certification should do many repair procedures.

**WARNING: Some mechanical and electrical service procedures can be extremely dangerous or life-threatening.  
Know your skill level and abilities.**

**All information herein is provided as a courtesy for Haas machine owners for reference and illustrative purposes only. Haas Automation cannot be held responsible for repairs you perform. Only those services and repairs that are provided by authorized Haas Factory Outlet distributors are guaranteed.**

**Only an authorized Haas Factory Outlet distributor should service or repair a Haas machine that is protected by the original factory warranty. Servicing by any other party automatically voids the factory warranty.**



# Sústruh - Návod na obsluhu

96-0083 Rev AH Marec 2011



Haas Automation, Inc., 2800 Sturgis Road, Oxnard, CA 93030, USA | [HaasCNC.com](http://HaasCNC.com)



## ZÁRUČNÝ CERTIFIKÁT HAAS AUTOMATION, INC.

Pre CNC zariadenia Haas Automation, Inc.

Platný od 1. januára 2009

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 vyrobila 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 kupujúcemu a konečnému používateľovi CNC stroja („základník“). Doba platnosti tejto obmedzenej záruky je jeden (1) rok s výnimkou nástrojárskych a mini frézovacieck, ktorých doba platnosti záruky je šesť (6) mesiacov. Záručná doba začína dátumom dodania CNC stroja do závodu zákazníka. Zákazník môže u spoločnosti Haas alebo autorizovaného distribútoru 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 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 pretojov, 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 odškodnením 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 uznáva, 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, prísluby, 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, príslub, zastúpenie alebo záruky bez ohľadu na to, či sú ústne alebo písomné, ktoré by doplňovali alebo boli v rozpore s nejakým ustanovením alebo podmienkou tohto certifikátu. Žiadne ustanovenie alebo podmienka uvedené v tomto certifikáte sa nesmú meniť alebo doplňovať bez písomnej dohody podpísanej tak výrobcom ako aj zákazníkom. Pri dodržaní vyššie uvedeného výrobca 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 prevádzka 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.



## Registrácia záruky

Ak by ste mali problém so strojom, najprv si, prosím, prečítajte váš návod na obsluhu. Ak sa tým problém nevyrieší, zavolajte vášmu autorizovanému distribútorovi Haas. Konečným riešením je zavolať priamo do spoločnosti Haas na číslo uvedené nižšie.

**Haas Automation, Inc.**  
2800 Sturgis Road  
Oxnard, California 93030-8933 USA  
Telefón: (805) 278-1800  
FAX: (805) 278-8561

Aby sme mohli zaviesť do našich záznamov koncového zákazníka tohto stroja, žiadame vás, aby ste nám okamžite odoslali späť regisračný formulár. Vyplňte ho, prosím, celý a odošlite ho na vyššie uvedenú adresu s poznámkou ATTENTION (VF-1, GR-510, VF-6 atď. — podľa toho, čo sa hodí) REGISTRATIONS. Priložte, prosím, kópiu vašej faktúry, aby sme mali potvrdenú vašu záruku a pre prípad vášho možného nákupu dodatočnej nadstandardnej výbavy v budúcnosti.

**Názov spoločnosti:** \_\_\_\_\_ **Meno kontaktnej osoby:** \_\_\_\_\_

**Adresa:** \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Predajca:** \_\_\_\_\_ **Dátum inštalácie:** \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

**Č. modelu :** \_\_\_\_\_ **Výrobné číslo:** \_\_\_\_\_

**Telefón:** ( \_\_\_\_ ) \_\_\_\_\_ **FAX:** ( \_\_\_\_ ) \_\_\_\_\_

Zariadenie obsahuje predbežne nastavenú funkciu automatického vypnutia, ktorá spôsobí, že zariadenie po 800 hodinách používania automaticky preruší svoju prevádzku. Táto funkcia chráni kupujúceho pred krádežou. Neoprávnené používanie stroja je minimálne, keďže stroj po uplynutí stanoveného času zastaví beh programov. Prevádzku stroja je nutné obnoviť použitím prístupového kódu. Kontaktujte vášho predajcu, aby vám poskytol kódy.



## Postup pri uspokojovaní zákazníka

Vážený zákazník spoločnosti Haas!

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

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

Kontaktujte zákaznícke servisné stredisko spoločnosti Haas Automation na telefónnom čísle 800-331-6746 a pýtajte si oddelenie zákazníckeho servisu. Aby sme Váš problém mohli vyriešiť čo najrýchlejšie, poskytnite nám, prosím, v telefonickom rozhovore nasledujúce informácie:

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

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

Haas Automation, Inc.  
2800 Sturgis Road  
Oxnard, CA 93030

Do pozornosti: Customer Satisfaction Manager (Vedúci pre spokojnosť zákazníkov)

Email: Service@HaasCNC.com

Po kontaktovaní zákazníckeho servisného centra spoločnosti Haas Automation sa budeme snažiť pracovať priamo s Vami a Vašim distribútorom 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.

### Otázky zákazníka

V prípade, že máte nejaké problémy alebo otázky týkajúce sa návodu na obsluhu Haas, kontaktujte nás, prosím, na našom emaile [pubs@haascnc.com](mailto:pubs@haascnc.com). Tešíme sa všetkým návrhom, ktoré máte.

@bořákHÉ f^



Všetky nástroje CNC stroja Haas majú značku ETL Listed, ktorá potvrdzuje, 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 udelené výrobkom, ktoré úspešne prešli skúškou Intertek Testing Services (ITS), alternatívou voči Underwriters' Laboratories.



Certifikácia ISO 9001:2000 od spoločnosti TUV Management Service (registrátor ISO) znamená ocenenie systému riadenia kvality spoločnosti Haas Automation. Dosiahnutie tohto certifikátu potvrdzuje 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.



Informácie obsiahnuté v tomto návode sa neustále aktualizujú. Posledné aktualizácie a iné vhodné informácie sú k dispozícii online na stiahnutie zadarmo vo formáte .pdf (prejdite na [www.HaasCNC.com](http://www.HaasCNC.com) a kliknite na „Manual Updates“ (Ručné aktualizácie) v roletovom menu pod „Customer Service“ (Zákaznícky servis) na navigačnej lište).

**VÝROBOK:** CNC sústruhy (sústružnicke centrá)

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

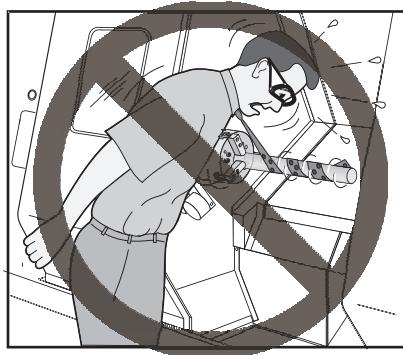
**VYROBIL:** Haas Automation, Inc.  
2800 Sturgis Road, Oxnard, CA 93030 805-278-1800

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/ES
  - Smernica o elektromagnetickej kompatibilite 2004/108/ES
- Smernica o nízkom elektrickom napäti 2006/95/ES
- Dodatočné normy:
  - EN 60204-1:2006/A1:2009
  - EN 614-1:2006+A1:2009
  - EN 894-1:1997+A1:2008
  - EN 954-1 Bezpečnosť strojov - Bezpečnosť - týkajúca sa súčasti riadiacich systémov, časť 1: Všeobecné konštrukčné zásady: (1997)
  - EN 14121-1:2007

**RoHS: V ZHODE s dokumentáciou výrobcu s výnimkou. Výnimka:**

- a) Veľký statický priemyselný nástroj
- b) Monitorovacie a riadiace systémy
- c) Olovo ako legúra v oceli



## UDRŽUJTE DOSTATOČNÚ VZDIALENOSŤ OD OBROBKU

Všetky sústružnícke stroje predstavujú nebezpečenstvo vychádzajúce z otáčajúcich sa obrobkov, remeňov a remeníc, elektrického systému s vysokým napäťom, hlučnosti a stlačeného vzduchu. Pri používaní CNC strojov a ich komponentov je nutné vždy dodržiavať základné bezpečnostné predpisy na zníženie rizika zranenia osôb a mechanického poškodenia.

### Odsek Obsah

Režim Nastavovanie.....	4
Spôsob použitia a smernice pre správnu obsluhu stroja.....	5
Úpravy stroja .....	5
Bezpečnostné štítky .....	8
Popis štítkov Výstraha, Pozor a Upozornenie .....	12
Zhoda FCC .....	13

### Všeobecné špecifikácie a obmedzenia používania výrobku

Okolité prostredie (použitie len vo vnútri)*		
	5°C (41°F)	50°C (122°F)
	-20°C (-4°F)	70°C (158°F)

Hluk		



## PRED SPUSTENÍM STROJA SI PREČÍTAJTE:

- ◆ Na tomto stroji by mali pracovať len oprávnení pracovníci. Nevyškolení pracovníci ohrozujú seba a stroj, pričom nesprávna obsluha ruší nárok na uplatnenie záruky.
- ◆ 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. Informujte o tom vedúceho prevádzky.
- ◆ Pri obsluhe stroja noste vhodnú ochranu zraku a sluchu. Na zníženie rizika poškodenia zraku a straty sluchu sa odporúča nosiť bezpečnostné okuliare schválené ANSI a ochranu sluchu schválenú OSHA.
- ◆ Stroj nepoužívajte bez toho, aby boli dvere uzavreté a zámky na dverách fungovali správne. Ak program beží, revolver s nástrojmi sa môže hocikedy náhle pohnúť v ľubovoľnom smere.
- ◆ Tlačidlo núdzového zastavenia je veľký kruhový červený vypínač umiestnený na ovládacom paneli. Stlačením tlačidla núdzového zastavenia sa okamžite zastaví každý pohyb stroja, servomotorov, meniča nástrojov a čerpadla chladiacej kvapaliny. Tlačidlo núdzového zastavenia použite len v nebezpečných situáciach, aby sa zabránilo havárii na stroji.
- ◆ Elektrický panel má byť uzavretý, kľúč a západky na ovládacej 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 sa vyžaduje mimoriadna pozornosť. Ak je stroj nainštalovaný, riadiaca skriňa sa musí uzamknúť a kľúč môže byť prístupný len kvalifikovaným pracovníkom údržby.
- ◆ Pred začatím obsluhy stroja sa oboznámte s miestnymi platnými bezpečnostnými predpismi a zákonmi týkajúcimi sa bezpečnosti. V prípade potreby objasnenia nejakých bezpečnostných problémov neváhajte kontaktovať vášho predajcu zariadenia.
- ◆ Toto zariadenie žiadnym spôsobom NEUPRAVUJTE alebo nemeňte. Ak sú potrebné úpravy, všetky takéto požiadavky musia byť adresované spoločnosti Haas Automation, Inc. Každá úprava alebo zmena na frézovacích alebo sústružníckych centrách Haas by mohla mať za následok zranenie osôb a/alebo mechanické poškodenie a zrušenie nároku na uplatnenie záruky.
- ◆ 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.
- ◆ **Na stroji nepracujte, ak sú dvere otvorené.**
- ◆ **Na stroji nepracujte, ak ste neboli dostatočne vyškolení.**
- ◆ **Vždy noste bezpečnostné okuliare.**
- ◆ **Stroj je automaticky riadený a môže sa hocikedy spustiť.**
- ◆ **Nesprávne a nedostatočne upnuté diely môžu byť vymrštené a môžu spôsobiť usmrtenie.**
- ◆ **Neprekračujte menovité otáčky skľučovadla.**
- ◆ **Vysoké otáčky znižujú upínaciu silu skľučovadla.**
- ◆ **Nepodoprená tyč nesmie vyčnievať za koniec ľažnej rúrky.**
- ◆ **Mazanie a údržbu skľučovadla je nutné vykonávať každý týždeň.**
- ◆ **Čeľuste skľučovadla nesmú vyčnievať za vonkajší priemer skľučovadla.**
- ◆ **Neobrábajte obrobky väčšie než je skľučovadlo.**



- ◆ Dodržujte všetky varovania výrobcu skľučovadla týkajúce sa skľučovadla a postupov upínania.
- ◆ Na zabezpečenie upnutia obrobku takým spôsobom, aby nedošlo k jeho deformácii, je nutné správne nastaviť hydraulický tlak.
- ◆ Elektrické napájanie musí spĺňať špecifikácie uvedené v tomto návode. Pokusy o spustenie stroja z nejakého iného zdroja môže spôsobiť vážne poškodenie a ruší nárok na uplatnenie záruky.
- ◆ Nie je dovolené stláčať tlačidlo POWER UP/RESTART na ovládacom paneli, pokiaľ nie je ukončená inštalácia.
- ◆ Nesnažte sa prevádzkovať stroj, pokiaľ neboli ukončené všetky pokyny na inštaláciu.
- ◆ Na stroji nikdy nevykonávajte údržbu, pokiaľ je pripojené elektrické napájanie.
- ◆ Nesprávne upnuté obrobky môžu pri vysokých otáčkach preraziť bezpečnostné dvere. Z dôvodu ochrany pracovníka obsluhy, ktorý vykonáva nebezpečné operácie (napr. sústruženie veľmi veľkých alebo slabu upnutých obrobkov), je potrebné znížiť otáčky. Sústruženie príliš veľkých alebo slabu upnutých obrobkov nie je bezpečné.
- ◆ Ak sú okienka poškodené alebo veľmi poškriabané, je ich nutné vymeniť - Poškodené okienka vymeňte okamžite.
- ◆ Neobrábjte jedovatý alebo horľavý materiál. Môže vzniknúť smrteľne nebezpečný dym. O bezpečnej manipulácii s materiálom sa pred jeho opracovaním poradte s jeho výrobcom.
- ◆ Nezapínajte hlavný vypínač znova, kým nie je zistená príčina poruchy. Odstraňovať problémy so zariadením a zariadenie opravovať smú len vyškolení servisní pracovníci spoločnosti Haas.
- ◆ 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 (spustenie automatického pohybu) uzavrie dvere a ochranné kryty.

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, FWD/REV ATC/revolver) je nutné, aby celkom opustil tento priestor.

Nastavenie obrábania – Pred vložením alebo odobratím upínacích prvkov stroja stlačte tlačidlo núdzového zastavenia.

Údržba / čistenie stroja – Pred vstupom za uzavírací kryt stlačte tlačidlo núdzového zastavenia alebo vypnite elektrické napájanie stroja.

**Nikdy nevstupujte do priestoru stroja, ak sa pohybuje. Následkom toho môže dôjsť k vážnemu zraneniu alebo usmrteniu.**

### **Bezobslužné operácie**

Úplne uzavreté CNC stroje Haas sú navrhnuté tak, aby pracovali bez dozoru. 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. Proces obrábania musí byť sledovaný, aby sa zabránilo poškodeniu v prípade, že dôjde k nebezpečnej situácii.

Napríklad, ak je 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.



## REŽIM NASTAVOVANIE

Všetky sústružnícke centrá 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.

Táto funkcia nahradza nasledovné nastavenia a parametre riadiaceho systému:

- Nastavenie 51, Zrušenie držania dverí
- Parameter 57 bit 7, Bezpečnostný obvod
- Parameter 57 bit 31, Dvere zastavenia vretena
- Parameter 586, Max otáčky vretena pri otvorených dverách

Režim Nastavovanie má byť väčšinou odblokovaný (vypínač na kľúč v zvislej zamknutej polohe). V uzamknutom režime sú uzavíracie 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 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. Ak sú dvere v režime Nastavovanie uzavreté, otvorením dverí sa pohyb 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.

---

**NESNAŽTE ZABLOKOVAŤ BEZPEČNOSTNÉ FUNKCIE. AK BY STE TAK UROBILI, STROJ BY SA STAL NEBEZPEČNÝM A NEPLATILA BY ZÁRUKA.**

---

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 za predpokladu, že robot komunikuje s CNC strojom. Obvykle rozhranie medzi robotom a CNC strojom adresuje bezpečnosť oboch strojov.

Integrátor pracoviska robota bude schopný testovať stav otvorenia dverí CNC stroja a zabezpečí bezpečnosť pracoviska robota



## Činnosť stroja, ak sú dvere otvorené

### FUNKCIA STROJA



### ZAMKNUTÝ



### ODOMIKNUTÝ



Maximálny rýchlosposuv

Nedovolený.

25%

Spustenie cyklu

Nedovolený, bez pohybu stroja alebo vykonávania programu.

Ak držíte stlačené tlačidlo Spustenie cyklu, spustí sa pohyb stroja za predpokladu, že vreteno, pre ktoré je zadaný príkaz, neprekročí 50 otáčok za minútu.

CW/CCW pohyb vretena

Áno, ale používateľ musí stlačiť a držať stlačené tlačidlo FWD/REV. Max. 50 otáčok za minútu.

Áno, ale maximálne 50 otáčok za minútu.

Výmena nástroja

Nedovolená.

Nedovolená.

Funkcia Nasledujúci nástroj

Nedovolená.

Dovolená, ak stlačíte a držíte stlačené tlačidlo Nasledujúci nástroj.

Otvorenie dverí, ak program beží.

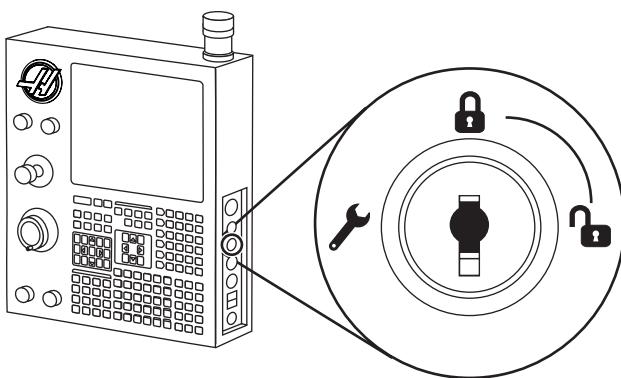
Nedovolená. Dvere sú uzamknuté.

Áno, ale pohyb osi sa zastaví a vretneno spomalí na maximálne otáčky 50 otáčok za minútu.

Pohyb dopravníka

Nedovolený.

Áno, ale používateľ musí stlačiť a držať stlačené tlačidlo dopravníka.



	100%	
	100&	



	100%	0%
	25%	25%

	100%	
	100%	



## SPÔSOB POUŽITIA A SMERNICE PRE SPRÁVNU OBSLUHU STROJA

Všetky sústružnícke stroje predstavujú nebezpečenstvo vychádzajúce z otáčajúcich sa rezných nástrojov, remeňov a remení, elektrického systému s vysokým napäťom, hlučnosti a stlačeného vzduchu. Pri používaní sústružníckych strojov a ich komponentov je nutné vždy dodržiavať základné bezpečnostné predpisy na zníženie rizika zranenia osôb a mechanického poškodenia. **PRED SPUSTENÍM STROJA SI PRECÍTAJTE VŠETKY BEZPEČNOSTNÉ VÝSTRAHY, UPOZORNENIA A POKYNY.**

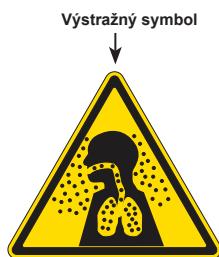
### ÚPRAVY STROJA

Žiadnym spôsobom **NEUPRAVUJTE** alebo nemeňte toto zariadenie. Ak sú potrebné úpravy, všetky takéto požiadavky musia byť adresované spoločnosti Haas Automation, Inc. Každá úprava alebo zmena na obrábacom centre Haas by mohla mať za následok zranenie osôb a/alebo mechanické poškodenie a zrušenie nároku na uplatnenie záruky.

### BEZPEČNOSTNÉ ŠTÍTKY

Aby došlo k rýchlemu informovaniu a pochopeniu nebezpečenstva, ktoré predstavujú nástroje CNC, sú na strojoch Haas na miestach, ktoré predstavujú nebezpečenstvo, umiestnené štítky s bezpečnostnými symbolmi. Ak sa štítky poškodia alebo opotrebuju, alebo je z dôvodu upozornenia na zvlášť nebezpečné miesto potrebný ďalší štítok, kontaktujte vášho predajcu alebo spoločnosť Haas. **Nikdy nemeňte alebo neodstraňujte žiadny bezpečnostný štítok alebo symbol.**

Každé nebezpečenstvo je definované a vysvetlené na všeobecnom bezpečnostnom štítiku umiestnenom na čelnej strane stroja. Príslušné nebezpečné miesta sú označené výstražnými symbolmi. Preštudujte si a snažte sa pochopiť štyri časti každého bezpečnostného upozornenia, ktoré sú vysvetlené nižšie a na nasledujúcich stranách sa oboznámte s výstražnými symbolmi.



- Identifikuje prípadné nebezpečenstvo a podporuje slovné vyhlásenie.

- Vysvetľuje a podporuje význam výstražného symbolu. Nebezpečenstvo. Následok, ak sa výstraha ignoruje. Činnosť, ktorá by mala zabrániť zraneniu. Víť tiež akčný symbol.



Nebezpečenstvo vážneho fyzického zranenia. Stroj nechráni pred pôsobením jedovatých látok. Par chladiacej kvapaliny, jemné častice, triesky a dym môžu byť nebezpečné. Zohľadnite bezpečnostné údaje a varovania príslušného výrobcu materiálu.

- Farebne zakódovaná pre označenie rizika pri ignorovaní nebezpečenstva.

Cervená + „NEBEZPEČENSTVO“ = Ak sa nebezpečenstvo ignoruje, SPOSOBÍ smrť alebo vážne zranenie.

Oranžová + „VÝSTRAHA“ = Ak sa nebezpečenstvo ignoruje, MOHLO BY spôsobiť smrť alebo vážne zranenie.

Žltá + „POZOR“ = Ak sa nebezpečenstvo ignoruje, MOHLO BY spôsobiť menej vážne až stredne vážne zranenie.

Modrá + „UPOZORNENIE“ = Označuje činnosť, ktorú je nutné vykonať, aby nedošlo k poškodeniu stroja.

Zelená + „INFORMÁCIA“ = Detaily o komponentoch stroja.



Označuje činnosti, ktoré by mali zabrániť zraneniu. Modré kruhy označujú povinné činnosti, ktoré je nutné vykonať, aby nedošlo k poškodeniu, cervené kruhy so šípkami čiarami označujú zakázané činnosti, aby nedošlo k poškodeniu.



## VÝSTRAŽNÉ ŠTÍTKY FRÉZOVÁCKY





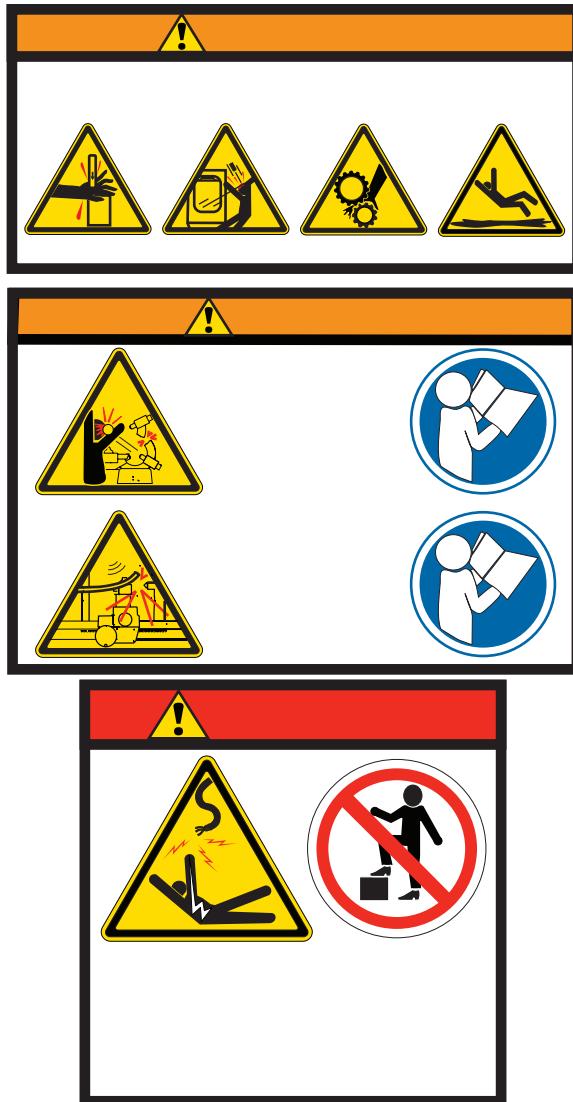
## VÝSTRAŽNÉ ŠTÍTKY SÚSTRUHU





## OSTATNÉ BEZPEČNOSTNÉ ŠTÍTKY

Ostatné štítky nájdete na vašom stroji v závislosti od modelu a nainštalovanej príďavnej výbavy:





## POPIS ŠTÍTKOV VÝSTRAHA, POZOR A UPOZORNENIE

V celom tomto návode je pred dôležitou a kritickou informáciou uvedené slovo „Výstraha“, „Pozor“ a „Upozornenie“

**Výstraha** sa používa tam, kde existuje mimoriadne nebezpečenstvo pre pracovníkov obsluhy a/alebo stroj. Vykonajte všetky kroky potrebné k tomu, aby bola tejto výstrahie venovaná pozornosť. Nepokračujte, ak nemôžete dodržať pokyny vo výstrahie. Príklad výstrahy:

---

**VÝSTRAHA!** Nikdy nevkladajte ruky medzi menič nástrojov a hlavu vretena.

---

**Pozor** sa používa tam, kde je možnosť ľahšieho zranenia osôb alebo mechanického poškodenia, napríklad:

**POZOR!** Pred vykonaním údržbárskych prác vypnite elektrické napájanie stroja.

**Upozornenia** poskytujú pracovníkom obsluhy dodatočné informácie o príslušných krokoch alebo postupoch. Tieto informácie musia pracovníci obsluhy pri vykonávaní tohto kroku vziať na vedomie, aby nedošlo k vzniku zbytočných problémov, napríklad:

---

**UPOZORNENIE:** Ak je stroj vybavený príavným rozšíreným stolom s vôľou v osi Z, dodržte nasledovné pokyny:

## ZHODA FCC

Toto zariadenie bolo preskúšané a zistilo sa, že je v zhode s obmedzeniami pre digitálne zariadenia triedy A v súlade s časťou 15 pravidiel FCC. Tieto obmedzenia sú navrhnuté tak, aby poskytovali vhodnú ochranu proti škodlivému rušeniu, ak sa zariadenie používa v komerčnom prostredí. Toto zariadenie vytvára, používa a môže vyžarovať rádiovú frekvenčnú energiu a ak sa neinštaluje a nepoužíva v súlade s návodom na obsluhu, môže spôsobiť škodlivé rušenie rádiovej komunikácie. Prevádzka tohto zariadenia v obývaných oblastiach môže spôsobiť škodlivé rušenie. V takom prípade sa od používateľa vyžaduje odstrániť rušenie na vlastné náklady.

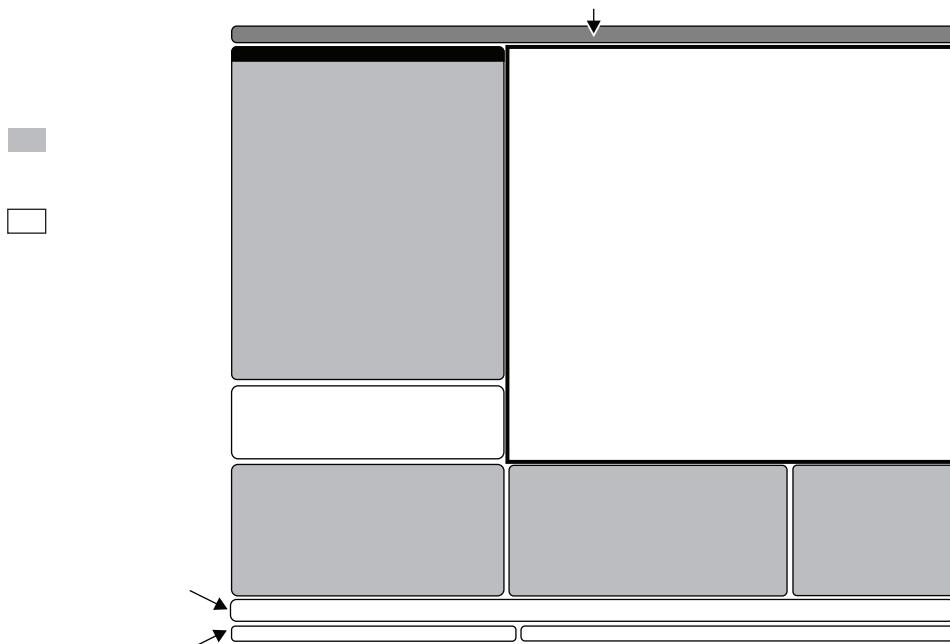
## Úvod

Nasleduje vizuálne zoznámenie so sústružníckym centrom Haas. Niektoré zo zobrazených prvkov budú vysvetlené v príslušných odsekoch.



## RIADIACI displej a režimy

Riadiaci displej je organizovaný do panelov, ktoré sa menia v závislosti od aktuálneho riadiaceho režimu a na čo sa používajú tlačidlá displeja. Nasledujúci obrázok zobrazuje základné rozloženie displeja:



Interakciu s údajmi je možné vykonávať len v rámci aktuálne aktívneho panelu. V danom čase je aktívny len jeden panel a je označený bielym pozadím. Napríklad, ak chcete pracovať s tabuľkou korekcií nástrojov, najprv stlačením tlačidla Offset (Korekcia) aktivujte tabuľku tak, aby sa zobrazila s bielym pozadím a potom vykonajte zmeny údajov. Zmena aktívneho panelu v riadiacom režime sa obvykle vykonáva pomocou tlačidiel displeja.

Riadiace funkcie 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 VQCP a IPS/WIPS (ak sú nainštalované).

Do jednotlivých režimov sa dostanete použitím tlačidiel režimu nasledovne:

**Setup (Nastavenie):** tlačidlá ZERO RET, HAND JOG. Poskytujú všetky riadiace funkcie pre nastavenie stroja.

**Edit (Editácia):** tlačidlá EDIT, MDI/DNC, LIST PROG. Poskytuje všetky funkcie na editovanie, správu a prenos programov.

**Operation (Prevádzka):** tlačidlo MEM. Poskytuje všetky riadiace funkcie na obrábanie obrobku.

Aktuálny režim je zobrazený na titulnej lište vo vrchnej časti displeja.

Všimnite si, že je možné stále pristupovať k týmto funkciám z aktívneho režimu pomocou tlačidiel displeja. Napríklad v režime Operation (Prevádzka) sa stlačením tlačidla OFFSET zobrazia tabuľky korekcie ako aktívny panel. Zobrazenie korekcie prepínajte pomocou tlačidla OFFSET. Stlačením tlačidla PROGRM CONVRS vo väčšine režimov sa prepne do panelu editovania aktuálne aktívneho programu.

## 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. Na pohyb v tomto menu používajte tlačidlá so šípkami, pomocou ktorých vyberiete záložku a potom stlačíte tlačidlo Enter, pomocou ktorého sa záložka otvorí. Ak vybratá záložka obsahuje podriadené záložky, na vybratie príslušnej záložky použite tlačidlá so šípkami a tlačidlo Enter.

Aby ste sa dostali o jednu úroveň záložiek vyššie, stlačte tlačidlo Cancel.

## PREDSTAVENIE VISIACEHO OVLÁDACIEHO PANELU

Klávesnica je rozdelená na osem časťí: funkčné tlačidlá, tlačidlá ručného posuvu, tlačidlá zrušenia, zobrazovacie tlačidlá, kurzorové tlačidlá, tlačidlá s abecedou, tlačidlá režimu a tlačidlá s číslicami. Okrem toho existujú rozličné tlačidlá a funkcie umiestnené na visiacom ovládacom paneli a klávesnici, ktoré sú v nasledovnej časti stručne popísané.





## Ovládacie prvky visiaceho čelného panelu



**Power On (Zapnutie)** - Zapína stroj.



**Power Off (Vypnutie)** - Vypína stroj.



**Núdzové zastavenie** - Veľké červené tlačidlo so žltou plochou. Stlačením tohto tlačidla sa zastavia pohyby všetkých osí, zablokujú sa servopohony, zastaví sa vreteno, menič nástrojov a vypne čerpadlo chladiacej kvapaliny. Resetujte ho jeho otočením.



**Jog Handle (Rukoväť pomalého posuvu)** - Používa sa na pomalý posuv osí (výber v režime ručný pomalý posuv). Pri editovaní sa tiež môže použiť na listovanie programovým kódom alebo položkami menu.



**Cycle Start (Spustenie cyklu)** - Spúšta program. Toto tlačidlo sa tiež používa na spustenie simulácie programu v grafickom režime.



**Feed Hold (Zastavenie posuvu)** - Zastaví pohyb všetkých osí. Ak ho chcete zrušiť, stlačte tlačidlo Cycle Start (Spustenie cyklu). Upozornenie: Vreteno sa bude počas rezania aj naďalej otáčať.

## OVLÁDACIE PRVKY ZÁVESNÉHO BOČNÉHO PANELU



**USB** - Do tejto zásuvky je možné zasunúť vhodné USB zariadenia.



**Zablokovanie pamäte** - vypínač na kľúč. Prepína do polohy zablokovania pre ochranu programov a nastavení pred zmenami. Aby boli zmeny možné, odomknite ho.



**Režim Nastavovanie** - vypínač na kľúč. Blokuje a odblokuje bezpečnostné funkcie stroja pre účely nastavovania (bližšie podrobnosti nájdete v časti „Režim Nastavovanie“ v časti tohto návodu s názvom Bezpečnosť)



**Tlačidlo druhej východznej polohy** - Toto tlačidlo rýchloposuvom premiestní všetky osi do počiatku súradníc uvedených v G54 P18.



**Zrušenie automatiky dverí** - Stlačením tohto tlačidla sa otvoria alebo uzavrú automatické dvere (ak je vo výbave).



**Pracovné osvetlenie** - Tieto vypínače prepínajú vnútorné pracovné osvetlenie a osvetlenie vysokej intenzity (ak je vo výbave).

**Signalizácia klávesnice** - Umiestnená vo vrchnej časti podložky na obrobky. Hlasitosť je možné nastaviť otáčaním krytu.



## FUNKČNÉ TLAČIDLÁ

**Tlačidlá F1- F4** – Tieto tlačidlá majú rozličné funkcie v závislosti od toho, v akom sa nachádzate režime pre-vádzky. Napríklad F1-F4 spôsobia rozličné činnosti v režime Editing (Editácia) než v režime Program (Pro-gram) a Offset (Korekcia). Ďalší popis a príklady nájdete v časti o príslušnom režime.

**X Dia Mesur (X Diameter Measure) (Meranie priemeru X)** – Používa sa na zaznamenanie korekcií posuvu nástroja osi X na strane korekcií počas nastavovania obrobku.

**Next Tool (Ďalší nástroj)** – Používa sa na výber ďalšieho nástroja z revolvera (zvyčajne sa používa počas nastavovania obrobku).

**X/Z** – Používa sa na prepínanie režimov pomalého posuvu osi X a Z počas nastavovania obrobku.

**Z Face Measur (Z Face Measure) (Meranie čela Z)** – Používa sa na zaznamenanie korekcie posuvov nástroja osi Z na strane korekcie počas nastavovania obrobku.

## TLAČIDLÁ POMALÉHO POSUVU

**Chip FWD** (Chip Auger Forward) (Pohyb závitkového dopravníka triesok smerom dopredu) - Spúšťa prí-davný voliteľný závitkový dopravník triesok v smere „Forward“ (Dopredu), ktorý odváža triesky mimo stroj.

**Chip Stop** (Chip Auger Stop) (Zastavenie závitkového dopravníka triesok) - Zastaví pohyb závitkového dopravníka triesok.

**Chip REV** (Chip Auger Reverse) (Pohyb závitkového dopravníka triesok smerom dozadu) - Spúšťa prí-davný voliteľný závitkový dopravník triesok v smere „Reverse“ (Dozadu), čo je vhodné pri čistení po zasek-nutí a od triesok.

**XI-X a ZI-Z** (tlačidlá osí) - Umožňujú pracovníkom obsluhy ručne posúvať osi tak, že držia stlačené príslušné tlačidlo alebo stlačením tlačidla požadovanej osi alebo použitím rukoväte pomalého posuvu.

**Rapid (Rýchloposuv)** - Ak sa stlačí súčasne s jedným z vyššie uvedených tlačidiel (X+, X-, Z+, Z-), príslušná os sa bude pohybovať zvoleným smerom s maximálnou rýchlosťou ručného posuvu.

**<- TS** – Stlačením tohto tlačidla sa koník presunie smerom k vretenu.

**TS Rapid (Rýchly pohyb koníka)** – Zvýši rýchlosť koníka, ak sa stlačí súčasne s jedným z ostatných tlačidiel koníka.

**-> TS** – Stlačením tohto tlačidla sa koník presunie smerom od vretena.

## XZ (2-Axis) Jogging (Pomalý posuv XZ (2 osi))

Osami sústruhu X a Z je možné ručne pohybovať súčasným použitím tlačidiel pomalého posuvu X a Z. Ak držíte stlačenú ľubovoľnú kombináciu tlačidiel pomalého posuvu +/-X a +/-Z, dôjde k ručnému pomalému posuvu dvoch osí. Uvoľnením oboch tlačidiel pomalého posuvu dôjde k prepnutiu do režimu pomalého posuvu osi X. Ak sa uvoľní len jedno tlačidlo, riadenie pokračuje v pomalom ručnom posuve jednej osi tlačidla, ktoré je stále držané stlačené. Upozornenie: Pri pomalom ručnom posuve XZ sú aktívne normálne pravidlá obmedzenej zóny koníka.

## Sústruhy s osou Y

Stlačte tlačidlo Y na abecednej klávesnici a potom stlačte tlačidlo pomalého posuvu. Pomocou rukoväte ručného pomalého posuvu presuňte os Y.



## TLAČIDLÁ ZRUŠENIA

Tieto tlačidlá dávajú používateľovi schopnosť zrušiť rýchloposuv osí, v ktorých nedochádza k rezaniu, naprogramovaných posuvov a otáčok vretena.

**-10** - Znižuje aktuálnu rýchlosť posuvu o 10 %.

**100%** - Nastavuje zrušenú rýchlosť posuvu na naprogramovanú rýchlosť posuvu.

**+10** - Zvyšuje aktuálnu rýchlosť posuvu o 10 %.

**-10** - Znižuje aktuálne otáčky vretena o 10 %.

**100%** - Nastavuje zrušené otáčky vretena na naprogramované otáčky.

**+10** - Zvyšuje aktuálne otáčky vretena o 10 %.

**Hand Cntrl Feed** (Handle Control Feedrate) (Ovládanie rýchlosťi posuvu na rukoväti) - Stlačením tohto tlačidla sa umožní použiť rukoväť pomalého posuvu na nastavovanie rýchlosťi posuvu v prírastkoch po  $\pm 1\%$ .

**Hand Cntrl Spin** (Handle Control Spindle) (Ovládanie vretena na rukoväti) - Stlačením tohto tlačidla sa umožní použiť rukoväť pomalého posuvu na nastavovanie otáčok vretena v prírastkoch po  $\pm 1\%$ .

**FWD** - Spúšťa vreteno v smere pohybu Forward (Dopredu) (v smere pohybu hodinových ručičiek). Toto tlačidlo je na strojoch CE (vývoz) zablokované.

**REV** - Spúšťa vreteno v smere pohybu Reverse (Dozadu) (v smere oproti pohybu hodinových ručičiek). Toto tlačidlo je na strojoch CE (vývoz) zablokované.

Vreteno je možné spustiť alebo zastaviť pomocou tlačidiel FWD alebo REV v ľubovoľnom čase, kedy je stroj zastavený v jednotlivom bloku alebo bolo stlačené tlačidlo FEED HOLD (Zastavenie posuvu). Ak sa program opäť spustí pomocou Cycle Start (Spustenie cyklu), vreteno sa otáča predchádzajúcimi definovanými otáčkami.

**STOP** - Zastaví vreteno.

**5% / 25% / 50% / 100% Rapid** - Obmedzuje rýchloposuvy stroja na hodnotu uvedenú na tlačidle. Tlačidlo 100% Rapid dovoľuje maximálnu rýchlosť rýchloposuvu.

## Použitie tlačidiel zrušenia

Rýchlosť posuvu sa môže počas prevádzky meniť od 0 % do 999 % z naprogramovanej hodnoty. To sa vykoná pomocou tlačidla s rýchlosťou posuvu +10 %, -10 % a 100 %. Zrušenie rýchlosťi posuvu je počas cyklov rezania vnútorného závitu nefunkčné. Zrušenie rýchlosťi posuvu nemení rýchlosť pomocných osí. Počas ručného pomalého posuvu zrušenie rýchlosťi posuvu upraví rýchlosť zvolené pomocou klávesnice. To umožní jemné ovládanie rýchlosťi ručného pomalého posuvu.

Otáčky vretena sa môžu takisto meniť použitím zrušenia otáčok vretena od 0 % do 999 %. Toto je tiež nefunkčné počas cyklov rezania vnútorného závitu. V režime Single Block (Jednotlivý blok) sa môže vreteno zastaviť. Automaticky sa spustí pomocou tlačidla Cycle Start (Spustenie cyklu) tak, že program bude pokračovať.

Stlačením tlačidla Handle Control Feedrate (Ovládanie rýchlosťi posuvu na rukoväti) sa môže použiť rukoväť ručného pomalého posuvu na nastavovanie rýchlosťi posuvu v prírastkoch po  $\pm 1\%$ .

Rýchloposuvy (G00) môžu byť obmedzené použitím klávesnice na 5 %, 25 % alebo 50 % z maximálnej hodnoty. Ak je 100% Rapid príliš rýchly, môže byť pomocou Nastavenie 10 nastavený na 50 % z maximálnej hodnoty.

Na strane Settings (Nastavenia) je možné zablokovať tlačidlá zrušenia tak, aby ich pracovníci obsluhy nemohli zvolať. To sú nastavenia 19, 20 a 21.



Tlačidlo FEED HOLD (Zastavenie posuvu) pôsobí ako tlačidlo zrušenia, lebo ak sa stlačí, nastaví rýchlosť rýchloposuvu a posuvu na nulu. Ak chcete po stlačení tlačidla Feed Hold (Zastavenie posuvu) pokračovať, je nutné stlačiť tlačidlo Cycle Start (Spustenie cyklu). 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.

Pracovník obsluhy môže zrušiť nastavenie chladiacej kvapaliny stlačením tlačidla COOLNT (Chladiaca kvapalina). Čerpadlo zostane buď zapnuté alebo vypnuté po nasledujúci kód M alebo činnosť pracovníka obsluhy (pozri Nastavenie 32).

Funkcie zrušenia je možné resetovať na východzie hodnoty pomocou M06, M30 a/alebo stlačením tlačidla RESET (pozri nastavenia 83, 87,88).

## 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.

**Prgrm/Convrs** - Vo väčšine režimov vyberá panel aktívneho programu. V režime EDIT:MDI stlačte pre prístup do VQC a IPS (ak sú nainštalované).

**Posit (Position) (Poloha)** - Vyberá panel polôh umiestnený v dolnej časti v strede väčšiny obrazoviek. Zobrazuje aktuálne polohy osí. Medzi relatívnymi polohami je možné prepínať stlačením tlačidla POSIT. Ak chcete filtrovať zobrazenie osí v paneli, napíšte písmeno každej osi, ktorú chcete zobraziť a stlačte tlačidlo WRITE/ENTER. Každá poloha osi sa zobrazí v poradí, v akom ste ich uviedli.

**Offset (Korekcia)** - Stlačením tohto tlačidla sa prepína medzi dvomi tabuľkami korekcií. Vyberte tabuľku Tool Offsets (Korekcie nástrojov), kde môžete zobraziť a editovať geometriu dĺžky nástroja, korekcie polomeru, korekcie opotrebenia a polohu chladiacej kvapaliny. Vyberte tabuľku Work Offsets (Korekcie obrobkov), kde môžete zobraziť a editovať kód G príslušných miest korekcie obrobku použitý v programoch.

**Curnt Comds** (Current Commands) (Aktuálne príkazy) - Stlačením tlačidla PAGE UP / PAGE DOWN listujete cez menu Maintenance (Údržba), Tool Life (Životnosť nástroja), Tool Load (Zaťaženie nástroja), Advanced Tool Management (ATM) (Pokročilá správa nástrojov), Barfeeder (Zakladáč tyčí), System Variables (Premené systému), Clock settings (Nastavenia hodín) a nastavenia časovačov alebo počítadiel.

**Alarm / Mesgs (Alarms / Messages) (Poplašné signály / hlásenia)** - Zobrazuje prehliadač poplašných signálov a obrazovky hlásení. Existujú tri obrazovky poplašných signálov, prvá zobrazuje aktuálne aktívne poplašné signály (najprv stlačte tlačidlo Alarm/Mesgs). Stlačením tlačidla so šípkou smerom doprava zobrazíte Alarm History (História poplašných signálov). Na listovanie v histórii poplašných signálov použite tlačidlá so šípkou smerom hore a dole. Ak chcete zapísť na disk, stlačte tlačidlo F2.

Stlačením tlačidla so šípkou smerom doprava zobrazíte Alarm History (História poplašných signálov). Táto obrazovka zobrazuje naraz jeden poplašný signál s jeho popisom. Východzie nastavenie je posledný poplašný signál v histórii poplašných signálov. Poplašnými signálmi môžete listovať stlačením tlačidiel so šípkou smerom hore a dole alebo zadáním čísla poplašného signálu a stlačením tlačidla Enter alebo tlačidiel so šípkou smerom hore alebo dole, ak chcete zobraziť názov a popis.

Stlačením tlačidla ALARM/MESGS druhýkrát sa zobrazí strana hlásení používateľa a upozornenia. Na zadanie hlásení pre ostatných pracovníkov obsluhy alebo programátorov poprípade pre zápis upozornení pre aktuálny projekt použite klávesnicu. Ak existuje hlásenie, zakaždým sa zobrazí, keď sa stroj zapne, kým sa nevymaže. Bližšie informácie sa dozviete v časti Hlásenie.

**Param / Dgnos (Parameters / Diagnostics) (Parametre / Diagnostika)** - Zobrazuje parametre, ktoré definujú činnosť stroja. Parametre sú organizované podľa kategórií v menu so záložkami alebo ak chcete nájsť známy parameter, napíšte číslo a stlačte tlačidlo so šípkou smerom hore alebo dole. Parametre sú nastavené vo výrobe a okrem pracovníkov s oprávnením od spoločnosti Haas ich nesmie nikto meniť.



Druhým stlačením tlačidla PARAM / DGNOS sa zobrazí prvá strana diagnostických údajov. Táto informácia sa používa hlavne pri odstraňovaní problémov servisným technikom s osvedčením od spoločnosti Haas. Prvá strana diagnostických údajov sú diskrétny vstupy a výstupy. Stlačením tlačidla Page Down (Strana dole) sa zobrazia ďalšie strany diagnostických údajov.

**Setng / Graph (Settings / Graphics) (Nastavenia / Grafika)** - Zobrazuje a umožňuje zmenu nastavení používateľa. Podobne ako Parameters (Parametre) sú Settings (Nastavenia) organizované do kategórií v menu so záložkami. Ak chcete nájsť známe nastavenie, napíšte číslo a stlačte tlačidlo so šípkou smerom hore alebo dole.

Stlačenie tlačidla SETNG / GRAPH druhýkrát odblokuje režim Graphics (Grafika). V režime Graphics (Grafika) môžete zobraziť vytvorenú cestu nástroja programu a v prípade potreby odladťte program pred jeho spustením (pozri režim Graphics (Grafika) v časti Prevádzka)

**Help / Calc (Help / Calculator) (Pomoc / Kalkulátor)** - Zobrazuje témy pomoci v menu so záložkami. Pomoc, ktorá je k dispozícii, zahŕňa krátke popisy kódov G a M, definície riadiacich funkcií, odstraňovanie problémov a otázky okolo údržby. Menu pomoci tiež obsahuje niekoľko kalkulátorov.

Stlačenie tlačidla HELP/CALC v niektorých režimoch vyvolá vyskakovacie okno pomoci. Toto okno použijte na prístup k jednotlivým tématam pomoci vzťahujúcim sa k aktuálnemu režimu a tiež na vykonanie určitých funkcií tak, ako sú uvedené v menu. Pre prístup k menu so záložkami z vyskakovacieho okna pomoci popísanom vyššie stlačte tlačidlo HELP/CALC druhýkrát. Stlačením tlačidla HELP/CALC tretíkrát sa vrárite na zobrazenie, ktoré bolo aktívne, keď bolo stlačené tlačidlo HELP/CALC prvýkrát.

## KURZOROVÉ TLAČIDLÁ

Kurzorové tlačidlá dávajú používateľovi možnosť pohybovať sa na rozličných obrazovkách, v poliach riadiaceho systému a používajú sa na editáciu (úpravu) programov CNC.

**Home (Domov)** - Toto tlačidlo presunie kurzor (ukazovateľ) na najvyššiu položku na obrazovke. Pri editovaní to je horný ľavý blok programu.

**Up/Down Arrows (Šípky hore/dole)** - Pohybuje kurzorom hore/dole po jednej položke, bloku alebo poli.

**Page Up/Down (Strana hore/dole)** - Používa sa na zmenu zobrazení alebo presun o jednu stranu smerom hore alebo dole pri zobrazení programu.

**Left Arrow (Šípka vľavo)** - Používa sa na výber jednotlivo editovateľných položiek pri zobrazení programu. Presúva kurzor smerom doľava. Používa sa na listovanie výbermi nastavení a v grafickom režime presúva okno priblíženia smerom doľava.

**Right Arrow (Šípka vpravo)** - Používa sa na výber jednotlivo editovateľných položiek pri zobrazení programu. Presúva kurzor smerom doprava. Používa sa na listovanie výbermi nastavení a v grafickom zobrazení presúva okno priblíženia smerom doprava.

**End (Koniec)** - Toto tlačidlo vo všeobecnosti presúva kurzor na najspodnejšiu položku na obrazovke. Pri editovaní to je posledný blok programu.



## TLAČIDLÁ S ABECEDOU

Tlačidlá s abecedou umožňujú používateľovi zadávať písmená abecedy spolu niektorými špeciálnymi znakmi. Niektoré zo špeciálnych znakov sa zadávajú tak, že sa najprv stlačí tlačidlo „Shift“.

**Shift** - Tlačidlo SHIFT poskytuje prístup k ďalším znakom na klávesnici. Ďalšie znaky môžete vidieť v hornom ľavom rohu niektorých abecedných a číslcových tlačidiel. Stlačením tlačidla SHIFT a následne znaku sa taký znak zadá na vstupný riadok údajov. Pri zadávaní textu je východzie nastavenie Upper Case (Veľké pís-mená). A chcete zadať znaky malých pís-mien, stlačte a držte stlačené tlačidlo SHIFT.

**EOB** - Toto je znak End-Of-Block (Koniec bloku). Na obrazovke je zobrazený ako bodkočiarka (;) a znamená koniec riadku programu.

( ) - Zátvorky sa používajú na oddelenie príkazov CNC programu od poznámok používateľa. Je nutné ich stále vkladať ako pári. Upozornenie: Zakaždým, keď je počas prijímania programu cez port RS-232 prijatý neplatný riadok kódú, pridá sa do programu medzi zátvorky.

/ - Doprava sklonená lomka sa používa vo funkcií Block Delete (Vymazanie bloku) a vo výrazoch Makro. Ak je tento symbol prvým symbolom v bloku a Block Delete (Vymazanie bloku) je vymazané, potom sa tento blok počas chodu ignoruje. Tento symbol sa tiež používa vo výrazoch makro na rozdelenie (rozdelené) (pozri časť Makro).

[ ] - Hranaté zátvorky sa používajú vo funkciách makro. Makrá sú prídavnou voliteľnou softvérovou funkciou.

## TLAČIDLÁ REŽIMU

Tlačidlá režimu menia prevádzkový stav nástroja CNC stroja. Ak sa stlačí tlačidlo režimu, tlačidlá v tom istom rade sa sprístupnia používateľovi. Aktuálny režim je vždy zobrazený v hornom riadku hned' vpravo od aktuál-neho zobrazenia.

**Edit (Editácia)** - Vyberie režim editovania (úprav). Tento režim sa používa na editovanie (úpravu) programov v pamäti riadiaceho systému. Režim Edit (Editácia) poskytuje dva panely na editovanie (úpravy): jeden pre aktuálny aktívny program a druhý pre editovanie na pozadí. Medzi dvomi panelmi je možné prepínanie stlačením tlačidla EDIT. **Upozornenie:** Ak chcete získať prístup do vyskakovacieho menu pomocí pri použití tohto režimu, v aktívnom programe stlačte tlačidlo F1.

**Insert (Vloženie)** - Stlačením tohto tlačidla sa zadávajú príkazy do programu na mieste kurzora (ukazovateľa). Toto tlačidlo vloží takisto text zo schránky na aktuálne miesto kurzora a používa sa tiež na kopírovanie blokov kódú do programu.

**Alter (Zmena)** - Stlačením tohto tlačidla sa zmení označený príkaz alebo text na nový vložený príkaz alebo text. Toto tlačidlo tiež zmení označené premenné na text uložený v schránke alebo presunie zvolený blok na iné miesto.

**Delete (Vymazanie)** - Vymaže položku, na ktorej sa nachádza kurzor alebo vymaže vybratý blok programu.

**Undo (Návrat späť)** - Ruší a vracia späť 9 posledných zmien a ruší výber bloku.

**MEM (Memory) (Pamäť)** - Vyberá režim pamäte. Táto strana zobrazuje aktuálny program, ktorý je v riadiacom systéme vybratý. Programy sa spúšťajú z tohto režimu a riadok MEM obsahuje tlačidlá, ktoré riadia spôsob, akým sa program vykoná.

**Single Block (Jednotlivý blok)** - Zapína alebo vypína jednotlivý blok. Ak je zapnutý jednotlivý blok, po každom stlačení Cycle Start (Spustenie cyklu) sa vykoná len jeden blok programu.

**Dry Run (Skúšobný chod)** - Používa sa na kontrolu aktuálneho pohybu stroja bez obrábania obrobku (pozri časť Skúšobný chod v kapitole Operation (Prevádzka)).



**Opt Stop (Optional Stop) (Voliteľné zastavenie)** - Zapína a vypína voliteľné zastavenia. Pozri tiež G103.

Ak je táto funkcia zapnutá a je naprogramovaný kód M01 (voliteľné zastavenie), stroj sa zastaví, ak dosiahne M01. Stroj bude pokračovať, ak sa stlačí Cycle Start (Spustenie cyklu). Napriek tomu, v závislosti od funkcie dopredného vyhľadávania (G103), sa nemusí zastaviť okamžite (pozri časť Dopredné vyhľadávanie bloku). Inými slovami funkcia dopredného vyhľadávania bloku môže spôsobiť ignorovanie príkazu Optional Stop (Voliteľné zastavenie) pri najbližšom M01.

Ak sa počas programu stlačí tlačidlo OPTIONAL STOP (Voliteľné zastavenie), bude účinné na riadku za označeným riadkom, ak je stlačené tlačidlo OPT STOP.

**Block Delete (Vymazanie bloku)** - Zapína alebo vypína funkciu vymazania bloku. Bloky s lomkou („/“) ako prvou položkou sú ignorované (nie sú vykonané), ak je táto možnosť odblokovaná. Ak sa na riadku kódu nachádza lomka, príkazy za touto lomkou sú ignorované, ak je táto funkcia odblokovaná. Tlačidlo BLOCK DELETE (Vymazanie bloku) je účinné dva riadky potom, ako bolo stlačené, s výnimkou prípadu, že sa používa kompenzácia. V takom prípade nie je vymazanie bloku účinné najmenej štyri riadky po označenom riadku. Spracovanie sa spomalí pre cesty obsahujúce počas obrábania pri vysokých otáčkach výmazy blokov. Tlačidlo BLOCK DELETE (Vymazanie bloku) zostane aktívne aj po zapnutí a vypnutí elektrického napájania.

**MDI/DNC** - Režim MDI je režim „Manual Data Input“ (Ručný vstup údajov), kedy je možné program napísat, ale sa nezapíše do pamäte. Režim DNC „Direct Numeric Control“ (Priame číslarové riadenie) umožňuje, aby sa veľké programy privádzali do riadiaceho systému na spracovanie „po kvapkách“ (pozri časť Režim DNC)

**Coolnt (Coolant) (Chladiaca kvapalina)** - Zapína a vypína prídavnú voliteľnú chladiacu kvapalinu. Prídavná voliteľná HPC (High Pressure Coolant) (Vysokotlaková chladiaca kvapalina) sa aktivuje stlačením tlačidla SHIFT a potom COOLNT. Všimnite si, že keďže HPC (vysokotlaková) a bežná chladiaca kvapalina zdieľajú tú istú trysku, nemôžu byť obe zapnuté súčasne.

**Spindle Jog (Pomalé otáčky vretena)** - Vreteno sa otáča otáčkami zvolenými v Nastavení 98 (Spindle Jog RPM) (Pomalé otáčky vretena).

**Turret FWD (Revolver DOPREDU)** - Revolver s nástrojmi sa otáča smerom dopredu až k nasledujúcemu sekvenčnému nástroju. Ak je na vstupnom riadku zadané Tnn, revolver sa pohybuje v smere dopredu až po nástroj nn.

**Turret REV (Revolver DOZADU)** - 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.

**Handle Jog (Rukoväť pomalého posuvu)** - Vyberá režim ručného pomalého posuvu osi .0001, .1 - .0001 palcov (metricky .001mm) pre každý dielik na rukoväti ručného pomalého posuvu. U skúšobného chodu .1 palca/min.

**.0001/.1, .001/1., .01/10., .1/100.** - Prvé číslo (číslo navrchu), v režime palcov, vyberá hodnotu kroku pre ručný pomalý posuv (krokovanie) pri každom kliknutí na rukoväť ručného pomalého posuvu. Ak je sústruh v režime MM, prvé číslo sa pri ručnom pomalom posuve (krokování) osi vynásobí desiatimi (napr. z .0001 sa stane .001mm). Druhé číslo (spodné číslo) sa používa pre skúšobný chod a pre výber rýchlosťi posuvu a pohybov osi.

**Zero Ret (Zero Return) (Návrat na nulu)** - 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). Pri prezeraní každej kategórie vo väčšom formáte môžete sami prechádzať po stranách smerom hore a dole.

**All (Všetky)** - Vracia všetky osi na stroji do polohy nula. To je podobné ako u Power Up/Restart (Spustenie/Reštart) s výnimkou toho, že nedôjde k výmene nástroja. To sa môže používať na vytvorenie počiatočnej nulovej polohy. Tento postup nebude fungovať u nástrojárskych sústruhov, u sústruhov s pomocným vretenom alebo automatických zakladačov obrobkov (APL).

**Origin (Počiatok)** - Nastavuje vybraté zobrazenia a časovače na nulu.



**Singl (Single) (Jedna)** - Vracia jednu os na stroji do polohy nula. Stlačte písmeno požadovanej osi a potom stlačte tlačidlo Singl Axis (Jedna os). To sa môže používať na presun jednej osi do nulovej polohy.

**HOME G28** - Vracia všetky osi na stroji rýchloposuvom do polohy nula. Home G28 presunie do nulovej polohy jednu os tým istým spôsobom, ak zadáte písmeno osi a stlačíte tlačidlo Home G28. **POZOR!** Neexistuje výstražné hlásenie, ktoré by upozorňovalo na možnú kolíziu.

**List Prog (List Programs) (Zoznam programov)** - Zobrazuje programy uložené v riadiacom systéme.

**Select Prog (Výber programu)** - Z označeného programu v zozname programov vytvára aktuálny program. Všimnite si, že pred aktuálnym programom bude v zozname programov písmeno „A“.

**Send (Odoslanie)** - Odosiela programy zo sériového portu RS-232 (pozri časť RS-232).

**Recv (Prijatie)** - Prijíma programy zo sériového portu RS-232 (pozri časť RS-232).

**Erase Prog (Vymazanie programu)** - V režime List Prog (Zoznam programov) vymaže kurzorom vybratý program alebo v režime MDI celý program.

### TLAČIDLÁ S ČÍSLICAMI

Tlačidlá s číslicami používateľovi poskytujú schopnosť zadávať do riadiaceho systému čísla a niekoľko špeciálnych znakov.

**Cancel (Zrušenie)** - Tlačidlo Cancel sa používa na vymazanie posledného zadaného znaku.

**Space (Medzera)** - Používa sa na formátovanie poznámok umiestnených v programoch alebo v priestore hlásenia.

**Write/Enter (Písanie/Vloženie)** - Tlačidlo zadávania na bežné účely.

- **(Znamienko mínus)** - Používa sa na zadávanie záporných čísel.

. **(Desatinná bodka)** - Používa sa na zadávanie desatinných čísel.

### VÝSTRAŽNÉ SVETLO

Výstražné svetlo poskytuje rýchle vizuálne potvrdenie aktuálneho stavu stroja. Sú štyri rozličné stavy výstražného svetla:

**Vyp.:** Stroj je vypnutý.

**Zelené stále 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.



## ZOBRAZENIA POLOH

**Positions pane (Panel polôh)** - Umiestnený v strede na spodku obrazovky. Panel polôh zobrazuje aktuálne polohy osí relatívne voči štyrom referenčným bodom (Operator (Obsluha), Work (Obrobok), Machine (Stroj) a Distance-to-go (Zostávajúca vzdialenosť)). Ak chcete aktivovať panel polôh, stlačte tlačidlo POSIT (Poloha) a ak chcete prechádzať cez prístupné zobrazenia polôh, stlačte ho znova. Ak je panel aktívny, môžete zmeniť zobrazené osi zápisom písmen osi v požadovanom poradí a stlačením tlačidla WRITE/ENTER. Napríklad zápisom „X“ sa zobrazí len os X. Zápisom „ZX“ sa zobrazia tieto osi v poradí, v akom ste ich uviedli. Väčšie zobrazenie polôh je k dispozícii stlačením CURNT COMDS, potom PAGE UP (Strana hore) alebo PAGE DOWN (Strana dole), kým sa nezobrazí zobrazenie polôh.

**Operator Display (Zobrazenie Obsluha)** - Toto zobrazenie sa používa na zobrazenie vzdialenosť, o ktorú pracovník obsluhy ručným posuvom posunul niektorú z osí. Nepredstavuje skutočnú vzdialenosť osi od nulovej polohy stroja s výnimkou prípadu, že je stroj zapnutý prvýkrát. Osi je možné vynulovať zápisom písmena osi a stlačením tlačidla Origin (Počiatok).

**Work Display (Zobrazenie Obrobok)** - Zobrazuje polohu X, Y a Z vo vzťahu k obrobku a nie nulovej polohe stroja. Po spustení automaticky zobrazí hodnotu korekcie obrobku G54. Polohu je možné zmeniť zadáním hodnôt korekcií obrobku G55 až G59, G110 až G129 alebo príkazom G92 v programe.

**Machine Display (Zobrazenie Stroj)** - Zobrazuje polohy osí relatívne voči polohe nula stroja.

**Distance To Go (Zostávajúca vzdialenosť)** - Toto zobrazenie zobrazuje zostávajúcu vzdialenosť predtým, než osi dosiahnu určenú polohu. V režime ručného pomalého posuvu (krokovanie) toto zobrazenie polohy je možné použiť na zobrazenie ubehnej vzdialenosť. Vynulujte toto zobrazenie zmenou režimov (MEM, MDI) a následným prepnutím späť do ručného pomalého posuvu (krokovanie).

## ZOBRAZENIE KOREKCIÍ

Existujú dve tabuľky korekcií, tabuľka Tool Geometry/Wear (Geometria nástroja/Opotrebovanie) a druhá je tabuľka korekcií Work Zero (Nulová poloha obrobku). V závislosti od režimu sa môžu zobraziť tieto tabuľky v dvoch samostatných paneloch displeja alebo môžu panel zdieľať. Na prepínanie medzi tabuľkami použite tlačidlo OFFSET

**Tool Geometry/Wear (Geometria nástroja/Opotrebovanie)** - Táto tabuľka zobrazuje čísla nástrojov a dĺžkovú geometriu nástrojov. Ak je kurzor v prvom stĺpci tabuľky geometrie nástroja, pre prístup do tabuľky opotrebovania nástrojov stlačte tlačidlo kurzora so šípkou smerom doľava.

Ak chcete do týchto polí vložiť hodnoty, stlačte číslo a tlačidlo F1. Stlačenie čísla a tlačidla F2 nastaví do korekcií vloženú hodnotu ako zápornú. Zadaním hodnoty a stlačením tlačidla WRITE/ENTER sa doplní hodnota k aktuálne zadanej hodnote. Ak chcete vymazať všetky hodnoty na strane, stlačte tlačidlo ORIGIN (Počiatok). Sústruh požaduje „Zero All (Y/N)“ (Vynulovať všetky (A/N)). Ak chcete všetky vynulovať, stlačte Y (A) alebo ak chcete nechať všetky hodnoty nezmenené, stlačte N (N).

**Work Zero Offset (Korekcia nulovej polohy obrobku)** - Táto tabuľka zobrazuje hodnoty zadané tak, aby každý nástroj vedel, kde je obrobok umiestnený. Hodnotu je možné nastaviť pre každú os. Na listovanie v každom stĺpci použite tlačidlá so šípkami alebo pre prístup k iným korekciám v časti Work Zero (Nulová poloha obrobku) použite tlačidlá Page Up (Strana hore) alebo Page Down (Strana dole).

Aby každý nástroj mohol nájsť obrobok, nástroje použité v programe musia byť „Touched off“ (bez dotyku) s obrobkom (pozri časť Operácie).

Hodnotu je takisto možné zadať napísaním čísla a stlačením tlačidla F1 alebo sa môže hodnota pridať k existujúcej hodnote stlačením tlačidla WRITE/ENTER. Stlačenie čísla a tlačidla F2 nastaví do korekcií vloženú hodnotu ako zápornú. Ak chcete vymazať všetky hodnoty na strane, stlačte tlačidlo ORIGIN (Počiatok). Sústruh požaduje „Zero All (Y/N)“ (Vynulovať všetky (A/N)). Ak chcete všetky hodnoty vynulovať, stlačte Y (A) alebo ak chcete nechať všetky hodnoty nezmenené, stlačte N (N).



## ZOBRAZENIE AKTUÁLNYCH PRÍKAZOV

Nasleduje niekoľko strán aktuálnych príkazov v riadiacom systéme. Stlačte tlačidlo Current Commands (Aktuálne príkazy) a na navigovanie po stránkach použite tlačidlá Page Up/Down (Strana hore/dole).

**Program Command Check Display (Zobrazenie kontroly príkazu programu)** - Informácia o aktuálnom príkaze pretrváva vo väčšine režimov. V spodnom ľavom paneli displeja vo všetkých režimoch s výnimkou režimu Edit (Editácia) sú zobrazené informácie o vretene, napr. otáčky, zaťaženie, smer, plošné stopy za minútu (SFM), zaťaženie trieskami a aktuálny prevod (ak je vo výbave).

Polohy osi sú zobrazené v strednom spodnom paneli displeja. Cez systém súradníc (obsluha, obrobok, stroj alebo zostávajúca vzdialenosť) prechádzajte použitím tlačidla POSIT. Tento panel tiež na niekoľkých zobrazeniach zobrazí údaje o zaťažení každej osi.

Hladina chladiacej kvapaliny je zobrazená v blízkosti horného pravého rohu obrazovky.

**Current Display Command (Zobrazenie aktuálneho príkazu)** - Toto zobrazenie len na čítanie uvádza zoznam kódov aktuálneho programu v strednej hornej časti obrazovky.

Na nasledovné obrazovky sa dostanete stlačením tlačidla CURNT COMDS a potom môžete prechádzať medzi zobrazeniami pomocou PAGE UP alebo PAGE DOWN.

**Operation Timers Display (Zobrazenie časovačov operácií)** - Toto zobrazenie zobrazuje aktuálny čas po zapnutí elektrického napájania, čas spustenia cyklu (celkový čas, počas ktorého na stroji beží program) a čas posuvu (celkový čas, počas ktorého stroj vykonáva posuv). Tieto časy sa môžu vynulovať použitím tlačidiel kurzora so šípkami hore a dole, pomocou ktorých sa vyberie požadovaný názov a stlačením tlačidla ORIGIN (Počiatok).

Pod týmito časmi sú uvedené dve počítadlá M30. Tieto počítadlá sa používajú na počítanie hotových obrobkov. Tieto je možné vynulovať nezávisle, aby sa dalo spočítať množstvo hotových obrobkov za pracovnú zmenu a celkový počet hotových obrobkov.

Okrem toho je možné v tomto zobrazení sledovať dve makro premenné.

**Macro Variables Display (Zobrazenie makro premenných)** - Toto zobrazenie zobrazuje zoznam makro premenných a ich aktuálne hodnoty. Ak v riadiacom systéme beží program, premenné sa aktualizujú. Okrem toho je možné v tomto zobrazení meniť premenné. Pozri časť „Makrá“, kde nájdete viac informácií.

**Active Codes (Aktívne kódy)** - Zobrazuje zoznamy kódov aktívneho programu. Je to rozšírené zobrazenie kódov programu, ktoré je popísané vyššie.

**Positions Display (Zobrazenie polôh)** - Poskytuje väčší prehľad aktuálnych polôh stroja so všetkými referenčnými bodmi (obsluha, stroj, obrobok, zostávajúca vzdialenosť) zobrazený naraz. Z tejto obrazovky môžete takisto ručne posúvať (krokováť) osi.

**Maintenance (Údržba)** - Táto strana umožňuje pracovníkom obsluhy aktivovať a deaktivovať sériu kontrol (pozri časť Údržba).

**Tool Life Display (Zobrazenie životnosti nástrojov)** - Toto zobrazenie zobrazuje čas, počas ktorého sa používa nástroj pri posuve (Feed-Time) (Čas posuvu), počas ktorého je nástroj v reznej polohe (Total-Time) (Celkový čas) a počet, koľkokrát bol nástroj vybratý (Usage) (Použitie). Tieto informácie pomáhajú pri predpovedaní životnosti nástroja. Hodnoty v tomto zobrazení je možné vynulovať označením hodnoty a stlačením tlačidla ORIGIN (Počiatok). Maximálna hodnota je 32767. Ak sa dosiahne táto hodnota, riadiaci systém začne opäť od nuly.

Toto zobrazenie sa môže tiež použiť na vytvorenie poplašného signálu, ak sa nástroj použil stanovený počet krát. Posledný stĺpec je označený „Alarm“ (Poplašný signál). Zadaním čísla do stĺpca dôjde k tomu, že ak sa dosiahne tento počet, stroj vytvorí poplašný signál (#362 Tool Usage Alarm) (Č.362 Poplašný signál použitia nástroja).



**Tool Load Monitor and Display (Sledovanie a zobrazenie zaťaženia nástroja)** - Pracovníci obsluhy môžu zadať maximálnu hodnotu zaťaženia nástroja v %, ktorá sa očakáva pre každý nástroj. Pracovníci obsluhy môžu zvoliť vhodnú činnosť, ktorú je nutné vykonať pri prekročení tejto záťaže. Toto zobrazenie poskytuje možnosť zadať tento poplašný bod a zobrazuje tiež najväčšie zaťaženie pri predchádzajúcim posuve.

Funkcia sledovania zaťaženia nástroja funguje, ak stroj vykonáva posuv (G01, G02 alebo G03). Ak sa prekročila hranica, dôjde k činnosti stanovenej v nastavení 84 (pozri časť Nastavenia, kde nájdete popis).

**Axis Load Monitor (Sledovanie zaťaženia osi)** - Zaťaženie osi je 100 %, čo predstavuje maximálne kontinuálne zaťaženie. Zobrazené môže byť zaťaženie do 250 %, ale zaťaženie osi nad 100 % dlhší čas môže vyvolať poplašný signál preťaženia.

## ZOBRAZENIE POPLAŠNÝCH SIGNÁLOV ALEBO HLÁSENÍ

### Poplašné signály

Zobrazenie Alarms (Poplašné signály) vyberte stlačením tlačidla ALARM / MESGS. Existujú tri druhy obrazoviek Alarms (Poplašné signály). Prvý zobrazuje všetky aktuálne poplašné signály. Stlačením tlačidla so šípkou smerom doprava zobrazíte obrazovku Alarm History (História poplašných signálov), ktorá zobrazuje predchádzajúce prijaté poplašné signály. Stlačením tlačidla so šípkou smerom doprava prepnete obrazovku prehliadača poplašných signálov. Táto obrazovka zobrazuje naraz jeden poplašný signál s jeho popisom. Potom môžete listovať vo všetkých poplašných signáloch stlačením tlačidiel so šípkami hore a dole. Ak si chcete pozrieť podrobnosti o poplašnom signále so známym číslom, napíšte toto číslo, ak je aktívny prehliadač poplašných signálov, potom stlačte tlačidlo WRITE/ENTER alebo kurzorové tlačidlo so šípkou doľava alebo doprava.

Upozornenie: Kurzorové tlačidlá so šípkami alebo tlačidlá Page Up (Strana hore) a Page Down (Strana dole) je možné použiť na pohyb veľkým množstvom poplašných signálov.

### Hlásenia

Zobrazenie Message (Hlásenie) môžete vybrať stlačením tlačidla ALARM / MESGS dvakrát. To je zobrazenie hlásení pracovníkov obsluhy a nemá žiadny vplyv na činnosť riadiaceho systému. Na zadávanie hlásení použite klávesnicu. Tlačidlá Cancel (Zrušenie) a Space (Medzera) je možné použiť na odstránenie existujúcich hlásení a tlačidlo Delete (Vymazanie) je možné použiť na odstránenie celého riadku. Údaje sa automaticky uložia a uchovávajú aj v stave po vypnutí elektrického napájania. Strana zobrazenia hlásení sa zobrazí po spustení elektrického napájania v prípade, že neexistujú nové poplašné signály.

## FUNKCIA NASTAVENIE/GRAFICKÉ ZOBRAZENIE

Settings (Nastavenia) vyberiete stlačením tlačidla SETNG/GRAPH. V nastaveniach, ktoré menia spôsob správania sa sústruhu, existujú niektoré špeciálne funkcie. Podrobnejší popis nájdete v časti „Settings“ (Nastavenia).

Funkciu Graphics (Grafika) vyberiete stlačením tlačidla SETNG/GRAPH dvakrát. 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.

### Prevádzka v grafickom režime

Ak chcete spustiť program v režime Graphics (Grafika), program je nutné nahrať a riadiaci systém musí byť buď v režime MEM, MDI alebo Edit (Editácia). V režimoch MEM alebo MDI vyberiete režim Graphics (Grafika) stlačením tlačidla SETNG/GRAPH dvakrát. V režime Edit (Editácia) sa simulácia spustí, ak je zvolený panel editovania (úpravy) aktívneho programu, stlačením tlačidla CYCLE START (Spustenie cyklu).

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 cesty nástroja počas grafickej simulácie programu. Rýchle pohyby sú zobrazené ako bodkované čiary, pričom pohyb pri posuve sa zobrazí ako tenká súvislá čiara. (Upozornenie: Nastavenie 4 môže zablokovať rýchlosť cestu.) Miesta, kde sa používa opakovaný cyklus vŕtania, sú označené X. Upozornenie: Nastavenie 5 môže zablokovať značku vŕtania.

**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 WRITE/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 (Cesta nástroja) sa pri priblížení vymaže a aby sa zobrazil pohľad cesty nástroja, program sa musí spustiť opäť.

Mierka a poloha okna Tool Path (Cesta nástroja) je uložená v Nastavení 65 až 68. Pri opustení režimu grafiky do editovania programu a potom návrat do režimu Graphics (Grafika) zachová účinnú predchádzajúcu mierku.

Stlačením tlačidla F2 a potom tlačidla Home (Domov) sa predĺži okno Tool Path (Cesta nástroja) tak, aby pokrylo celú tabuľku.

**Z Axis Part Zero Line (Nulová čiara osi Z obrobku)** Táto funkcia obsahuje vodorovnú čiaru zobrazenú na osi Z v hornom pravom rohu obrazovky s grafikou na označenie polohy korekcie aktuálnej osi Z obrobku spolu s dĺžkou aktuálneho nástroja. Ak program beží, tieňovaná časť čiary zobrazuje hĺbku pohybu osi Z. Ak program beží, polohu môžete sledovať na hrote nástroja relatívne voči nulovej polohe osi Z obrobku.

**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 obrobku.

**F3 / F4** Tieto tlačidlá použite na reguláciu rýchlosťi simulácie. F3 znižuje rýchlosť, F4 zvyšuje rýchlosť.

## DÁTUM A ČAS

Riadiaci systém obsahuje funkciu hodín a dátumu. Ak chcete zobraziť čas a dátum, stlačte tlačidlo CURNT COMDS a potom tlačidlo PAGE UP/DOWN (Strana hore/dole), kym sa nezobrazí dátum a čas.

Ak chcete vykonať nastavenia, stlačte tlačidlo núdzového zastavenia, napíšte aktuálny dátum (vo formáte MM-DD-RRRR) alebo aktuálny čas (vo formáte HH:MM) a stlačte tlačidlo WRITE/ENTER. Po ukončení uvoľnite tlačidlo núdzového zastavenia.



## FUNKCIA SO ZÁLOŽKAMI POMOC / KALKULÁTOR

Ak chcete zobraziť menu so záložkami Help (Pomoc), stlačte tlačidlo HELP/CALC. Ak stlačíte tlačidlo HELP/CALC, vyvoláte vyskakovacie menu Help (Pomoc), opäťovným stlačením tlačidla HELP/CALC sa dostanete do menu so záložkami. Po záložkách prechádzajte pomocou kurzorových tlačidiel so šípkami. Stlačením tlačidla WRITE/ENTER vyberiete záložky a stlačením tlačidla CANCEL sa vrátite späť o jednu úroveň záložiek. Hlavné kategórie záložiek a ich podriadených záložiek sú popísané tu:

### Pomoc

Systém pomoci na obrazovke predstavuje obsah celého návodu na obsluhu. Po výbere záložky Help (Pomoc) sa zobrazí obsah. Pomocou kurzorových tlačidiel so šípkou označte tému a stlačením tlačidla WRITE/ENTER zobrazíte obsah témy. Tým istým spôsobom vyberajte z menu podriadených témy.

Stránku môžete listovať použitím rukováte krovania alebo kurzorových tlačidiel so šípkami hore a dole. Na nasledujúcu tému sa presuniete použitím kurzorových tlačidiel so šípkou doľava alebo doprava. Stlačením tlačidla HOME sa vrátite do hlavného obsahu.

Stlačením tlačidla F1 vyberiete obsah návodu a stlačením tlačidla CANCEL ukončíte záložku Help (Pomoc) a vyberiete záložku Search (Hľadať).

### Search (Hľadať)

Záložku Search (Hľadať) použite na vyhľadávanie slov v obsahu Help (Pomoc). Do textového poľa napíšte hľadaný termín a stlačením tlačidla F1 spustite vyhľadávanie. Na strane s výsledkami sa zobrazia témy, ktoré obsahujú váš hľadaný termín. Tému označte a zobrazte stlačením tlačidla WRITE/ENTER.

### Tabuľka vrtákov

Zobrazuje tabuľku veľkosti vrtákov s desatinnými ekvivalentmi a veľkosťami závitníkov.

### Kalkulátor

Funkcie kalkulátora sú k dispozícii v tretej záložke Help (Pomoc). Zo spodných záložiek vyberte kalkulátor a ak ho chcete použiť, stlačte tlačidlo WRITE/ENTER.

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 /). LOAD sa na začiatku označí a ostatné možnosti je možné zvoliť pomocou kurzorových tlačidiel so šípkami vľavo a vpravo. Čísla sa zadávajú ich zápisom a stlačením tlačidla WRITE/ENTER. Ak je zadané číslo a zvolené LOAD, toto číslo sa zadá do okna kalkulátora priamo. 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. Kalkulátor tiež prijme matematický výraz, napr.  $23*4-5.2+6/2$ , vyhodnotí ho (vykonaním násobenia a delenia ako prvého) a do okna umiestni výsledok, v tomto prípade 89.8.

Všimnite si, že údaje nie je možné zadávať do žiadneho poľa, ak je popis označený. Ak chcete zmeniť pole priamo, vymažte údaje v ostatných poliach tak, aby už popis nebol označený.

**Funkčné tlačidlá:** Funkčné tlačidlá je možné používať na kopírovanie a vkladanie vypočítaných výsledkov do časti programu alebo do iných oblastí funkcie Calculator (Kalkulátor).

**F3:** V režimoch EDIT a MDI, tlačidlo 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.

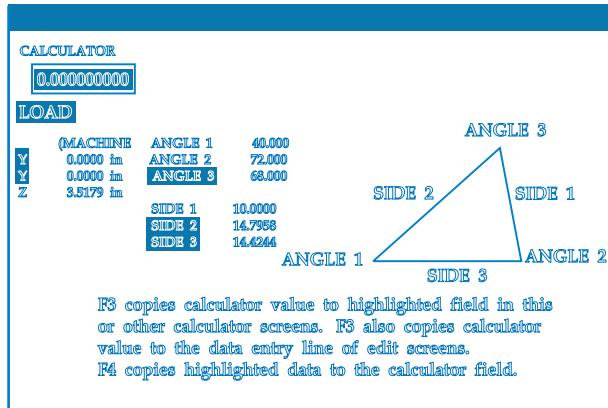
Vo funkcií Calculator (Kalkulátor) sa stlačením F3 kopíruje hodnota do okna kalkulátora pre označený vstup údajov výpočtov trigonometrie, obvodu alebo pre frézovanie resp. rezanie závitov.

**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.



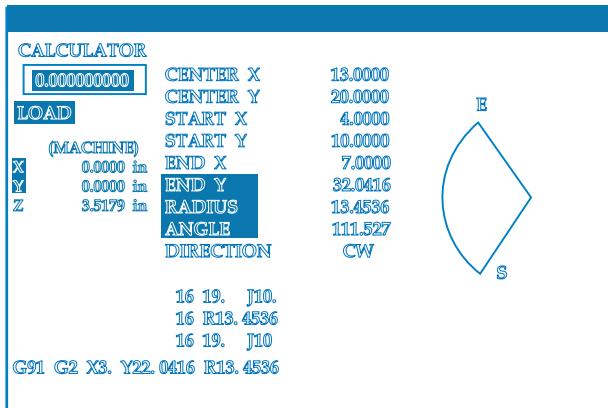
## Funkcia pomoci pri trigonometrii

Strana Help (Pomoc) kalkulátora Trigonometry (Trigonometria) vám pomôže vyriešiť trigonometrický problém. Zadajte dĺžky a uhly trojuholníka a ak bol zadaný dostatok údajov, riadiaci systém vypočíta hodnoty pre trojuholník a zobrazí aj zvyšné hodnoty. Pre výber hodnoty zadanej pomocou tlačidla WRITE/ENTER použite kurzorové tlačidlá so šípkami hore/dole. U vstupov, ktoré majú viac ako jedno riešenie, zadanie poslednej hodnoty údajov druhýkrát spôsobí zobrazenie najbližšieho možného výsledku.



## Pomoc pre kruhovú interpoláciu

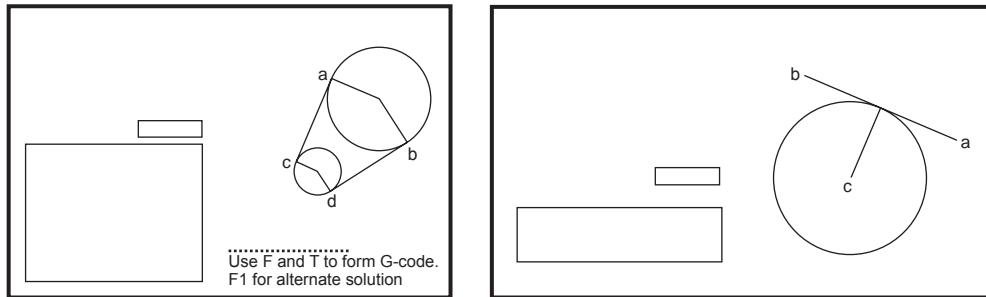
Strana kalkulátora Circular (Kruhový) pomôže vyriešiť problém s kruhom. Zadajte stred, polomer, uhly, počiatočný a koncový bod. Ak bol zadaný dostatok údajov, riadiaci systém vypočíta hodnoty pre kruhový pohyb a zobrazí aj zvyšné hodnoty. Pre výber hodnoty zadanej pomocou tlačidla Write použite kurzorové tlačidlá so šípkami hore/dole. Okrem toho zobrazuje alternatívne formáty, aby mohol byť naprogramovaný taký pohyb pomocou G02 alebo G03. Formáty môžu byť zvolené použitím kurzorových tlačidiel so šípkami hore alebo dole a stlačením tlačidla F3 sa do editovaného programu naimportuje označený riadok.



U vstupov, ktoré majú viac ako jedno riešenie, zadanie poslednej hodnoty údajov druhýkrát spôsobí zobrazenie najbližšieho možného výsledku. Ak chcete zmeniť hodnotu CW na hodnotu CCW, označte stípec CW/CCW a stlačte tlačidlo WRITE/ENTER.

## Kalkulátor dotyčnice kruh-čiara

Táto funkcia poskytuje možnosť určiť priesečníky, kde sa kruh a čiara dotýkajú ako tangenta. Na čiare zadajte dva body A a B. Tretí bod bod C mimo tejto čiary. Riadiaci systém vypočíta priesečník. Bod je tam, kde normálna čiara z bodu C pretína čiaru AB a je kolmá k tejto čiare.



## Kalkulátor dotyčnice kruh-kruh

Táto funkcia určí body priesečníku medzi dvomi kruhmi alebo bodmi. Používateľ určuje umiestnenie dvoch kruhov a ich polomerov. Riadiaci systém potom vypočíta priesečníky vytvorené tangentami k obom kruhom. Všimnite si, že pre každú vstupnú podmienku (dva nespojené kruhy) je až osem priesečníkov. Štyri body vzniknú z nakreslenia priamych tangent a štyri body vytvorením priečnych tangent. Tlačidlo F1 sa používa na prepínanie medzi dvomi diagramami. 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). Na spodku obrazovky sa zobrazí kód G. Ak sa zadá „T“, predchádzajúci koncový bod sa stane novým počiatočným bodom a riadiaci systém požaduje nový koncový bod. Ak chcete zadať výsledok (riadok kódu), prejdite do MDI alebo Edit (>Editácia) a stlačte tlačidlo F3, ak je už kód G na vstupnom riadku.

## Tabuľka vrtákov/závitníkov

Tabuľka vrtákov a závitníkov je k dispozícii v menu so záložkami Help (Pomoc).

## SNÍMAČ HLADINY CHLADIACEJ KVAPALINY

Hladina chladiacej kvapaliny je zobrazená na obrazovke CURNT COMDS a v hornom pravom rohu obrazovky v režime MEM. Zvislý stĺpec zobrazuje stav chladiacej kvapaliny. Zobrazenie bude blikáť, ak chladiaca kvapalina dosiahne bod, kedy môže dôjsť k prerušovanému tečeniu chladiacej kvapaliny.

## ZASTAVENIE CHODU, RUČNÝ POSUV A POKRAČOVANIE

Táto funkcia umožňuje pracovníkom obsluhy zastaviť chod programu, pomalým posuvom odsunúť nástroj od obrobku a potom obnoviť vykonávanie programu. V nasledujúcim teste je uvedený postup pri prevádzke:

1. Ak chcete zastaviť chod programu, stlačte tlačidlo FEED HOLD (Zastavenie posuvu).
2. Stlačte tlačidlo X alebo Z a potom tlačidlo HANDLE JOG (Rukoväť pomalého posuvu). Riadiaci systém uloží aktuálne polohy X a Z. Upozornenie: Iné osi, než X a Z, nemôžu vykonávať ručný pomalý posuv.
3. Riadiaci systém zobrazí hlásenie „Jog Away“ (Pomalý posuv mimo). Na presun nástroja mimo obrobku použite rukoväť pomalého posuvu, diaľkovú rukoväť pomalého posuvu RJH, tlačidlá ručného pomalého posuvu a zablokovania ručného pomalého posuvu. Vreteno je ovládané stlačením tlačidla CW, CCW, STOP. V prípade potreby je možné zmeniť údaje nástroja. Pozor: Ak program pokračuje, staré korekcie budú použité pre polohu návratu. Preto je nebezpečné a neodporúča sa meniť nástroje a korekcie, ak je program prerušený.
4. Pomalým posuvom posúvajte čo najblížšie k uloženej polohe alebo do polohy, odkiaľ bude možná rýchla cesta späť do uloženej polohy bez prekážok.
5. Stlačením tlačidla MEM, MDI alebo DNC sa vráťte späť do predchádzajúceho režimu. 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 Jog Return and rapid X and Y at 5% (Návrat pomalým posuvom a rýchloposuvom X a Y pri 5 %) do polohy, kedy sa stlačilo tlačidlo FEED HOLD (Zastavenie posuvu), potom sa vráti os Z. Pozor: Riadiaci systém nesleduje cestu použitú pri ručnom pomalom posuve mimo obrobku. Ak sa počas tohto pohybu stlačí tlačidlo FEED HOLD (Zastavenie posuvu), pohyb osí sa preruší a zobrazí sa hlásenie „Jog Return Hold“ (Zastavenie návratu pomalým posuvom). Stlačenie tlačidla CYCLE START (Spustenie cyklu) spôsobí, že riadiaci systém obnoví pohyb Jog Return (Návrat pomalým posuvom). Ak je pohyb ukončený, riadiaci systém znova prejde do stavu zastavenia posuvu.

7. Znova stlačte tlačidlo CYCLE START (Spustenie cyklu) a program obnoví normálny chod. Pozrite si tiež Nastavenie 36 Program Restart (Reštart programu).

## NADŠTANDARDNÁ VÝBAVA

### Nadštandardná výbava 200 hodín vyskúšanie riadenia

Nadštandardná výbava, ktorá normálne vyžaduje na aktivovanie kód odblokovania (tuhý závitník, makrá, sstém intuitívneho programovania (IPS)), môže byť teraz aktivovaná a deaktivovaná jednoducho podľa želania zadáním čísla „1“ namiesto kódu odblokovania. Zadaním „0“ sa táto nadštandardná výbava vypne. Nadštandardná výbava aktivovaná týmto spôsobom sa automaticky deaktivuje po celkovo 200 hodinách používania. Všimnite si, že k deaktivácii dôjde len, ak sa vypne elektrické napájanie a nie počas chodu. Nadštandardná výbava sa môže aktivovať neustále zadáním kódu obdlokovania. Všimnite si, že napravo od nadštandardnej výbavy na obrazovke parametrov počas doby 200 hodín sa zobrazí písmeno „T“.

Ak chcete do nadštandardnej výbavy zadať 1 alebo 0, musí byť Nastavenie 7 (Parameter Lock) (Zablokovanie parametrov) vypnuté a stlačené tlačidlo núdzového zastavenia.

Ak nadštandardná výbava dosiahne 100 hodín, stroj vydá poplašný signál, že už skoro uplynula doba možnosti vyskúšania.

Ak chcete nadštandardnú výbavu aktivovať na stálo, kontaktujte vášho predajcu.

### USB a Ethernet

Ukladá a prenáša údaje medzi strojmi Haas a sieťou. Súbory programov sa dajú ľahko prenášať do a z pamäte a umožňujú DNC (priame číslicové riadenie) veľkých súborov až do 800 blokov za sekundu.

### Makrá

Vytvárajú podprogramy pre zákaznícke opakované cykly, skúšobné postupy, výzvy pracovníkom obsluhy, matematické rovnice alebo funkcie a obrábanie podobných obrobkov s premennými.

### Automatické dvere

Nadštandardná výbava automatické dvere otvára dvere stroja automaticky pomocou programu obrobku. To znižuje únavu pracovníkov obsluhy a umožňuje používanie stroja bez dozoru s použitím robota.

### Automatické ofukovanie

Automatické ofukovanie udržuje obrobok čistý. Ak sú dvierka uzavreté, ofukovanie vzduchom aktivované pomocou kódu M očistí obrobok od triesok a chladiacu kvapalinu zo skľučovadla a obrobku.

### Predbežný nastavovač nástrojov

Rameno automatického preskúšania nástroja sa sklopí smerom dole na účely rýchleho nastavenia nástroja. Dotknite sa hrotom nástroja vzorky a korekcie sa zadajú automaticky.

### Osvetlenie vysokej intenzity

Halogénové svetlá umožňujú jasné, rovnomerné osvetlenie pracovného priestoru na účely kontroly obrobku, nastavenie zákazky a výmeny — ideálne pre zákazky, napr. výroba foriem. Osvetlenie sa zapína a vypína automaticky, ak sa otvoria a uzavrú dvierka alebo sa môže aktivovať ručne použitím vypínača osvetlenia na závesnom ovládačom paneli.



## Zaistenie pevnej lunety (len SL-40)

Montážna plošina pevnej lunety poskytuje zvýšenú podperu pre operácie na dlhých alebo tenkých hriadeľoch. Pre normalizované montážne otvory sa hodia bežné na trhu dostupné upínače pevnej lunety.

## Relé funkcie M

Pridáva navyše relé pre zvýšenie produktivity. Tieto prídavné výstupy kódu M sa môžu použiť pre aktivovanie vzoriek, pomocných čerpadiel, zakladačov obrobkov a pod.

## Koník

Plne programovateľný hydraulický koník je možné aktivovať pomocou programu obrobku alebo priamo ovládať pracovníkom obsluhy pomocou štandardného nožného vypínača.

## Zachytávač obrobkov

Prídavný voliteľný žľab obrobkov sa otáča do polohy pre zachytenie hotového obrobku a smeruje ho do koša umiestneného na predných dverách. Pri vkladaní a vyberaní obrobkov nie je nutné zastaviť stroj a otvárať dvere.

## Podávač tyčí

Navrhnutý pre zvýšenie produktivity a zjednodušenie operácií obrábania je tento podávač tyčí poháňaný servomotorom výlučne určený pre CNC sústruhy Haas. Jedinečné funkcie, napríklad veľké prístupové dvere pre výmenu puzdra vretena a samostatné nastavenie priemeru tyče, zjednodušujú nastavenie a prevádzku.

## Nástroje s pohonom (štandardne u sústruhov s osou Y)

Nadštandardná výbava pre poháňané nástroje vám umožňuje pohon štandardných VDI axiálne alebo radiálne poháňaných nástrojov pre vykonávanie takých operácií ako je napr. vŕtanie alebo rezanie závitov na ďalnej strane obrobku a na obvode priemeru. Hlavné vretna poskytuje indexovanie v presných prírastkoch pre polohovanie obrobku a opakovateľnosť. Tieto operácie sa tiež týkajú modelov osi Y. Viac informácií nájdete v časti Programovanie osi Y.

## Os C (štandardne na ose Y)

Os C poskytuje vysokú presnosť, obojsmerný pohyb vretna, ktorý je plne interpolovaný s pohybom osi X alebo Z. Kartéziánska až polárna interpolácia umožňuje programovanie operácií na obrysoch čela použitím tradičných súradníc X a Y.

## Vypínač uzamknutia pamäte s klúčom

Uzamyká pamäť, aby sa zamedzilo náhodnému alebo nepovolenému editovaniu (úprave) programu neoprávnenými pracovníkmi. Môže sa tiež použiť na uzamknutie nastavení, parametrov, korekcií a premenných makro.

## Orientácia vretna

Nadštandardná výbava Orientácia vretna umožňuje polohovanie vretna do určeného naprogramovaného uhla použitím štandardného motora vretna a štandardného enkódera vretna pre spätnú väzbu. Táto nadštandardná výbava poskytuje nenákladné presné polohovanie (0,1 stupňa).

## Pomocný filter

Tento 25 mikrónový systém filtrov vrecúškového typu č. 2 odstraňuje znečistenie a častice z chladiacej kvapaliny predtým, než môže byť recirkulovaná cez čerpadlo chladiacej kvapaliny. Filter je povinný pre stroje vybavené vysokotlakovou chladiacou kvapalinou pri obrábaní sivej liatiny, hliníkových odliatkov a iných abrazívnych materiálov. Môže sa použiť aj na strojoch bez HPC (vysokotlaková chladiaca kvapalina).

## Dialková rukoväť ručného pomalého posuvu

Patentovaná vylepšená dialková rukoväť ovládania ručného pomalého posuvu Haas s funkciami LCD farebného grafického displeja veľkosti 2.8", klávesnicou, systémom ovládania pohybu pomocou troch gombíkov a vstavaným kontrolným osvetlením LED. Môžete nastaviť korekcie nástroja a obrobku, ručne pomaly posúvať až 9 osí, zobrazíť polohu stroja, zobrazí aktuálny beh programu a omnoho viac – všetko pomocou rukoväte ručného pomalého posuvu.



## PREVÁDZKA

Táto kapitola ponúka prehľad funkcií a možností stroja. Túto kapitolu použite na nastavenie stroja, vkladanie obrobkov a prípravu nástrojov.

## SPUSTENIE STROJA

Stroj zapnite stlačením tlačidla Power-On (Spustenie) na visiacom paneli.

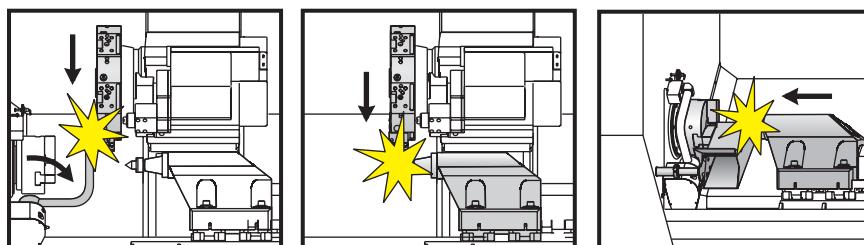
Stroj prejde vlastným testom a zobrazí buď obrazovku Messages (Hlásenia), ak bolo zanechané hlásenie alebo obrazovku Alarms (Poplašné signály). V každom prípade bude mať frézovačka jeden poplašný signál alebo viac (102 SERVOMOTORY VYPNUTÉ).

Dodržujte smery v 'okne stavu režimu' na ľavej strane displeja. Vo všeobecnosti dvere vyžadujú cyklovanie, stlačenie a resetovanie tlačidla núdzového zastavenia predtým, než sa stanú prístupné operácie 'Zapnutie' alebo 'Automatika všetkých osí'. Pozri časť „Bezpečnosť“ v tomto návode, kde nájdete viac informácií o funkciách bezpečnostného istenia.

Stlačením tlačidla Reset sa každý poplašný signál vymaze. Ak sa poplašný signál nedá vymazať, môže byť potrebné vykonať na stroji údržbu. V takom prípade volajte vášmu predajcovi.

Ak sú poplašné signály vymazané, stroj potrebuje referenčný bod, od ktorého sa spustia všetky operácie. Tento bod sa nazýva „Home“ (Východzí). Ak chcete stroj presunúť do východzej polohy, stlačte tlačidlo Power-Up Restart (Opäťovné spustenie).

Pri zapnutí sledujte nasledovné oblasti. Ak tieto komponenty nie sú počas cyklov obrábania správne umiestnené, dôjde k nárazom stroja. To sa týka snímania nástrojov, zachytávača obrobkov, koníka a revolvera nástrojov.



Sústruh s osou Y: Pred presunom osi X do východzej polohy vždy zadajte príkaz pre prechod do východzej polohy osi Y. Ak os Y nie je v nulovej polohe (stredová čiara vrétena), os X sa nemusí vrátiť späť do východzej polohy. Na stroji vznikne poplašný signál alebo hlásenie (os Y nie je vo východzej polohe).

**VÝSTRAHA! Automatický pohyb sa spúšťa, ak sa stlačí toto tlačidlo. Dodržujte dostatočnú vzdialenosť od vnútorej strany stroja a meniča nástrojov.**

Uvedomte si, že stlačením tlačidla Power-Up/Reset sa automaticky vymaze poplašný signál 102, ak bol k dispozícii.

Potom, ako sa našla východzia poloha, zobrazí sa strana Current Commands (Aktuálne príkazy) a stroj je znova pripravený na prevádzku.



## ÚVOD DO PROGRAMOVANIA

### Ručné zadávanie údajov (Manual Data Input) (MDI)

Ručné zadávanie údajov (MDI) je prostriedok na priame vykonávanie príkazov automatických pohybov CNC bez použitia formálneho programu.

Do tohto režimu sa dostanete stlačením tlačidla MDI/DNC. Kód programu sa zadáva písaním príkazov a stlačením tlačidla WRITE/ENTER na konci každého riadku. Uvedomte si, že na konci každého riadku sa automaticky vloží koniec bloku End of Block (EOB).



Ak chcete editovať program MDI, použite tlačidlá napravo od tlačidla Edit (Editácia). Kurzor navedte k bodu, ktorý sa mení. Potom môžete použiť rozličné funkcie editovania.

Ak chcete na riadku zadať ďalší príkaz, napíšte príkaz a stlačte tlačidlo WRITE/ENTER.

Ak chcete zmeniť hodnotu, na zvýraznené označenie príkazu použite tlačidlá so šípkami alebo rukoväť ručného pomalého posuvu, zadajte nový príkaz a stlačte tlačidlo ALTER (Zmeniť).

Ak chcete príkaz vymazať, označte príkaz a stlačte tlačidlo DELETE.

Tlačidlo Undo (Vrátiť späť) vráti späť zmeny, ktoré ste vykonali v programe MDI (až do počtu 9).

Údaje v MDI zostávajú aj po ukončení režimu MDI a ak sa stroj vypne. Ak chcete vymazať aktuálne MDI príkazy, stlačte tlačidlo Erase Prog (Vymazanie programu).

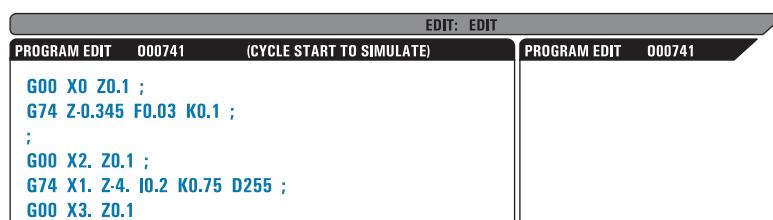
### Číslované programy

Ak chcete vytvoriť nový program, stlačením tlačidla List Prog (Zoznam programov) sa dostanete na zobrazenie programov a do režimu zoznamu programov. Zadajte číslo programu (**Onnnnn**) a stlačte tlačidlo SELECT PROG (Výber programu) alebo WRITE/ENTER. Ak program existuje, vyberie sa. Ak program ešte neexistuje, vytvorí sa. Ak chcete zobraziť nový program, stlačte tlačidlo EDIT (Editácia). Nový program sa bude skladať len z názvu programu a konca bloku End of Block (;). Číslované programy sa zachovávajú aj po vypnutí stroja.

### Základná editácia MDI a číslovaných programov

Jediný rozdiel medzi programom MDI a číslovaným programom je kód O. Ak chcete editovať (upravovať) MDI program, jednoducho stlačte tlačidlo MDI/DNC. Ak chcete editovať (upravovať) číslovaný program, stlačte tlačidlo Edit (Editácia).

Zadajte údaje programu a stlačte Enter. Údaje programu sa rozdeľujú do troch kategórií, adresy, poznámky alebo konce blokov EOB.





Ak chcete pridať kód programu do už existujúceho programu, označte oblasť kde ma začínať vkladaný kód, napíšte údaje a stlačte tlačidlo INSERT (Vloženie). Viac ako jeden kód, napr. X a Z, je možné zadať pred stlačením tlačidla INSERT (Vloženie).

Údaj adresy je písmeno a za ním číselná hodnota. Napríklad: G04 P1.0. G04 prikazuje prestávku (pauza) a P1.0 je dĺžka (1 sekunda) prestávky.

Poznámky môžu byť buď abecedné alebo číselné znaky, ale vložené v zátvorke. Napríklad: (prestávka 1 sekunda). Poznámky môžu mať maximálne 80 znakov.

Do zátvoriek je možné vložiť text s malými písmanami (poznámky). Ak chcete napísať text s malými písmanami, stlačte najprv tlačidlo SHIFT (alebo ho držte stlačené) a potom písmeno alebo písmaná.

Konce blokov (End of Blocks) sa zadávajú stlačením tlačidla EOB a zobrazujú sa ako bodkočiarka (;). Používajú sa ako návrat vozíka na konci odstavca. Pri CNC programovaní sa EOB zadáva na konci reťazca programového kódu.

Príklad riadku kódu použitím troch druhov príkazov by bol: G04 P1. (prestávka 1 sekunda);

Medzi príkazy nie je potrebné vkladať medzery. Medzery sa z dôvodu zjednodušenia čítania a editovania (úprav) vložia automaticky medzi prvky.

Ak chcete zmeniť znaky, použitím tlačidiel so šípkami alebo rukoväťe ručného posuvu označte časť programu, zadajte nahradný kód a stlačte tlačidlo ALTER (Zmeniť).

Ak chcete znaky alebo príkazy vymazať, označte ich a stlačte tlačidlo DELETE (Vymazanie).

Ak chcete vrátiť nejaké zmeny späť, použite tlačidlo UNDO (Vrátiť späť). Tlačidlo Undo (Vrátiť späť) funguje pre posledných deväť vstupov.

Neexistuje príkaz uložiť. Program sa ukladá po zadaní každého riadku.

## Prevod MDI programu na číslovaný program

MDI program je možné previesť na číslovaný program. Ak tak chcete urobiť, presuňte kurzor na začiatok programu (alebo stlačte tlačidlo HOME (Východzia poloha)), zadajte názov programu (programy vyžadujú názov použitím formátu **Onnnnn**; písmeno „O“ a za ním až 5 čísel) a stlačte tlačidlo Alter (Zmeniť). Tým sa program vloží do zoznamu programov a MDI sa vymaže. Ak chcete opäť získať prístup k tomuto programu, stlačte tlačidlo LIST PROG (Zoznam programov) a vyberte ho.

## Vyhľadávanie programu

Ak ste v režime Edit (Editácia) alebo Mem (Pamäť), kurzorové tlačidlá so šípkami smerom hore a dole je možné použiť na vyhľadávanie programu podľa príslušných kódov alebo textu. Na vyhľadávanie príslušného(ych) znaku(ov) zadajte do vstupného riadku údajov (napr. G40) znak(y) a stlačte kurzorové tlačidlá so šípkami hore alebo dole. Po stlačení kurzorového tlačidla so šípkou smerom hore sa začne vyhľadávať zadaná položka smerom dozadu (smerom k začiatku programu) a po stlačení kurzorového tlačidla so šípkou smerom dole sa začne vyhľadávať smerom dopredu (smerom ku koncu programu).

## Vymazanie programov

Ak chcete program vymazať, stlačte tlačidlo List Prog (Zoznam programov). Na označenie čísla programu (alebo napísanie čísla programu) použite kurzorové tlačidlo so šípkou smerom hore alebo dole a stlačte tlačidlo Erase Prog (Vymazanie programu). Ak chcete vymazať viaceré programy, označte každý program, ktorý sa má vymazať a stlačením tlačidla Write ich vyberte. Stlačením tlačidla Erase Prog (Vymazanie programu) súbory vymažete.

Označením ALL na konci zoznamu a stlačením tlačidla Erase Prog (Vymazanie programu) sa vymažú všetky programy v zozname. Existuje niekoľko dôležitých programov, ktoré obdržíte spolu so strojom; sú to O02020 (zábeh vretena) a O09997, O09999 (Visual Quick Code). Pred vymazaním všetkých programov, musíte tieto programy archivovať. Uvedomte si, že tlačidlo Undo (Vrátiť späť) neobnoví programy, ktoré boli vymazané.



## Premenovanie programov

Po vytvorení programu je možné číslo programu premenovať v režime Edit (Editácia) zmenou názvu (Onnnnn) na prvom riadku a stlačením tlačidla Alter (Zmeniť).

## Maximálny počet programov

Ak je v pamäti riadiaceho systému maximálny počet programov (500), zobrazí sa hlásenie „Dir Full“ (Adresár plný) a program sa nedá vytvoriť.

## Výber programu

Stlačením tlačidla LIST PROG (Zoznam programov) zadajte adresár programov; zobrazia sa uložené programy. Presuňte sa na požadovaný program a stlačením tlačidla SELECT PROG (Výber programu) program vyberte. Program sa dá tiež vybrať zadáním názvu programu a stlačením tlačidla SELECT PROG (Výber programu).

Ak ste stlačili tlačidlo SELECT PROG (Výber programu), vedľa názvu programu sa zobrazí písmeno „A“. Tento program je teraz aktívny a spustí sa, ak sa režim prepne do Mem a stlačí sa tlačidlo CYCLE START (Spustenie cyklu). Tento program tiež uvidíte na obrazovke Edit (Editácia).

Aktívny program zostane aktívny aj po vypnutí stroja.

## PRENOS CNC ÚDAJOV

Číslované programy je možné kopírovať z riadiaceho CNC systému do osobného počítača (PC) a naopak. Najlepšie je, ak sa programy uložia do súboru, ktorý končí „.txt“. Týmto spôsobom ich PC rozpozná ako jednoduchý textový súbor. Programy je možné prenášať mnohými spôsobmi, napr. RS-232 a USB. Nastavenia, korekcie a makro premenné je možné prenášať medzi CNC a PC podobným spôsobom.

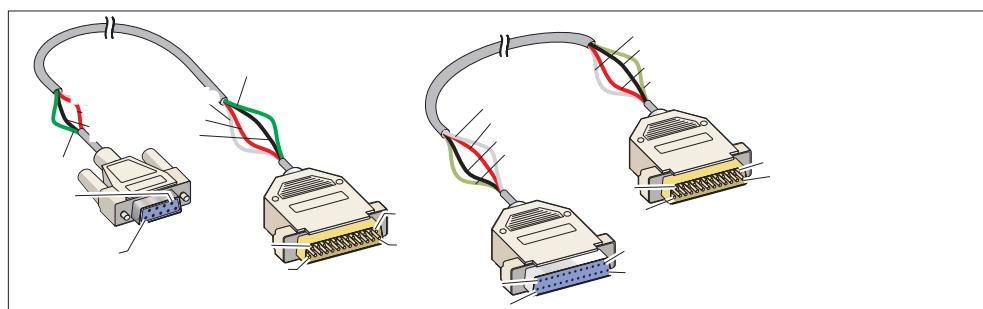
Neznámy kód G prijatý CNC sa prevedie na poznámku uloženú v programe a vytvorí sa poplašný signál. Napriek tomu sa údaje aj ďalej budú nahrávať do riadiaceho systému. K tomu dôjde, ak sa pokúšate nahrať makro bez nainštalovanej nadstandardnej výbavy Macro (Makro).

## RS-232

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

Programy sa odosielajú alebo prijímajú cez port RS-232 (sériový port 1), ktorý je umiestnený na boku skrine riadiaceho systému (nie na visiacom ovládacom paneli).

Na prepojenie riadiaceho CNC systému s PC je potrebný kábel (nie je súčasťou dodávky). Existujú dva druhy prípojok RS-232: 25-kolíkový konektor a 9-kolíkový konektor. Na PC sa väčšinou používa 9-kolíkový konektor.



**VÝSTRAHA!** Jednou z najčastejších príčin poškodenia elektroniky je nedostatočné uzemnenie tak CNC sústruhu ako aj počítača. Nedostatočné uzemnenie poškodí CNC alebo počítač príp. oboje.



## Dĺžka kábla

Nasleduje zoznam rýchlosťí v Baudoch a príslušná maximálna dĺžka kábla.

Rýchlosť v Baudoch 9,600: 100 stôp (30 m) RS-232

Rýchlosť v Baudoch 38,400: 25 stôp (8 m) RS-232

Rýchlosť v Baudoch 115 200: 6 stôp (2 m) RS-232

Nastavenia medzi riadiacim CNC systémom a druhým počítačom sa musia vzájomne hodniť. Ak chcete zmeniť nastavenie v riadiacom CNC systéme, prejdite na stranu Settings (Nastavenia) (stlačte tlačidlo SETNG/GRAPH) a prechádzajte nastavenia RS-232 (alebo zadajte „11“ a stlačte tlačidlo so šípkou hore alebo dole). Na zvýraznené označenie nastavení použite tlačidlá so šípkami hore alebo dole a so šípkami vľavo a vpravo na zmenu hodnôt. Ak bol označený správny výber, stlačte tlačidlo WRITE/ENTER.

Nastavenia (a východzie nastavenia) portu RS-232 sú:

11 Baud rate (Rýchlosť v Baudoch) (9600):

dierovačky) (None) (Žiadny)

12 Parity (Parita) (Even) (Párna)

13 Stop Bits (Stop bity) (1)

14 Synchronization Xon/Xoff (Synchronizácia Xon/Xoff)

24 Leader to Punch (Začiatok pásky do

dierovačky) (None) (Žiadny)

25 EOB Pattern (Zloženie EOB) (CR LF)

37 Number Data Bits (Počet dátových bitov) (7)

Existuje množstvo rozličných programov, ktoré je možné pripojiť k riadiacemu systému Haas. Príkladom je program Hyper Terminal, ktorý je súčasťou väčšiny inštalácií operačného systému Microsoft Windows. Ak chcete zmeniť nastavenia tohto programu, prejdite do roletového menu „File“ (Súbor) v hornom ľavom rohu. Z menu vyberte „Properties“ (Vlastnosti) a stlačte tlačidlo „Configure“ (Konfigurovať). Tým sa otvoria nastavenia portu. Zmeňte ich tak, aby sa hodili k tým, ktoré sú nastavené v riadiacom CNC systéme.

Ak chcete prijať program z PC, stlačte tlačidlo LIST PROG. Kurzor presuňte na slovo All (Všetky) a stlačte tlačidlo RECV RS-232. Riadiaci systém prijme všetky hlavné programy a podporogramy, kým neprijme „%“ označujúce koniec vstupu. Všetky programy odoslané do riadiaceho systému z PC musia začínať riadkom obsahujúcim jeden znak „%“ a musia končiť riadkom obsahujúcim jeden znak „%“. Uvedomte si, že pri použití All (Všetky) musia mať všetky programy číslo programu podľa formátu Haas (Onnnnn). Ak program nemá číslo programu, pred stlačením tlačidla RECV RS-232 napíšte číslo programu a program sa uloží pod týmto číslom alebo pre vstup vyberte existujúci program a ten bude nahradený.

Ak chcete program odoslať do PC, na výber programu použite kurzor a stlačte tlačidlo SEND RS-232. Na odosanie všetkých programov z pamäte riadiaceho systému môžete vybrať All (Všetky). Pre pridanie medzier na výstup RS-232 a zlepšenie čitateľnosti vašich programov je možné zapnúť nastavenie (Nastavenie 41).

Strany parametre, nastavenia, korekcie a makro premenné je možné tiež individuálne odosielat cez RS-232 tak, že sa zvolí režim LIST PROG, vyberie sa požadovaná obrazovka a stlačí sa tlačidlo SEND. Je možné ich prijímať stlačením tlačidla RECV a výberom súboru na PC, ktorý sa má priať.

Súbor je možné na PC prehliadať z riadiaceho CNC systému pridaním „.txt“ k názvu súboru. Otvorte súbor na PC. Ak je prijatá správa o predčasnom ukončení, skontrolujte nastavenie a kábel medzi sústruhom a PC.

## ČÍSLICOVÉ RIADENIE SÚBORMI (FILE NUMERIC CONTROL) (FNC)

Program je možné spustiť z jeho umiestnenia na sieti alebo z pamäťového zariadenia (USB pamäťové zariadenie alebo pevný disk). Ak chcete spustiť program z takého miesta, prejdite na obrazovku Device Manager (Správca zariadení) (stlačte tlačidlo LIST PROG (Zoznam programov)), program na vybratom zariadení označte a stlačte tlačidlo SELECT PROG (Výber programu). Program sa zobrazí na paneli aktívneho programu a nápis „FNC“ vedľa názvu programu v zozname List Prog (Zoznam programov) zobrazuje, že je to aktuálne aktívny FNC program. Podprogramy je možné vyvolať použitím M98 za predpokladu, že je podprogram v tom istom adresári ako hlavný program. Okrem toho musí mať podprogram názov podľa konvencí Haas, pričom sa odlišujú veľké a malé písmená, napr. O12345.nc.

**VÝSTRAHA:** Program je možné modifikovať na diaľku a zmena sa prejaví pri nasledovnom spustení programu. Podprogramy je možné meniť počas behu CNC programu.



Editovanie programu nie je vo FNC dovolené. Program sa zobrazí a je možné ho prehliadať, ale nie editovať. Editovanie je možné vykonať z počítača v sieti alebo nahraním programu do pamäte.

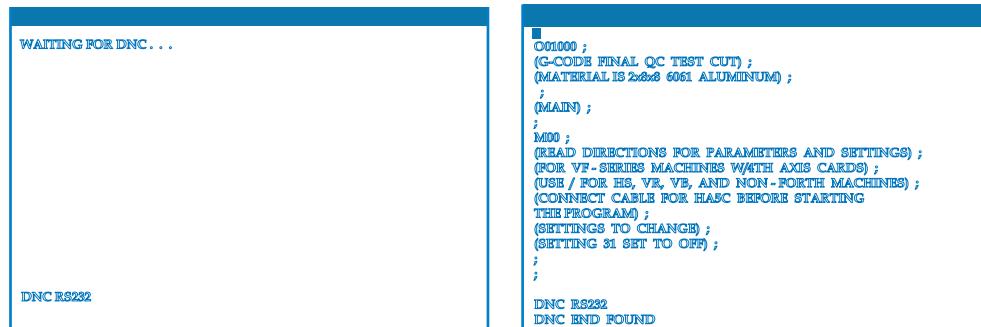
Spustenie programu v FNC:

1. Stlačte tlačidlo LIST PROG (Zoznam programov), potom prejdite do menu so záložkami pre vhodné zariadenie (USB, pevný disk, zdieľanie na sieti).
2. Presuňte kurzor smerom dole na požadovaný program a stlačte tlačidlo SELECT PROG (Výber programu). Program sa zobrazí v paneli Active Program (Aktívny program) a je možné ho spustiť priamo z pamäťového zariadenia.

Ak chcete ukončiť FNC, označte program znova a stlačte SELECT PROG (Výber programu) alebo vyberte program v pamäti CNC.

### PRIAME ČÍSLICOVÉ RIADENIE (DIRECT NUMERIC CONTROL) (DNC)

Priame číslicové riadenie (DNC) je ďalší spôsob ako nahráť program do riadiaceho systému. Je to schopnosť spustiť program tak, ako sa prijíma cez port RS-232. Táto funkcia sa odlišuje od nahrania programu cez port RS-232 tak, že neexistuje obmedzenie pre veľkosť CNC programu. Riadiaci systém spúšťa program tak, ako sa odosiela do riadiaceho systému. Program sa do riadiaceho systému neukladá.



DNC sa odblokuje použitím bitu 18 parametra 57 a nastavenia 55. Zapnite bit parametra (1) a zmeňte Nastavenie 55 na On (Zap.). Odporuča sa, aby DNC bežalo v režime Xmodem alebo s vybratou paritou, lebo potom je možné detektovať chybu prenosu a zastaviť DNC program bez poškodenia. Nastavenia medzi riadiacim CNC systémom a druhým počítačom sa musia vzájomne hodniť. Ak chcete zmeniť nastavenie v riadiacom CNC systéme, prejdite na stranu Settings (Nastavenia) (stlačte tlačidlo SETNG/GRAFH) a prejdite na nastavenia RS-232 (alebo zadajte 11 a stlačte tlačidlo so šípkou hore alebo dole). Na zvýraznené označenie premenných použite tlačidlá so šípkami hore alebo dole a so šípkami vľavo a vpravo na zmenu hodnôt. Ak bol označený správny výber, stlačte tlačidlo Enter. Odporučané nastavenia RS-232 pre DNC sú:

11 Baud Rate Select (Výber rýchlosťi v Baudoch): 19200	14 Synchronisation (Synchronizácia): XMODEM
12 Parity Select (Výber parity): NONE (ŽIADNA)	37 RS-232 Date Bits (Počet dátových bitov RS-232): 8

13 Stop Bits (Počet stop bitov):

DNC sa vyberie dvojnásobným stlačením tlačidla MDI/DNC vo vrchnej časti strany. DNC vyžaduje minimálne 8k bytov voľnej pamäte používateľa. Množstvo voľnej pamäte sa uvádzá na spodku strany List Programs (Zoznam programov).

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 vášho programu. Ak je rýchlosť prenosu údajov príliš malá, nástroj sa môže v priebehu rezania zastaviť. Odosielanie programu do riadiaceho systému spusťte pred stlačením tlačidla CYCLE START (Spustenie cyklu). Ak sa zobrazí hlásenie „DNC Prog Found“ (DNC program sa našiel), stlačte tlačidlo CYCLE START (Spustenie cyklu).



## SPRÁVCA ZARIADENIA USB / PEVNÉHO DISKU / ETHERNET

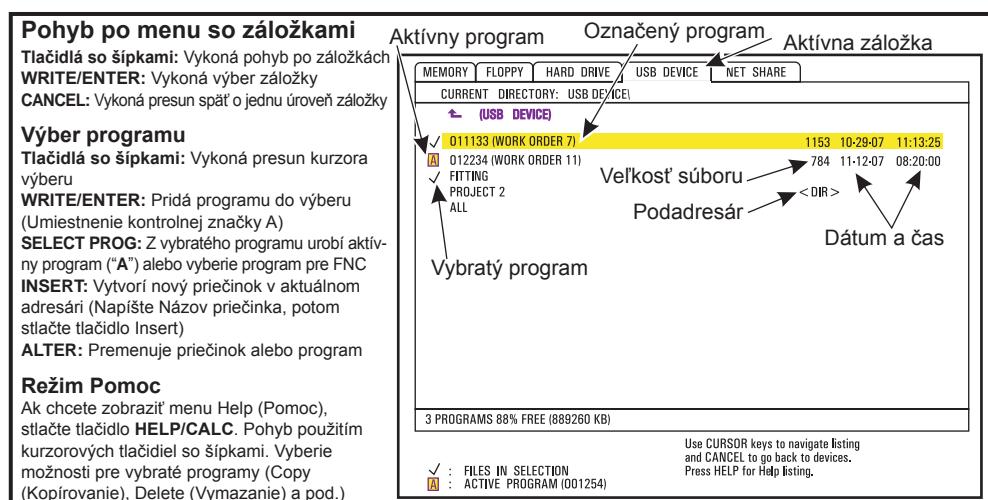
Riadiaci systém Haas obsahuje správcu zariadení, ktorý v menu so záložkami zobrazuje pamäťové zariadenia, ktoré sú na stroji k dispozícii.

Do správcu zariadení sa dostanete stlačením tlačidla LIST PROG (Zoznam programov). Po menu so záložkami sa pohybujte použitím tlačidiel so šípkami a výber záložky vhodného zariadenia potvrďte stlačením tlačidla WRITE/ENTER.

Pri listovaní v zozname programov v rámci záložky zariadenia na označenie programov používajte tlačidlá so šípkami hore alebo dole a stlačením tlačidla A pridáte označený program do výberu.

**Upozornenie:** Externý USB pevný disk funguje len, ak je naformátovaný ako FAT alebo FAT32. Zariadenia naformátované ako NTFS nefungujú. Ak chcete zistíť, ako je naformátované vaše zariadenie, pripojte ho k vášmu PC, kliknite pravým tlačidlom myši na jednotku v priečiaka Windows Explorer a zvoľte Vlastnosti.

Nasledovný príklad zobrazuje adresár USB zariadenia. Vybratý program v pamäti je zobrazený s písmenom „A“. Zvolený súbor sa tiež zobrazí v zobrazení aktívneho programu.



### Pohyb po adresároch

Ak chcete prejsť do podadresára, posuňte sa na podadresár a stlačte tlačidlo WRITE/ENTER.

Ak chcete podadresár opustiť, posuňte sa na vrch podadresára a stlačte tlačidlo Enter alebo CANCEL. Obe voliteľné položky sa vrátia do správca zariadení.

### Vytvorenie adresárov

Nový adresár vytvorite zadáním názvu a stlačením tlačidla INSERT (Vloženie).

Ak chcete vytvoriť nový podadresár, prejdite do adresára, kde bude umiestnený nový podadresár, zadajte názov a stlačte tlačidlo INSERT (Vloženie). Podadresáre sa zobrazia spolu s ich názvom a za ním „DIR“.

### Kopírovanie súborov

Ak chcete súbor vybrať, označte ho a stlačte tlačidlo WRITE/ENTER. Vedľa názvu súboru sa zobrazí značka označenia. Vyberte miesto, kam súbor skopírovať a stlačte tlačidlo F2.

Všimnite si, že súbory skopírované z pamäte riadiaceho systému do zariadenia budú mať príponu „.NC“ pridanú na koniec názvu súboru. Napriek tomu je možné názov zmeniť zadáním nového názvu, cieľového adresára a stlačením tlačidla F2.



## Duplikovanie súboru

Existujúci súbor môže byť duplikovaný použitím správcu zariadení. Súbor vyberte stlačením tlačidla WRITE/ENTER, do najvyššej úrovne menu so záložkami sa vrátite stlačením tlačidla CANCEL. Stlačením tlačidla WRITE/ENTER vyberiete záložku cieľového zariadenia, potom, ak sa dá, vyberte cieľový adresár na zariadení. Ak chcete duplikovať zvolený súbor, stlačte tlačidlo F2 alebo ak chcete premenovať súbor v cieľovom adresáre, napíšte nový názov a potom stlačte tlačidlo F2.

## Konvencia názvov súborov

Názvy súborov majú byť v typickom tvare osem miest+bodka+tri miesta. Napríklad: program1.txt. Napriek tomu niektoré CAD/CAM programy používajú ako príponu súboru „.NC“, čo je priateľné.

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

## Premenovanie

Ak chcete zmeniť názov súboru, súbor označte, napíšte nový názov a stlačte tlačidlo ALTER (Zmeniť).

## Vymazanie

Ak chcete zo zariadenia vymazať súbor programu, súbor označte a stlačte tlačidlo ERASE PROG (Vymazanie programu).

## Pomoc na obrazovke

Pomoc na obrazovke je k dispozícii stlačením tlačidla HELP/CALC. Z roletového menu vyberte funkcie a vykonajte ich stlačením tlačidla WRITE/ENTER alebo použite uvedené funkčné tlačidlo. Stlačením tlačidla CANCEL opustíte obrazovku Help (Pomoc) a vrátite sa do programu Správca zariadení.

## POKROČILÉ TCP/IP

Ak chcete nastaviť sieťovú komunikáciu, do nastavení siete CNC systému zadajte špecifické hodnoty vašej siete (pozrite si nastavenia 900-916 v kapitole Nastavenia tohto návodu). Ak boli všetky nastavenia vášho riadiaceho systému a sieťového systému aktualizované, stlačením tlačidla F1 jedenkrát sa sieť inicializuje.

Pre nastavenia názvov siete 900 a 907 používajte len písmená (nerozlišujú sa veľké a malé písmená A-Z), čísllice (0-9), pomlčky (-) a bodky.

## ODSTRÁNENIE PROBLÉMOV SO SIEŤOU

Najbežnejšie chyby sú príčinou nesprávneho mena používateľa alebo hesla, nesprávne oprávnenia k prístupu alebo vypršanie platnosti hesla.

Ak sa zobrazí záložka prístupu NET SHARE (Zdieľanie siete) a hlásenie „COULD NOT CONNECT TO NETWORK“ (Nie je možné sa pripojiť k sieti), v súbore „error.log“, ktorý je umiestnený v priečinku ADMIN na pevnom disku (tento súbor je možné prehliadať vo FNC), sú k dispozícii dodatočné informácie o odstraňovaní problémov. Ak na pevnom disku neexistuje priečinok ADMIN, vytvorte ho a potom opäť skúste prístup k vzdielenému zdieľaniu pre vytvorenie súboru záznamu log.

## Kontrola hardvéru

Ak bol softvér aktualizovaný a chceli by ste skontrolovať verziu harvéru Ethernet, spustite stroj a počkajte, kým hlásenie NOT READY (Nepripravený) nezmizne z menu List/Prog. Dvakrát stlačte tlačidlo PARAM/DG-NOS, potom tlačidlo PAGE DOWN (Strana dole). Na spodku strany je verzia FV. Má byť 12.001 alebo vyššia.

## Správa siete Microsoft

V priečinku Okolité počítače skontrolujte, či je na sieti vidieť z iného počítača súborový server. Dvakrát kliknite na ikonu názvu servera v priečinku Okolité počítače. Skontrolujte, či je na CNC vidieť priečinok pre tento názov počítača (Názov priečinka má byť názov zadaný v nastavení 139). Skontrolujte príprivilegíu počítača súborového servera k tomuto zdieľanému priečinku. (Not READ ONLY (Nie len na čítanie); čo je typické štandardné nastavenie).



Skontrolujte, či sieť funguje (k dispozícii len na sietach TCP/IP). DHCP prepnite na OFF.

V nastavení 902 zadajte statickú IP adresu a v nastavení 903 Maska podsite stlačte tlačidlo F1. Prejdite na počítač v sieti. Prejdite na DOS (napr. príkazový riadok MS DOS) a na výzvu DOS napíšte „Ping“ a tie isté informácie, ktoré boli zadané v nastavení 902.

Príklad: C:>PING 192.168.1.2

Zobrazia sa rozličné časy údajov. Ak dôjde k chybe uplynutia času v sieti, skontrolujte nastavenia a dátový(é) kábel (káble).

## ZBER ÚDAJOV STROJA

Zber údajov stroja je odblokovaný nastavením 143, čo umožňuje používateľovi použitím príkazu Q získať z riadiaceho systému údaje odoslané cez port RS-232 (alebo použitím voliteľného hardvérového balíčka). Táto funkcia je softvérová a na vyžiadanie, interpretovanie a uloženie údajov z riadiaceho systému vyžaduje počítač. Pomocou vzdialeného 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. Používa sa nasledovný 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 zaneprázdnenny, zobrazí „Status, Busy“ (Stav, zaneprázdnenny). Ak požiadavka nie je rozpoznaná, riadiaci systém zobrazí „Unknown“ (Neznáma) a novú výzvu pre vstup. Je možné použiť nasledujúce príkazy:

Q100 - Výrobné číslo stroja	Q301 - Doba pohybu (celková)
>Q100	>Q301
S/N, 12345678	C.S. TIME, 00003:02:57
Q101 - Verzia softvéru riadiaceho systému	Q303 - Doba posledného cyklu
>Q101	>Q303
SOFTWARE, VER M16.01	LAST CYCLE, 000:00:00
Q102 - Číslo modelu stroja	Q304 - Doba predchádzajúceho cyklu
>Q102	>Q304
MODEL, VF2D	PREV CYCLE, 000:00:00
Q104 - Režim (LIST PROG, MDI a pod.)	Q402 - M30 Počítadlo obrobkov č.1 (dá sa vynulovať na riadiacom systéme)
>Q104	>Q402
MODE, (MEM)	M30 #1, 553
Q200 - Počet výmen nástrojov (celkový)	Q403 - M30 Počítadlo obrobkov č.2 (dá sa vynulovať na riadiacom systéme)
>Q200	>Q403



TOOL CHANGES, 23	M30 #2, 553
Q201 - Počet používaných nástrojov	Q500 - Tri v jednom (PROGRAM,Oxxxxx, STATUS, PARTS, xxxxx)
>Q201	>Q500
USING TOOL, 1	STATUS, BUSY
Q300 - Doba zapnutia (celková)	Q600 Makro alebo systémová premenná
>Q300	>Q600 801
P.O. TIME, 00027:50:59	MACRO, 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, 800-999 a č.2001 až č.2800 je možné „zapísat“ použitím príkazu „E“, napríklad „Exxxx yyyy.yyyyy.yyyyyy“, pričom xxxx je makro premenná a yyyy.yyyyy je nová hodnota. Všimnite si, že tento príkaz sa smie použiť len, ak nie sú žiadne 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 kódou M (všetkých 8 je určených pre nižšie uvedené funkcie a nesmú sa používať pre normálne používanie kódov M), relé zapínania elektrického napájania, prídavnej sady kontaktovej núdzového zastavenia 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 núdzového zastavenia. Musí byť odblokovaný bit 26 parametra 315. K dispozícii pre použitie sú stále štandardné voľné kódy M.

K dispozícii sú nasledovné stavy stroja:

- \* Kontakty E-STOP (núdzového zastavenia). Tie sa uzavrú, ak sa stlačí tlačidlo núdzového zastavenia.
- \* 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 sa riadiaci systém nachádza v cykle (In-Cycle) (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 rýchlosť 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.

### PRÍPRAVA OBROBKU

Je potrebné správne upnúť obrobok v sklučovadle. Správny postup upínania obrobkov nájdete v návode výrobcu sklučovadla alebo klieštiny.



## NÁSTROJE

Pre výber nástroja, ktorý sa používa v programe, sa používa kód **Tnn**.

### 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).

Ak chcete prejsť do režimu ručného pomalého posuvu, stlačte tlačidlo HANDLE JOG (Rukoväť pomalého posuvu), potom stlačte tlačidlo požadovanej osi (napr. X, Z a pod.) a na pohybovanie osou použite buď tlačidlá rukoväťe ručného pomalého posuvu alebo rukoväť pomalého posuvu. K dispozícii sú rozličné rýchlosťi prírastkov (inkrementov), ktoré je možné použiť v režime ručného pomalého posuvu; .0001, .001, .01 a .1.

Sústruhy s osou Y: Stlačte tlačidlo Y na abecednej klávesnici a potom stlačte tlačidlo pomalého posuvu. Pomocou rukoväťe ručného pomalého posuvu presuňte os Y.

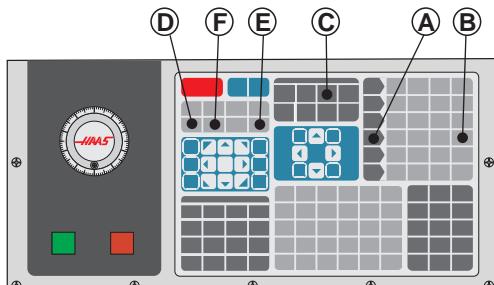
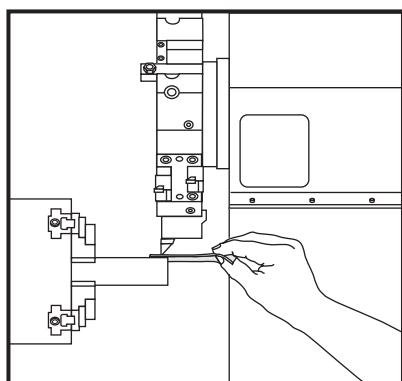
### Nastavenie korekcie nástroja

Nasledujúcim krokom je dotyk nástroja. Toto definuje vzdialenosť od hrotu nástroja až po bok obrobku.

Prejdite na stranu korekcie geometrie nástroja Tool Geometry (Geometria nástroja). Toto má byť prvou stranou na obrazovkách korekcií; Ak nie, použite tlačidlo Page up (Strana hore), kým sa nevyberie strana Tool Geometry (Geometria nástroja) a stlačte tlačidlo X DIA MEAS (Meranie priemeru X). Riadiaci systém odošle výzvu na zadanie priemeru obrobku. Ak je priemer známy, zadajte hodnotu. Môžete sa tiež dotknúť čela obrobku a stlačiť tlačidlo Z FACE MEAS (Meranie čela Z). Toto nastavuje korekciu súradníc obrobku osi Z.

Korekcie je možné tiež zadať ručne výberom jednej zo strán korekcií, presunom kurzora do požadovaného stĺpca, zadáním čísla a stlačením tlačidla WRITE/ENTER alebo F1. Stlačením F1 zadáte do zvoleného stĺpca číslo. Zadaním hodnoty a stlačením tlačidla WRITE/ENTER sa doplní hodnota zadaná k číslu vo zvolenom stĺpco.

1. Do revolvera nástrojov vložte nástroj.
2. Stlačte tlačidlo HANDLE JOG (Rukoväť pomalého posuvu) (A)
3. Stlačte tlačidlo .1/100. (B) (Sústruh sa pohybuje najvyššou rýchlosťou, ak je rukoväť otočená).
4. Prepínajte medzi tlačidlami ručného pomalého posuvu X a Z, kým sa nástroj nedotýka boku obrobku asi 1/8 palca od hrany čela.
5. Medzi nástroj a obrobok umiestnite hárok papiera. Opatrne presuňte nástroj čo možno najbližšie tak, aby bolo stále možné pohybovať papierom.



6. Stlačte a držte stlačené tlačidlo OFFSET (C) (Korekcia), kým sa nezobrazí tabuľka Tool Geometry (Geometria nástroja).



7. Stlačte tlačidlo X DIA MESUR (**D**) (Meranie priemeru X). Riadiaci systém odošle výzvu na zadanie priemeru obrobku. Prevezme polohu X umiestnenú v ľavom spodnom rohu obrazovky, priemer obrobku a vloží ju spolu s polohou nástroja.
8. Nástroj odsuňte od obrobku a hrot nástroja umiestnite tak, aby sa dotýkal čela materiálu.
9. Stlačte tlačidlo Z FACE MEAS (**E**) (Meranie čela Z). Prevezme aktuálnu polohu Z a zapíše ju do korekcie nástroja.
10. Kurzor sa presunie na miesto osi Z pre nástroj.
11. Stlačte tlačidlo NEXT TOOL (**F**) (Nasledujúci nástroj).

Zopakujte všetky predchádzajúce kroky pre každý nástroj v programe.

Viac informácií o nastavovaní nástrojov s pohonom nájdete v časti Nástroje s pohonom.

### **Hybridný revolver VDI ku korekcii stredovej čiary BOT**

Stlačte tlačidlo HAND JOG (Ručný pomalý posuv) a prejdite na stranu korekcie geometrie nástroja. Vyberte riadok hodnoty stredovej čiary a stlačte tlačidlo F2.

**SL 20/30** - Napíšte hodnotu 5.825 (palcov) a stlačte tlačidlo WRITE/ENTER pre korekciu polohy nástroja BOT o správnu hodnotu od polôh VDI. 5.825 je hrubá stredová čiara. Fyzicky zmerajte správnu stredovú čiaru, potom podľa toho nastavte.

**SL-40** - Napíšte hodnotu 5.520 a stlačte tlačidlo WRITE/ENTER pre korekciu polohy nástroja BOT o správnu hodnotu od polôh VDI. 5.520 je hrubá stredová čiara. Fyzicky zmerajte správnu stredovú čiaru, potom podľa toho nastavte (v rozsahu 5.512 - 5.528).

### **Dodatočné nastavenie nástrojov**

Existujú aj iné strany pre nastavenie nástroja v rámci aktuálnych príkazov Current Commands. Stlačte tlačidlo CURNT COMDS (Aktuálne príkazy) a na navigovanie po stránkach použite tlačidlá Page Up/Down (Strana hore/dole).

Prvá je strana „Spindle Load“ (Zaťaženie vretena) na vrchu strany. Programátor môže pridať hranicu zaťaženia nástroja. Riadiaci systém porovná tieto hodnoty a môžu byť nastavené tak, aby došlo k určitej činnosti, ak sa dosiahne táto hranica (viď Nastavenie 84).

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.

### **Nastavenie nuly obrobku**

Part Zero (Nula obrobku) používateľom definovaný referenčný bod, ktorý riadiaci CNC systém používa na programovanie začiatku veľkosti dráhy všetkých pohybov.

1. Vyberte nástroj č. 1 stlačením tlačidla MDI/DNC, zadajte „T1“ a stlačte tlačidlo TURRET FWD (Pohyb revolvera dopredu).
2. Pomalým posuvom pohybujte osou X a Z tak, aby sa nástroj jemne dotkol čela obrobku.
3. Stlačením tlačidla Z FACE MEAS (Meranie čela Z) nastavíte nulu obrobku. a



## FUNKCIE

### Grafický režim

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

Režim Graphics (Grafika) je možné spustiť z režimov Memory (Pamäť), MDI, DNC alebo Edit (Editácia). Ak chcete spustiť program, stlačením tlačidla SETNG/GRAF sa zobrazí strana Graphics (Grafika). V režime Edit (Editácia) sa stlačením tlačidla CYCLE START (Spustenie cyklu) dostanete z panelu aktívneho programu do režimu Graphics (Grafika). Ak chcete spustiť DNC v grafickom režime, najprv musíte zvoliť DNC, potom prejdite na grafické zobrazenie a odošlite váš program do riadiaceho systému stroja (pozri časť DNC). V režime Graphics (Grafika) sú tri pomocné funkcie zobrazenia, ku ktorým sa môžete dostať stlačením jedného z funkčných tlačidiel (F1, F2, F3 a F4). F1 je tlačidlo Help (Pomoc), ktoré poskytuje krátke popisy každej funkcie v režime Graphics (Grafika). F2 je tlačidlo priblíženia, ktoré priblížuje oblast grafickej obrazovky použitím tlačidiel so šípkami, tlačidiel Page Up (Strana hore) a Page Down (Strana dole) pre riadenie úrovne priblíženia a stlačením tlačidla Write (Zápis). F3 a F4 sa používajú na reguláciu rýchlosťi simulácie. Všimnite si, že všetky funkcie stroja alebo pohyby sú graficky simulované.

### Operácia Skúšobný chod

Funkcia Dry Run (Skúšobný chod) sa používa na rýchlu kontrolu programu bez aktuálneho obrábania obrobkov. Dry Run (Skúšobný chod) sa vyberie stlačením tlačidla DRY RUN (Skúšobný chod) v režime MEM alebo MDI. Ak ste v režime Dry Run (Skúšobný chod), všetky rýchloposuvy a posuvy bežia pri rýchlosti zvolenej pomocou tlačidiel rýchlosťi ručného pomalého posuvu.

Dry Run (Skúšobný chod) je možné zapnúť alebo vypnúť po ukončení celého programu alebo postlačení tlačidla RESET. Dry Run (Skúšobný chod) stále vykoná všetky požadované výmeny nástroja. Tlačidlá zrušenia je možné použiť na nastavenie otáčok vretena v režime Dry Run (Skúšobný chod). Upozornenie: Režim Graphics (Grafika) je ale rovnako užitočný a môže byť bezpečnejší, keďže nepohybuje osami stroja pred skontrolovaním programu (viď predchádzajúcu časť o funkcií Graphics (Grafika)).

### Spustenie programov

Ak chcete program spustiť, musí byť nahraný v stroji. Ak je program zadaný a nastavené korekcie, spusťte programy stlačením tlačidla CYCLE START (Spustenie cyklu). Odporúča sa, aby sa vždy pred obrábaním spustil program v režime Graphics (Grafika).

### Editovanie na pozadí

Background Edit (Editácia na pozadí) umožňuje editovanie jedného programu, zatiaľ čo druhý beží.

Ak chcete aktivovať Background Edit (Editácia na pozadí), keď program beží, stlačte a držte tlačidlo EDIT (Editácia), kym sa neaktivuje panel editovania na pozadí (na pravej strane obrazovky). Stlačením tlačidla SELECT PROG (Výber programu) zo zoznamu vyberiete program pre editovanie na pozadí (program musí byť nahraný v pamäti) a stlačením tlačidla WRITE/ENTER sa začne editovanie na pozadí. Ak chcete editovať na pozadí iný program, na paneli editovania na pozadí stlačte tlačidlo SELECT PROG (Výber programu) a zo zoznamu vyberte nový program.

Žiadne zmeny vykonané 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 PRGRM CONVRS.

Tlačidlo CYCLE START sa nesmie v režime Background Edit (Editácia v pozadí) použiť. Ak program obsahuje naprogramované zastavenie (M00 alebo M30), ukončíte Background Edit (Editácia na pozadí) (stlačte tlačidlo 4) a potom stlačením tlačidla CYCLE START (Spustenie cyklu) opäťovne spusťte program.

---

**UPOZORNENIE:** Všetky údaje klávesnice sú privedené do editora Background Editor (Editor na pozadí), ak je aktívny príkaz M109 a prešli ste do režimu Background Edit (Editácia na pozadí). Po ukončení editovania (stlačením tlačidla Prgrm/Convrs) sa vstup z klávesnice vráti do M109 v bežiacom programe.

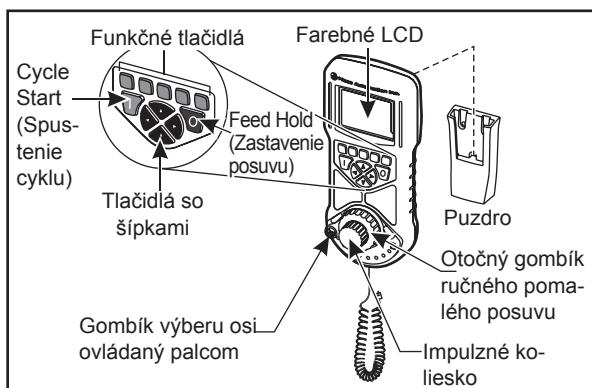


## Časovač preťaženia osi

Ak sú vreteno alebo osi aktuálne preťažené, spustí sa časovač a zobrazí sa v paneli POSITION (POLOHA). Spustí sa pri hodnote 1,5 minuty a odpočítava na nulu. Poplašný signál preťaženia osi (SERVO OVERLOAD) (PREŤAŽENIE SERVOPOHONU) sa zobrazí, ak čas vypršal na nulu.

## DIAĽKOVÁ RUKOVÄŤ RUČNÉHO POMALÉHO POSUVU

Diaľková rukoväť ručného pomalého posuvu so zvýraznenou farbou (RJH) má farebný displej z tekutých kryštálov (LCD) a používa sa na množstvo funkcií. Takisto má blikajúce svetlo LED vysokej intenzity.



Pozri časť o korekciách a obsluhe stroja, kde nájdete viac informácií o týchto témaciach.

**LCD:** Zobrazuje údaje stroja a rozhranie RJH.

**Funkčné tlačidlá (F1-F5):** Tlačidlá s premenlivými funkciami. Každé tlačidlo korešponduje so štítkom na spodku obrazovky LCD. Stlačením funkčného tlačidla sa vykoná alebo prepne príslušné menu. Prepnuté funkcie sú označené, ak sú zapnuté.

**Cycle Start (Spustenie cyklu):** Spúšťa naprogramovaný pohyb osi.

**Feed Hold (Zastavenie posuvu):** Zastaví naprogramovaný pohyb osi.

**Tlačidlá so šípkami:** Používajú sa na navigáciu medzi poľami menu (hore/dole) a na voľbu rýchlosťi impulzov ručného pomalého posuvu (doľava/doprava).

**Impulzné koliesko:** Ručne pomaly posúva vybratú os o zvolený prírastok. Funguje ako rukoväť ručného pomalého posuvu (krokovanie) v riadiacom systéme.

**Ručný pomalý posuv otáčaním:** Otáča CW alebo CCW zo stredu až do 45 stupňov a po uvoľnení sa vracia do stredu. Používa sa na ručný pomalý posuv (krokovanie) osí premenlivými rýchlosťami. Čím ďalej je gombík Ručný pomalý posuv otočený od strednej polohy, tým rýchlejšie sa os pohybuje. Ak chcete pohyb zastaviť, pustite gombík a nechajte otočný gombík ručného pomalého posuvu, aby sa mohol vrátiť do stredu a tým zastavil pohyb.

**Výber osi:** Používa sa na výber ľubovoľnej z prístupných osí na ručný pomalý posuv. Na spodku obrazovky je zobrazená zvolená os. Poloha tohto prepínača úplne vpravo sa používa na prístup k pomocnému menu.

Vybratím z kolísky sa jednotka zapne. V režime Hand Jog (Ručný pomalý posuv) sa riadenie pomalého posuvu prepne z visiacej jednotky na RJH-C (Ručné koliesko na visiacej jednotke je zablokované).

RJH umiestnite späť do kolísky, tým sa vypne a vráti riadenie pomalého posuvu visiacej jednotke.

Impulzný gombík a otočný gombík ručného pomalého posuvu fungujú ako posúvače pre zmenu hodnoty používateľom definovaného poľa, napr. korekcia nástroja, dĺžka, opotrebovanie a pod.



**Vstavaná funkcia „Panika“:** Stlačením ľubovoľného tlačidla počas pohybu osi sa vreteno a pohyby všetkých osí okamžite zastavia. Stlačením Feed Hold (Zastavenie posuvu) počas pohybu vretena a ak je riadiaci systém v režime Handle Jog (Rukoväť pomalého posuvu), sa vreteno zastaví. Na displeji sa zobrazí hlásenie „BUTTON PRESSED WHILE AXIS WAS MOVING—RESELECT AXIS“ (Tlačidlo stlačené počas pohybu osi—Opäťovný výber osi). Presuňte gombík výberu osi na vymazanie inej osi.

Ak sa gombík výberu osi presunie, keď je otočený otočný gombík ručného pomalého posuvu, na displeji sa zobrazí hlásenie „**Axis selection changed while axis was moving—Reselect Axis**“ (Výber osi zmenený pri pohybe osi—Opäťovný výber osi) a pohyb všetkých osí sa zastaví. Presuňte gombík výberu osi na inú os, aby sa vymazala chyba.

Ak sa otočný gombík ručného pomalého posuvu otočí zo strednej polohy, ak je RJH vybratá zo svojej kolísky alebo ak sa zmení režim riadiaceho systému na režim s pohybom (napríklad z režimu MDI na režim Handle Jog (Rukoväť pomalého posuvu)), na displeji sa zobrazí hlásenie „**Shuttle off center—No Axis selected**“ (Otočný gombík mimo stredu—Nie je vybratá žiadna os) a nedôjde k žiadnemu pohybu osi. Presuňte gombík výberu osi na vymazanie chyby.

Ak sa gombík impulzného pomalého posuvu otočí, pričom sa používa otočný gombík ručného pomalého posuvu, na displeji sa zobrazí hlásenie „**Conflicting job commands— Reselect Axis**“ (Došlo ku konfliktu príkazov— Opäťovný výber osi) a pohyb všetkých osí sa zastaví. Presuňte gombík výberu osi na inú os, aby sa vymazala chyba, potom späť na opäťovný výber predchádzajúcej zvolenej osi.

---

**UPOZORNENIE:** Ak sa nepodarí odstrániť niektoré z vyššie uvedených chýb, ak sa gombík výberu osi presunie, môže byť problém s otočným gombíkom ručného pomalého posuvu. Ak je potrebná oprava alebo výmena, kontaktujte servis Haas.

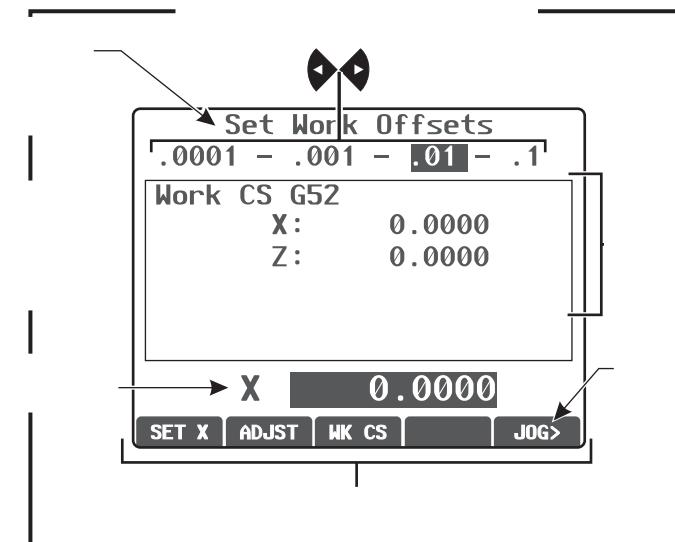
Ak je kontakt medzi RJH a riadiacim systémom prerušený (kábel prerezaný alebo odpojený a pod.), zastaví sa pohyb všetkých osí. Ak sa opäťovne pripojí, na displeji RJH sa zobrazí hlásenie „**RJH / Control Communication Fault —Reselect Axis**“ (Porucha komunikácie RJH / riadiaceho systému—Opäťovný výber osi). Presuňte gombík výberu osi na vymazanie chyby. Ak sa chyba neodstráni, umiestnite RJH do svojej kolísky, počkajte na vypnutie elektrického napájania a potom ju odstráňte z kolísky.

---

**UPOZORNENIE:** Táto chyba môže tiež označovať poruchu v SKBIF, RJH-E alebo zapojení. Ak táto chyba pretrváva, môže byť potrebná ďalšia diagnostika a oprava.

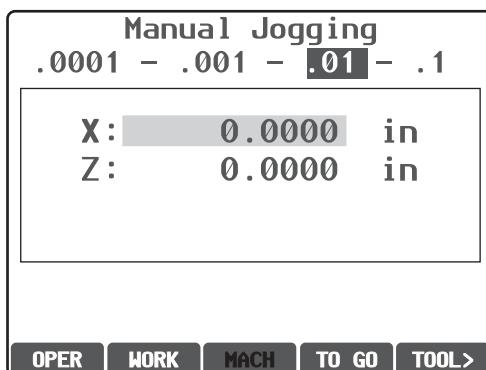
## Menu RJH

RJH používa štyri menu programov na ovládanie ručného pomalého posuvu (krokovanie), nastavenie dĺžkových korekcií nástrojov, nastavenie súradníc obrobku a zobrazenie aktuálneho programu. Štyri obrazovky zobrazujú informácie rozdielne, ale navigácia a zmena možností je vždy riadená tým istým spôsobom tak, ako je uvedené na tomto obrázku.



### Ručný pomalý posuv RJH

Toto menu obsahuje veľký displej s aktuálnou polohou stroja. Otáčaním otočného gombíka ručného pomalého posuvu alebo impulzného gombíka sa posúvajú aktuálne zvolené osi. Použitím tlačidiel so šípkami vľavo alebo vpravo zvoľte prírastok pomalého posuvu. Aktuálna poloha systému súradníc je na obrazovke zvýraznené označená v oblasti funkčných tlačidiel a je možné ju zmeniť stlačením iného funkčného tlačidla. Ak chcete polohu obsluha vynulovať, na vybranie polohy stlačte funkčné tlačidlo pod OPER a potom stlačte znova funkčné tlačidlo (hodnota je teraz ZERO (NULA)).



### Korekcie nástrojov RJH

Toto menu použite na nastavenie a kontrolu korekcií nástrojov. Použitím funkčných tlačidiel vyberte polia a použitím impulzného gombíka zmeňte hodnoty. Použitím palcového gombíka vyberte osi. Aby bolo možné ručným pomalým posuvom (krokovanie) pohybovať touto osou, musí byť zvýraznené označená čiara osi (na spodku displeja). Stlačením tlačidla SET zaznamenáte aktuálnu polohu osi do tabuľky korekcie a pre výber nastavení Radius (Polomer) a Tip (Hrot) použite tlačidlá so šípkami. Ak chcete vykonať úpravy hodnôt v tabuľke, vyberte tlačidlo ADJST, pre výber hodnoty, ktorú chcete zväčšiť alebo zmenšiť, použite impulzny alebo otočný gombík (na zmenu prírastku použrite tlačidlá so šípkami vľavo a vpravo) a potom stlačte tlačidlo ENTER, čím sa potvrdí toto nastavenie.



**Set Tool Offsets**

.0001 – .001 – **.01** – .1

Tool: 1
X: 0.0000
Z: 0.0000

Radius: 0.0000

Tip: 1

X **0.0000**

**SET** | **ADJST** | **NEXT** | **PREV** | **WORK>**

---

**POZOR!** Pri výmene nástrojov sa zdržujte mimo dosahu revolvera.

---

### Korekcie obrobkov RJH

Ak chcete zmeniť kód G korekcie obrobku, zvoľte tlačidlo WK CS. Ak je pole osi na spodku obrazovky zvýraznené označené, pomocou otočného alebo impulzného gombíka ručným pomalým posuvom pohybujte zvolenou osou. Ak chcete zaznamenať aktuálnu polohu osi do tabuľky korekcie obrobku, stlačte tlačidlo SET. Volič osi presuňte na nasledujúcu os a opakujte tento proces pri nastavení tejto osi. Ak chcete upraviť nastavenú hodnotu, presuňte volič osi na požadovanú os. Stlačte tlačidlo ADJST a na zvýšenie alebo zníženie hodnoty nastavenia použite impulzný gombík a potom stlačením tlačidla ENTER potvrďte toto nastavenie.

**Set Work Offsets**

.0001 – .001 – **.01** – .1

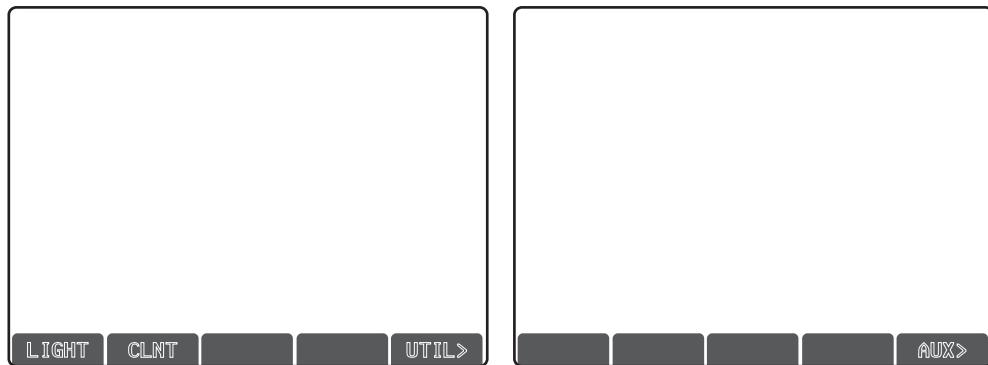
Work CS G52
X: 0.0000
Z: 0.0000

X **0.0000**

**SET X** | **ADJST** | **WK CS** | **JOG>**

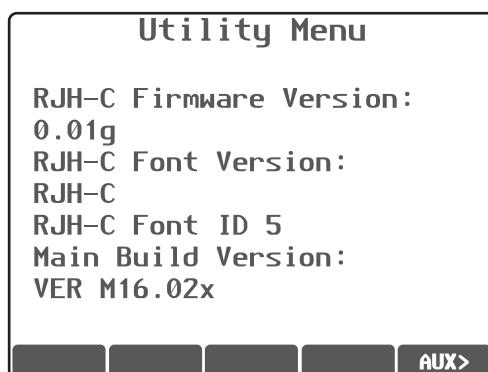
### Pomocné menu

Pomocné menu RJH obsahuje ovládanie chladiacej kvapaliny stroja a blikajúce výstražné svetlo RJH. Do menu sa dostanete presunom voliča osi do najvzdielenejšej polohy vpravo (označenej ikonou strany odliatej do odliatku RJH). Medzi funkciami, ktoré sú k dispozícii, je možné prepínať stlačením príslušného funkčného tlačidla.



### Služobné menu

Aby ste sa z pomocného menu dostali do služobného menu, kde nájdete informácie technickej diagnostiky, stlačte tlačidlo UTIL a stlačením tlačidla AUX sa vrátite do pomocného menu.



### Zobrazenie programu (režim chodu stroja)

Tento režim zobrazuje aktuálne bežiaci program. Do menu chodu stroja sa dostanete stlačením tlačidla MEM alebo MDI na visiacom paneli riadiaceho systému. Vol'by so záložkami na spodku obrazovky poskytujú ovládanie zapínania alebo vypínania chladiacej kvapaliny, ovládanie jednotlivého bloku, voliteľné zastavenie a vymazanie bloku. Po zapnutí sa prepnuté príkazy, napr. COOL, zobrazia zvýraznené označené. Tlačidlá CYCLE START a FEED HOLD fungujú ako tlačidlá na visiacom paneli. Stlačením tlačidla HAND JOG na visiacom paneli riadiaceho systému sa vrátite na ručný pomalý posuv alebo umiestnite RJH späť do kolísk a pokračujte v chode programu z visiaceho panelu.



## CHOD-ZASTAVENIE-RUČNÝ POSUV-POKRAČOVANIE

Táto funkcia umožňuje pracovníkom obsluhy zastaviť chod programu, pomalým posuvom odsunúť nástroj od obrobku a potom obnoviť vykonávanie programu. V nasledujúcim teste je uvedený postup pri prevádzke:

1. Ak chcete zastaviť chod programu, stlačte tlačidlo FEED HOLD (Zastavenie posuvu).
2. Stlačte tlačidlo X alebo Z a potom tlačidlo HANDLE JOG (Rukoväť pomalého posuvu). Riadiaci systém uloží aktuálne polohy X a Z. Upozornenie: Iné osi, než X a Z, nemôžu vykonávať ručný pomalý posuv.
3. Riadiaci systém zobrazí hlásenie „Jog Away“ (Pomalý posuv mimo). Na presun nástroja mimo obrobok použite rukoväť pomalého posuvu, diaľkovú rukoväť pomalého posuvu RJH, tlačidlá ručného pomalého posuvu a zablokovania ručného pomalého posuvu. Vreteno je ovládané stlačením tlačidla CW, CCW, STOP. V prípade potreby je možné zmeniť údaje nástroja.

**Pozor: Ak sa pokračuje v programe, pre polohu návratu sa použijú staré 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. Stlačením tlačidla MEM alebo MDI/DNC sa vrátite do predchádzajúceho režimu. 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 Jog Return and rapid X and Y at 5% (Návrat pomalým posuvom a rýchlosposuvom X a Y pri 5 %) do polohy, kedy sa stlačilo tlačidlo FEED HOLD (Zastavenie posuvu), potom sa vráti os Z. Pozor: Riadiaci systém nesleduje cestu použitú pri ručnom pomalom posuve mimo obrobku. Ak sa počas tohto pohybu stlačí tlačidlo FEED HOLD (Zastavenie posuvu), pohyb osí sa preruší a zobrazí sa hlásenie „Jog Return Hold“ (Zastavenie návratu pomalým posuvom). Stlačenie tlačidla CYCLE START (Spustenie cyklu) spôsobí, že riadiaci systém obnoví pohyb Jog Return (Návrat pomalým posuvom). Ak je pohyb ukončený, riadiaci systém znova prejde do stavu zastavenia posuvu.
7. Znova stlačte tlačidlo CYCLE START (Spustenie cyklu) a program obnoví normálny chod. Pozrite si tiež Nastavenie 36 Program Restart (Reštart programu).

## OPTIMALIZÁTOR PROGRAMU

Táto funkcia umožňuje pracovníkom obsluhy v bežiacom programe znížiť otáčky vretena a rýchlosť posuvu osí. Ak je program ukončený, zmenené riadky programu sú označené a môžu sa permanentne zmeniť alebo vrátiť späť na pôvodné hodnoty.

Okrem toho môže obsluha uložiť poznámky ich napísaním na vstupný riadok a stlačením tlačidla Enter.

### Prevádzka

Ked' program beží, môže pracovník obsluhy písat poznámky, nastavovať otáčky vretena a posovy osí. Na konci programu (v režime Memory [MEM] (Pamäť)) stlačením tlačidla F4 prejdite na obrazovku Program Optimizer (Optimalizátor programu).

Ak chcete listovať cez poznámky, použite tlačidlá so šípkami vpravo alebo vľavo a dole alebo hore, strana hore alebo dole a home alebo end. Stlačením tlačidla ENTER môžete poznámku editovať a zobrazí sa nové vyskakovacie okno s výbermi pre tento stĺpec (pozri obrázok). Programátor môže použitím príkazov v menu vykonať niekoľko zmien.

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) a stlačte tlačidlo Enter. To pracovníkovi obsluhy umožní zmeniť všetky posovy alebo otáčky v označenej časti.



## POKROČILÁ SPRÁVA NÁSTROJOV

The screenshot shows the Advanced Tool Management (ATM) interface with three main windows:

- Okno skupiny nástrojov**: Shows a table of tools with columns for TOOL#, EXP, LIFE, GEOMETRY X, GEOMETRY Z, RADIUS, and TIP. It also includes WEAR X and WEAR Z sections.
- Okno povolených limitov**: Displays usage statistics: USAGE: 0, FEED TIME: 0, TOTAL TIME: 0, TOOL LOAD: 0, and TL ACTION: ALARM.
- Okno údajov nástrojov**: Shows tool data with columns for FEED TIME, TOTAL TIME, USAGE, and LOAD.

On the right side, there is a window labeled **Text Pomoci** containing the text:

WRITE/ENTER to display the previous tool group's data.

### Prehľad obrazovky ATM sústruhu

Advanced Tool Management (ATM) (Pokročilá správa nástrojov) umožňuje používateľovi nastaviť a mať prístup k duplitiným nástrojom pre tie isté zákazky alebo série zákaziek.

Nástroje duplikovania alebo zálohovania sú rozdelené do príslušných skupín. Programátor špecifikuje v programe kódu G namiesto jedného nástroja skupinu nástrojov. ATM sleduje používanie jednotlivých nástrojov v každej skupine nástrojov a porovnáva ich s definovanými hranicami používateľa. Ak sa dosiahne hranica (napr. počet použití alebo začazenie nástroja), sústruh automaticky v prípade, keď sa nabudúce vyžaduje použitie tohto nástroja, vyberie iný nástroj zo skupiny.

Strana Advanced Tool Management (Pokročilá správa nástrojov) je umiestnená v režime Current Commands (Aktuálne príkazy). Stlačením Current Commands (Aktuálne príkazy) a tlačidla Page up (Strana hore) sa dostanete na stranu Advanced Tool Management (Pokročilá správa nástrojov).

### Navigácia

Rozhranie ATM používa tri samostatné okná, kde sa zadávajú údaje: Okno skupiny nástrojov, okno dovoľených hraníc a okno údajov nástrojov (toto okno vľavo obsahuje zoznam nástrojov a vpravo údaje nástrojov).

**F4** – Prepínač medzi oknami.

**Kurzorové tlačidlá so šípkami** – Presun medzi poľami v aktívnom okne.

**Write / Enter** – Zadáva, mení alebo vymaže hodnoty v závislosti od zvolenej položky.

Spodná oblasť obrazovky zobrazuje v aktívnom okne informácie o pomoci pre aktuálne zvolenú položku.

### Prevádzka

#### 1) Skupina nástrojov

Definuje skupiny nástrojov používané v programoch.

GROUP ID (Identifikačné číslo skupiny) – Zobrazí identifikačné číslo skupiny.

PREVIOUS (Predchádzajúca) – Označením <PREVIOUS> (Predchádzajúca) a stlačením tlačidla Enter sa zobrazenie prepne na predchádzajúcu skupinu.

NEXT (Nasledujúca) – Označením <NEXT> (Nasledujúca) a stlačením tlačidla Enter sa zobrazenie prepne na nasledujúcu skupinu.



ADD (Pridanie) – Označte <ADD> (Pridanie), zadajte číslo v rozsahu 10000 a 30000 a stlačte tlačidlo Enter. Tým sa pridá nová skupina nástrojov.

DELETE (Vymazanie) – Použitím <PREVIOUS> (Predchádzajúca) alebo <NEXT> (Nasledujúca) sa presuniete na skupinu, ktorú chcete vymazať. Označte <DELETE> (Vymazanie) a stlačte tlačidlo Enter. Stlačením 'Y' (A), ako odpoveď na otázku, sa potvrdí vymazanie alebo stlačením 'N' dôjde k zrušeniu.

RENAME (Premenovanie) – Označte <RENAME> (Premenovanie), zadajte číslo novej skupiny (v rozsahu 10000 a 30000) a stlačte tlačidlo Enter. Tým sa aktuálne zvolenej skupine priradí nová identifikácia skupiny.

SEARCH (Vyhľadávanie) - Ak chcete vyhľadať skupinu, označte <SEARCH> (Vyhľadanie), zadajte číslo skupiny a stlačte tlačidlo Enter.

GROUP USAGE (Použitie skupiny) – Zadajte poradie, v ktorom sa vyvolávajú nástroje v skupine. Pre výber toho, ako sa používajú nástroje v skupine, použite kurzorové tlačidlá so šípkou doľava alebo doprava.

DESCRIPTION (Popis) – Zadajte popisný názov skupiny nástrojov.

## 2) Dovolené hranice

Okno Allowed Limits (Dovolené hranice) obsahuje používateľom definované hranice pre určenie, kedy je nástroj opotrebovaný. Tieto premenné ovplyvňujú každý nástroj v skupine. Ak necháte nejakú premennú nulovú, táto bude ignorovaná.

USAGE (Použitie) – Zadajte maximálny počet, koľkokrát sa môže nástroj použiť.

FEED TIME (Čas posuvu) – Zadajte celkový čas v minútach, počas ktorého sa nástroj používal pri posuve.

TOTAL TIME (Celkový čas) – Zadajte celkový čas v minútach, počas ktorého je možné nástroj používať.

TOOL LOAD (Zaťaženie nástroja) – Zadajte maximálne zaťaženie nástroja (v percentách) pre nástroje v skupine.

TL ACTION (Činnosť pri prekročení zaťaženia nástroja) – Zadajte automatickú činnosť, ktorá sa má vykonať, ak sa dosiahne maximálna percentuálna hodnota zaťaženia nástroja. Pre výber automatickej činnosti použite kurzorové tlačidlá so šípkou doľava alebo doprava.

## 3) Údaje nástroja

### Tabuľka nástrojov

V ľavej časti okna údajov nástrojov sa zobrazuje tabuľka nástrojov v aktuálnej skupine. Na označenie a zmienu hodnoty použite kurzorové tlačidlá so šípkami.

TOOL # (Č. nástroja) – Zadajte číslo nástroja polohou revolvera s korekciou alebo bez nej, napr. normálne volanie T v programe sústruhu.

EXP – Vypršaná životnosť nástroja je v tomto stĺpco označená hviezdičkou (\*). Životnosť nástroja je možné nastaviť ako vypršanú zadáním hviezdičky v tomto stĺpco. Ak chcete nástroj vymazať, označte ho hviezdičkou a stlačte tlačidlo WRITE/ENTER.

LIFE – Percento zvyšnej životnosti každého nástroja v skupine.

### Údaje nástroja

V ľavej časti okna údajov nástrojov sa zobrazujú informácie o aktuálne vybratom nástroji z tabuľky nástrojov.

Nasledujúce hodnoty sú prevzaté z hlavnej tabuľky Tool Geometry (Geometria nástrojov) (Stlačte tlačidlo Offset (Korekcia)) a sú v Advanced Tool Management (Pokročilá správa nástrojov) len na čítanie (s výnimkou hodnôt korekcií opotrebenia)



GEOMETRY X (Geometria X)

GEOMETRY Z (Geometria Z)

POLOMER

HROT

WEAR X – Writable (Opotrebenie X - zapísateľné)

WEAR Z – Writable (Opotrebenie Z - zapísateľné)

Nasledujúce hodnoty sú vytvorené ATM, keď monitoruje použitie nástroja. Táto informácia sa dá zapísať. Pomocou kurzorových tlačidiel so šípkou označte hodnotu pre zadanie nového čísla a stlačením tlačidla Origin (Počiatok) hodnotu vymažete.

FEED TIME (Čas posuvu)

TOTAL TIME (Celkový čas)

POUŽITIE

LOAD (Zaťaženie)

#### 4) Nastavenie skupiny nástrojov

Ak chcete pridať skupinu nástrojov, stlačte tlačidlo F4, kým sa nezobrazí okno Tool Group (Skupina nástrojov). Použitím kurzorových tlačidiel so šípkou označte <ADD>, zadajte identifikačné číslo skupiny nástrojov s piatimi číslicami medzi 10000 a 30000. Znova stlačte F4 a tým pridáte údaje pre skupinu nástrojov v okne Allowed Limits (Dovolené hranice). Nástroje pridajte do skupiny v okne Tool Data (Údaje nástrojov).

#### 5) Použitie skupiny nástrojov

##### Príklad programu

%

O0135

**T10000**

(použitie skupiny nástrojov 10000)

G97 S1200 M03

G00 G54 X2. Z.05

G71 P1 Q6 D0.035 U0.03 W0.01 F0.01

N1 G01 X1.5 Z-0.5 F0.004

N2 X1. Z-1.

N3 X1.5 Z-1.5

N4 Z-2.

N5 G02 X0.5 Z-2.5 R0.5

N6 G1 X2.

G00 X0. Z0. T100

**T20000**

(použitie skupiny nástrojov 20000)

G97 S1500 M03

G70 P1 Q6

G53 X0

G53 Z0

M30

%



## Makrá

Makro premenné 8550-8567 umožnia programu kódu G získať informácie o jednotlivých nástrojoch. Ak je identifikačné číslo individuálneho nástroja stanovené použitím makra 8550, riadiaci systém vráti informáciu o jednotlivom nástroji v premenných makra 8551-8567. Okrem toho používateľ môže špecifikovať číslo skupiny ATM použitím makra 8550. V takom prípade riadiaci systém vráti informáciu o jednotlivom nástroji pre aktuálny nástroj v špecifikovanej skupine nástrojov ATM použitím premenných makra 8551-8567. Viac informácií o údajoch premennej makra nájdete v popise premenných 8550-8567 v kapitole Makrá. Hodnoty v týchto makrách poskytujú údaje, ktoré sú tiež prístupné z makier 2001, 2101, 2201, 2301, 2701, 2801, 2901, 5401, 5501, 5601, 5701, 5801 a 5901. Makrá 8551-8567 poskytujú prístup k tým istým údajom, ale pre nástroje 1-50 pre všetky položky údajov. Každé budúce zvýšenie celkového počtu nástrojov bude prístupné cez 8551-8567.

## Tipy a triky

Pri použíti skupín ATM okomentujte detailly nástroja pre ich zachovanie v programe. Tieto detailly o nástrojoch môžu obsahovať čísla nástrojov v skupine, druh nástroja, pokyny pre obsluhu a pod. Napríklad:

...	
G00 G53 X0 Z#508	
(T100 PRIMÁRNA SKUPINA NÁSTROJOV ATM 10000)	Poznámka: nástroj a skupina nástrojov
(T300 SEKUNDÁRNA TÁ ISTÁ SKUPINA NÁSTROJOV)	Poznámka: sekundárny nástroj
G50 S3500 T10000 (T101)	Okomentujte volanie nástroja T a výmenu v skupine nástrojov
G97 S550 (T101) T10000	
G97 S1200 M08	
G00 Z1.	
X2.85	
...	

## PODPROGRAMY

Podprogramy sú zvyčajne série príkazov, ktoré sa v programe opakujú niekoľkokrát. Namiesto opakovania príkazov niekoľkokrát v hlavnom programe sú podprogramy napísané v samostatnom programe. Hlavný program má jeden príkaz, ktorý „volá“ podprogram. Podprogram sa volá použitím M97 alebo M98 a adresy P. Kód P je rovnaký ako číslo programu (Onnnnn), číslo podprogramu.

Podprogramy môžu obsahovať L alebo počet opakovaní. Ak tam je L, volanie podprogramu sa opakuje toľko krát, koľko udáva toto číslo a potom hlavný program pokračuje nasledovným blokom.



## OPERÁCIE REVOLVERA NÁSTROJOV

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

Pri vkladaní alebo výmene nástrojov zvolte režim MDI a stlačte TURRET FWD (Pohyb revolvera dopredu) alebo TURRET REV (Pohyb revolvera dozadu) a stroj bude indexovať revolver do polohy nástroja. Revolver priviedie vložený nástroj otočným pohybom do reznej polohy, ak sa pred stlačením tlačidla TURRET FWD (Pohyb revolvera dopredu) alebo TURRET REV (Pohyb revolvera dozadu) zadá Tnn.

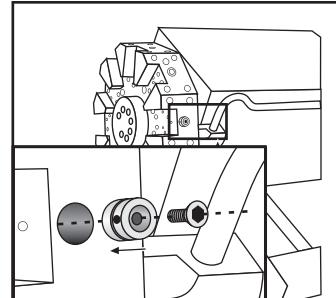
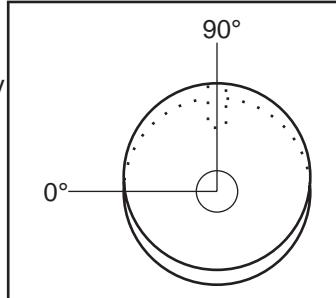
**DÔLEŽITÉ:** Do prázdnych miest revolvera vložte ochranné kryty, aby sa v nich nehromadili triesky.

Priskrutkované revolvery sú vybavené tlačidlami umiestnenými excentricky, ktoré umožňujú jemné nastavenie polohy držiakov nástrojov na obrábanie vnútorných priemerov voči stredovej čiare 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.

Otočenie	Výsledok
0°	Bez zmeny
15°	.0018"
30°	.0035"
45°	.0050"
60°	.0060"
75°	.0067"
90°	.0070"





## 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 pre súradnicový systém FANUC alebo YASNAC.

### Súradnicový systém FANUC

Kódy T majú formát Txxyy, kde xx špecifikuje číslo nástroja od 1 po hodnotu zadanú v parametri 65 a yy špecifikuje geometriu nástroja a indexy opotrebovania nástroja od 1 do 50. Hodnoty X a Z geometrie nástroja sa pridajú 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 nástroja, 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 hodnotu uvedenú v parametri 65.

Vo vnútri bloku 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 použitej v súradnicovom systéme FANUC opačné znamienko).

### Korekcie nástroja použité v T0101, 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.

---

Upozornenie: 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 neuvolní.

Po stlačení tlačidla POWER UP/RESTART (Spustenie/Reštart) a ZERO RET (Návrat na nulu) riadiaci systém zabezpečí, aby bol revolver s nástrojmi v normálnej polohe. Pri vkladaní alebo výmene nástrojov zvoľte režim MDI a stlačte TURRET FWD (Pohyb revolvera dopredu) alebo TURRET REV (Pohyb revolvera dozadu) a stroj bude indexovať revolver do polohy nástroja. Zobrazenie Curnt Comds (Aktuálne príkazy) zobrazí, v akej polohe sa nástroj práve nachádza.



## POUŽÍVANIE ŤAŽNEJ RÚRKY

Hydraulická jednotka vytvára tlak potrebný na upnutie obrobku.

### Postup nastavenia upínacej sily

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. Uvoľnite upínací gombík v základni nastavovacieho gombíka.
3. Otáčajte nastavovací gombík, kým tlakomer neukáže požadovaný tlak.
4. Dotiahnite upínací gombík.



### Upozornenia týkajúce sa ťažnej rúrky

**Výstraha!** Po vypnutí elektrického napájania skontrolujte obrobok v skľučovadle alebo klieštine. V dôsledku výpadku elektrického napájania sa môže znížiť tlak upnutia obrobku, ktorý sa môže v skľučovadle alebo klieštine posúvať. Nastavenie 216 vypne po uplynutí nastaveného času hydraulické čerpadlo

Nikdy na hydraulický valec nenasadzujte dĺžkové dorazy, lebo by došlo k jeho poškodeniu.

Neobrábjte obrobky väčšie než je skľučovadlo.

Dodržujte všetky upozornenia výrobcu skľučovadla.

Hydraulický tlak musí byť nastavený správne.

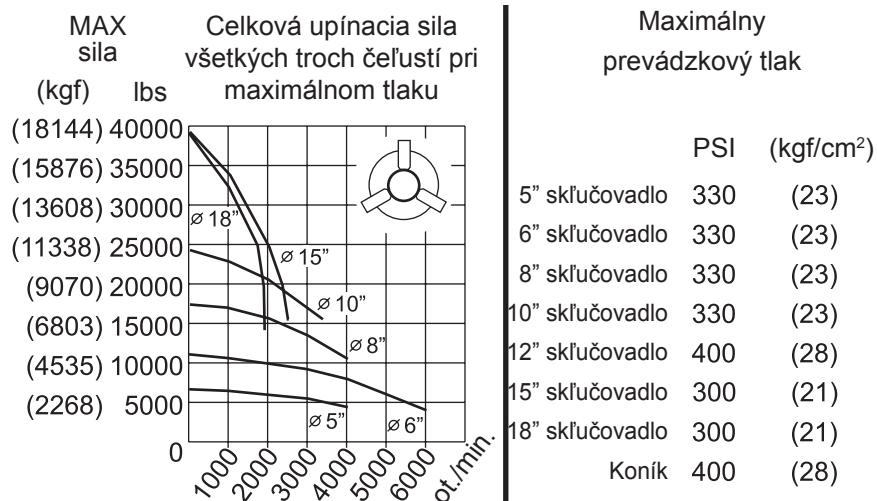
Na stroji nájdete informáciu o bezpečnej prevádzke stroja „Informácie o hydraulickom systéme“. Nastavenie iného než doporučovaného tlaku poškodí stroj a/alebo nedostatočne drží obrobok.

Čeluste skľučovadla nesmú vyčnievať za vonkajší priemer skľučovadla.

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

Neprekračujte menovité otáčky skľučovadla.

Vysoké otáčky znižujú upínaciu silu skľučovadla. Viď nasledovná tabuľka.



UPOZORNENIE: Sklučovadlo sa musí mazať každý týždeň a udržiavať čisté.

### VÝMENA SKLUČOVADLA A KLEŠTINY

#### Demontáž sklučovadla

1. Obe osi presuňte do ich nulových polôh. Demontujte čeľuste sklučovadla.
2. Zo stredu sklučovadla odskrutkujte tri (3) skrutky, ktoré upevňujú stredovú misku (alebo dosku) a misku odoberte.
3. Upevnite sklučovadlo a odoberte šesť (6) skrutiek s vnútorným šesťhrannom, ktoré držia sklučovadlo na hrote vretena alebo doske adaptéra.

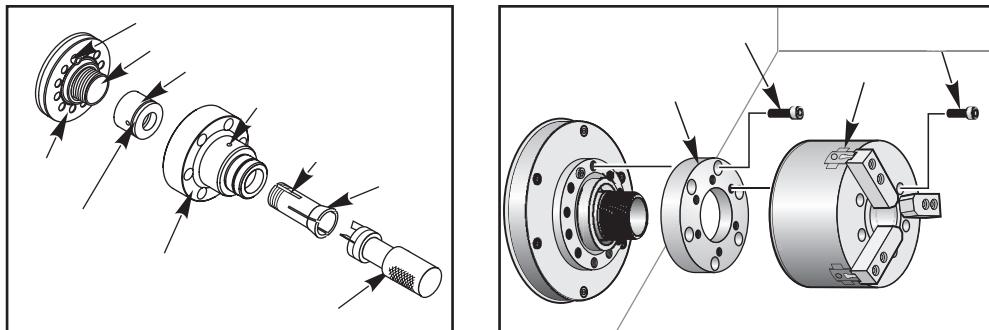
#### Výstraha

**Sklučovadlo je ťažké. Na podopretie sklučovadla pri jeho vyberaní buďte pripravení použiť zdvíhacie zariadenie.**

4. Uvoľnite sklučovadlo. Do stredového otvoru zasuňte kľúč pre sklučovadlo a odskrutkujte sklučovadlo z ťažnej rúrky. Ak sa používa, demontujte dosku adaptéra.

#### Demontáž klieštiny

1. Uvoľnite nastavovaciu skrutku na boku konca vretena. Použitím kľúča na klieštinu vyskrutkujte klieštinu z konca vretena.
2. Z konca vretena vyskrutkujte šesť (6) skrutiek s vnútorným šesťhrannom a odoberte ich.
3. Z ťažnej rúrky dajte dole adaptér klieštiny.



## Montáž sklučovadla

**UPOZORNENIE:** V prípade potreby pred montážou sklučovadla namontujte dosku adaptéra.

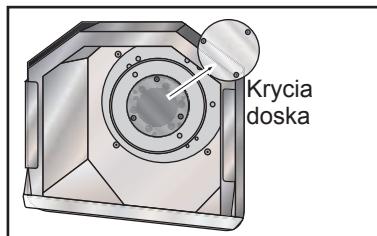
1. Vyčistite čelnú stranu vretena a zadnú čelnú stranu sklučovadla. Hore na vreto umiestnite unášač.
2. Zo sklučovadla odoberte čel'uste. Z čelnej strany sklučovadla odoberte stredovú misku alebo kryciu dosku. Ak je k dispozícii, do ťažnej rúrky zasuňte montážne vedenie a po ňom posúvajte sklučovadlo.
3. Otočte sklučovadlo tak, aby jeden z vodiacich otvorov lícoval s unášačom. Na naskrutkovanie sklučovadla na ťažnú rúrku použite kľúč na sklučovadlo.
4. Sklučovadlo naskrutkujte na celú dĺžku závitu ťažnej rúrky a uvoľnite späť o 1/4 otáčky. Polohu jedného z otvorov v sklučovadle nastavte tak, aby lícoval s unášačom. Dotiahnite šesť (6) skrutiek s vnútorným šesthrannom.
5. Pomocou troch (3) skrutiek s vnútorným šesthrannom naskrutkujte stredovú misku alebo dosku.
6. Nasadte čel'uste. V prípade potreby vymeňte dosku zadného krytu. Táto sa nachádza na ľavej strane stroja.

## Montáž klieštiny

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

### KRYCIA DOSKA ŤAŽNEJ RÚRKY

Pri použití podávača tyčí je nutné odstrániť kryciu dosku na vzdialenom konci ťažnej tyče. Vždy v prípade, že sa tyč nevkladá automaticky, opäť nasadte kryciu dosku.

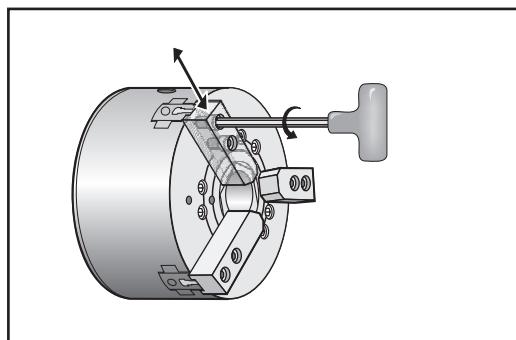




## ZMENA POLOHY ČEĽUSTÍ SKĽUČOVADLA

Zmenťte polohu čeľustí skľučovadla, ak zdvih čeľustí nedokáže vytvoriť dostatočnú upínaciu silu na uchytenie materiálu, napr. pri zmene na menší priemer tyče.

**Obrobok nebude dostatočne upnutý, ak nie je k dispozícii dostatočný zdvih predtým, než sa čeľuste dotknú dorazu.**



1. Na uvoľnenie dvoch skrutiek s vnútorným šesťhrannom upevňujúcich čeľust k skľučovadlu použite šesťhranný kľúč.
2. Čeľust posuňte do novej polohy a opäť dotiahnite dvomi skrutkami s vnútorným šesťhrannom.
3. Postup opakujte aj u zvyšných dvoch čeľustí. Čeľuste musia zostať súosé.

## KOREKCIÁ UPÍNACIEHO KUŽELA

Obrobok sa prehne, ak nie je podopretý presne v strede alebo je príliš dlhý a nepodopretý. To spôsobuje príliš ploché obrábanie, takže výsledný obrobok je podsústružený. To sa týka obrábania vonkajšieho a vnútorného priemeru. Korekcia kužela poskytuje možnosť to kompenzovať pripočítaním vypočítanej hodnoty k pohybu X na základe polohy rezu Z. Nulový bod kužela je definovaný ako 0.0 nuly súradnice obrobku Z. Kužel sa zadáva na strane posuvu nástroja ako 5 miestne číslo a je uložené v poli indexovanom nástrojom, ktoré sa na strane Tool Shift/Geometry (Posun nástroja/geometria) nazýva „Kužel“ (Kužel). Zadávaná hodnota by mala byť ohyb v osi X podelený dĺžkou v osi Z, na ktorej dochádza k ohybu. Rozsah tejto hodnoty je medzi 0 a .005. Táto hodnota predstavuje stúpanie.



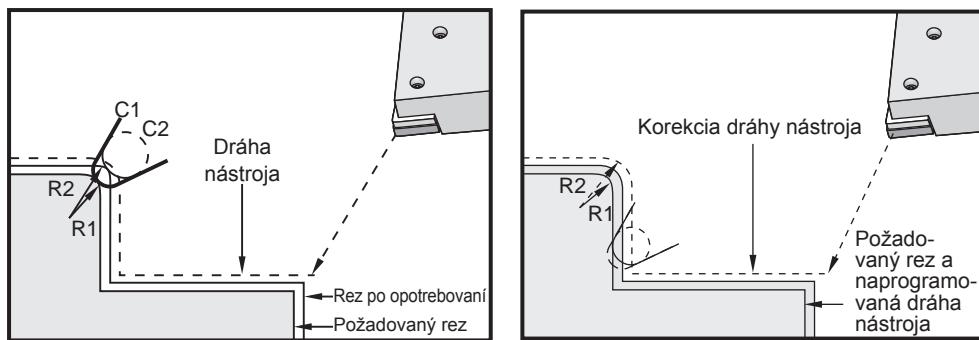
## KOREKCIÁ ŠPIČKY NÁSTROJA

### Úvod

Korekcia špičky nástroja je funkcia, ktorá umožňuje používateľovi upraviť naprogramovanú dráhu nástroja ako odozvu na rozličné veľkosti rezného nástroja alebo normálne opotrebenie rezného nástroja. Používateľ to môže vykonať zadaním minimálnych údajov korekcie počas doby chodu bez dodatočného programovania.

### Programovanie

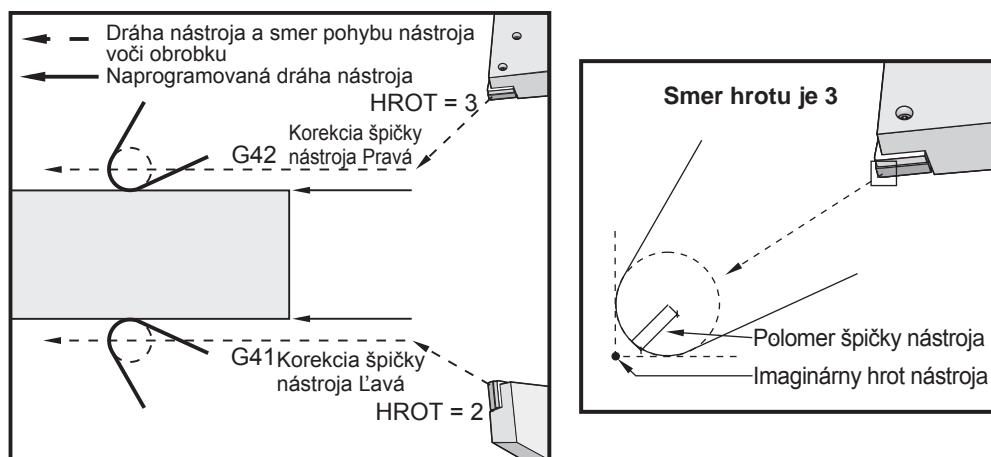
Korekcia špičky nástroja sa používa, keď sa zmení polomer špičky nástroja a vypočíta sa opotrebovanie rezného nástroja pre sústruženie zakriveného povrchu alebo kužeľa. Korekcia špičky nástroja sa vo všeobecnosti nemusí použiť, ak sa naprogramované sústruženie vykonáva len pozdĺž osi X alebo Z. Pri sústružení kužeľa a kruhu, ak sa mení polomer špičky nástroja, môže dôjsť k podrezaniu alebo prerezaniu. Na obrázku, predpokladajme, že hned po nastavení je C1 polomer rezného nástroja, ktorý sústruží po naprogramovanej dráhe nástroja. Ak sa rezný nástroj opotrebuje na C2, 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.



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.

## KONCEPTY 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.



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.

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 relativne 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.



## Použitie korekcie špičky nástroja

V nasledovnom texte sú popísané kroky použité na naprogramovanie obrobku použitím korekcie špičky nástroja:

**Naprogramujte** obrobok na hotové rozmery.

**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.

**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.

**Smer špičky nástroja** – Zadajte smer špičky každého nástroja, ktorý používa korekciu G41 alebo G42.

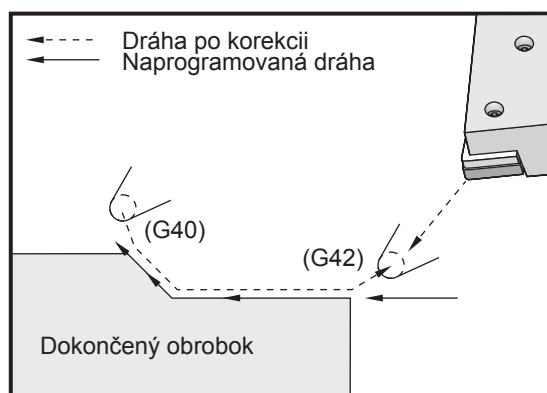
**Korekcia geometrie nástroja** – Nastavte geometriu dĺžky nástroja a vymažte korekcie opotrebovania dĺžky každého nástroja.

**Kontrola korekcie geometrie** – Odladťte program v grafickom režime a odstráňte všetky problémy korekcie geometrie špičky nástroja, ku ktorým môže dôjsť. Problém je možné odhaliť dvomi spôsobmi: vytvorí sa poplašný signál označujúci rušenie kompenzácie alebo je v grafickom režime vidieť nesprávna geometria.

**Vykonanie a kontrola prvého programu** – Nastavte korekciu opotrebovania pre nastavenie obrobku.

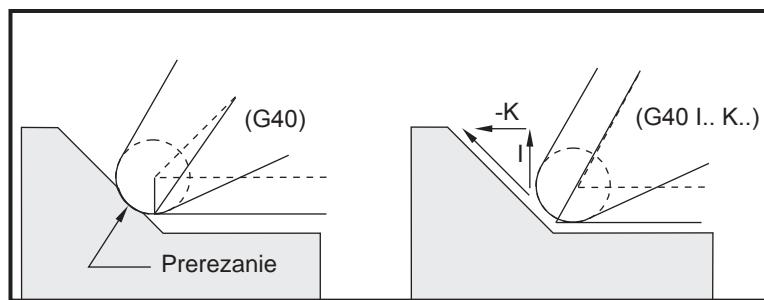
## PRÍSUN A ODSUN PRI KOREKCIÍ ŠPIČKY NÁSTROJA

Prvý pohyb X alebo Z v tom istom riadku, ktorý obsahuje G41 alebo G42, sa nazýva „Approach“ (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.



Lubovoľný riadok kódu s G40 zruší korekciu špičky nástroja a nazýva sa pohyb „Departure“ (Odsun). Odsun musí byť lineárny pohyb, ktorý je G01 alebo G00. Spustenie pohybu 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. Vid' 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 cielovej polohy korekcie predchádzajúceho bloku. Vektor je obvykle v jednej rovine s hranou alebo stenou hotového obrobku. Nasledujúci obrázok zobrazuje ako I a J môžu korigovať neželané rezanie pri pohybe odsunu.



## KOREKCIÁ 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 korekcií.

S každou korekciou polomeru je na strane korekcie opotrebenia spojená korekcia opotrebenia polomeru. 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.



## Príklad

Nastavenie 33 je FANUC: X Z Polomer Hrot

Geometria nástroja 8: -8.0000 -8.0000 0.0160 2

%

O0010;

G28;

T808 ; (Vŕtacia tyč)

G97 S2400 M03 ;

G54 G00 X.49 Z.05;

G41 G01 X.5156 F.004 ;

Z-.05 ;

X.3438 Z-.25

Z-.5 ;

X.33; (Pohyb menší ako .032. Táto hodnota je potrebná na to, aby sa zabránilo zarezaniu pri pohybe odsunu pred zrušením korekcie špičky nástroja.)

G40 G00 X.25 ;

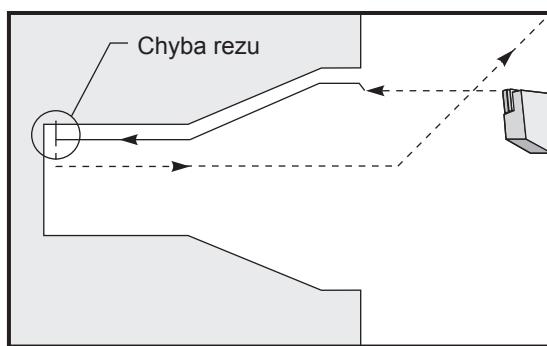
Z.05 ;

G53 X0;

G53 Z0;

M30;

%



## KOREKCIÁ ŠPIČKY NÁSTROJA A GEOMETRIA DĽŽKY NÁSTROJA

Geometrie dĺžky nástrojov, ktoré používajú korekciu špičky nástroja sú nastavené rovnakým spôsobom ako u nástrojov bez použitia korekcie. Viac podrobností o inicializácii nástrojov a zaznamenávaní dĺžkovej geometrie nástrojov nájdete v časti "Nástroje" tohto návodu. Pri nastavovaní nového nástroja je nutné opotrebovanie geometrie vynulovať.

Často nástroj vykazuje nerovnomerné opotrebovanie. K tomu dochádza, ak dochádza k zvlášť náročnému rezu reznou hranou nástroja. V takom prípade môže byť nevyhnutné upraviť skôr opotrebovanie geometrie X alebo Z než opotrebovanie polomeru. Úpravou opotrebovania dĺžky X alebo Z môže pracovník obsluhy často korigovať nerovnomerné opotrebovanie špičky nástroja. Opotrebovanie geometrie dĺžky posunie všetky rozmerы jednej osi.

Koncepcia programu nemusí pracovníkovi obsluhy umožniť korekciu opotrebovania použitím posunutia dĺžkovej geometrie. Aký druh opotrebovania korigovať je možné určiť po kontrole niekoľkých rozmerov X a Z na hotovom obrobku. 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 rozmerы 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.



## KOREKCIÁ ŠPIČKY NÁSTROJA V PEVNÝCH OBRÁBACÍCH CYKLOCH

Niekteré pevné cykly ignorujú korekciu špičky nástroja, očakávajú špecifickú štruktúru kódu alebo vykonávajú vlastné špecifické činnosti pevného cyklu (viď tiež časť „Canned Cycles“ (Pevné cykly)).

Nasledujúce pevné cykly ignorujú korekciu polomeru špičky nástroja. Pred každým z týchto pevných cyklov zrušte korekciu špičky nástroja.

G74 Cyklus zápicu na čelnej strane, vŕtanie hlbokých otvorov

G75 Cyklus zápicu na vonkajšom alebo vnútornom priemere, vŕtanie hlbokých otvorov

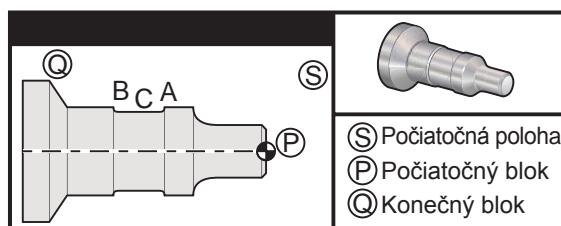
G76 Cyklus rezania závitu, viacnásobný prechod

G92 Cyklus rezania závitu, modálny

## PRIKLAD PROGRAMY POUŽIVAJÚCE KOREKCIU ŠPIČKY NÁSTROJA

### Príklad 1

Všeobecne korekcia špičky nástroja použitím štandardných režimov interpolácie G01/G02/G03.



### Príprava

Nastavte Nastavenie 33 na FANUC.

Nastavte nasledujúce nástroje

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	"	-12.588	.016	4

### Príklad programu

### Popis

%

O0811 (G42 Test BCA)

(Príklad 1)

N1 G50 S1000

(Nástroj 1, Korekcia 1. Smer hrotu pre korekciu 1 je 3)

G97 S500 M03

(Presun do bodu S)

G54 G00 X2.1 Z0.1

(Hrubovanie P do Q s T1 použitím G71 a korekcie špičky nástroja. De-finovanie dráhy obrobku sekvencie PQ)

G96 S200

N10 G42 G00 X0. Z0.1 F.01 (P)(G71 Typ II, korekcia špičky nástroja pravá)



G01 Z0 F.005  
X0.65  
X0.75 Z-0.05  
Z-0.75  
G02 X1.25 Z-1. R0.25  
G01 Z-1.5 (A)  
G02 X1. Z-1.625 R0.125  
G01 Z-2.5  
G02 X1.25 Z-2.625 R0.125 (B)  
G01 Z-3.5  
X2. Z-3.75  
N20 G00 G40 X2.1 (Zrušenie korekcie špičky nástroja)  
G97 S500  
G53 X0 (Nula pre zrušenie výmeny nástroja)  
G53 Z0  
M01  
N2 G50 S1000  
T202  
G97 S750 M03 (Nástroj 2, Korekcia 2. Smer hrotu je 3)  
G00 X2.1 Z0.1 (presun do bodu S)  
G96 S400  
G70 P10 Q20 (Dokončovanie P do Q s T2 použitím G70 a korekcie špičky nástroja)  
G97 S750  
G53 X0 (Nula pre zrušenie výmeny nástroja)  
G53 Z0  
M01  
N3 G50 S1000  
T303 (Nástroj 3, Korekcia 3. Smer hrotu je 3)  
G97 S500 M03 (Zápic do bodu B použitím korekcie 3)  
G54 G42 X1.5 Z-2.0 (Presun do bodu C korekcia špičky nástroja pravá)  
G96 S200  
G01 X1. F0.003  
G01 Z-2.5  
G02 X1.25 Z-2.625 R0.125 (B)  
G40 G01 X1.5 (Zrušenie korekcie špičky nástroja - Zápic do bodu A použitím korekcie 4)  
T313 (Zmena korekcie na druhú stranu nástroja)  
G00 G41 X1.5 Z-2.125 (Presun do bodu C - korekcia špičky nástroja prísun)  
G01 X1. F0.003  
G01 Z-1.625  
G03 X1.25 Z-1.5 R0.125 (A)  
G40 G01 X1.6 (Zrušenie korekcie špičky nástroja)  
G97 S500  
G53 X0  
G53 Z0  
M30  
%



Všimnite si, že bola pre G70 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

### Príprava

Nastavte Nastavenie 33 na FANUC.

Nástroje

T1 Rezná doštička s polomerom .032, hrubovanie

Nástroj Korekcia	Polomer	Hrot
T1 01	.032	3

Príklad programu	Popis
------------------	-------

%

O0813 (Príklad 3)

G50 S1000

T101 (Výber nástroja 1)

G00 X3.0 Z.1 (Rýchloposuv do počiatočného bodu)

G96 S100 M03

G71 P80 Q180 U.01 W.005 D.08 F.012 (Hrubovanie P do Q s T1 použitím G71 a korekcie špičky nástroja.  
Definovanie dráhy obrobku sekvencie PQ)

N80 G42 G00 X0.6 (P) (G71 Typ I, korekcia špičky nástroja vpravo)

G01 Z0 F0.01 (Začiatok dráhy dokončovania obrobku)

X0.8 Z-0.1 F0.005

Z-0.5

G02 X1.0 Z-0.6 I0.1

G01 X1.5

X2.0 Z-0.85

Z-1.6

X2.3

G03 X2.8 Z-1.85 K-0.25

G01 Z-2.1 (Q) (Koniec dráhy obrobku)

N180 G40 G00 X3.0 M05 (Zrušenie korekcie špičky nástroja)

G53 X0 (Nula X pre zrušenie výmeny nástroja)

G53 Z0

M30

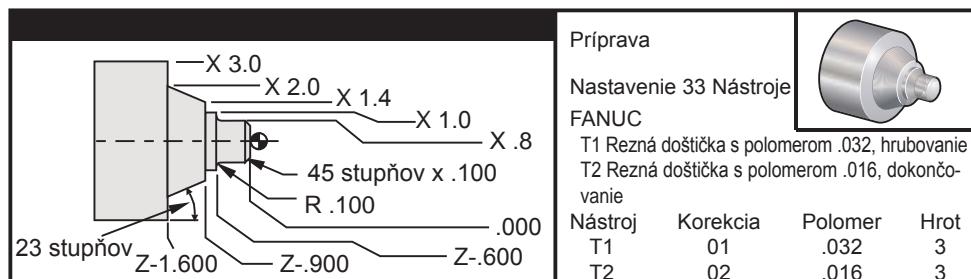
%

Všimnite si, že táto časť je dráha G71 typu I. Pri použití korekcie špičky nástroja je veľmi neobvyklé mať dráhu typu II, keďže metódy korekcie môžu vykonať korekciu hrotu nástroja len v jednom smere.



### Príklad 3

Korekcia špičky nástroja (TNC) s pevným cyklom hrubovania G72. G72 sa používa namiesto G71, lebo hrubovacie zdvihy v osi X sú dlhšie než Z. Preto je efektívnejšie použiť G72.



### Príklad programu

### Popis

%	
O0813	(Príklad 3)
G50 S1000	
T101	(Výber nástroja 1)
G00 X3.0 Z.1	(Rýchloposuv do počiatočného bodu)
G96 S100 M03	
G71 P80 Q180 U.01 W.005 D.08 F.012	(Hrubovanie P do Q s T1 použitím G71 a korekcie špičky nástroja. Definovanie dráhy obrobku sekvencie PQ)
N80 G42 G00 X0.6	(P) (G71 Typ I, korekcia špičky nástroja vpravo)
G01 Z0 F0.01	(Začiatok dráhy dokončovania obrobku)
X0.8 Z-0.1 F0.005	
Z-0.5	
G02 X1.0 Z-0.6 I0.1	
G01 X1.5	
X2.0 Z-0.85	
Z-1.6	
X2.3	
G03 X2.8 Z-1.85 K-0.25	
G01 Z-2.1	(Q) (Koniec dráhy obrobku)
N180 G40 G00 X3.0 M05	(Zrušenie korekcie špičky nástroja)
G53 X0	(Nula X pre zrušenie výmeny nástroja)
G53 Z0	
M30	
%	



#### Príklad 4

Korekcia špičky nástroja (TNC) s pevným cyklom hrubovania G73. G73 je najvhodnejšie použiť, ak chcete odobrat' súvislé množstvo materiálu v oboch osiach X a Z.

#### Príprava

Nastavte Nastavenie 33 na FANUC

Nástroje

- T1 Rezná doštička s polomerom .032, hrubovanie
- T2 Rezná doštička s polomerom .016, dokončovanie

Nástroj Korekcia	Polomer	Hrot
T1 01	.032	3
T2 02	.016	3

Príklad programu

Popis

%

O0815

(Príklad 4)

T101

(Výber nástroja 1)

G50 S1000

G00 X3.5 Z.1

(Presun do bodu S)

G96 S100 M03

G73 P80 Q180 U.01 W0.005 I0.3 K0.15 D4 F.012

(Hrubovanie P do Q s T1 použitím G73 a korekcie špičky nástroja)

N80 G42 G00 X0.6

(Sekvencia PQ dráhy obrobku, G72 Typ I, korekcia špičky nástroja vpravo)

G01 Z0 F0.1

X0.8 Z-0.1 F.005

Z-0.5

G02 X1.0 Z-0.6 I0.1

G01 X1.4

X2.0 Z-0.9

Z-1.6

X2.3

G03 X2.8 Z-1.85 K-0.25

G01 Z-2.1

N180 G40 X3.1

(Q)

G00 Z0.1 M05

(Zrušenie korekcie špičky nástroja)

(\*\*\*\*\*Voliteľná sekvencia dokončovania\*\*\*\*\*)

G53 X0

(Nula pre zrušenie výmeny nástroja)

G53 Z0

M01

T202

(Výber nástroja 2)

N2 G50 S1000

G00 X3.0 Z0.1

(Posuv do počiatočného bodu)

G96 S100 M03

G70 P80 Q180

(Dokončovanie P do Q s T2 použitím G70 a korekcie špičky nástroja)

G00 Z0.5 M05

G28

(Nula pre zrušenie výmeny nástroja)

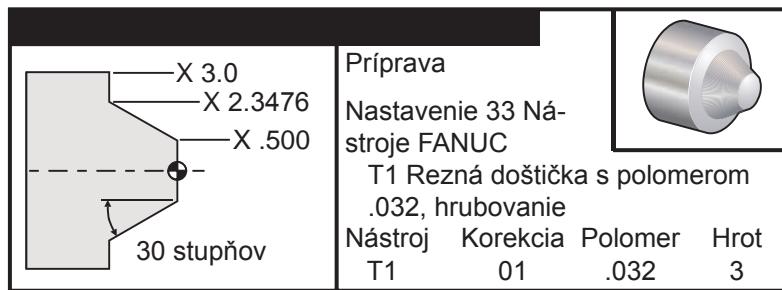
M30

%



## Príklad 5

Korekcia špičky nástroja s modálnym cyklom hrubovania G90



### Príklad programu

%  
O0816  
T101  
G50 S1000  
G00 X4.0 Z0.1  
G96 S100 M03  
(HRUBOVANIE 30 STUPŇOV UHOL DO X2.  
A Z-1.5 POUŽITÍM G90 A KOREKCIE ŠPIČKY  
NÁSTROJA)  
G90 G42 X2.55 Z-1.5 I-0.9238 F0.012  
X2.45  
X2.3476  
G00 G40 X3.0 Z0.1 M05  
G53 X0  
G53 Z0  
M30  
%

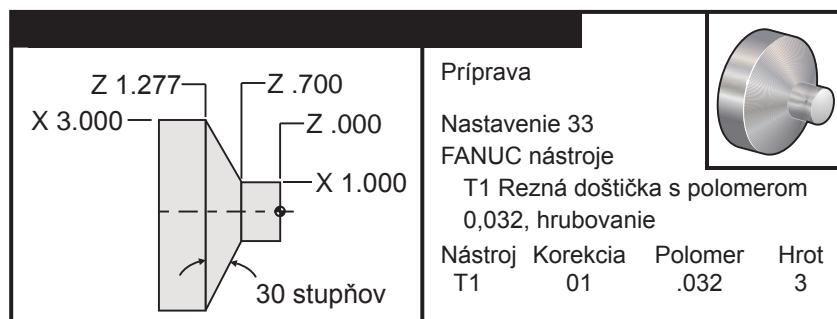
### Popis

(Príklad 5)  
(Výber nástroja 1)  
(Posuv do počiatočného bodu)  
(Voliťne dodatočné prechody)  
(Zrušenie korekcie špičky  
nástroja)  
(Nula pre zrušenie výmeny  
nástroja)



## Príklad 6

Korekcia špičky nástroja s modálnym cyklom hrubovania G94



### Príklad programu

%

O0817

### Popis

(Príklad 6)

G50 S1000

T101

G00 X3.0 Z0.1

G96 S100 M03

G94 G41 X1.0 Z-0.5 K-0.577 F.03

(Výber nástroja 1)

(Posuv do počiatočného bodu)

(Hrubovanie 30° uhol do X1. a Z-0.7 použitím G94 a korekcie špičky nástroja)

Z-0.6

(Voliteľne dodatočné prechody)

Z-0.7

G00 G40 X3. Z0.1 M05

(Zrušenie korekcie špičky nástroja)

G53 X0

(Nula pre zrušenie výmeny nástroja)

G53 Z0

M30

%

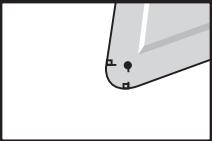
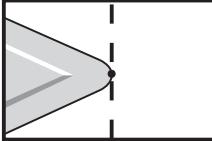
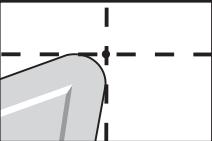
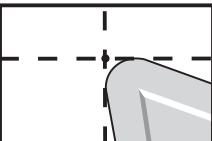
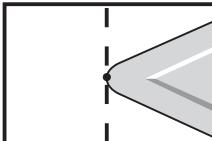
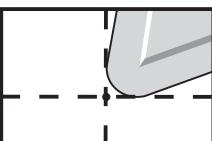
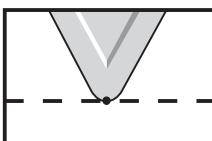
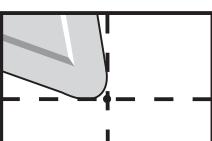
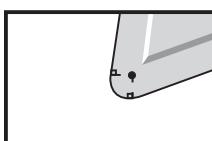


## IMAGINÁRNY HROT NÁSTROJA A SMER

Nie je jednoduché určiť stred polomeru nástroja na sústruhu. Rezné hrany sú nastavené, keď sa nástroj dotkne obrobku na zaznamenanie geometrie nástroja. Riadiaci systém môže vypočítať, 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 bode 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. Viď nasledujúce obrázky.

Smer hrotu každého nástroja je zakódovaný ako celé číslo od 0 do 9. Kód smeru hrotu nájdete vedľa korekcie polomeru na strane korekcií geometrie. Odporuča 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.

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.

Hrot Kód	Smerovanie imaginár- neho hrotu nástroja	Poloha stredu nástroja	Hrot Kód	Smerovanie imaginár- neho hrotu nástroja	Poloha stredu nástroja
0		Nula (0) označuje nešpecifikovaný smer. Zvyčajne sa používa, ak je potrebná korekcia špičky nástroja.	5		Smer Z+: Rezná hrana nástroja
1		Smer X+, Z+: Korekcia nástroja	6		Smer X+: Rezná hrana nástroja
2		Smer X+, Z-: Korekcia nástroja	7		Smer Z-: Rezná hrana nástroja
3		Smer X-, Z-: Korekcia nástroja	8		Smer X-: Rezná hrana nástroja
4		Smer X-, Z+: Korekcia nástroja	9		Rovnaké ako hrot 0



## PROGRAMOVANIE BEZ KOREKcie ŠPIČKY NÁSTROJA

### 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 bodoch. 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 uhla a polomer) použite na výpočet správnej polohy dráhy nástroja pre program.



## GEOMETRIA KOREKcie ŠPIČKY NÁSTROJA

Nasledujúci obrázok zobrazuje rozličné geometrie korekcie špičky nástroja. Sú organizované do štyroch kategórií priesečníka. Priesečníky môžu byť: 1) priamka k priamke, 2) priamka ku kruhu, 3) kruh k priamke alebo 4) kruh ku kruhu. Okrem týchto kategórií sú priesečníky 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.

### Priamka-k-priamke (typ A)

Uhol: <90

	Prísun	Od režimu k režimu	Odsun
G41			
G42			

Uhol: >=90, <180

	Prísun	Od režimu k režimu	Odsun
G41			
G42			

Uhol: >180

	Prísun	Od režimu k režimu	Odsun
G41			
G42			

### Priamka-ku-kruhu (typ A)

Uhol: <90

	Prísun	Od režimu k režimu	Odsun
G41			Nie je dovolený
G42			Nie je dovolený

Uhol: >=90, <180

	Prísun	Od režimu k režimu	Odsun
G41			Nie je dovolený
G42			Nie je dovolený

Uhol: >180

	Prísun	Od režimu k režimu	Odsun
G41			Nie je dovolený
G42			Nie je dovolený



## Kruh-k-priamke (typ A)

**Uhôl: <90**

	Prísun	Od režimu k režimu	Odsun
G41	Nie je dovolený		
G42	Nie je dovolený		

**Uhôl: >=90, <180**

	Prísun	Od režimu k režimu	Odsun
G41	Nie je dovolený		
G42	Nie je dovolený		

**Uhôl: >180**

	Prísun	Od režimu k režimu	Odsun
G41	Nie je dovolený		
G42	Nie je dovolený		



Tabuľka polomerov a uhlov nástroja (POLOMER 1/32)

Rozmer X je vypočítaný na základe priemeru obrobku.

UHOL	Xc PRIEČNE	Zc POZDĽŽNE	UHOL	Xc PRIEČNE	Zc POZDĽŽNE
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.	.0011	.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
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
44.	.036	.0186	89.	.062	.0005
45.	.0366	.0183			



## Kruh-ku-kruhu (typ A)

Uhol: <90

	Prísun	Od režimu k režimu	Odsun
G41	Nie je dovolený		Nie je dovolený
G42	Nie je dovolený		Nie je dovolený

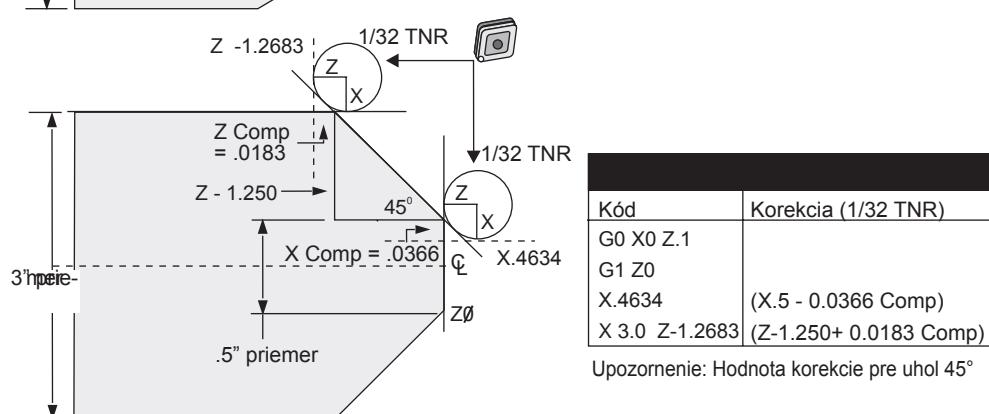
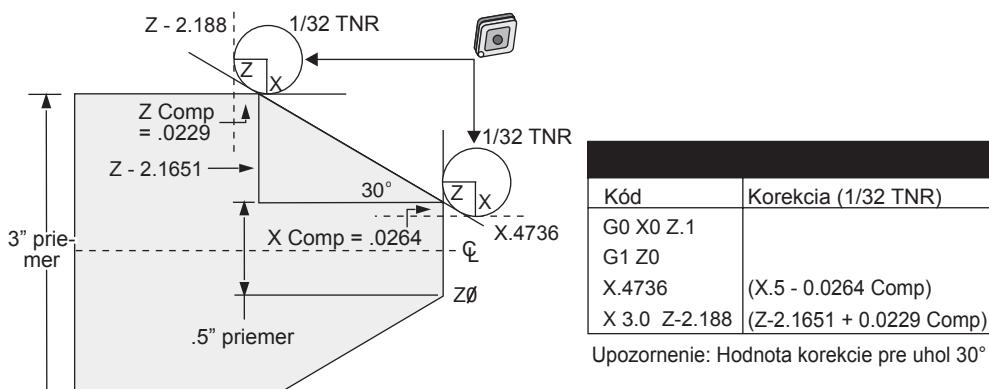
Uhol: >=90, <180

	Prísun	Od režimu k režimu	Odsun
G41	Nie je dovolený		Nie je dovolený
G42	Nie je dovolený		Nie je dovolený

Uhol: >180

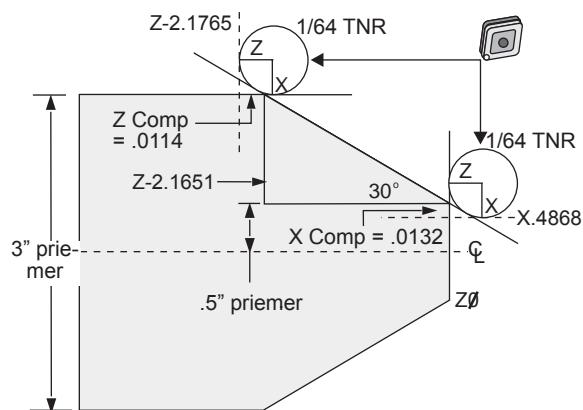
	Prísun	Od režimu k režimu	Odsun
G41	Nie je dovolený		Nie je dovolený
G42	Nie je dovolený		Nie je dovolený

## Schéma výpočtu polomeru špičky nástroja



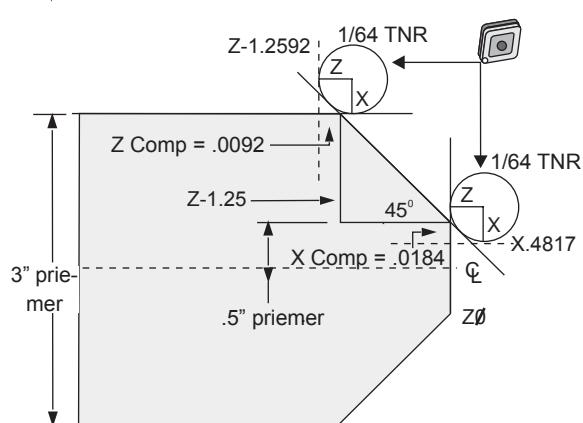


## Schéma výpočtu polomeru špičky nástroja



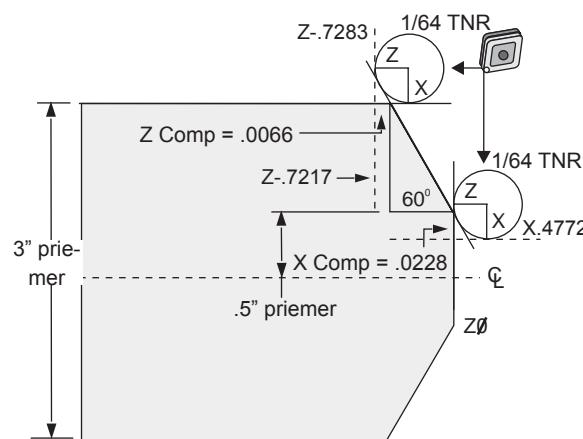
Kód	Korekcia (1/64 TNR)
G0 X0 Z.1	
G1 Z0	
X.4868	(X.5 - 0.0132 Comp)
X 3.0 Z-2.1765	(Z-2.1651 + 0.0114 Comp)

Upozornenie: Použitie hodnôt korekcie pre 30°



Kód	Korekcia (1/64 TNR)
G0 X0 Z.1	
G1 Z0	
X.4816	(X.5 - 0.0184 Comp)
X 3.0 Z-1.2592	(Z-1.25 + 0.0092 Comp)

Upozornenie: Použitie hodnôt korekcie pre 45°



Kód	Korekcia (1/64 TNR)
G0 X0 Z.1	
G1 Z0	
X.4772	(X.5 - 0.0228 Comp)
X 3.0 Z-.467	(Z-7217 + 0.0066 Comp)

Upozornenie: Použitie hodnôt korekcie pre 60°



## 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
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			



## PROGRAMOVANIE

Riadiace CNC systémy používajú rozličné súradnicové systémy a korekcie, ktoré umožňujú riadiť umiestnenie nástroja voči obrobku. Táto časť popisuje interakciu medzi rozličnými súradnicovými systémami a korekcia nástrojov.

### Účinný súradnicový systém

Účinný súradnicový systém je súčtom všetkých súradnicových systémov a korekcií, ktoré sa používajú. Je to systém, ktorý sa na displeji zobrazenia poloh zobrazí pod označením "Work" (Obrobok). 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 26 súradnicových systémov obrobku označených G54 až G59 a G110 až G129. G54 sú účinné súradnice obrobku, ak sa zapne riadiaci systém. Posledné súradnice obrobku zostávajú účinné, dokiaľ sa nepoužijú iné súradnice obrobku alebo sa stroj nevypne. Výber súradníc G54 je možné zrušiť tak, že sa hodnoty X a Z na strane korekcie obrobku pre G54 nastavia na nulu.

**Podriadený súradnicový systém FANUC** - Podriadené súradnice predstavujú súradnicový systém v súradniach 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, resete alebo vypnutí elektrického napájania.

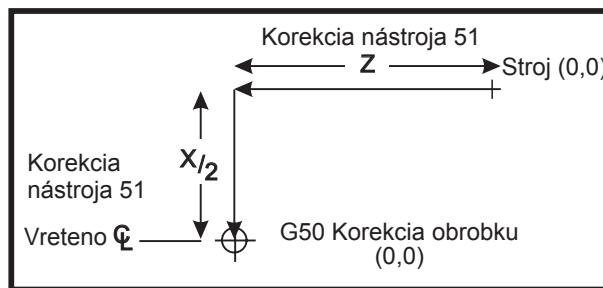
**Všeobecný súradnicový systém FANUC** - Všeobecný (Comm) súradnicový systém nájdete na druhej strane korekcií súradníc obrobku hneď pod globálnym súradnicovým systémom (G50). Všeobecný súradnicový systém sa uchováva v pamäti do vypnutia elektrického napájania. Všeobecný súradnicový systém je možné zmeniť ručne príkazom G10 alebo použitím premenných makra.

**Posun súradníc obrobku YASNAC** - Riadiace systémy YASNAC komunikujú posun súradníc obrobku. Ponúkajú rovnakú funkciu ako všeobecný súradnicový systém. Ak je Nastavenie 33 nastavené na YASNAC, nájdete ho na strane zobrazenia korekcií nástroja 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 geometrie a korekcie opotrebovania. Korekcie geometrie upravujú rozličné dĺžky a šírky nástrojov tak, že každý nástroj sa dostane do rovnakej referenčnej roviny. Korekcie geometrie sa zvyčajne vykonávajú v čase nastavenia a zostávajú nemenné. Korekcie opotrebovania umožňujú pracovníkom obsluhy vykonať malé úpravy korekcií geometrie pre kompenzovanie normálneho opotrebovania nástroja. Korekcie opotrebovania sú na začiatku výrobného procesu nula a môžu sa meniť s postupom času. V systéme kompatibilnom s FANUC sa korekcie geometrie aj opotrebovania používajú vo výpočte účinného súradnicového systému.

Korekcie geometrie 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. Korekcie posunu nástroja nahradzajú predchádzajúcu vypočítanú globálnu korekciu posunu a príkazom G50 rušia predchádzajúci posun zvoleného nástroja.



000101  
N1 G51 (Návrat do nulovej polohy stroja)  
N2 G50 T5100; (Korekcia pre nástroj 1)  
:  
%

## Automatické nastavenie korekcií nástroja

Korekcie nástroja sa zaznamenávajú automaticky použitím tlačidla X DIA MESUR (Meranie priemeru X) alebo Z FACE MESUR (Meranie čela Z). Ak majú všeobecná, globálna alebo aktuálne zvolená korekcia obrobku priradené hodnoty, zaznamenaná korekcia nástroja sa odlišuje od aktuálnych súradníck 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.

## Globálny súradnicový systém (G50)

Globálny 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. Hodnoty vypočítaného globálneho súradnicového systému je možné vidieť na displeji korekcií súradníck obrobku hneď pod pomocnou korekciou obrobku 129. Globálny súradnicový systém sa automaticky vynuluje, ak sa riadiaci CNC systém zapne. Globálne súradnice sa nemenia, ak sa stlačí tlačidlo RESET.

### TIPY A TRIKY

## Programovanie

Krátké programy opakujúce sa niekoľkokrát neresetujú dopravník triesok, ak je aktivovaná funkcia prerošovania. Dopravník bude pokračovať v spúštaní a zastavovaní v časoch zadaných príkazmi. Pozri nastavenia 114 a 115.

Na obrazovke sa zobrazujú zaťaženia vretena a osí, aktuálny posuv a rýchlosť, polohy a aktuálne aktívne kódy počas chodu programu. Zmenou režimov zobrazenia sa zmenia zobrazené informácie.

Ak chcete vymazať korekcie a makro premenné, stlačte tlačidlo ORIGIN (Počiatok) na obrazovke Offsets (Macros) (Korekcie) (Makrá). Riadiaci systém zobrazí výzvu na vstup: Zero All (Y/N) (Vynulovať všetko (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).

Rýchle vybranie ďalšieho programu je možné vykonať jednoducho zadáním čísla programu (Onnnnn) a stlačením tlačidla so šípkou smerom hore alebo dole. Stroj musí byť v režime bud' Mem (Pamäť) alebo Edit (Editácia). Vyhľadanie určitého príkazu v programe je možné vykonať bud' v režime Mem alebo Edit. Zadajte kód adresy (A, B, C a pod.) alebo kód adresy a hodnotu. (A1.23) a stlačte tlačidlo so šípkou hore alebo dole. Ak sa zadá kód adresy bez hodnoty, vyhľadávanie sa zastaví pri najbližšom použití tohto písma.

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. Ak chcete prejsť na obrazovku Program Review (Prehľad programov), stlačte tlačidlo F4, pričom editovací panel obsahuje aktívny program.

**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 (na pravej strane obrazovky). Zo zoznamu zvoľte program, ktorý chcete editovať a stlačte tlačidlo WRITE/ENTER. Stlačením tlačidla SELECT PROG (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 priblížuje a tlačidlo PAGE UP (Strana hore) rozširuje pohľad. Na pohyb okna po požadovanej oblasti obrobku použite tlačidlá so šípkami a stlačte tlačidlo WRITE/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. Spustite definovanie bloku pomocou tlačidla F2, potom presuňte kurzor na posledný riadok bloku programu, ktorý chcete definovať a stlačením tlačidla F2 alebo WRITE/ENTER označte blok. Vyberte iný program, kam chcete výber skopírovať. Presuňte kurzor do bodu, kde sa umiestní kopírovaný blok a stlačte Insert (Vloženie).

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

**Editing 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.

**Duplicating a Program (Duplikácia programu)** - Použitím režimu List Prog (Zoznam programov) je možné duplikovať existujúci program. 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 WRITE/ENTER.

Na sériový port je možné odoslať niekoľko programov. Zo zoznamu programov vyberte požadované programy tak, že ich označíte a stlačíte tlačidlo WRITE/ENTER. Ak chcete súbory preniesť, stlačte tlačidlo SEND RS232 (Odoslať RS232).

## Korekcie

Zadanie korekcií: Stlačením tlačidla WRITE/ENTER sa doplní zadaná hodnota k hodnote vybratej pomocou kurzora. Stlačením tlačidla F1 sa prevezme zadané číslo a prepíše kurzorom zvolený register korekcie. Stlačením tlačidla F2 do korekcie zadáte zápornú hodnotu.

Stlačením tlačidla OFFSET (Korekcia) sa prepína späť a dopredu medzi panelmi korekcií dĺžky nástroja a nulovej korekcie obrobku.

## Nastavenia a parametre

Rukoväť ručného pomalého posuvu sa používa na listovanie po nastaveniach a parametroch, ak nie ste v režime ručného pomalého posuvu. Zadajte známe číslo parametra alebo nastavenia a stlačením tlačidla so šípkou hore alebo dole skočíte na toto číslo.

Tento riadiaci systém sa môže vypnúť 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.

Rozmery (Nastavenie 9) sa menia z palcov (Inch) na mm (MM). Tým sa tiež zmenia 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 rýchlosťi 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 na krokovanie cez program. Otočenie rukoväte ručného pomalého posuvu 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) zbraňuje pracovníkovi obsluhy zmeniť premenné makra.

## Prevádzka

Memory Lock Key Switch (Vypínač uzamknutia tlačidiel pamäte) - po prepnutí tohto prepínača do polohy uzamknutia zabráni pracovníkom obsluhy v editovaní programov a zmene nastavení.

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. Ak chcete vynulovať všetky osi na displeji Pos-to-Go, pričom ste na rukováti ručného pomalého posuvu, stlačte ľubovoľné tlačidlo režimu prevádzky (Edit, Mem, MDI a pod.), potom späť na rukoväť ručného pomalého posuvu. Každá os sa dá na zobrazenie polohy relatívne k zvolenej nule vynulovať nezávisle. Ak tak chcete urobiť, prejdite na stranu Pos-Oper, prejdite do režimu rukoväť ručného pomalého posuvu, osi umiestnite do požadovanej polohy a stlačením tlačidla ORIGIN (počiatok) vynulujte tento displej. Okrem toho je možné zadáť 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 monitor životnosti (použitia) nástroja. Tento register počítava 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 nastavení 84 je možné nastaviť štyri činnosti.

Alarm (Poplašný signál) - Vytvorenie poplašného signálu

Feedhold (Zastavenie posuvu) - Zastaví posuv

Beep (Zvukový tón) - Spustí zvukový poplašný signál

Autofeed (Automatický posuv) - Automaticky sa zvýší alebo zníží rýchlosť posuvu



Spindle speed (Rýchlosť vretena) je možné overiť kontrolou displeja Curnt Comds „Act“. Na tejto strane sú tiež zobrazené otáčky osi vretena poháňaných nástrojov.

Zadaním názvu osi na vstupný riadok a stlačením tlačidla HAND JOG (Ručný pomalý 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 %.

## 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 vyravnávacej pamäte Edit (Editácia) alebo MDI (vstup písmena X, Z a pod. pre príkaz použitia čísla z tohto kalkulátora).

Označené údaje Trig (Trigonometria), Circular (Kruh) alebo Milling (Frézovanie) sa môžu prenášať do kalkulátora z dôvodu nahrania, pripočítania, odčítania, vynásobenia alebo delenia hodnoty a stlačením tlačidla F4.

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

## INTUITÍVNY SYSTÉM PROGRAMOVANIA (IPS)

### Úvod

Voleľný nadštandardný softvér intuitívny systém programovania (IPS) zjednodušuje vývoj úplných CNC programov.

Stlačením tlačidla MDI/DNC, potom tlačidla PROGRM CONVRS sa dostanete do menu IPS. Po menu sa po hybuje použitím tlačidiel so šípkami vľavo a vpravo. Ak chcete vybrať menu, stlačte tlačidlo WRITE/ENTER. Niektoré menu majú podriadené menu, ktoré na ich vybratie znova potrebujú tlačidla so šípkami vľavo, vpravo a tlačidlo WRITE/ENTER. Na pohyb po premenných použite tlačidlá so šípkami. Premennú zadajte pomocou číselnej klávesnice a stlačením tlačidla WRITE/ENTER. Ak chcete ukončiť menu, stlačte tlačidlo CANCEL.

Menu IPS opustíte stlačením ľubovoľných tlačidiel displeja s výnimkou tlačidla OFFSET (Korekcia). Stlačením tlačidla MDI/DNC, potom tlačidla PROGRM CONVRS sa vrárite do menu IPS.

Všimnite si, že program zadaný cez menu IPS je tiež prístupný v režime MDI.

### Automatický režim

Korekcie nástroja a obrobku musia byť nastavené pred spustením automatického chodu. Zadajte hodnoty pre každý nástroj použitý na obrazovke Nastavenie. Na korekcie nástroja sa odkazuje, ak sa v automatickom režime volá tento nástroj.

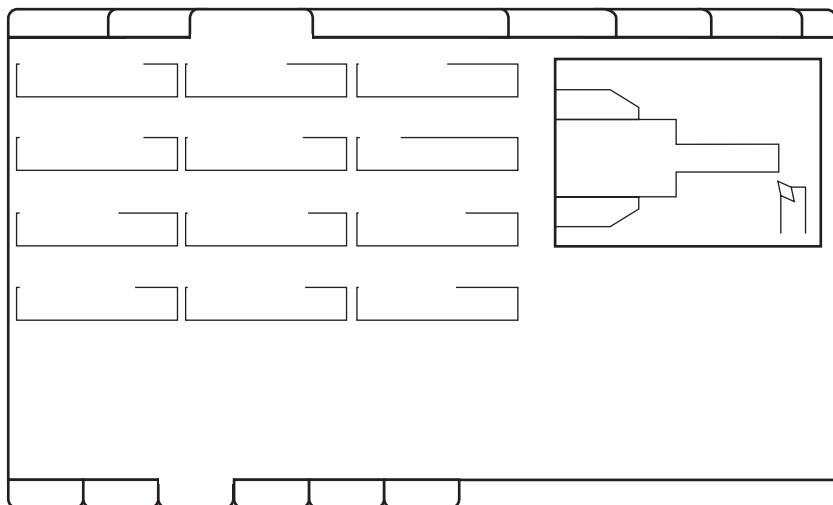
Na každej z interaktívnych obrazoviek bude používateľ požiadany zadať údaje potrebné pre ukončenie bežných úloh obrábania. Ak boli zadané všetky údaje, stlačením tlačidla CYCLE START (Spustenie cyklu) začne proces obrábania.

### Záznamník IPS

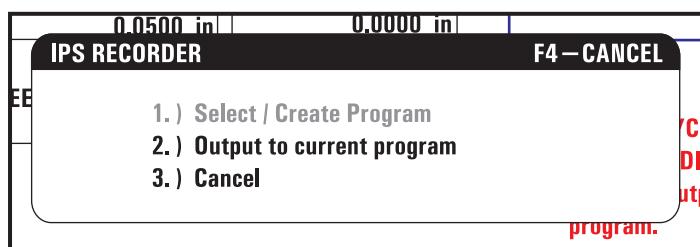
Záznamník IPS poskytuje jednoduchý spôsob na umiestnenie kódu G vytvoreného v IPS do nových alebo existujúcich programov.

1. Ak sa chcete dostať do IPS, stlačte tlačidlo MDI/DNC, potom PROGRM/CONVRS. Viac informácií o používaní IPS nájdete v návode na obsluhu intuitívneho systému programovania (ES0609, prístupný elektronicky na webovej stránke Haas Automation).

2. Ak je k dispozícii záznamník, v spodnom pravom rohu záložky sa červenou farbou zobrazí hlásenie:



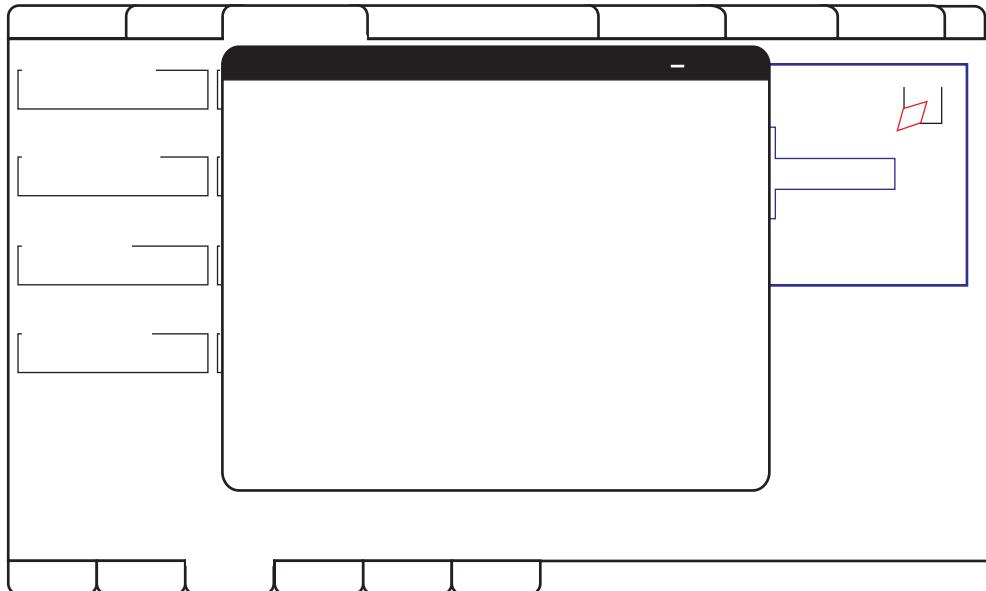
3. Ak sa chcete dostať do menu záznamníka IPS, stlačte tlačidlo F4. Ak chcete pokračovať, vyberte menu možnosť 1 alebo 2 alebo možnosť 3 pre zrušenie a návrat do IPS. Stlačením tlačidla F4 sa z ľubovoľného bodu v záznamníku IPS vrátite tiež do IPS.



### Menu Možnosť 1: Výber / vytvorenie programu

Ak chcete vybrať existujúci program v pamäti alebo vytvoriť nový program, do ktorého sa vloží kód G, vyberte túto možnosť menu.

1. Ak chcete vytvoriť nový program, zadajte písmeno 'O' a za ním číslo požadovaného programu a stlačte WRITE/ENTER. Vytvorí sa, vyberie a zobrazí nový program. Ak chcete do nového programu vložiť kód G IPS, ešte raz stlačte WRITE/ENTER.
2. Ak chcete vybrať existujúci program, použitím formátu O (Onnnnn) zadajte číslo existujúceho programu, potom stlačením tlačidla WRITE/ENTER vyberte a otvorte program. Zo zoznamu existujúcich programov vyberiete program stlačením tlačidla WRITE/ENTER bez zadávania. Ak chcete zvoliť program, použite kurzorové tlačidlá so šípkou a otvorte ho stlačením tlačidla WRITE/ENTER.



3. Použitím tlačidiel so šípkou presuňte kurzor na požadované miesto vstupu nového kódu. Stlačením tlačidla WRITE/ENTER vložíte kód.

### **Menu Možnosť 2: Výstup do aktuálneho programu**

1. Vyberte túto možnosť, ak chcete otvoriť aktuálne vybratý program z pamäte.
2. Použitím tlačidiel so šípkou presuňte kurzor na požadované miesto vstupu nového kódu. Stlačením tlačidla WRITE/ENTER vložíte kód.

### **Zapnutie a vypnutie možnosti**

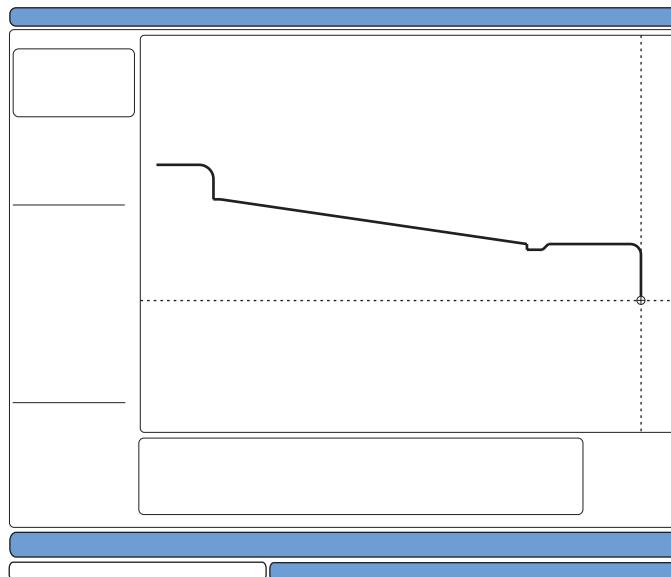
Možnosti IPS vypínajte a zapínajte použitím bitu 31 parametra 315 (intuitívny systém programovania). Sústruhy s touto možnosťou je možné prepnúť späť na tradičné zobrazenie programu Haas prepnutím bitu tohto parametra na 0.

Ak tak chcete urobiť, stlačte tlačidlo PARAM/DGNOS. Zadajte „315“ a stlačte tlačidlo so šípkou smerom dole. Na presun na posledný bit parametra použite tlačidlo so šípkou doľava a doprava alebo rukoväť ručného pomalého posuvu (intuitívny systém programovania). Stlačte tlačidlo núdzového zastavenia, napíšte „0“ (nula) a stlačte tlačidlo Enter.

Ak chcete opäťovne aktivovať možnosť IPS, prejdite na bit parametra tak, ako bolo popísané predtým, stlačte tlačidlo núdzového zastavenia, napíšte „1“ a stlačte tlačidlo Enter. Budete potrebovať aktivačný kód. Pozri zoznam parametrov, ktorý sa dodáva so strojom alebo kontaktujte vášho predajcu.

## IMPORTÉR SÚBORU DXF

Táto funkcia môže rýchlo vytvoriť kód G CNC programu zo súboru .dxf. To sa vykonáva pomocou troch krokov:



Funkcia importér DXF poskytuje počas celého procesu na obrazovke pomoc. Okno s jednotlivými krokom zobrazuje, ktoré kroky sa vykonajú s farbením textu do zelena po každom ukončenom kroku. Okrem krokov sú definované potrebné tlačidlá. V ľavom stĺpci sú identifikované príavné tlačidlá pre pokročilé použitie. Po prechode dráhy nástroja sa môže sa vložiť do ľubovoľného programu v pamäti. Táto funkcia identifikuje opakované úlohy a automaticky ich vykonáva, napríklad nájdenie všetkých otvorov s tým istým priemerom. Dlhé obrysy sa tiež spoja automaticky.

---

**UPOZORNENIE:** Importér DXF je k dispozícii len s možnosťou IPS.

Spustite nastavenie rezných nástrojov v IPS. Vyberte súbor .dxf a stlačte tlačidlo F2. Riadiaci systém rozpozná súbor DXF a importuje ho do editora.

### 1. Nastavte počiatok obrobku.

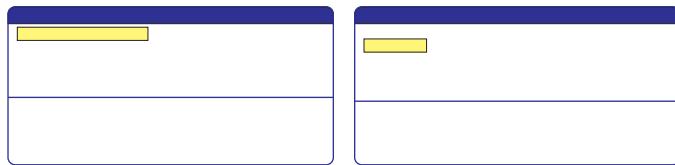
To je možné vykonať použitím troch metód.

- Výber bodu
- Ručný pomalý posuv
- Vstup súradníc

Rukoväť ručného pomalého posuvu alebo tlačidlá so šípkami sa používajú na označenie bodu. Stlačením tlačidla WRITE/ENTER potvrdíte označený bod ako počiatok. To sa používa na nastavenie informácií o súradniciach neobrobeného obrobku.

### 2. Retáz / skupina

Tento krok nájde geometriu tvaru(ov). Funkcia automatického zrečzenia nájde väčšinu geometrie obrobku. Ak je geometria komplexná a ak sa zobrazí výzva vetiev, tak pracovník obsluhy môže vybrať jednu z vetiev. Automatické zrečzenie bude pokračovať, ak sa vyberie vetva.



Ak chcete vybrať počiatočný bod dráhy nástroja, použite rukoväť ručného pomalého posuvu alebo tlačidlá so šípkami. Stlačením tlačidla F2 otvoríte okno dialógu. Vyberte možnosť, ktorá sa najlepšie hodí pre požadovanú aplikáciu. Funkcia Automatické reťazenie je typicky najlepšou voľbou, keďže automaticky nakreslí dráhu nástroja obrobku. Stlačte tlačidlo WRITE/ENTER. To zmení farbu funkcie obrobku a pridá skupinu do registra pod položkou „Current group“ (Aktuálna skupina) na ľavej strane okna.

### 3. Výber dráhy nástroja

Tento krok sa týka operácie nástroj-dráha príslušnej zreťazenej skupiny. Vyberte skupinu a stlačením tlačidla F3 vyberte dráhu nástroja. Na oddelenie hrany funkcie obrobku použite rukoväť ručného pomalého posuvu. To sa použije ako vstupný bod nástroja. Ak sa zvolí nástroj-dráha, pre túto dráhu sa zobrazí šablóna IPS (intuitívny systém programu).

Väčšina šablón IPS je vyplnená vhodnými štandardnými hodnotami. Tie sú odvodené od nástrojov a materiálov, ktoré boli nastavené. Upozornenie: Rezné nástroje by mali byť predtým nastavené v IPS.

Ak chcete uložiť dráhu nástroja, keď je šablóna hotová, stlačte tlačidlo F4. Buď pridajte segment kódu G IPS do existujúceho programu alebo vytvorte nový program. Ak sa chcete vrátiť k funkcií importu DXF za účelom vytvorenia dráhy nového nástroja, stlačte tlačidlo EDIT.



### ŽIVÝ OBRAZ

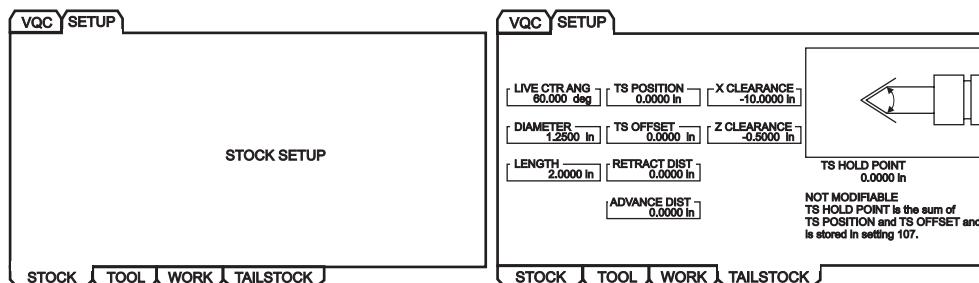
Táto funkcia umožňuje pracovníkovi obsluhy sledovať simuláciu obrábania obrobku v reálnom čase. Živý obraz obrobku vyžaduje, aby pracovník obsluhy pred spustením programu obrobku nastavil obrobok a nástroje.

#### Nastavenie

**Stock Setup (Nastavenie obrobku)** - Hodnoty údajov pre obrobok a rozmery čielustí sú uložené na obrazovke Stock Setup. Živý obraz používa tieto uložené údaje pre každý nástroj.

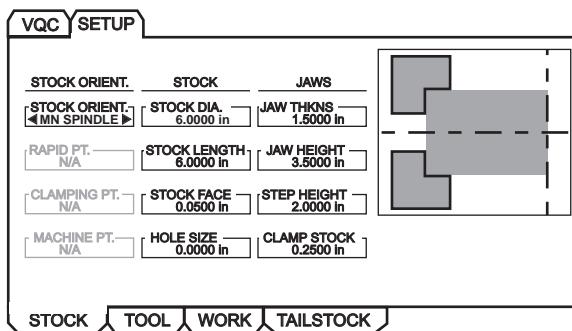
**UPOZORNENIE:** Zapnite Nastavenie 217 na ON (ZAP.) (ako je zobrazené v nastaveniach), aby sa na displeji zobrazili čeluste sklučovadla.

1. Stlačením tlačidla MDI/DNC, potom tlačidla PRGRM CONVRS sa dostanete do režimu IPS JOG.





2. Ak chcete vybrať záložku SETUP (Nastavenie), použite tlačidlá so šípkami vpravo alebo vľavo a stlačte tlačidlo WRITE/ENTER. Ak chcete vybrať záložku STOCK (Obrobok), použite tlačidlá so šípkami vpravo alebo vľavo a stlačením tlačidla WRITE/ENTER zobrazíte obrazovku Stock Setup (Nastavenie obrobku).



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 WRITE/ENTER. Ak chcete opustiť obrazovku, stlačte tlačidlo CANCEL.

Obrazovka Stock Setup (Nastavenie obrobku) zobrazí parametre obrobku a čelustí sklučovadla, ktoré je nutné vymeniť pre obrábanie príslušného obrobku.

Ak už boli zadané hodnoty, stlačením tlačidla F4 uložíte informácie o obrobku a čelustiach do programu. 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.

### Príklad programu

```
%  
O01000 ;  
;  
G20 (REŽIM PALCOV) ; (Spustenie informácií Živý obraz)  
(OBROBOK);  
([0.0000, 0.1000] [[6.0000, 6.0000]) ; ([Veľkosť otvoru, čelo] [Priemer, Dĺžka])  
(ČEĽUSTE);  
([1.5000, 1.5000] [0.5000, 1.0000]) ; ([Výška, Hrúbka] [Upnutie, Výška kroku]) (Koniec informácie Živý obraz)  
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 čelustí sklučovadla) sa dostanete stlačením tlačidla SETNG/ GRAPH, napísaním do prvého nastavenia LIVE IMAGE (202) a stlačením tlačidla so šípkou hore. Viac informácií nájdete v kapitole Nastavenia.



GENERAL PROGRAM CONTROL PANEL SYSTEM MAINTENANCE POWER SETTINGS LIVE IMAGE

#### LIVE IMAGE

202	LIVE IMAGE SCALE (HEIGHT)	1.1050
203	LIVE IMAGE X OFFSET	0.0000
205	LIVE IMAGE Z OFFSET	0.0000
206	STOCK HOLE SIZE	0.0000
207	Z STOCK FACE	0.0500
208	STOCK OD DIAMETER	6.5000
209	LENGTH OF STOCK	6.0000
210	JAW HEIGHT	3.5000
211	JAW THICKNESS	2.5000
212	CLAMP STOCK	0.2500
213	JAW STEP HEIGHT	2.0000
214	SHOW RAPID PATH LIVE IMAGE	OFF
215	SHOW FEED PATH LIVE IMAGE	OFF
217	SHOW CHUCK JAWS	ON
218	SHOW FINAL PASS	OFF
219	AUTO ZOOM TO PART	OFF
220	TS LIVE CENTER ANGLE	OFF
221	TAILSTOCK DIAMETER	OFF
222	TAILSTOCK LENGTH	OFF

**Tool Setup (Nastavenie nástroja)** - 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.

1. V záložke Nastavenie obrobku stlačte tlačidlo CANCEL, vyberte záložku TOOL (NÁSTROJ) a stlačte tlačidlo WRITE/ENTER.
2. Vyberte číslo nástroja, napíšte a zadajte špecifické parametre potrebné pre tento nástroj (napr. číslo korekcie, dĺžka, hrúbka, veľkosť hriadeľa a pod.).

**UPOZORNENIE:** Okná vstupu nastavenia parametrov sú sivé, ak sa netýkajú zvoleného nástroja.

VQC SETUP

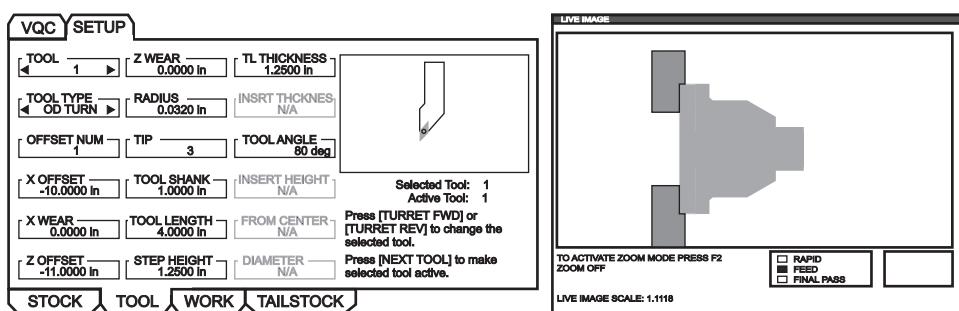
TOOL 9	Z WEAR 0.0000 in	TL THICKNESS 1.2500 in	Diagram of a tool with a step height and wear indicator.
TOOL TYPE CUT OFF	RADIUS 0.0000 in	INSRT THCKNES 0.1250 in	
OFFSET NUM 9	TIP 0	TOOL ANGLE N/A	
X OFFSET -10.0000 in	TOOL SHANK 1.0000 in	INSERT HEIGHT 3.0000 in	Selected Tool: 9 Active Tool: 9
X WEAR 0.0000 in	TOOL LENGTH 6.5000 in	FROM CENTER N/A	Press [TURRET FWD] or [TURRET REV] to change the selected tool.
Z OFFSET -11.0000 in	STEP HEIGHT 4.0000 in	DIAMETER N/A	Press [NEXT TOOL] to make selected tool active.
STOCK		TOOL	WORK
TOOL		WORK	TAILSTOCK

**UPOZORNENIE:** Údaje korekcie nástroja je možné zadať až do 50 nástrojov.

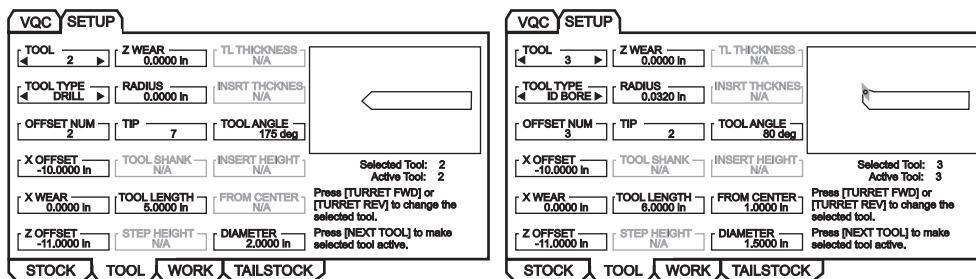


Nasledujúca časť zobrazuje program sústruhu, ktorý reže kus obrobku tyče. Nasleduje program a príslušné zobrazenia nastavenia nástroja:

```
O01000 ;
;
;
T101 ;
G54;
G50 S4000
G96 S950 M03 ;
M08 ;
G00 X6.8 ;
Z0.15 ;
G71 P80103 Q80203 D0.25 U0.02 W0.005 F0.025 ;
N80103 ;
G00 G40 X2.
G01 X2.75 Z0. ;
G01 X3. Z-0.125 ;
G01 X3. Z-1.5 ;
G01 X4.5608 Z-2.0304 ;
G03 X5. Z-2.5606 R0.25 ;
G01 X5. Z-3.75 ;
G02 X5.5 Z-4. R0.25 ;
G01 X6.6 Z-4. ;
N80203 G01 G40 X6.8 Z-4. ;
G00 X6.8 Z0.15 ;
M09 ;
M01 ;
G53 X0;
G53 Z0;
M30;
```



### Obrazovky nastavenia vzorky nástroja





VQC SETUP		
TOOL 5	Z WEAR 0.0000 In	TL THICKNESS 1.2500 In
TOOL TYPE 4 OD GROOVE	RADIUS 0.0000 In	INSRT THICKNES 0.1250 In
OFFSET NUM 5	TIP 0	TOOL ANGLE N/A
X OFFSET -10.0000 In	TOOL SHANK 1.0000 In	INSERT HEIGHT 0.3500 In
X WEAR 0.0000 In	TOOL LENGTH 4.0000 In	FROM CENTER N/A
Z OFFSET -11.0000 In	STEP HEIGHT 1.6250 In	DIAMETER N/A
Selected Tool: 5 Active Tool: 5		
Press [TURRET FWD] or [TURRET REV] to change the selected tool. Press [NEXT TOOL] to make selected tool active.		
STOCK	TOOL	WORK TAILSTOCK

VQC SETUP		
TOOL 6	Z WEAR 0.0000 In	TL THICKNESS N/A
TOOL TYPE 4 ID GROOVE	RADIUS 0.0000 In	INSRT THICKNES 0.1250 In
OFFSET NUM 6	TIP 0	TOOL ANGLE N/A
X OFFSET -10.0000 In	TOOL SHANK N/A	INSERT HEIGHT N/A
X WEAR 0.0000 In	TOOL LENGTH 6.0000 In	FROM CENTER 1.0000 In
Z OFFSET -11.0000 In	STEP HEIGHT N/A	DIAMETER 1.6000 In
Selected Tool: 6 Active Tool: 6		
Press [TURRET FWD] or [TURRET REV] to change the selected tool. Press [NEXT TOOL] to make selected tool active.		
STOCK	TOOL	WORK TAILSTOCK

VQC SETUP		
TOOL 7	Z WEAR 0.0000 In	TL THICKNESS 1.2500 In
TOOL TYPE 4 OD THREAD	RADIUS 0.0000 In	INSRT THICKNES N/A
OFFSET NUM 7	TIP 0	TOOL ANGLE 60 deg
X OFFSET -10.0000 In	TOOL SHANK 1.0000 In	INSERT HEIGHT 0.1250 In
X WEAR 0.0000 In	TOOL LENGTH 4.0000 In	FROM CENTER N/A
Z OFFSET -11.0000 In	STEP HEIGHT 1.2500 In	DIAMETER N/A
Selected Tool: 7 Active Tool: 7		
Press [TURRET FWD] or [TURRET REV] to change the selected tool. Press [NEXT TOOL] to make selected tool active.		
STOCK	TOOL	WORK TAILSTOCK

VQC SETUP		
TOOL 8	Z WEAR 0.0000 In	TL THICKNESS N/A
TOOL TYPE 4 ID THREAD	RADIUS 0.0000 In	INSRT THICKNES N/A
OFFSET NUM 8	TIP 0	TOOL ANGLE 60 deg
X OFFSET -10.0000 In	TOOL SHANK N/A	INSERT HEIGHT 0.1250 In
X WEAR 0.0000 In	TOOL LENGTH 6.0000 In	FROM CENTER 1.0000 In
Z OFFSET -11.0000 In	STEP HEIGHT N/A	DIAMETER 1.5000 In
Selected Tool: 8 Active Tool: 8		
Press [TURRET FWD] or [TURRET REV] to change the selected tool. Press [NEXT TOOL] to make selected tool active.		
STOCK	TOOL	WORK TAILSTOCK

VQC SETUP		
TOOL 2	Z WEAR 0.0000 In	TL THICKNESS N/A
TOOL TYPE TAP	RADIUS 0.0000 In	INSRT THICKNES N/A
OFFSET NUM 2	TIP 7	TOOL ANGLE N/A
X OFFSET -10.0000 In	TOOL SHANK N/A	INSERT HEIGHT N/A
X WEAR 0.0000 In	TOOL LENGTH 4.0000 In	FROM CENTER N/A
Z OFFSET -11.0000 In	STEP HEIGHT N/A	DIAMETER 0.6250 In
Selected Tool: 2 Active Tool: 2		
Press [TURRET FWD] or [TURRET REV] to change the selected tool. Press [NEXT TOOL] to make selected tool active.		
STOCK	TOOL	WORK TAILSTOCK

VQC SETUP		
TOOL 3	Z WEAR 0.0000 In	TL THICKNESS N/A
TOOL TYPE 4 FACE GROOVE	RADIUS 0.0000 In	INSRT THICKNES 0.1250 In
OFFSET NUM 3	TIP 7	TOOL ANGLE N/A
X OFFSET -10.0000 In	TOOL SHANK N/A	INSERT HEIGHT 0.3500 In
X WEAR 0.0000 In	TOOL LENGTH 4.0000 In	FROM CENTER 1.0000 In
Z OFFSET -11.0000 In	STEP HEIGHT N/A	DIAMETER 1.5000 In
Selected Tool: 3 Active Tool: 3		
Press [TURRET FWD] or [TURRET REV] to change the selected tool. Press [NEXT TOOL] to make selected tool active.		
STOCK	TOOL	WORK TAILSTOCK

## Nastavenie koníka

Hodnoty údajov pre parametre koníka sú uložené v korekciách na obrazovke Tailstock Setup (Nastavenie koníka).

**UPOZORNENIE:** Záložka Tailstock (Koník) je vidieť len, ak má stroj koník.

1. Stlačením tlačidla MDI/DNC, potom tlačidla PRGRM CONVRS sa dostanete do režimu IPS JOG.

VQC SETUP		
STOCK SETUP		
STOCK	TOOL	WORK TAILSTOCK

VQC SETUP		
LIVE CTR ANG 60.000 deg	TS POSITION 0.0000 In	X CLEARANCE -10.0000 In
DIAMETER 1.2500 In	TS OFFSET 0.0000 In	Z CLEARANCE -0.5000 In
LENGTH 2.0000 In	RETRACT DIST 0.0000 In	ADVANCE DIST 0.0000 In
TS HOLD POINT 0.0000 In		
NOT MODIFIABLE TS HOLD POINT is the sum of TS POSITION and TS OFFSET and is stored in setting 107.		
STOCK	TOOL	WORK TAILSTOCK

2. Ak chcete vybrať záložku SETUP (Nastavenie), použite tlačidlá so šípkami vpravo alebo vľavo a stlačte tlačidlo WRITE/ENTER. Ak chcete vybrať záložku TAILSTOCK (KONÍK), použite tlačidlá so šípkami vpravo alebo vľavo a stlačením tlačidla WRITE/ENTER zobrazíte obrazovku Tailstock Setup (Nastavenie koníka).



LIVE CTR ANG, DIAMETER a LENGTH sú nastavenia 220-222. X CLEARANCE je nastavenie 93. Z CLEARANCE je nastavenie 94. RETRACT DIST je nastavenie 105. ADVANCE DIST je nastavenie 106. TS HOLD POINT je kombinácia TS POSITION a TS OFFSET a je to nastavenie 107.

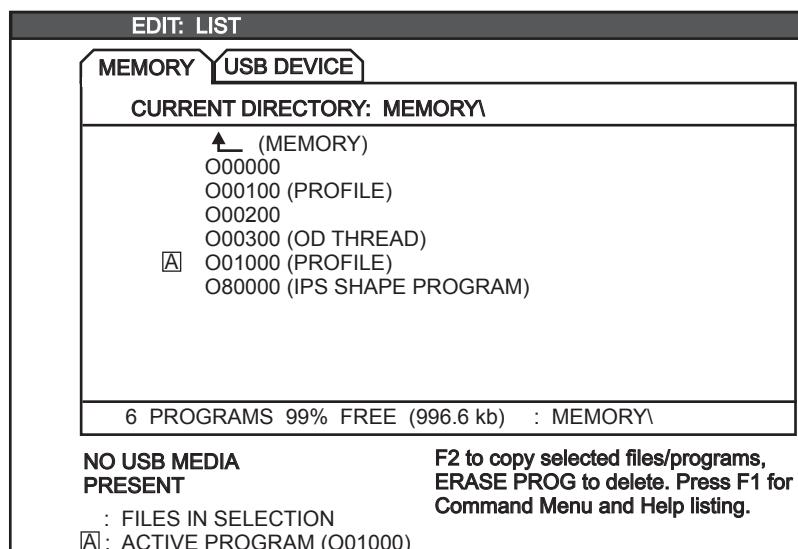
Ak chcete zmeniť údaje, na vstupný riadok zadajte hodnotu a stlačením tlačidla WRITE/ENTER pripočítate zadanú hodnotu k aktuálnej hodnote alebo stlačením tlačidla F1 prepíšete aktuálnu hodnotu zadanou hodnotou.

Pri označení TS POSITION sa stlačením tlačidla Z FACE MEAS prevezme hodnota osi B a umiestni sa do TS POSITION. Pri označení X CLEARANCE sa stlačením tlačidla X DIA MEAS prevezme hodnota osi X a umiestni sa do X CLEARANCE. Pri označení Z CLEARANCE sa stlačením tlačidla Z FACE MEAS prevezme hodnota osi Z a umiestni sa do Z CLEARANCE.

Stlačením tlačidla ORIGIN pri označení X CLEARANCE sa nastaví vôľa na max. dráhu. Stlačením tlačidla ORIGIN pri označení Z CLEARANCE sa nastaví vôľa na nulu.

## Prevádzka

1. Stlačením tlačidla LIST PROG (Zoznam programov) vyberiete program na obrazovke EDIT: obrazovka LIST (Zoznam). Vyberte záložku MEMORY (Pamäť) a stlačením tlačidla WRITE/ENTER zobrazíte CURRENT DIRECTORY (Aktuálny adresár): obrazovka MEMORY.

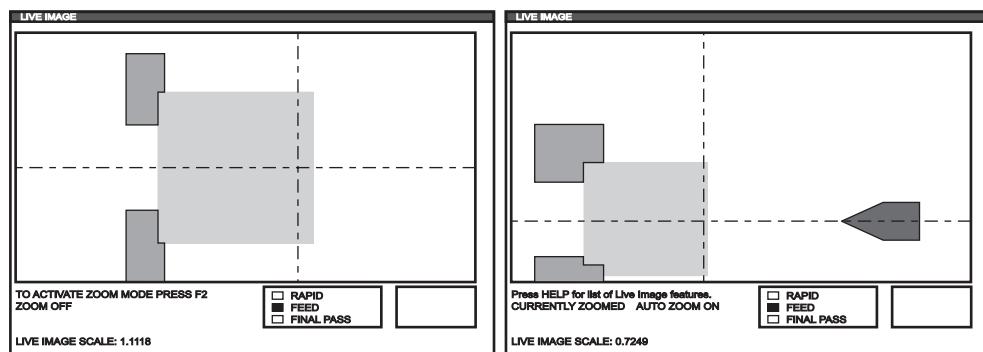


2. Vyberte program (napr. O01000) a stlačením tlačidla WRITE/ENTER ho vyberiete ako aktívny program.



## Obrábanie obrobku

1. Stlačte tlačidlo MEM, potom CURNT COMDS, potom PAGE UP. Ak sa zobrazí obrazovka, stlačením tlačidla ORIGIN sa zobrazí obrazovka Live Image (Živý obraz) s nakresleným obrobkom týčou.



Stlačením tlačidla F2 sa dostanete do režimu ZOOM (Priblíženie). Použitím tlačidiel PAGE UP a PAGE DOWN priblížíte zobrazenie a pomocou tlačidiel smeru pohybu sa môžete pohybovať po displeji. Ak sa dosiahne požadované priblíženie, stlačte tlačidlo WRITE/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.

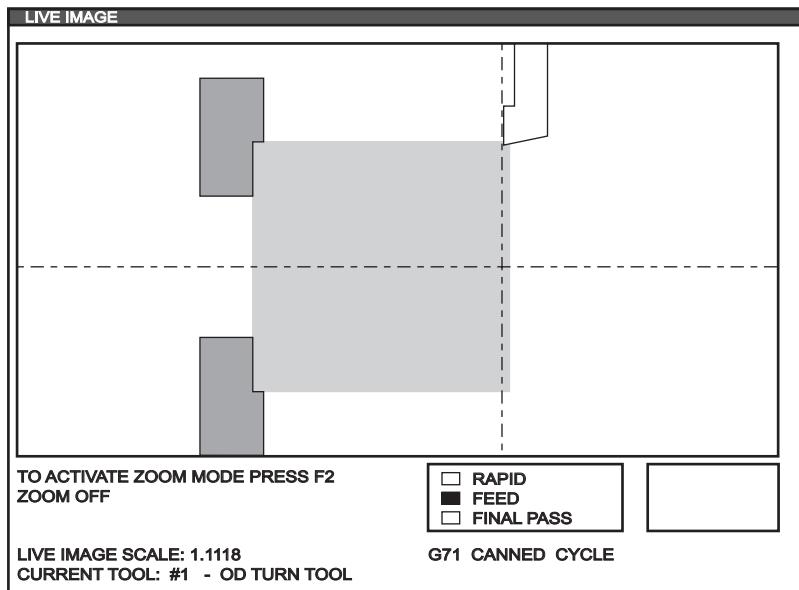
Stlačením tlačidla HELP sa zobrazí okno obsahujúce zoznam funkcií Live Image (Živý obraz).

LIVE IMAGE HELP	CANCEL - Exit
SAVE ZOOM SETTINGS	(F1)
TOGGLE ZOOM MODE	(F2)
RESTORE ZOOM SETTINGS	(F3)
TURN ON/OFF AUTO ZOOM	(F4)
ZOOM OUT	PAGE UP)
ZOOM IN	(PAGE DOWN)
MOVE ZOOM WINDOW	(ARROW KEYS)
SELECT ZOOM SIZE	(WRITE)
CLEAR IMAGE	(HOME)
RESET LIVE IMAGE	(ORIGIN)
Stores zoom settings to be restored later by pressing F3.	

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 obrábaný obrobok v reálnom čase tak, ako beží program.

---

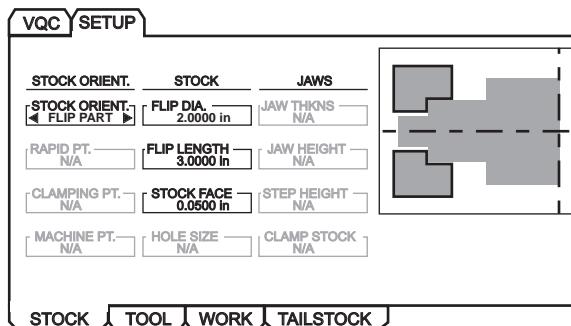
UPOZORNENIE: Ak posúvač tyče dosiahne kód G 105, obrobok sa Grafickvymení.



**UPOZORNENIE:** Údaje zobrazené na obrazovke počas chodu programu obsahujú: program, hlavné vre-  
teno, poloha stroja, časovače a počítadlá.

### Otočenie obrobku

Grafické zobrazenie obrobku, ktorý pracovník obsluhy ručne otočil, je znázornené pridaním nasledujúcich poznámok do programu za M00. Stlačením tlačidla F4 vložíte do programu kód Live Image (Živý obraz).



Live Image (Živý obraz) prekreslí obrobok ako otočený a s čelusťami sklučovadla upnutými v polohe uve-  
denej poznámke hodnotami x a y „(CLAMP)(x y)“, ak poznámka „(FLIP PART)“ a „(CLAMP)(x y)“ nasledujú v  
programe za inštrukciou M00 STOP PROG.

O00000 ;

[Kód pre prvú operáciu Live Image]

[Kód pre prvú operáciu obrábaného obrobku]

M00 ;

G20 (REŽIM PALCOV); (Spustenie informácií Živý obraz pre otočený obrobok)

(OTOČENIE OBROBKA) ;

(UPNUTIE) ([2.000, 3.0000]) ; ([Priemer, Dĺžka]) (Koniec informácie Live Image otočeného obrobku)

;

M01 ;

;

[Program obrobku pre druhú operáciu];



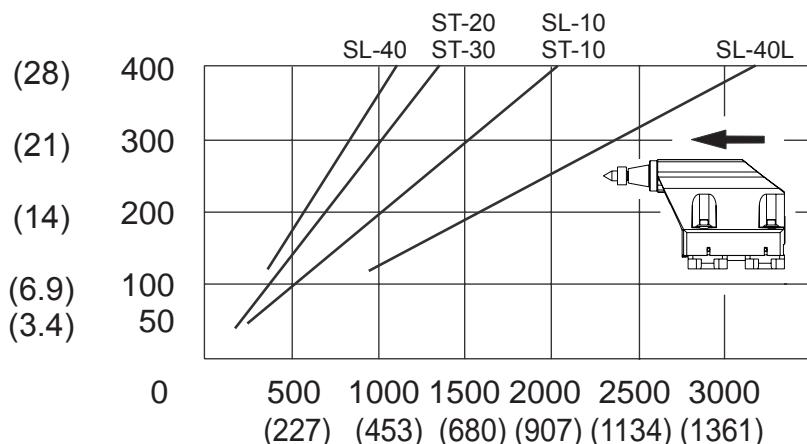
## KONÍK

Koník je hydraulicky ovládaný liatinový odliatok (nedá sa nainštalovať na mieste použitia), ktorý sa pohybuje na dvoch lineárnych vedeniach. Pohyb koníka je riadený pomocou kódu programu, v režime ručného pomalého posuvu alebo nožným spínačom (pozrite si tiež „Obsluha koníka SL-10“ na konci tejto časti).

Koník je navrhnutý tak, aby sa pohyboval 2 rýchlosťami. Vysoký tlak sa nazýva „rýchloposuv“ a je možné ho naprogramovať pomocou G00. Nízky tlak sa nazýva „posuv“ a je možné ho naprogramovať pomocou G01. Používa sa na uchytenie obrobku. Pre režim posuvu je potrebný kód F (práve, ak bol predtým vyvolaný), ale nemá vplyv na aktuálnu rýchlosť posuvu.

**Odporúčaný hydraulický prevádzkový tlak koníka je 120 psi.**

**POZOR!** Ak je nastavený hydraulický tlak koníka nižší než 120 psi, nemusí fungovať spoľahlivo. Pred spustením stroja je dôležité sa presvedčiť o vôle koníka a revolveru, lebo môže dôjsť k vážnemu poškodeniu. V prípade potreby nastavte nastavenia 93 a 94. Feed Hold (Zastavenie posuvu) nezastaví pohyb hydraulického koníka.



### Nastavenie obmedzenej zóny koníka

Nastavenie 93 (Tail ST. X Clearance) a Nastavenie 94 (Z/TS Diff @ X Clearance) sa používajú na zabezpečenie toho, že by koník nenašiel do revolvera ani žiadneho nástroja v revolveri. Zóna obmedzenia je obdĺžniková oblasť v dolnej pravej časti pracovného priestoru sústruhu. Zóna obmedzenia 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 a Nastavenie 94 osi Z a B (os koníka). Ak naprogramovaný pohyb pretína chránenú oblasť koníka, dôjde k vytvoreniu poplašného signálu. Pamäťajte si, že zóna obmedzenia nie je vždy vhodná (napr. pri nastavovaní). Ak ju chcete zrušiť, do Nastavenia 94 zadajte 0 a do Nastavenia 93 maximálnu dráhu osi stroja X.

### Nastavenie hodnoty pre rovinu vôle X:

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.
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. Na displeji zadajte hodnotu pre Nastavenie 93 v polohe osi X „stroj“. Pred zadaním hodnoty do nastavenia 93 odsuňte nástroj v osi X späť o malú hodnotu.

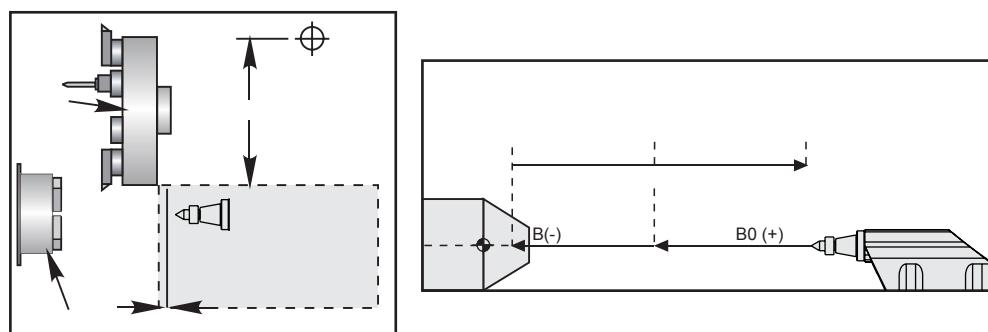
#### Nastavenie oddelenia osi Z od osi B pod rovinou vôle X:

1. Riadiaci systém prepnite do Zero Ret a Home G28 všetkých osí.
2. Vyberte os X a revolver presuňte pred stredový hrot koníka.
3. Presuňte os Z tak, aby zadná strana revolvera nástrojov bola asi 0,25 palca od hrotu koníka.
4. Na displeji zadajte hodnotu pre Nastavenie 94 v polohe osi Z „stroj“.

#### Nastavenia koníka

Štandardné hodnoty pre tieto nastavenia, ktoré sú dodané z výrobného závodu, zabránia koníku v náraze do revolvera nástrojov za predpokladu, že je revolver nástrojov prázdný. Pre každú zákazku je nutné zmeniť nastavenia ochrany, aby nedošlo k nárazu do revolvera z dôvodu veľkosti vložených nástrojov a obrobku. Odporuča sa, aby ste po zmene týchto nastavení preskúšali tieto hranice.

Ak sú nastavené správne, tieto nastavenia zastavia každý pohyb, ktorý by spôsobil náraz koníka do revolvera nástrojov. Nasledujúce obrázky zobrazujú Nastavenia 94, 94 105, 106 a 107. Viac informácií získate v kapitole Nastavenia.



Nastavenie 93 je rovina vôle osi stroja X, za ktorú sa nemôže os X pohybovať, ak je rozdiel medzi polohami osi Z a B menší než Nastavenie 94. Ak je rozdiel umiestnenia osi Z a B väčší než Nastavenie 94, os X sa môže pohybovať až do obmedzenia svojho pohybu. Pokiaľ sa udržiava správna vzdialenosť osi Z a B, os X sa môže pohybovať v celom svojom rozsahu pohybu. Podobne, ak je os X úplne na konci svojho rozsahu pohybu alebo pod rovinou vôle určenou Nastavením 93, nie je možné zmeniť vzdialenosť osi Z a B pod Nastavenie 94.

#### Obsluha pomocou nožného pedálu koníka

Stlačením nožného pedálu koníka sa vykoná príkaz buď M21 alebo M22 v závislosti od aktuálnej polohy. To znamená, že ak je koník naľavo od bodu sťahovania, stlačením nožného pedálu sa koník presunie smerom k bodu sťahovania (M22). Ak je koník napravo od bodu sťahovania, stlačením nožného pedálu sa koník tiež presunie smerom k bodu sťahovania (M22). Ak je koník v bode sťahovania, stlačením nožného pedálu sa koník tiež presunie smerom k bodu zastavenia (M21).

Ak sa stlačí nožný pedál, pričom sa koník pohybuje, koník sa zastaví a musí začať nová sekvencia.

#### Ručný pomalý pohyb koníka

V režime Jog (Ručný pomalý posuv) sa tlačidlá „TS <—“ a „TS —>“ používajú na ručný pomalý posuv koníka pri nízkom tlaku (posuv). Zvolením TS Rapid a stlačením tlačidiel TS <— alebo TS —> sa koník pohybuje rýchloposuvom. Ak sa tlačidlá uvoľnia, riadiaci systém vráti poslednú os, ktorou sa pohybovalo ručným pomalým posuvom, späť.



## Poplašné signály alebo hlásenia

Ak je obrobok zastavený a bol zistený pohyb koníka, vytvorí sa poplašný signál. To zastaví program a vypne vreteno. Tento poplašný signál, ktorý oznamuje, že obrobok vypadol, sa vytvorí tiež, ak koník počas posuvu pri nízkom tlaku dosiahne bod zastavenia.

## Prevádzka koníka SL-10

Nadštandardná výbava koník Haas pre SL-10 je hydraulicky ovládaná pinola, ktorá sa pohybuje v ručne polohovanom vretene. Koník je ručne polohovaný a na mieste udržiavaný zaistovacou pákou. Pohyb koníka je riadený kódom programu, v režime ručného pomalého posuvu alebo nožným spínačom.

Koník SL-10 sa skladá z pevnej hlavy a pohyblivej stredovej pinoly. Preto jedinou pohyblivou časťou je stred koníka. Stlačenie tlačidla POWERUP/RESTART alebo AUTOALL AXES nespôsobí, že sa bude stred koníka fyzicky pohybovať. Povinnosťou pracovníka obsluhy je presunúť ho, aby nedošlo k nárazu. Pohyb stredu koníka použitím rukoväte ručného pomalého posuvu a diaľkovej rukoväte ručného pomalého posuvu je nemožný. Stred koníka sa vždy považuje za nulu, keďže riadiaci systém nevie, kde je stred koníka.

## Obsluha nožného pedálu koníka SL-10

Stlačením nožného penálu sa pohybuje nožný pedál smerom dopredu alebo dozadu. Napriek tomu sa stlačením a držaním pedálu počas 5 sekúnd stiahne koník po celej dĺžke a udržiava tlak stiahnutia, aby sa koník neposúval smerom dopredu. Použite tento spôsob na upevnenie koníka vždy, keď sa nepoužíva.

Poloha 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.

---

**VÝSTRAHA!** Pred obsluhou stroja je dôležité skontrolovať vôleu koníka, lebo môže dôjsť k vážnemu poškodeniu. V prípade potreby nastavte Nastavenie 93, Tail ST. X Clearance a Nastavenie 94, Z/TS Diff @ X Clearance.

---

---

**VÝSTRAHA!** Feed Hold (Zastavenie posuvu) nezastaví pohyb hydraulického koníka. Tlačidlo Núdzové zastavenie je jediným spôsobom ako zastaviť koník.

---

## Programovanie koníka

M21 spôsobí, že sa pinola koníka vysunie smerom k vretenu a M22 spôsobia, že sa pinola koníka stiahne od vretena. Ak je vydaný príkaz M21, stred koníka dostane príkaz na pohyb smerom k vretenu a udržiavanie súvislého tlaku. Všimnite si, že program nepočká, kým sa ukončí. Namiesto toho sa okamžite vykoná ďalší blok (veta). Má byť daný príkaz na prestávku, ktorá umožní vykonať pohyb stredu koníka alebo sa má spustiť program v režime Single Blok (Jeden blok). Ak je vydaný príkaz M22, stred koníka sa bude pohybovať od vretena a potom sa zastaví.

**POZOR!** Nepoužívajte v programe M21, ak je koník polohovaný ručne. Ak sa tak vykoná, koník sa odsunie od obrobku a potom sa opäť posunie smerom k obrobku, čo môže spôsobiť pád obrobku.



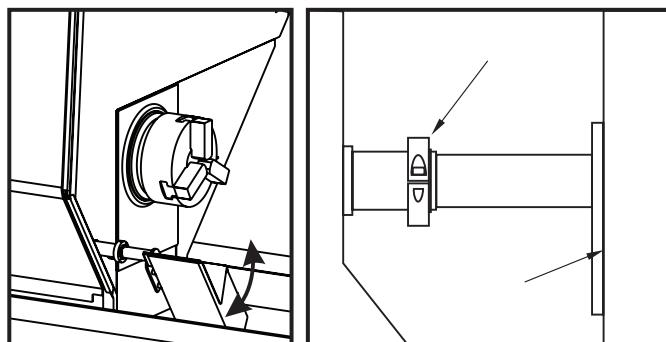
## ZACHYTÁVACÍ OBROBKOV

Táto nadštandardná výbava je automatický systém manipulácie s obrobkami pri používaní posúvača tyčí. Príkazy sa vykonávajú pomocou kódov M (M36 pre aktiváciu a 37 pre deaktiváciu). Zachytávač obrobkov sa otáča, aby zachytíl hotové obrobky a smeruje ich do nádoby umiestnej na predných dverách.

### Prevádzka

**Zachytávač obrobkov musí byť pred spustením prevádzky nastavený do správnej polohy.**

1. Spusťte stroj. V režime MDI aktivujte zachytávač obrobkov (M36).
2. Uvoľnite skrutku v objímke hriadeľa na vonkajšom hriadele zachytávača obrobkov.



3. Posuňte žľab zachytávača obrobkov do hriadeľa dostatočne ďaleko na zachteenie obrobku a vyprázdenie sklučovadla. Otáčajte žľabom tak, aby sa otvoril posuvný kryt zberača obrobkov namontovaný vo dverách a dotiahnite objímkou hriadeľa na hriadeľ zachytávača obrobkov.

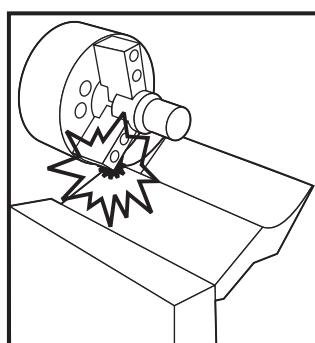
**VÝSTRAHA! Počas pohybu zachytávača obrobkov kontrolujte polohu osi Z, X, nástroja a revolvera, aby počas prevádzky nedošlo k možným kolíziám.**

**UPOZORNENIE:** Počas pohybu zachytávača obrobkov musia byť dvere obsluhy uzavreté.

4. Pri programovaní zachytávača obrobkov musíte v programe medzi M53 a M63 použiť kód G04 na zastavenie dosky zachytávača v otvorenej polohe dostatočne dlhú dobu na vytriedenie obrobku a jeho pád do zberača.

### Výstraha SL-10

Veľké čeľuste sklučovadla môžu rušiť činnosť zachytávača obrobkov. Počas pohybu zachytávača obrobkov musia byť dvere obsluhy uzavreté.





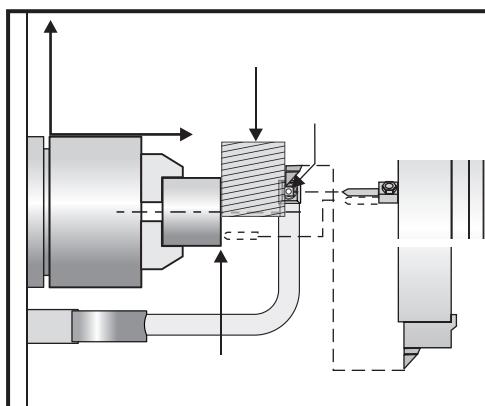
## PREDBEŽNÝ NASTAVOVAČ NÁSTROJOV

Predbežný nastavovač nástroja umožňuje pracovníkovi obsluhy rýchlo nastaviť stroj s potrebnými korekciami nástroja a obrobku bez nutnosti ručného zaznamenávania korekcií nástroja. Aby sa zaznamenalo umiestnenie nástroja, každý nástroj sa musí „dotknúť“ snímača (známy bod v priestore). Ak sa zaznamenávajú umiestnenia, musí sa zaznamenať umiestnenie nástroja relativne voči obrobku. V tomto bode sa má používateľ dotknúť jedným nástrojom polohy obrobku nula a stroj nastaví korekcie obrobku pre každý nástroj. Tieto korekcie nástroja a obrobku sa používajú v snahe informovať stroj, kde sa nachádza obrobok vo vzťahu k polohe „home“ a ako ďaleko sa musí nástroj presunúť, aby sa dostal na obrobok.

Ak je snímač dole, stroj neumožní žiadnemu programu, aby bežal a osami je možné pohybovať len použitím funkcie rukoväte ručného pomalého posuvu. Pod príslušným číslom korekcie G52-G59 (G54 sa typicky používa, ak nie je špecifikované niečo iné) sa na strane korekcie zaznamená rozmer „Tool Offset“ (Korekcia nástroja).

---

**UPOZORNENIE:** Existuje až 200 hodnôt korekcie tak, že pre jeden nástroj môže byť zaznamenaných niekoľko korekcií. V programe by to napríklad vyzeralo nasledovne: „T417“, čo by vybralo číslo nástroja 4 s číslom korekcie 17 a pod.



### Prevádzka

**DÔLEŽITÉ:** Automatické uloženie polohy stroja je možné vykonať, ak sa použijú tlačidlá ručného pomalého posuvu. Ak dôjde k dotyku snímača, riadiaci systém vydá zvukový signál, revolver sa zastaví a uloží sa poloha nástroja. Pracovník obsluhy nemôže pokračovať v ručnom pomalom posuve smerom ku snímaču. Tým sa pracovníkovi obsluhy zabráni v poškodení snímača a zabezpečí väčšiu presnosť.

---

**UPOZORNENIE:** Ak pracovník obsluhy ručným pomalým posuvom pohybuje hrot nástroja do snímača príliš rýchlo, snímač sa môže sklísnuť z hrotu nástroja.

Os, ktorou sa naposledy pohybovalo ručným pomalým posuvom, sa zablokuje. Na ručný pomalý posuv od revolvera smerom preč od snímača použite inú os. Všetky osi sa potom opäťovne odblokujú. Ak to nefunguje, zdvihnite rameno snímača do východzej polohy. Ak to nie je možné, môže sa aktivovať bezdotykový spínač, ktorý sníma, či je rameno v hornej polohe, ktorý opäťovne odblokuje všetky osi a nástrojom je možné ručným pomalým posuvom pohybovať ďalej smerom preč.

---

**VÝSTRAHA!** Pri výmene nástrojov vždy dodržujte bezpečnú vzdialenosť nástroja od snímača, aby nedošlo k nárazu nástroja do ramena. Veľmi sa odporúča ponechať nastavenie 132 ON

### Nastavenie geometrie nástroja a korekcií posunu nástroja použitím snímača

1. Nastavenie 33, Coordinate System (Systém súradníc), riadi, či sa korekcie aktuálneho nástroja získané pri použití nastavovača nástroja uložia do Tool Geometry (FANUC) (Geometria nástroja) alebo Tool Shift (YASNAC) (Posun nástroja).



2. Revolver indexujte k nástroju a snímaču.
3. Pohybujte nástrojom ručným pomalým posuvom do bezpečnej polohy a spustite rameno.

#### **Dotyk vnútorného a vonkajšieho priemeru nástrojov**

4. Ručným pomalým posuvom pohybujte revolverom v smere X, kým hrot nástroja nie je blízko snímača (použite rýchlosť ručného pomalého posuvu .001"). Stlačte a držte stlačené tlačidlo osi X, kým sa nástroj nedotkne snímača.

---

**UPOZORNENIE:** Ak dôjde k dotyku hrotu nástroja so snímačom, riadiaci systém vydá zvukový signál a nedovolí pracovníkovi obsluhy pokračovať v tomto smere ručným pomalým posuvom. Pri opäťovnom dotyku nástroja je nutné Nastavenie 64 vypnúť, aby bola ignorovaná hodnota G54.

**DÔLEŽITÉ!** Tlačidlá ručného pomalého posuvu musia byť použité na automatické uloženie polohy nástroja. Rukoväť ručného pomalého posuvu sa môže použiť tiež, ale hodnoty sa budú musieť zadať do riadiaceho systému ručne.

5. Potom ručným pomalým posuvom pohybujte nástrojom v smere Z, kým sa nedotkne snímača. Táto hodnota sa potom uloží na strane Offsets (Korekcie).

Dotyk s radiálnymi nástrojmi s pohonom:

Pri dotyku s nástrojmi s pohonom použite predchádzajúci postup. Naprieck tomu je potrebné pripočítať polomer nástroja k zápornej hodnote stĺpca osi Z tak, aby bol stred nástroja zároveň s čelom obrobku.

Príklad: Ak máte čelnú frézu s priemerom  $\frac{1}{2}$ " (12mm), ku korekcii Z tohto nástroja pripočítajte  $\frac{1}{4}$ " (6mm).

Pripočítaná hodnota MUSÍ byť záporná.

Dotyk s axiálnymi nástrojmi s pohonom:

Pri dotyku s axiálnymi nástrojmi nie je potrebný žiadny špeciálny postup. Dodržujte normálne kroky nastavenia osi Z.

Ak chcete nastaviť korekciu stredovej čiary pre oba revolversky VDI a HYBRID, stlačte tlačidlo HAND JOG (Ručný pomalý posuv) a prejdite na stranu korekcie geometrie nástroja. Stlačením tlačidla F2 zadáte správnu hodnotu osi X pre korekciu stredovej čiary.

#### **Dotyk vrtákov, sústružníkov alebo nástrojov na vnútorné otvory**

1. Revolver indexujte k nástroju a snímaču.
2. Potom ručným pomalým posuvom pohybujte nástrojom v smere Z, kým sa nedotkne snímača (použite rýchlosť ručného pomalého posuvu .001"). Táto hodnota sa potom uloží do korekcie osi Z zvoleného nástroja.
3. Ak chcete nastaviť korekciu stredovej čiary pre oba revolversky VDI a HYBRID, urobte to nasledovne:  
Stlačte tlačidlo HAND JOG (Ručný pomalý posuv) a prejdite na stranu korekcie geometrie nástroja.  
Stlačením tlačidla F2 zadáte správnu hodnotu osi X pre korekciu stredovej čiary.

#### **Nastavenie korekcií nuly obrobkov**

Pred spustením programu sa musia zadať korekcie nuly obrobku (G52-129).

1. Na strane Offsets (Korekcie) vyberte požadovanú korekciu obrobku.
2. Indexujte revolver k požadovanému nástroju a dotknite sa čela obrobku.
3. Stlačením tlačidla Z FACE MESUR (Meranie čela Z) nastavíte zvyšok nástrojov voči čelu obrobku.



## Nastavenie polohy predbežného nastavovača nástrojov sústruhu

1. Sústružnícky nástroj nasadte do stanice nástroja 1 revolvera nástrojov a do vretena upnite materiál, aby ste mohli sústružiť priemer materiálu.
2. Sústružnícky nástroj v stanici 1 použite na jemné sústruženie priemeru materiálu upnutého vo vretene.
3. Sústružníckym nástrojom pohybujte ručným pomalým posuvom mimo obrobku len v smere osi Z - nepohybujte ním ručným pomalým posuvom v ose X preč od priemeru. Poloha nástroja je potrebná na nastavenie korekcie geometrie nástroja v stanici 1 použitím tlačidla X DIA MEASUR (Meranie priemeru X).
4. Pomocou mikrometra zmerajte priemer po sústružení obrobku a stlačte tlačidlo X DIA MEASUR. Zadajte priemer, ktorý bol nameraný.
5. Zapísťe Geometry Offset (Korekcia geometrie) nástroja číslo 1. Prejdite na stranu Nastavenia a zmeňte Nastavenie 59 a 63 na 0 (nula).
6. Stiahnite predbežný nastavovač nástroja a dotknite sa nástrojom č. 1 snímača. Od hodnoty Offset (Korekcia), ktorú ste predtým zapísali, odpočítajte novú hodnotu Geometry Offset (Korekcia geometrie) pre nástroj 1. Túto hodnotu zadajte do nastavenia 59.
7. Zmerajte šírku snímača nástroja a vynásobte ju dvomi. Túto hodnotu odpočítajte od Nastavenia č. 59 a túto novú hodnotu zadajte do nastavenia 60 (korekcia X snímača).
8. Pre nastavenie 61 zadajte 0 (nula). Hodnota pre nastavenie 62 je šírka snímača ako záporné číslo a nastavenie 63 je šírka snímača ako kladné číslo.

Ked' je správne nastavená poloha snímača nástroja, hodnoty z X DIA MEASUR (Meranie priemeru X) a hodnota zo snímača budú rovnaké.



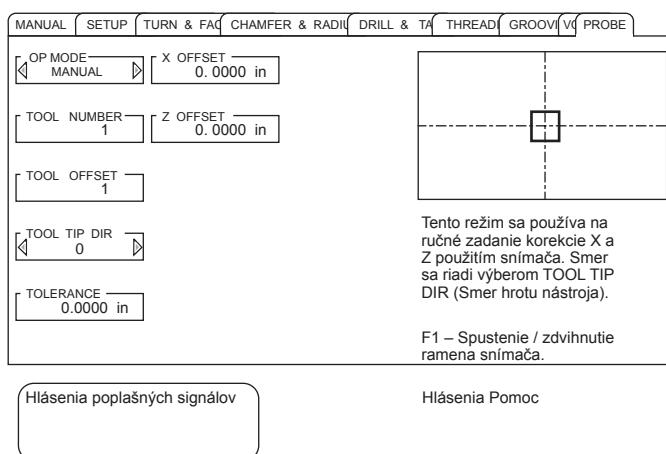
## SNÍMAČ AUTOMATICKÉHO NASTAVENIA NÁSTROJA

### Prehľad

Systém nastavenia nástroja sa používa na nastavenie korekcií nástroja dotykom nástroja so snímačom. Snímač je prvé nastavenie pre nástroje v ručnom režime, kde sa vykonajú počiatočné merania nástroja. Po tomto nastavení je k dispozícii automatický režim na resetovanie korekcií po výmene rezných doštičiek. K dispozícii je tiež detekcia porušenia nástroja na monitorovanie opotrebovania a porušenia nástroja. Softvér vytvára kód G, ktorý je možné vložiť do programov sústruhu, aby bolo možné počas automatickej prevádzky použiť snímač.

### Prevádzka

Ak sa chcete dostať do menu automatického snímača nástroja, najprv stlačte tlačidlo MDI/DNC a potom sa stlačením tlačidla PRGRM CONVRS dostanete do menu so záložkami nastavenia IPS. Na presun do záložky PROBE (SNÍMAČ) použite kurzorové tlačidlo so šípkou vpravo a stlačte tlačidlo WRITE/ENTER. Na pohyb medzi jednotlivými možnosťami menu použite kurzorové tlačidlá so šípkou hore alebo dole.



#### Položka menu

OP MODE

TOOL NUMBER (ČÍSLO NÁSTROJA)

TOOL OFFSET (KOREKCIA NÁSTROJA)

TOOL TIP DIR (SMER HROTU NÁSTROJA)

TOLERANCE (TOLERANCIA)

X OFFSET (KOREKCIA X), Z OFFSET (KOREKCIA Z)

#### Vysvetlenie

Na prepínanie medzi režimami Manual (Ručný), Automatic (Automatický) a Break Detect (Detekovanie porušenia) použite kurzorové tlačidlá so šípkou doľava alebo doprava.

Je možné použiť číslo nástroja. Táto hodnota sa automaticky nastaví o aktuálnej polohy nástroja v režime Manual (Ručný). Môže sa prepnúť do režimov Automatic (Automatika) a Break Detect (Detekcia porušenia).

Zadajte číslo korekcie nástroja, ktorá sa meria.

Na zmenu vektora špičky nástroja V1-V8 použite kurzorové tlačidlá so šípkou doľava alebo doprava. Viac informácií nájdete v časti „Tool Tip Direction“ (Smer hrotu nástroja).

Nastavuje toleranciu merania rozdielu pre režim Break Detect (Detekovanie porušenia). K dispozícii v iných režimoch.

Zobrazuje hodnotu korekcie uvedených osí. Len na čítanie.



## Režim Manual (Ručný)

Nástroje sa musia v ručnom režime zmerať dotykom, aby sa mohli použiť v automatickom režime.

1. Stlačením tlačidla MDI/DNC prejdite do menu snímača, potom stlačením tlačidla PRGRM CONVRS vyberiete záložku Probe (Snímač). Stlačením tlačidla F1 spustite rameno snímača smerom dole.
2. Použitím tlačidla TURRET FWD (POHYB REVOLVERA DOPREDU) alebo TURRET REV (POHYB REVOLVERA DOZADU) vyberte nástroj, ktorý sa má zmerať dotykom.
3. Použitím kurzorových tlačidiel so šípkou vľavo alebo vpravo vyberte režim prevádzky „Manual“ (Ručný), potom stlačte tlačidlo WRITE/ENTER alebo kurzorové tlačidlo so šípkou dole.
4. Možnosť korekcia nástroja je nastavená podľa aktuálne zvolenej polohy nástroja. Stlačte tlačidlo WRITE/ENTER alebo kurzorové tlačidlo so šípkou dole.
5. Napíšte použité číslo korekcie nástroja, potom stlačte tlačidlo WRITE/ENTER. Zadá sa číslo korekcie a vyberie sa možnosť nasledovného menu Tool Tip Dir (Smer hrotu nástroja).
6. Použitím kurzorových tlačidiel so šípkou vľavo alebo vpravo vyberiete smer hrotu nástroja, potom stlačte tlačidlo WRITE/ENTER alebo kurzorové tlačidlo so šípkou dole. Viac informácií o tejto téme nájdete v časti „Tool Tip Direction“ (Smer hrotu nástroja).
7. Na presun hrotu nástroja približne 0,25" (6 mm) snímača nástroja v smere uvedenom na obrazovke schémy smeru hrotu nástroja použite rukoväť ručného pomalého posuvu. Všimnite si, že ak je hrot nástroja príliš ďaleko od snímača, nástroj nedosiahne snímač a operácia vytvorí poplašný signál.
8. Stlačte tlačidlo CYCLE START (Spustenie cyklu). Dotknite sa hrotom nástroja a zaznamenajú sa a zobrazia korekcie. Program kódu G pre operáciu sa vytvorí v MDI a používa sa pre pohyb nástroja.
9. Opakujte kroky 1-7 pre meranie každého nástroja dotykom. Pred vybratím nasledovnej polohy nástroja nezabudnite ručným pomalým posuvom odsunúť revolver nástrojov smerom od snímača.
10. Stlačením tlačidla F1 zdvihnete rameno nástroja.

## Automatický režim

Ak bolo v ručnom režime vykonané počiatočné meranie príslušného nástroja, na aktualizáciu korekcií nástroja v prípade opotrebovania nástroja alebo výmeny reznej doštičky môžete použiť automatický režim.

1. Stlačením tlačidla MDI/DNC prejdite do menu snímača a potom stlačením tlačidla PRGRM CONVRS vyberiete záložku Probe (Snímač). Použitím kurzorových tlačidiel so šípkou vľavo alebo vpravo vyberte režim prevádzky „Automatic“ (Automatický), potom stlačte tlačidlo WRITE/ENTER alebo kurzorové tlačidlo so šípkou dole.
2. Napíšte merané číslo nástroja, potom stlačte tlačidlo WRITE/ENTER.
3. Napíšte použité číslo korekcie nástroja, potom stlačte tlačidlo WRITE/ENTER.
4. Smer hrotu nástroja sa predbežne zvolí na základe smeru pre korekciu nástroja nastaveného v ručnom režime.
5. Stlačte tlačidlo CYCLE START (Spustenie cyklu). Dotknite sa hrotom nástroja a aktualizujú sa a zobrazia korekcie. Program kódu G pre operáciu sa vytvorí v MDI a používa sa pre pohyb nástroja.
6. Opakujte kroky 1 až 4 pre meranie každého nástroja dotykom.



## REŽIM BREAK DETECT (DETEKOVANIE PORUŠENIA)

Režim Break detect (Detekovanie porušenia) porovnáva aktuálne meranie nástroja so zaznamenaným meraním a používa používateľom definovanú hodnotu tolerancie. Ak je rozdiel v meraní väčší ako požadovaná tolerancia, vytvorí sa poplašný signál a prevádzka sa zastaví.

1. Stlačením tlačidla MDI/DNC prejdite do menu snímača a potom stlačením tlačidla PRGRM CONVRS vyberiete záložku Probe (Snímač). Použitím kurzorových tlačidiel so šípkou vľavo alebo vpravo vyberte režim prevádzky „Break Det.“ (Detekcia porušenia), potom stlačte tlačidlo WRITE/ENTER alebo kurzorové tlačidlo so šípkou dole.
2. Napíšte merané číslo nástroja, potom stlačte tlačidlo WRITE/ENTER.
3. Napište použité číslo korekcie nástroja, potom stlačte tlačidlo WRITE/ENTER.
4. Smer hrotu nástroja sa zvolí automaticky na základe smeru pre korekciu nástroja nastaveného v ručnom režime. Stlačte kurzorové tlačidlo so šípkou dole.
5. Napíšte požadovanú hodnotu tolerancie a stlačte tlačidlo WRITE/ENTER.
6. Stlačte tlačidlo CYCLE START (Spustenie cyklu). Hrot nástroja sa dotkne snímača. Ak sa prekročí hodnota tolerancie, vytvorí sa poplašný signál. V MDI sa vytvorí pre prevádzku program kód G, ktorý sa potom kopíruje do programu v pamäti na detekovanie porušených nástrojov počas automatickej prevádzky. Ak chcete tento program kopírovať, stlačte tlačidlo F4 a vyberte cieľ pre program (nový program alebo aktuálny program v pamäti).
7. Opakujte kroky 1 až 6 pre kontrolu každého nástroja.

## Tool Tip Direction (Smer hrotu nástroja)

V časti Imaginárny hrot a smer nástroja si pozrite obrázok (časť Korekcia špičky nástroja). Všimnite si, že snímač automatického nastavenia nástroja používa len kódy 1-8.

## KALIBRÁCIA SNÍMAČA NÁSTROJA

Ak sa musí snímač nástroja kalibrovať, použite nasledujúci postup:

1. Sústružnícky nástroj nasadte do stanice nástroja 1 revolvera nástrojov a do vretena upnite materiál, aby ste mohli sústružiť priemer materiálu.
2. Sústružnícky nástroj v stanici 1 použite na jemné sústruženie priemeru materiálu upnutého vo vretene.
3. Sústružníckym nástrojom pohybujte ručným pomalým posuvom mimo obrobku len v smere osi Z - nepohybujte ním ručným pomalým posuvom v ose X preč od priemeru. Poloha nástroja je potrebná na nastavenie korekcie geometrie nástroja v stanici 1 použitím tlačidla X DIA MEASUR (Meranie priemeru X).
4. Pomocou mikrometra zmerajte priemer po sústružení obrobku a stlačte tlačidlo X DIA MEASUR. Napíšte nameraný priemer a stlačte tlačidlo ENTER.
5. Zapíšte Geometry Offset (Korekcia geometrie) nástroja číslo 1. Prejdite na stranu Nastavenia a zmeňte Nastavenie 59 a 63 na 0 (nula).
6. Stlačením tlačidla F1 spusťte rameno predbežného nastavovača nástroja a dotknite sa nástrojom č. 1 snímača. Od hodnoty Offset (Korekcia), ktorú ste predtým zapísali, odpočítajte novú hodnotu Geometry Offset (Korekcia geometrie) pre nástroj 1. Túto hodnotu zadajte do nastavenia 59.
7. Zmerajte šírku snímača nástroja a vynásobte ju dvomi. Túto hodnotu odpočítajte od Nastavenia č. 59 a túto novú hodnotu zadajte do nastavenia 60 (korekcia X snímača).
8. Pre nastavenie 61 zadajte 0 (nula). Hodnota pre nastavenie 62 je šírka snímača ako kladné číslo a nastavenie 63 je šírka snímača ako záporné číslo. Keď je správne nastavená poloha snímača nástroja, hodnoty z X Dia Measur (Meranie priemeru X) a hodnota zo snímača budú rovnaké.



## POPLAŠNÉ SIGNÁLY SNÍMAČA NÁSTROJA

Systém snímača nástroja vytvorí nasledovné poplašné signály a zobrazí ich v časti hlásenia poplašných signálov na displeji. Je možné ich vymazať len resetovaním riadiaceho systému.

**Arm Not Down (Rameno nie je dole)** – Rameno snímača nie je v polohe potrenej pre použitie. Stlačením tlačidla MDI/DNC prejdite do menu snímača a potom stlačením tlačidla PRGRM CONVRS vyberiete záložku Probe (Snímač). Stlačením tlačidla F1 spustíte rameno snímača smerom dole.

**Calibrate First (Vykonajte najprv kalibráciu)** – Snímač sa musí kalibrovať použitím predtým popísaného postupu.

**No Tool Offset (Žiadna korekcia nástroja)** – Musí sa definovať korekcia nástroja.

**Illegal Tool Offset Number (Nesprávne číslo korekcie nástroja)** – Nie je povolená korekcia nástroja „T0“. Ak sa na riadku volania cyklu používa vstup ‘T’, skontrolujte, či hodnota nie je nula. Inak môže dôjsť k vzniku tohto poplašného signálu, ak v MDI pred spustením cyklu nebol zvolený nástroj alebo korekcia nástroja.

**POZOR:** Pred indexovaním revolvera sa presvedčte, že je revolver bezpečne mimo snímača.

**Illegal Tool Nose Vector (Nesprávny vektor špičky nástroja)** – Povolené sú len čísla vektorov 1 až 8. V časti Korekcia špičky nástroja tohto návodu si pozrite schému smeru hrotu nástroja, kde nájdete definície vektora špičky nástroja.

**Probe Open (Snímač otvorený)** – K tomuto poplašnému signálu dôjde, ak sa snímač neočakávane otvorí (zapne). Pred spustením prevádzky sa presvedčte, že nástroj nie je v kontakte so snímačom.

**Probe Fail (Porucha snímača)** – K tomuto poplašnému signálu dôjde, ak sa nástroju nepodarí dotknúť snímača v definovanej dráhe. Skontrolujte, či bol snímač kalibrovaný. V ručnom režime snímača ručným pomalým posuvom presuňte hrot nástroja do vzdialenosťi 0,25" (6 mm) od snímača.

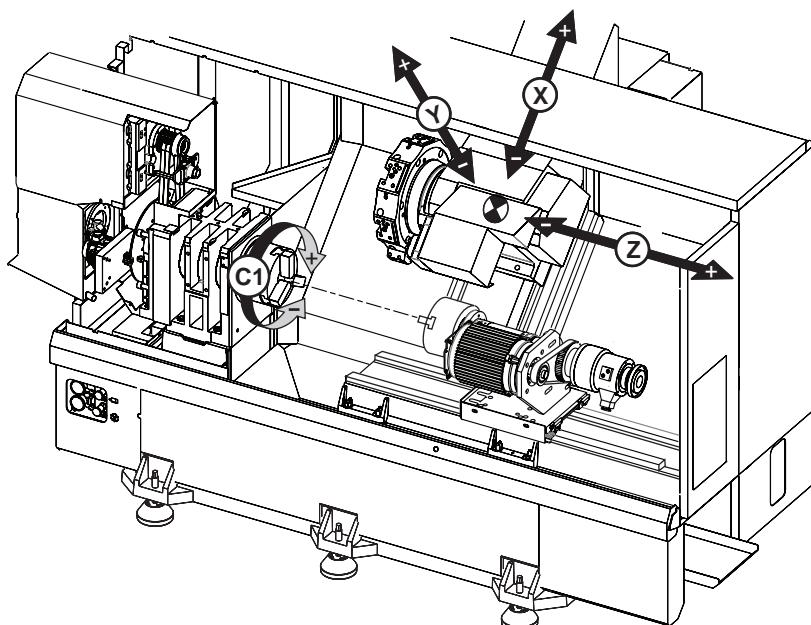
**Broken Tool (Porušený nástroj)** – Tento poplašný signál je vytvorený, ak chyba dĺžky nástroja prekročí definovanú toleranciu.



## SÚSTRUHY S DVOMI VRETEŇAMI (SÉRIE DS)

DS-30 je sústruh s dvomi vretenami. Prvé je hlavné vretneno, ktoré funguje ako hlavné vretneno na sústrahu s 2 osami. Druhé vretneno, „pomocné vretneno“, nahradza obvykly koník a má vlastné nastavenie kódov M. Polohovanie sa programuje ako os B.

Sústruhy s dvomi vretenami majú schopnosť synchronizovať príkazy pre hlavné a pomocné vretneno. To znamená, ak je zadaný príkaz otáčok hlavného vretnena, pomocné vretneno bude nasledovať s tými istými otáčkami. To sa nazýva „synchrónne riadenie“. Počas synchrónneho riadenia sa obe vretená rozbehnú, udržiavajú konštantné otáčky a spomaľujú spoločne. Preto je možné, aby bol jeden obrobok podopretý na oboch koncoch, aby sa dosiahlo maximálne podopretie a minimálne vibrácie. Okrem toho prenos obrobku medzi hlavným a pomocným vretnom je možné vykonať bez zastavenia vretien.



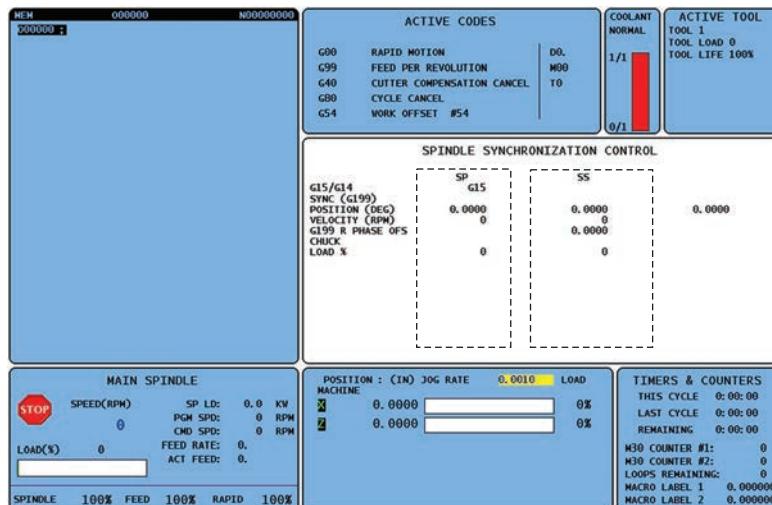
Obe vretená v režime použitia G199 (zapnutie riadenia synchrónneho vretnena) menia svoju polohu pred prechodom na naprogramované otáčky.

Ak sa stlačí tlačidlo Reset alebo E-stop (Núdzové zastavenie), riadiaci systém zostane v režime synchronizácie, kym sa nezastaví pohyb všetkých vretien. Ak chcete ukončiť režim synchronizácie, v MDI zadajte príkaz G198 a stlačte tlačidlo Cycle Start (Spustenie cyklu).

Štruktúra programu pomocného vretnena je rovnaká ako u hlavného vretnena. Kódy M hlavného vretnena a pevné cykly sú v režime G14 (pomocné vretneno) podporované. Viď časť kód G.

### Popis zobrazenia synchronizovaného riadenia.

Zobrazenie synchronizovaného riadenia vretien je k dispozícii na displeji CURNT COMDS (Aktuálne príkazy). Na hlavnej (Použitie časovačov a nastavenie) strane Aktuálne príkazy stlačte tlačidlo „Page Up“ (Strana hore).



Stípec SP je stav hlavného vretena a stípec SS je stav pomocného vretena. Tretí stípec zobrazuje roličné stavy. Na ľavej strane je stípec s názvami riadkov. V nasledovnom texte je popísaný každý riadok.

**SYNC (G199)** - Ak sa v riadku zobrazí G199, je aktívna synchronizácia vretna.

**POSITION (DEG)** - Tento riadok zobrazuje aktuálnu polohu vretna a pomocného vretna v stupňoch. Rozsah hodnôt je od -180.0 do 180.0 stupňov. Tretí stípec zobrazuje aktuálny rozdiel medzi dvomi vretenami v stupňoch. Ak sú obidve vretná na svojich príslušných nulových značkách, potom je v tomto treťom stípci nula. Ak program prikazuje korekciu fázy s hodnotou G199 a R, potom tretí stípec zobrazuje progres k fáze R. Ak sú vretná synchronizované a nastavené v súlade s hodnotou R, tretí stípec zobrazuje tú istú hodnotu R.

Hodnota v treťom stípici je rozdiel medzi SP a SS.

Ak je táto hodnota záporná, predstavuje hodnotu, o koľko sa pomocné vretno počas príkazu pohybu v smere FWD (M03) oneskoruje od hlavného vretna.

Ak je táto hodnota kladná, predstavuje hodnotu, o koľko je pomocné vretno SS pred hlavným vretenom SP počas príkazu pohybu v smere FWD (M03). Potom bude relatívna orientácia vretna a pomocného vretna udržiavaná na tejto hodnote (fáza) v G199 bez ohľadu na smer príkazu.

**VELOCITY (RPM)** - Tento riadok zobrazuje aktuálne otáčky hlavného vretna a pomocného vretna.

a po-

**G199 R PHASE OFS.** - To je naprogramovaná hodnota R pre G199. Ak neboli zadaný príkaz G199, tento riadok je prázdny, inak obsahuje hodnotu R z poslednej vykonanej vety G199.

**CHUCK** - Tento stípec zobrazuje stav upnutia a uvoľnenia obrobku (kleština). Tento riadok je prázdny, ak je upnutý, alebo zobrazuje farbou, ak je upínač obrobku otvorený.

(skľučovadlo alebo „NEUPNUTÝ“ červenou

**LOAD %** - Zobrazuje aktuálne zaťaženie každého vretna v percentoch.

## Programovanie pomocného vretna

Sústruh s dvomi vretenami (série DS) prepnete pomocou G199 do režimu synchronizácie. Použitím G198 vypnete synchrónne riadenie. Použitím Nastavenia 122 prepnete medzi upnutím za vonkajší priemer alebo za vnútorný priemer v pomocnom vretnene. Os B špecifikuje absolútne pohyby osi pomocného vretna a funkcie otáčok vretna sú riadené kódom s adresou P. Kód s adresou P špecifikuje otáčky vretna za minútu od 1 po maximálne otáčky. Na spustenie a zastavenie pomocného vretna sa používajú tri kódy M. M143 spúšťa pohyb vretna smerom dopredu, M 144 spúšťa vretno opačným smerom a M145 vretno zastaví.



**G14 Prepnutie pomocného vretena / G15 Zrušenie prepnutia pomocného vretna** - Aktívne vretno počas G199. Ak sa použije G15 (štandardne), je riadené hlavné vretno a pomocné vretno nasleduje. Ak sa použije G14, je to pomocné vretno, ktoré dostáva príkazy. To sa zobrazuje v stĺpci SP pomocou „G15“ alebo v stĺpci SS pomocou „G14“. Súčasne sa zobrazí len jeden.

### Príklad programovania

%  
O01100  
(Sústruženie vonkajšieho priemeru v hlavnom vretene)

(PRIDAJ G4 P.5 ZA M15)  
(M119 PRED G14)

N1 G54 G18 G99  
M155 (Odpojenie osi C)  
G50 S2200 T200  
G97 S1800 M03  
T202( 0.0312 POL. 80-STUP. diamant)  
G00 X3.1 Z2.  
Z0.1 M08  
G96 S95  
G01 X2.92 Z0.005 F.01  
G01 X2.98 Z-0.03  
G01 Z-3.5  
G01 X3.1  
G97 S424  
G00 G53 X-1.M09  
G53 Z-11.M05(Zastavenie hlavného vretna)  
M01

(Pred odovzdaním vyčistite čeľuste pomocného vretna)

G53 G00 X-1. Z-11.(Bezpečná poloha výmeny nástroja)  
M12 (Automatické zapnutie prúdu vzduchu)  
M110 (Upnutie sklučovadla pomocného vretna)  
G97 M04 S500  
M143 P500 (Pohyb pomocného vretna smerom dopredu)  
M111 (Uvoľnenie sklučovadla pomocného vretna)  
M13 (Automatické vypnutie prúdu vzduchu)

(Odrovzdanie obrobku z hlavného vretna do pomocného vretna)  
G199 (Zapnutie synchronizácie vretna)  
G00 B-33.(Rýchlosuv pomocného vretna)  
G04 P0.3 (Prestávka)  
G01 B-37.481 F100.0(Posuv pomocného vretna k obrobku)

M110 (Upnutie sklučovadla pomocného vretna)  
G04 P0.3  
M11 (Uvoľnenie hlavného sklučovadla)  
G04 P0.3

G00 B-19.(Presun pomocného vretna do polohy pre obrábanie)  
G198(Zrušenie synchronizácie vretna)  
M05 (Zastavenie hlavného vretna)  
G53 G00 X-1.  
G53Z-11.  
M01



(Sústruženie vonkajšieho priemeru v pomocnom vretene - použité G55)

N21 G55 G18 G99

(Sústruženie vonkajšieho priemeru v pomocnom vretene)

T222(Stanica revolveru č.2 korekcia 22)

G14(Prepnutie hlavného vretna / pomocného vretna aktivuje zrkadlenie osi Z)

G50 S2500

G97 S1600 M03

G00 X3.1 Z0.2

G00 Z0.1 M08

G96 S950

G00 X3.1 Z0.05

G01 X2.92 Z0.005 F.01

G01 X2.98 Z-0.03

G01 Z-3.5

G01 X3.1

G97 S424

G00 G53 X0 M09

G53 Z0

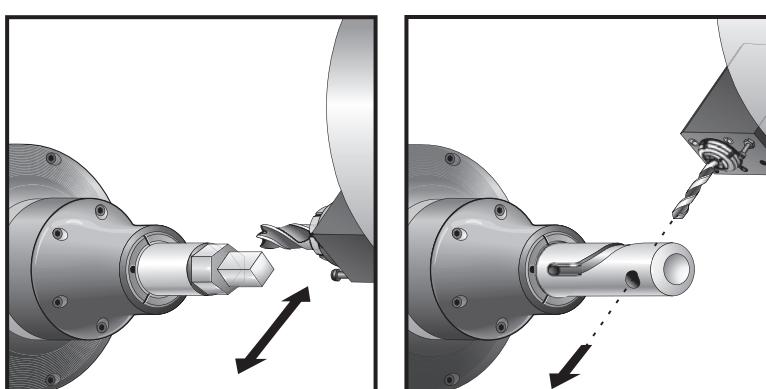
G15(Prepnutie hlavného vretna / pomocného vretna zruší zrkadlenie osi Z)

M30

%

### NÁSTROJE S POHONOM A OS C

Táto nadštandardná výbava sa nedá namontovať na mieste použitia.



### 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 vretna / M114 - Pomocné vretna) pred obrábaním. Vretna sa automaticky uvoľní, ak je zadaný príkaz pre nové otáčky hlavného vretna alebo je stlačené tlačidlo Reset.

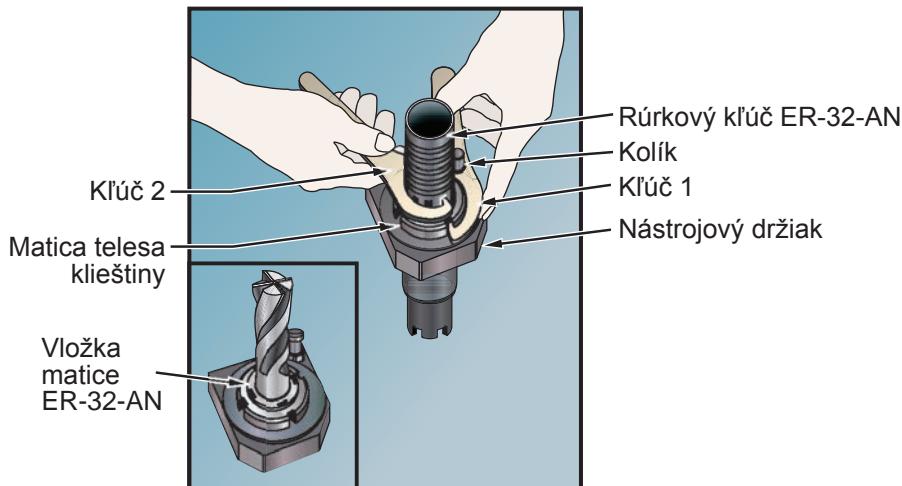
Maximálne otáčky pohonu poháňaných nástrojov sú 3 000 ot./min.

Poháňané nástroje Haas sú navrhnuté pre stredne výkonné frézovanie, napr.: mäkkej ocele čelnou frézou s max. priemerom 3/4".



## INŠTALÁCIA REZNÉHO NÁSTROJA S POHONOM

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 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 a dotiahnite.



## INŠTALÁCIA NÁSTROJA S POHONOM DO REVOLVERA

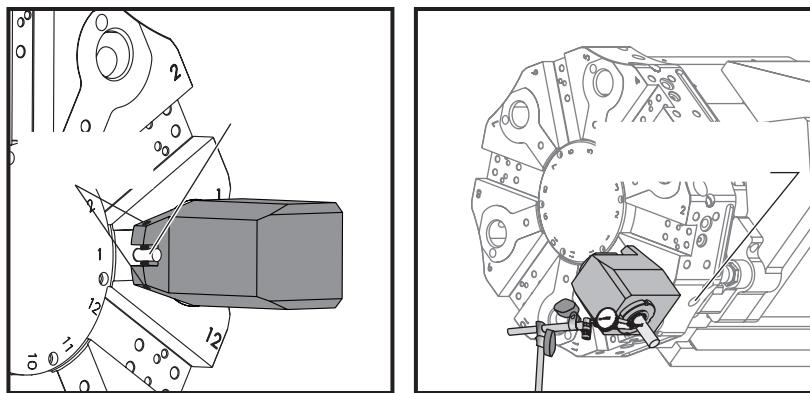
Držiaky radiálnych nástrojov s pohonom je možné počas frézovania s osou Y nastaviť na optimálnu výkonnosť. Teleso držiaka nástroja sa môže otáčať na mieste nástroja relatívne voči osi X. To umožňuje nastavenie rovnobežnosti rezného nástroja s osou X.

Na všetkých radiálnych hlaváčov nástrojov s pohonom sú štandardne umiestnené nastavovacie skrutky. Na nastavenie polohy je potrebný 10 mm vodiaci kolík.

### Montáž a nastavenie polohy

- 1) Na revolver nainštalujte 10 mm vodiaci kolík.
- 2) Nasadte radiálny nástroj s pohonom a nastavte nastavovacie skrutky voči vodiacemu kolíku do vodorovnej a vystredenej polohy.

Nastavte čap VDI tak, aby bol možný určitý pohyb a nastavenie nástroja. Zabezpečte, aby bolo zadné čelo držiaka nástroja zarovno s čelom revolveru.



- 3) Umiestnite os Y do nulovej polohy.
- 4) Do držiaka nasadte vodiaci a montážny kolík, ako keby ste inštalovali rezný nástroj. Presvedčte sa, že nástroj trčí do vzdialenosť najmenej 1,25" (32mm). To sa využije na zmeranie rovnobežnosti s osou X pomocou odchýlkomera.
- 5) Odchýlkomer s magnetickým podstavcom položte na pevný povrch (napríklad základňu koníka). Dotyk odchýlkomera umiestnite na koncový bod kolíka a vynulujte stupnicu.
- 6) Pohybujte dotykom odchýlkomera pozdĺž kolíka a zmerajte rovnobežnosť medzi kolíkom a osou X.
- 7) Nastavte nastavovacie skrutky uvedené v bode 2 a udržujte hodnotu na odchýlkomere, kým nie je správne nastavená poloha nástroja rovnobežne s osou X.
- 8) Dotiahnite nastavovací čap VDI doporučeným krútiacim momentom.
- 9) Opakujte kroky 1 až 8 pri nastavovaní každého radiálneho nástroja.

#### Nastavenie korekcie nástroja s pohonom

Ručné nastavenie korekcie osi X dotykom alebo prípravkom na nastavenie nástroja sa vykonáva tým istým spôsobom ako u každého iného nástroja v revolvore.

#### Dotyk s radiálnymi nástrojmi s pohonom

Pri dotyku s radiálnymi nástrojmi s pohonom použite nasledujúci postup.

Príklad: Ak máte čelnú frézu s priemerom  $\frac{1}{2}$ " (12 mm), ku korekcii Z tohto nástroja pripočítajte  $\frac{1}{4}$ " (6 mm).  
Pripočítaná hodnota MUSÍ byť záporná (len radiálne nástroje).

1. Stlačte tlačidlo HANDLE JOG (Rukoväť pomalého posuvu).
2. Stlačte .1/100. (Sústruh sa presúva rýchlosposuvom, ak je rukoväť otočená).
3. Pomalým posuvom pohybujte osou X a Z tak, aby sa nástroj jemne dotkol boku obrobku.
4. Medzi nástroj a obrobok umiestnite hárok papiera. Opatrne presuňte nástroj čo možno najbližšie tak, aby bolo stále možné pohybovať papierom.
5. Stlačte a držte stlačené tlačidlo Offset (Korekcia), kým sa nezobrazí tabuľka Tool Geometry (Geometria nástroja).
6. Stlačte tlačidlo X Dia Mesur (Meranie priemeru X). Riadiaci systém odošle výzvu na zadanie priemeru obrobku. Prevezme polohu X umiestnenú v ľavom spodnom rohu obrazovky, priemer obrobku a vloží ju spolu s polohou nástroja.
7. Nástroj odsuňte od obrobku a hrot nástroja umiestnite tak, aby sa dotýkal čela materiálu.



8. Stlačte tlačidlo Z Face Meas (Meranie čela Z). Prevezme aktuálnu polohu Z a zapíše ju do korekcie nástroja.

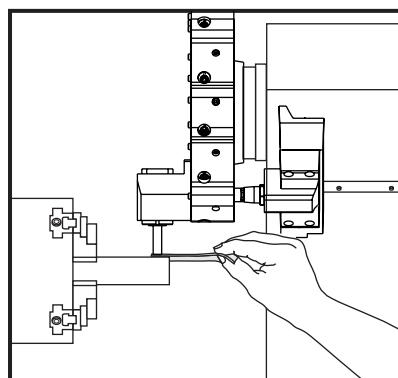
Je potrebné k zápornej hodnote stĺpca osi Z pripočítať polomer nástroja. Nová hodnota tvorí stred nástroja, ktorý je v zhode s čelom obrobku.

9. Kurzor sa presunie na miesto osi Z pre nástroj.

10. Stlačte tlačidlo Next Tool (Nasledujúci nástroj).

Opakujte predchádzajúce kroky pre každý nástroj s pohonom.

Hodnoty korekcie je možné zadať ručne výberom jednej zo strán korekcií, presunom kurzora do požadovaného stĺpca, zadaním čísla a stlačením tlačidla Write/Enter alebo F1. Stlačením F1 zadáte číslo zvoleného stĺpca. Zadaním hodnoty a stlačením tlačidla Write/Enter sa doplní hodnota zadaná k číslu vo zvolenom stĺpci.



#### **Dotyk s axiálnymi nástrojmi s pohonom**

Pri dotyku s axiálnymi nástrojmi nie je potrebný žiadny špeciálny postup. Dodržujte kroky uvedené predtým pre os Z. Dotknite sa a dodržujte kroky uvedené pre nastavenie hodnoty osi X. Nepripočítavajte polomer nástroja.

M kódy poháňaných nástrojov

Vid' kapitolu Kódy M.

#### **M19 Smer vretena (voliteľne)**

M19 nastaví vreteno do nulovej polohy. Môže byť pridaná hodnota P alebo R, ktorá spôsobí nastavenie vretena do príslušnej polohy (v stupňoch). Stupeň presnosti - P zaokruhluje na najbližšie celé stupne a R na najbližšie stovky stupňov (x.xx). Uhlosa zobrazí na obrazovke Current Commands Tool Load (Aktuálne príkazy zaťaženia nástroja).

M119 nastaví polohu pomocného vretena (sústruhy DS) tým istým spôsobom.

#### **M133 Pohon poháňaného nástroja smerom dopredu**

#### **M134 Pohon poháňaného nástroja smerom dozadu**

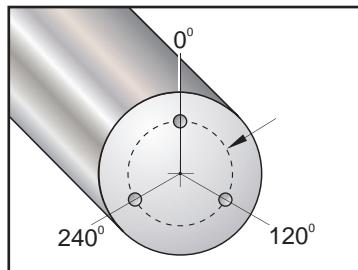
#### **M135 Zastavenie pohonu poháňaného nástroja**

#### **Príklad programovania M19:**



## Ten istý príklad použitím osi C namiesto voliteľného M19

%  
O0051  
T101  
G54  
G00 X3.0 Z0.1  
G98  
M154  
C0.0  
M133 P2000  
G81 Z-0.5 F40.0  
C120.0  
C240.0  
G00 G80 Z0.1  
M155  
M135  
G53 X0  
G53 Z0  
M30  
%



## Os C

### Úvod

Os C poskytuje vysokú presnosť, obojsmerný pohyb vretena, ktorý je plne interpolovaný s pohybom osi X a/ alebo Z. Môže byť vydaný príkaz pre otáčky vretena od .01 do 60 ot./min.

Činnosť osi C je závislá od hmotnosti, priemeru a dĺžky obrobku a/alebo upínača obrobku (sklučovadla). Ak sa použije nezvyčajne ľažká, dlhá konfigurácia alebo konfigurácia s veľkým priemerom, kontaktujte oddelenie aplikácií spoločnosti Haas.

## TRANSFORMÁCIA Z KARTEZIÁNSKÝCH NA POLÁRNE SÚRADNICE

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 kódov 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 (viď časť Kód G).



## KARTEZIÁNSKA INTERPOLÁCIA

Príkazy v karteziánskych súradniciach sú interpretované na pohyby lineárnej osi (pohyby revolvera) a pohyby vretena (otáčanie obrubku).

### Príklad programu

```
%  
O00069  
N6 (štvorec)  
G59  
T1111 ( Nástroj 11, čelná fréza priemeru 0,75. rez na stred)  
M154  
G00 C0.  
G97 M133 P1500  
G00 Z1.  
G00 G98 X2.35 Z0.1 (Poloha)  
G01 Z-0.05 F25.  
G112  
G17 (Nastavenie do roviny XY)  
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 (Bod 9) Y.6  
G113  
G18 (Nastavenie do roviny XZ)  
G00 Z3.  
M30  
%
```

### Operácia (Kódy M a nastavenia)

M154 Zapojenie osi C

M155 Odpojenie osi 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.

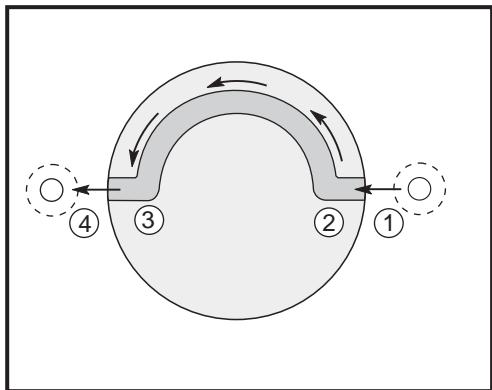
Pohyby osi C v prírastkoch (krokovanie) sú možné použitím kódu adresy „H“ tak, ako je uvedené v nasledujúcom príklade.

G0 C90.; (os C sa pohybuje o 90 stupňov)

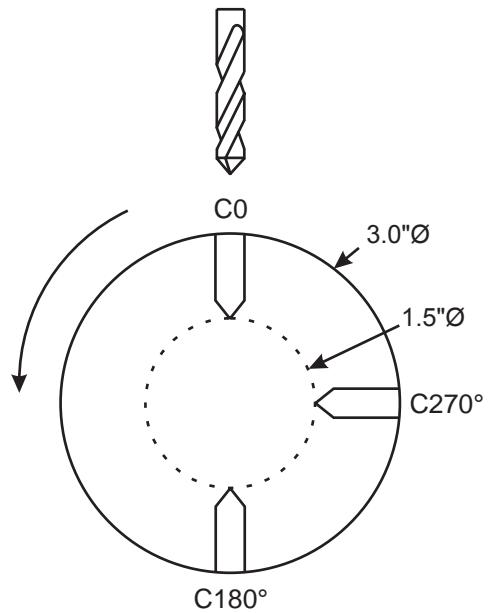
H-10.; (os C sa pohybuje o 80 stupňov z predchádzajúcej polohy 90 stupňov)



## Príklady programov



```
T101  
G19  
G98  
M154  
G00 G54 X6. C0. Y0. Z1.  
G00 X3.25 Z0.25  
G00 Z-0.75  
G97 P1500 M133  
M08  
G00 X3.25 Z-0.75  
G00 C0.  
G19 G75 X1.5 I0.25 F6.  
G00 C180.  
G19 G75 X1.5 I0.25 F6.  
G00 C270.  
G19 G75 X1.5 I0.25 F6.  
G00 G80 Z0.25 M09  
M135  
M155  
M09  
G00 G28 H0.  
G00 X6. Y0. Z3.  
G18  
G99  
M00  
M30  
%
```





## KOREKCIA POLOMERU FRÉZY JE K DISPOZÍCII LEN POUŽITÍM G112 S ROVINOU G17 (XY)

Korekcia polomeru reznej časti frézy posúva naprogramovanú dráhu nástroja tak, aby sa stredová čiara nástroja posunula smerom doľava alebo doprava od naprogramovanej dráhy. Strana Offset (Korekcia) sa používa na zadanie hodnoty, o ktorú sa dráha nástroja posunie, do stĺpca polomer. Korekcia sa zadáva pre obidva stĺpce geometria a opotrebovanie ako hodnota polomeru. Hodnotu korekcie vypočítava riadiaci systém z hodnôt zadaných v položke Radius (Polomer). Pri použítií G112 je korekcia polomeru frézy k dispozícii len v rovine G17 (XY). Nie je potrebné definovať špičku nástroja.

### Korekcia polomeru frézy použitím osi Y v rovinách G17 (pohyb X-Y) a G19 (pohyb Z-Y).

Korekcia polomeru reznej časti frézy posúva naprogramovanú dráhu nástroja tak, aby sa stredová čiara nástroja posunula smerom doľava alebo doprava od naprogramovanej dráhy. Strana Offset (Korekcia) sa používa na zadanie hodnoty, o ktorú sa dráha nástroja posunie, do stĺpca polomer. Korekcia sa zadáva pre obidva stĺpce geometria a opotrebovanie ako hodnota polomeru. Hodnotu korekcie vypočítava riadiaci systém z hodnôt zadaných v položke Radius (Polomer). Korekcia polomeru frézy použitím osi Y NESMIE obsahovať os C v žiadnom zo synchronizovaného pohybu. Nie je potrebné definovať špičku nástroja.

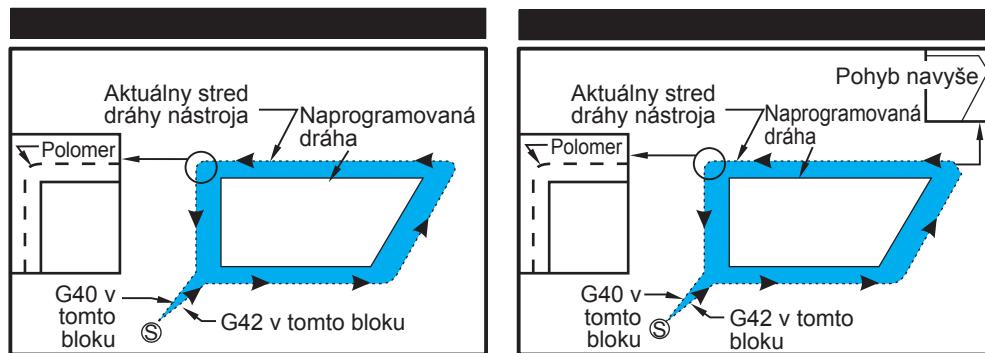
- **G41 zvolí korekciu frézy doľava.**
- **G42 zvolí korekciu frézy doprava.**
- **G40 zruší korekciu frézy.**

Hodnoty korekcie, ktoré sa zadávajú pre polomer, musia byť kladné čísla. Ak korekcia obsahuje zápornú hodnotu, korekcia frézy bude fungovať tak, ako keby bol špecifikovaný opačný kód G. Napríklad, záporná hodnota zadaná pre G41 sa bude správať, ako keby bola zadaná kladná hodnota pre G42.

Ak sa pre Nastavenie 58 zvolí Yasnac, riadiaci systém musí byť schopný polohovať bok nástroja pozdĺž všetkých hrán naprogramovaného obrysú bez prerezania do nasledovných dvoch pohybov. Kruhový pohyb spojí všetky vonkajšie uhly.

Ak sa pre Nastavenie 58 zvolí Fanuc, riadiaci systém nevyžaduje, aby rezná hrana nástroja bola umiestnená pozdĺž všetkých hrán naprogramovaného obrysú, čím sa zabráni prerezaniu za koniec dráhy. Vonkajšie uhly menšie alebo rovné  $270^\circ$  sa spoja ostrým rohom a vonkajšie uhly väčšie ako  $270^\circ$  sa spoja prídavným lineárnym pohybom. Nasledovné schémy zobrazujú ako funguje korekcia frézy pre dve hodnoty Nastavenia 58.

**UPOZORNENIE:** Ak sa korekcia frézy zruší, naprogramovaná dráha sa vráti na tú istú, akú vykonáva stred frézy. Korekciu frézy zrušte (G40) pred ukončením programu.



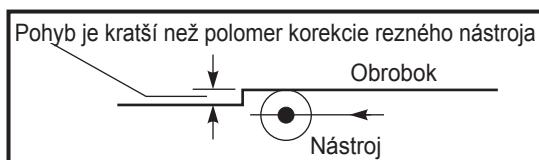
### Nábeh a výbeh

Frézovanie by sa nemalo vykonávať pri zadávaní a ukončení korekcie frézy alebo pri zmene z korekcie na ľavú stranu na korekciu na pravú stranu. Ak sa zapne korekcia frézy, poloha začiatku pohybu je rovnaká ako naprogramovaná poloha, ale poloha ukončenia pohybu sa posunie buď doľava alebo doprava od napro-



gramovanej dráhy o hodnote zadanú v stípci korekcia polomeru. V bloku, v ktorom sa vypína korekcia frézy, sa korekcia vypne, keď nástroj dosiahne polohu koniec bloku. Podobne, ak sa prepína z korekcie na ľavú stranu na korekciu na pravú stranu alebo z korekcie na pravú stranu na korekciu ľavú stranu, bod začiatku pohybu potrebný na zmenu smeru korekcie frézy sa posunie na jednu stranu naprogramovanej dráhy a koniec je v bode, ktorý je posunutý na opačnú stranu naprogramovanej dráhy. Výsledkom toho všetkého je, že sa nástroj pohybuje po dráhe, ktorá nie je rovnaká ako zamýšľaná dráha alebo smer. Ak sa korekcia frézy zapne alebo vypne v bloku bez pohybu X-Y, nezmení sa poloha nástroja, kým nedôjde k nasledovnému pohybu **X** alebo **Y**.

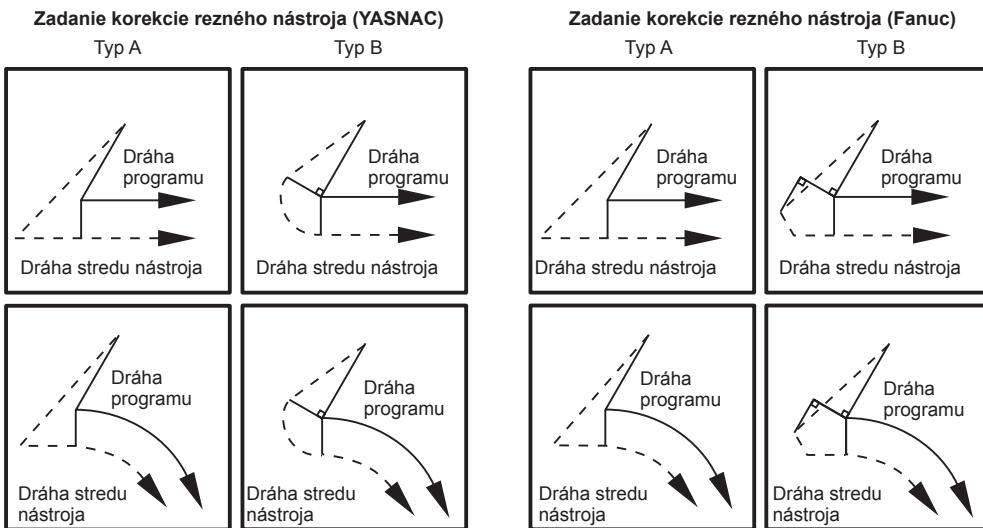
Pri zapnutí korekcie frézy počas jej pohybu, za ktorým nasleduje druhý pohyb pod uhlom menším než  $90^\circ$ , existujú dva spôsoby výpočtu prvého pohybu, typ A alebo typ B (Nastavenie 43). Za prvé, typ A, presúva nástroj priamo na posunutý bod začiatku pre druhý rez. Schémy na nasledovných stranach zobrazujú rozdiely medzi typom A a typom B pre nastavenia Fanuc a Yasnac (Nastavenie 58).



Všimnite si, že malý rez, menší než polomer nástroja a v pravom uhle voči predchádzajúcemu pohybu, funguje len pri nastavení Fanuc. Ak je stroj nastavený ako Yasnac, vytvorí sa poplašný signál korekcie frézy.

### Nastavenia posuvu pri korekcii frézy

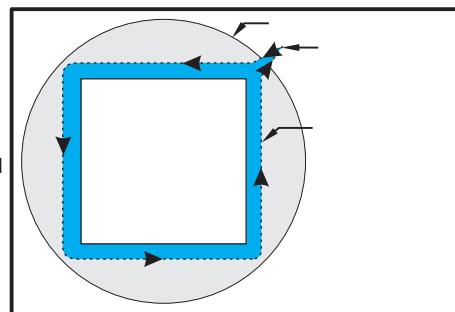
Pri použití korekcie frézy pri kruhových pohyboch existuje možnosť nastavení rýchlosťi na tie, ktoré boli naprogramované. Ak je zamýšľaný konečný rez vo vnútri kruhového pohybu, nástroj sa musí spomalit, aby sa zabezpečilo, že posuv na povrchu neprekračuje zamýšľanú hodnotu.





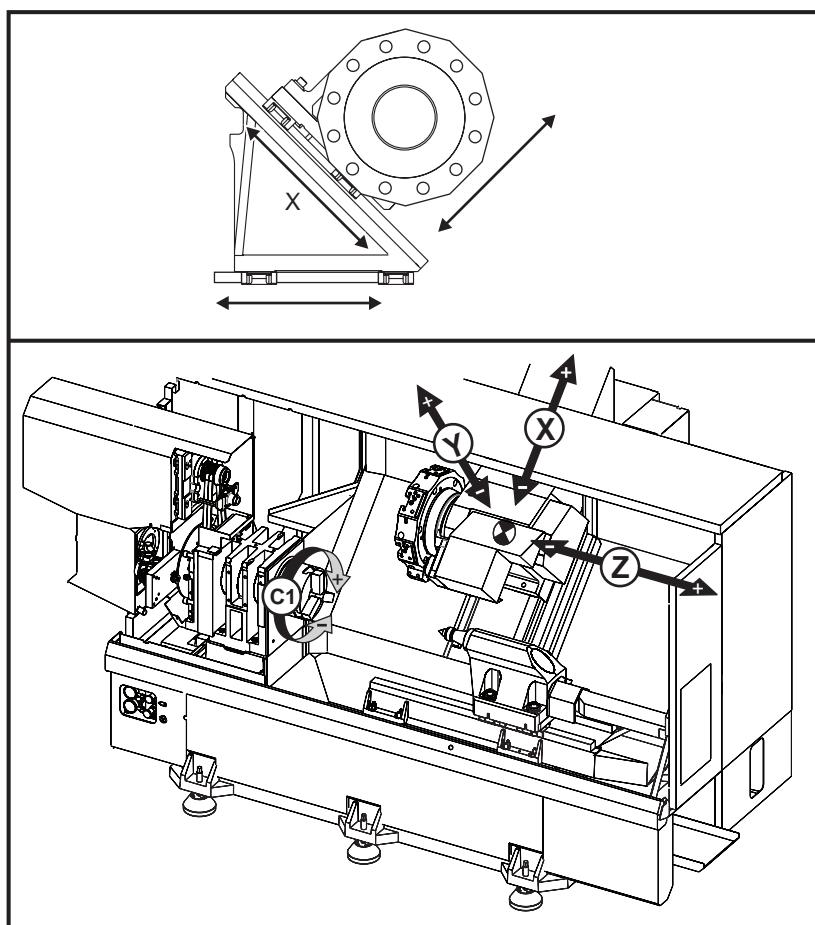
## Príklad korekcie frézy

G54	G03X-.5Y-.75R.25
G17	G01X.5
G112	G03X.75Y-.5R.25
M154	G01Y.75
G0G98Z.3	G01X1.1036Y1.1036
G0X1.4571Y1.4571	G0G40X1.4571Y1.4571
M8	G0Z0.
G97P3000M133	G113
Z.15	G18
G01Z-.25F20.	M9
G01G42X1.1036Y1.1036F10.	M155
G01X.75Y.75	M135
G01X-.5	G28U0.
G03X-.75Y.5R.25	G28W0.H0.
G01Y-.5	M30
	%



## Os Y

Os Y pohybuje nástrojmi zvisle k stredovej čiare vretena. Tento pohyb sa dosiahne zloženým pohybom guličkových skrutiek osi X a osi Y. Informácie o programovaní nájdete aj v časti rovina G17 XY a G19 YZ.





## Obálky dráhy osi Y

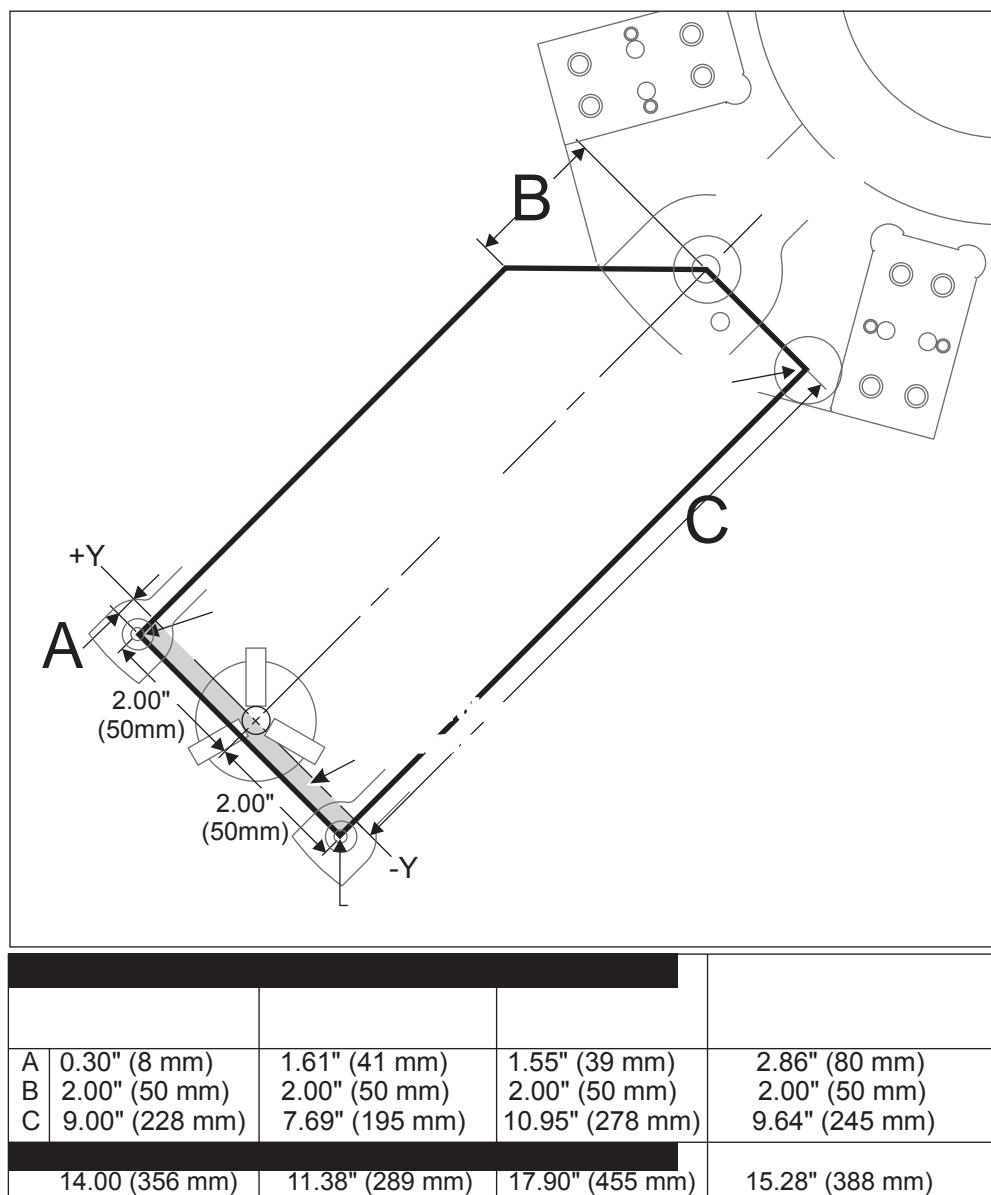
Nasledujúcich niekoľko strán zobrazuje obálky dráh sústruhov osi Y. Na nasledujúcich stranách sú zobrazené hranice dráhy osi Y voči stredovej čiare miesta nástroja VDI a vretena. Veľkosť a poloha obálky obrobku, ktorá je k dispozícii, sa mení s dĺžkou radiálnych nástrojov s pohonom.

..Pri nastavovaní nástrojov zvážte nasledovné:

- Priemer obrobku
- Rozšírenie nástroja (radiálne nástroje)
- Požadovaná dráha osi Y od stredovej čiary

## Sústruh osi Y s revolverom VDI

Pre štandardné držiaky axiálnych nástrojov bude k dispozícii stredová čiara rezného nástroja na nasledujúcom obrázku obálky obrobku. Poloha obálky obrobku sa pri použití radiálnych nástrojov s pohonom posunie. Dĺžka rezného nástroja od stredovej čiary miesta nástroja je vzdialenosť posunov obálky. Nasledujúci obrázok demonštruje obálku obrobku vo vzťahu k stredu miesta nástroja VDI.





## 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. Je k dispozícii zakaždým, keď stroj beží alebo je v režime nastavovania.

**Pozor: Stroj počas operácií sústruženia nepresunie os Y automaticky do polohy stredovej čiary vretena. Os Y musí počas všetkých operácií sústruženia s dvomi osami pri použití štandardných nástrojov premiestniť do nulovej polohy program obrobku alebo obsluha.**

Pri programovaní s osou Y sú k dispozícii štandardné kódy G a M Haas. Viac informácií nájdete, prosím, v časti kódy G a M v tomto návode.

Pre operácie s nástrojmi osi Y s pohonom sú potrebné príkazy výberu roviny. To sa týka tak axiálnych nástrojov s pohonom (stredová čiara nástroja rovnobežne s osou Z) ako aj radiálnych nástrojov s pohonom (stredová čiara nástroja rovnobežne s osou X). V časti kódy G tohto návodu na obsluhu nájdete, prosím, vysvetlenia kódov G17, G18 a G19.

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 Polomer na strane geometria nástroja pre tento nástroj. Špička nástroja sa považuje za „0“ a nemá sa zadať žiadna hodnota.

### Doporučenia k programovaniu:

1) Východzia poloha osi príkazu alebo miesto bezpečnej výmeny nástroja pri rýchloposuve použitím G53. Obom osiam súčasne je možné zadávať príkazy bez ohľadu na polohy osí Y a X vo vzájomnom vzťahu. Všetky osi sa presunú do polohy zadanej v príkaze maximálnou možnou rýchlosťou a presun sa neukončí súčasne.

Pri zadávaní príkazov východzej polohy osí Y a X použitím G28 musia byť splnené nasledujúce podmienky a očakáva sa vyššie uvedené správanie sa.

- Ak bol zadaný príkaz východzej polohy osi X, keď je os Y nad stredovou čiarou vretena (kladné súradnice osi Y), vytvorí sa poplašný signál 317 (rozsah prebehnutia osi Y). Najprv sa vykoná príkaz do východzej polohy osi Y, potom osi 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 bol zadaný príkaz východzej polohy oboch osí X aj Y použitím G28 X0 Y0 a os Y je pod stredovou čiarou vretena (záporné súradnice osi Y), os Y sa presunie do východzej polohy ako prvá a os X potom.

2) 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.

Uvedomte si, že brzda sa automaticky uvoľní zakaždým, keď je zadaný príkaz pre pohyb zmeny polohy osi C. Viac informácií nájdete v časti Os C, nástroje s pohonom a kód M.

3) S osou Y je možné použiť nasledujúce pevné cykly. Viac informácií nájdete v časti kódy G v tomto návode.

Len cykly roviny G17 (axiálne):

Vŕtanie: G74, G81, G82, G83,

Vyvrávanie: G85, G89,

Rezanie závitu závitníkom: G95, G186,

Len cykly roviny G19 (radiálne):

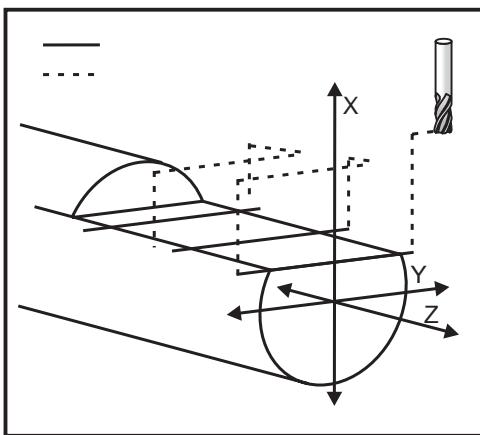
Vŕtanie: G75 (cyklus drážkovania)

Rezanie závitu závitníkom: G195, G196.



## Príklad programu

```
%  
O02003  
N20  
  
T101  
G19  
G98  
M154  
G00 G54 X6. C0. Y0. Z1.  
G00 C90.  
M14  
G97 P3000 M133  
G00 X3.25 Y-1.75 Z0.  
G00 X2.25 Y-1.75  
M08  
G01 Y1.75 F22.  
G00 X3.25  
G00 Y-1.75 Z-0.375  
G00 X2.25  
G01 Y1.75 F22.  
G00 X3.25  
G00 Y-1.75 Z-0.75  
G00 X2.25  
G01 Y1.75 F22.  
G00 X3.25  
G00 X3.25 Y0. Z1.  
M15  
M135  
M155  
M09  
G00 G28 H0.  
G00 X6. Y0. Z3.  
G18  
G99  
M01  
M30  
%
```



## MAKRÁ (NADŠTANDARDNÁ VÝBAVA)

Táto funkcia riadiaceho systému je nadštandardnou výbavou. Viac informácií získate u vášho predajcu.

### Úvod

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.

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. Radšej, ako tu dať kód makra, načrtнемe všeobecné aplikácie takých makier.

**Jednoduché vzory, ktoré sa v prevádzke opakujú znova a znova - Vzory, ktoré sa znova a znova vracajú,** je možné definovať a uložiť pomocou makier. Napríklad:



- podobné obrobky
- obrábanie v mäkkých čelustiach
- užívateľom definované „pevné“ cykly (napríklad zákazníkom definované cykly zapichovania)

**Automatické nastavenie korekcie pomocou programu** - Pomocou makier je možné v každom programe nastaviť korekcie súradníc tak, že postupy nastavovania sú jednoduchšie a menej náchylné na chyby.

**Meranie** - Meranie rozširuje schopnosti stroja viacerými spôsobmi. Nižšie sú uvedené príklady možností.

- Tvorba profilu obrobku z dôvodu určenia neznámych rozmerov pre neskoršie obrábanie.
- Kalibrácia nástroja pre určenie hodnôt korekcie a opotrebovania.
- Kontrola pred obrábaním, ktorou sa určia materiálové odchýlky odliatkov.

## 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 časť „Kódy M“)

## Nastavenia

K dispozícii sú 3 nastavenia, ktoré môžu ovplyvniť makro programy (programy série 9000), sú to 9xxxx progs Lock (#23), 9xxx Progs Trace (#74) a 9xxx Progs Single BLK (#75).

## Dopredné vyhľadávanie

Dopredné vyhľadávanie má pre programátora makra veľkú dôležitosť. Riadiaci systém sa snaží v čase spracovať toľko riadkov, koľko je možné, aby urýchliť 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 ihneď vypne pri spracovaní čakania. 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

## 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 váš príkaz „IF [#100 EQ 7]...“, môže dať 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.



## Poznámky k prevádzke

Makro premenné je možné uložiť alebo nahrať cez RS-232 alebo USB, väčšinou ako nastavenia a korekcie. Vid' časť Prenos údajov riadiaceho systému.

### Strana zobrazenia premenných

Makro premenné sú zobrazené a je možné ich meniť na obrazovke aktuálnych príkazov. Ak sa chcete dostať na tieto stránky, stlačte tlačidlo CURNT COMDS (Aktuálne príkazy) a na navigovanie po stránkach použite tlačidlá Page up/down (Strana hore/dole).

Ked' riadiaci systém interpretuje program, zmeny premenných sa zobrazia na strane zobrazenia premenných a je možné vidieť výsledky. Premenná makro sa nastaví zadáním hodnoty a následným stlačením tlačidla WRITE/ENTER. Premenné makro je možné vymazať stlačením tlačidla ORIGIN (Počiatok). Zadaním čísla premennej makro a stlačením tlačidla so šípkou hore/dole sa táto premenná vyhľadá.

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, čím sa obmedzí uloženie blokov do vyrovnávacej pamäte a následne sa odstránia po ukončení ladenia.

### Argumenty makra

Argumenty v príkaze G65 sú prostriedkom na odoslanie hodnôt a nastavenie lokálnych premenných volaného podprogramu makra. Nasledujúce dve tabuľky zobrazujú mapovanie abecedných adries premenných na číselné premenné použité v podprograme makra.

### Abecedné adresovanie

Adresa:	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
Premenná:	1	2	3	7	8	9	-	11	4	5	6	-	13
Adresa:	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
Premenná	-	-	-	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26

### Alternatívne abecedné adresovanie

Adresa:	A	B	C	I	J	K	I	J	K	I	J
Premenná:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Adresa:	K	I	J	K	I	J	K	I	J	K	I
Premenná:	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Adresa:	J	K	I	J	K	I	J	K	I	J	K
Premenná:	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	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 #7 prijme .0004. Ak v hodnote argumentu nie je desatinné číslo zahrnuté, napr.: G65 P9910 A1 B2 C3, hodnoty sa do podprogramov makra prevezmú podľa nasledujúcej tabuľky:

### Prechod celočíselného argumentu (bez desatinnej bodky)

Adresa:	A	B	C	D	E	F	G
Premenná:	.001	.001	.001	1.	1.	1.	-
Adresa:	H	I	J	K	L	M	N
Premenná:	1.	.0001	.0001	.0001	1.	1.	-
Adresa:	O	P	Q	R	S	T	U
Premenná:	-	-	.0001	.0001	1.	1.	.0001
Adresa:	V	W	X	Y	Z		
Premenná:	.0001	.0001	.0001	.0001	.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 súradníč. 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 písmená G, L, N, O a P.

### Premenné makra

Existujú tri kategórie premenných makra: systémové premenné, globálne premenné a lokálne premenné. Konštanty 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 konštant sú .0001, 5.3 alebo -10.

### Lokálne premenné

Rozsah lokálnych premenných medzi #1 a #33. Sada lokálnych premenných je k dispozícii neustále. 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	G	H
Alternatívne:							I	J	K	I	J
Premenná:	12	13	14	15	16	17	18	10	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 opakovaní. To znamená, že ak sú pri prvom opakovaní zmenené lokálne premenné 1-33, pri nasledovnom opakovaní 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, ak sa vypne elektrické napájanie.

Príležitostne bolo niekoľko makier napísaných pre nadštandardnú výbavu nainštalovanú vo výrobnom závode, ktorá používa globálne premenné. Napríklad, meranie, meniče paliet a pod. Pri použití globálnych premenných sa uistite, že ich na stroji nepoužíva ďalší program.

### Systémové premenné

Systémové premenné poskytujú programátorovi možnosť vyuvoňať sa s množstvom stavov riadiaceho systému. Nastavením systémovej premennej je možné meniť 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-#599	Premenné všeobecného účelu uložené pri vypnutí
#600-#699	Premenné všeobecného účelu uložené pri vypnutí
#700-#749	Skryté premenné len pre interné použitie
#750-#751	Zber údajov sériového portu č. 2
#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 na MOCON1
#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 vretene 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 U, V, W, SS a TT na MOCON2
#2001-#2050	Korekcie posunu nástroja osi X
#2101-#2150	Korekcie posunu nástroja osi Z
#2201-#2250	Korekcie polomeru špičky nástroja
#2301-#2350	Smer hrotu nástroja
#2701-#2750	Korekcie opotrebovania nástroja osi X
#2801-#2850	Korekcie opotrebovania 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
#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	Skúšobný chod
#3032	Vymazanie bloku



PREMENNÉ	POUŽITIE
#3033	Voliteľné zastavenie
#3901	M30 počítadlo 1
#3902	M30 počítadlo 2
#4001-#4020	Kódy predchádzajúcich skupín blokov
#4101-#4126	Adresné kódy predchádzajúceho bloku

Upozornenie: Mapovanie 4101 až 4126 je rovnaké ako abecedné adresovanie časti „Argumenty makra“, napr. príkaz x1.3 nastavuje premennú #412 4 na 1.3.

#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
#6001-#6277	Nastavenia (len na čítanie)
#6501-#6999	Parametre (len na čítanie)

Upozornenie: Dolné bity najväčších hodnôt sa v makro premenných pre nastavenia a parametre nezobrazia.

#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



#7281-#7286 (#14281-#14286)	G126 (G154 P15) prídavné korekcie obrobku
#7301-#7306 (#14301-#14306)	G127 (G154 P16) prídavné korekcie obrobku
#7321-#7326 (#14321-#14326)	G128 (G154 P17) prídavné 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 ID individuálneho 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 opotrebovania nástroja osi X  
#8560 Korekcie opotrebovania nástroja osi Z  
#8561 Korekcie opotrebenia polomeru špičky nástroja  
#8562 Časovače posuvu nástroja  
#8563 Časovače nástroja spolu  
#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 prídavné korekcie obrobku
#14421-#14426	G154 P22 prídavné korekcie obrobku
#14441-#14446	G154 P23 prídavné korekcie obrobku
#14461-#14466	G154 P24 prídavné korekcie obrobku
#14481-#14486	G154 P25 prídavné korekcie obrobku
#14501-#14506	G154 P26 prídavné korekcie obrobku
#14521-#14526	G154 P27 prídavné korekcie obrobku
#14541-#14546	G154 P28 prídavné korekcie obrobku
#14561-#14566	G154 P29 prídavné korekcie obrobku
#14581-#14586	G154 P30 prídavné korekcie obrobku
•	
•	
#14781-#14786	G154 P40 prídavné korekcie obrobku
•	
•	
#14981-#14986	G154 P50 prídavné korekcie obrobku
•	
•	
#15181-#15186	G154 P60 prídavné korekcie obrobku
•	
•	



#15381-#15386	G154 P70 prídavné korekcie obrobku
•	
#15581-#15586	G154 P80 prídavné korekcie obrobku
•	
#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

### Premenné #750 a #751

Makro premenné zbierajú vstup zo sériového portu 2. Programátor môže testovať údaje uložené za sebou vo vyrovňávacej pamäti sériového portu 2 a prevziať údaje na spracovanie. Makro premenná #750 informuje programátora, ak údaje čakajú na RS232 port 2. Hodnota 1 znamená, že vo vyrovňávacej pamäti sú za sebou údaje, inak sa vráti hodnota 0. Makro premenná 751 zbiera prvý znak zo vstupnej vyrovňávacej pamäte, ak údaje čakajú za sebou. Preto sa obsah vyrovňávacej pamäte najprv skontroluje, či nie je prázdna. Ak nie, vráti sa hodnota nasledujúceho znaku v rade.

### 1-bit diskrétnych vstupov

Vstupy označené ako „Spare“ (Náhradné) je možné pripojiť k externým zariadeniam a programátor ich môže použiť.

### 1-bit diskrétnych výstupov

Riadiaci systém Haas je schopný riadiť až 56 diskrétnych výstupov. Napriek tomu je množstvo týchto vstupov už vyhradených pre použitie riadiacim systémom Haas.

**POZOR! Nepoužívajte výstupy, ktoré sú už systémom rezervované. Použitím týchto výstupov môže dôjsť k zraneniu osôb alebo poškodeniu vášho zranenia.**

Používateľ môže zmeniť stav týchto výstupov zápisom premenných označených ako „spare“ (náhradné). Ak sú výstupy pripojené k relé, priradenie „1“ relé nastaví. Priradenie „0“ relé vymaže. Odkaz na tieto výstupy vráti aktuálny stav výstupu a to môže byť posledná priradená hodnota alebo posledný stav výstupu, ako bol nastavený M kódom niektorého používateľa. Napr. po overení, že výstup #1108 je „spare“ (náhradný):

```
#1108 = 1;           (Zapína relé #1108)
#101 = #3001+1000; (101 je odteraz 1 sekunda)
WHILE [[#101 GT #3001] AND [#1109 EQ 0]] D01
END1                (Tu počkajte 1 sekundu alebo kým sa relé #1109 neprepne na hodnotu 1)
#1108 = 0;          (Vypína relé #1108)
```

Ak riadiaci systém nie je vybavený doskou relé kódu M, M21 až M28 sa mapujú z #1132-#1139. Ak je nainštalovaná reléová doska kódu M, viac informácií a pokynov nájdete v časti nadstandardnej výbavy 8M.

---

**UPOZORNENIE:** Vždy odskúšajte v skúšobných programoch, ktoré boli vyvinuté pre makrá, ktoré používajú nový hardvér.



## Maximálne zaťaženie osí

Na získanie hodnôt maximálneho zaťaženia každej osi sa teraz používajú nasledovné premenné. Je možné ich vymazať cyklovaním zapínania stroja alebo v programe nastavením makra na nulu (napríklad #1064=0;).

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

Nasledujúce makro premenné použite na načítanie alebo nastavenie nasledovných hodnôt korekcie geometrie, posunu alebo opotrebenia:

#2001-#2050	Korekcia geometrie/posunu osi X
#2101-#2150	Korekcia geometrie/posunu osi Z
#2201-#2250	Geometria polomeru špičky nástroja
#2301-#2350	Smer hrotu nástroja
#2701-#2750	Opotrebovanie nástroja osi X
#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 Haas. Poplašný signál sa vytvorí nastavením makro premennej #3000 na číslo medzi 1 a 999.

**#3000 = 15** (Hlásenie umiestnené do zoznamu poplašných signálov) - 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 číslom medzi 1000 a 1999. Prvých 34 znakov poznámky sa použije pre hlásenie poplašného signálu.

## Časovače

Makrá Haas majú prístup k dvom časovačom. Tieto časovače môžu byť nastavené na hodnotu priradením čísla príslušnej premennej. Program môže potom neskôr načítať premennú a určiť čas, ktorý uplynul, odkedy 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

**#3003** - Premenná 3003 je parameter zrušenia jedného bloku. Ruší funkciu jedného bloku v kóde G. V nasledovnom príklade sa ignoruje Single Block (Jeden blok), ak je #3003 nastavené na 1. Ak M3003 = 1, každý príkaz kódu G (riadky 2-4) sa vykonáva súvisle napriek tomu, že je zapnutá funkcia Single Block (Jeden blok). Ak je #3003 rovné nule, funkcia Single Block (Jeden blok) funguje normálne. To znamená, že používateľ musí pre spustenie každého riadku kódu stlačiť tlačidlo Cycle Start (Spustenie cyklu) (riadky 6-8).



```
#3003=1;  
G54 G00 G90 X0 Z0;  
G81 R0.2 Z-0.1 F20 L0;  
S2000 M03;  
#3003=0;  
T02 M06;  
G83 R0.2 Z-1. F10. L0;  
X0. Z0.;
```

#### Premenná #3004

Premenná #3004 je premenná, ktorá počas chodu ruší príslušné funkcie riadiaceho systému. Prvý bit blokuje tlačidlo Feed Hold (Zastavenie posuvu). Ak sa v priebehu časti kódu nepoužíva zastavenie posuvu, pred príslušné riadky kódu vložte premennú #3004, ktorej je priradená hodnota 1. Po tejto časti kódu nastavte #3004 na 0, aby sa obnovila funkcia tlačidla Feed Hold (Zastavenie posuvu). Napríklad:

Kód prísunu	(Zastavenie posuvu dovolené)
#3004=1;	(Zablokuje tlačidlo Feed Hold (Zastavenie posuvu))
Nezastaviteľný kód	(Zastavenie posuvu nie je dovolené)
#3004=0;	(Odblokuje tlačidlo Feed Hold (Zastavenie posuvu))
Kód odsunu	(Zastavenie posuvu dovolené)

V nasledovnom teste je mapa bitov premennej #3004 a priradené rušenia.

E = Enabled (odblokované) D = Disabled (zablokované)

#3004	ZASTAVENIE POSUVU	RÝCHLOSŤ POSUVU POSUVU	KONTROLA PRESNÉHO ZASTAVENIA
0	E	E	E
1	D	E	E
2	E	D	E
3	D	D	E
4	E	E	D
5	D	E	D
6	E	D	D
7	D	D	D

#### #3006 Programovateľné zastavenie

Je možné naprogramovať také zastavenia ako M00. Riadiaci systém sa zastaví a čaká, kým sa nestlačí tlačidlo Cycle Start (Spustenie cyklu). Ak sa stlačí tlačidlo Cycle Start (Spustenie cyklu), program pokračuje blokom za #3006. V nasledovnom príklade sa v spodnej ľavej časti obrazovky zobrazí prvých 15 znakov poznámky.

IF [#1 EQ #0] THEN #3006=101(tu poznámku);

#### #4001-#4021 Kódy poslednej skupiny blokov (modálne)

Skupiny kódov G umožňujú účinnejšie spracovanie. Kódy s podobnými funkciami sú zvyčajne v tej istej skupine. Napríklad G90 a G91 sú v skupine 3. V týchto premenných je uložený posledný alebo štandardný kód pre ľubovoľnú 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 čísiel premenných na abecedné adresy korešponduje s mapovaním pod abecednými adresami. Napríklad hodnota predtým interpretovanej adresy D je v #4107 a posledná interpretovaná hodnota I je #4104. Pri spojení makra s kódom M, nesmiete predať premenné makru použitím premenných 1-33, namiesto toho použite v makre hodnoty 4101-4126.

## #5001-#5005 Posledná cieľová poloha

Ku konečnému naprogramovanému bodu pre blok posledného pohybu je možný prístup cez premenné #5001-#5005, X, Y, Z, A a B. Hodnoty sú dané v aktuálnom súradnicovom systéme obrobku a môžu sa použiť pri pohybe stroja.

### Premenné polôh osí

#5021 Os X	#5024 Os A
#5022 Os Z	#5025 Os B
#5023 Os Y	#5026 Os C

## #5021-#5026 Aktuálna poloha v súradničach stroja

Aktuálnu polohu v súradničach stroja je možné získať pomocou #5021-#5025, X, Y, Z, A a B. Hodnoty nie je možné načítať, ak sa stroj pohybuje. U hodnoty #5023 (Z) je použitá korekcia dĺžky nástroja.

## #5041-#5045 Aktuálna poloha v súradničach obrobku

Aktuálnu polohu v aktuálnych súradničach obrobku je možné získať pomocou #5041-#5045, X, Y, Z, A, B a C. Hodnoty nie je možné načítať, ak sa stroj pohybuje. U hodnoty #5043 (Z) je použitá korekcia dĺžky nástroja.

## #5061-#5069 Aktuálna poloha skokového signálu

Polohu, kde došlo k poslednému skokovému signálu, je možné získať pomocou #5061-#5069, X, Y, Z, A, B, C, U, V a W. Hodnoty sú dané v aktuálnom súradnicovom systéme obrobku a môžu sa použiť pri pohybe stroja. U hodnoty #5063 (Z) je použitá korekcia dĺžky nástroja.

## #5081-#5086 Korekcia dĺžky nástroja

Vráti aktuálne použitú celkovú korekciu dĺžky nástroja. Zahŕňa geometriu nástroja s odkazom na aktuálnu modálnu hodnotu nastavenú v kóde T plus hodnotu opotrebovania.

## #6996-#6999 Prístup k parametrom použitím makro premenných

Umožňuje 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.

---

UPOZORNENIE: Premenné 6998 a 6999 sú len na čítanie.



## Použitie

Ak sa chcete dostať k hodnote parametra, číslo tohto parametra sa kopíruje do premennej 6996, potom je hodnota tohto parametra k dispozícii použitím makro premennej 6998 tak, ako je zobrazené:

#6996=601 (Špecifikuje parameter 601)  
#100=#6998 (Kopíruje hodnotu parametra 601 do premennej #100)

Ak sa chcete dostať na špecifikovaný bit parametra, číslo tohto parametra sa kopíruje do premennej 6996 a potom sa číslo bitu kopíruje do makro premennej 6997. Hodnota tohto bitu parametra je k dispozícii použitím makro premennej 6999 tak, ako je zobrazené:

#6996=57 (Špecifikuje parameter 57)  
#6997=0 (Špecifikuje bit nula)  
#100=#6999 (Kopíruje bit 0 parametra 57 do premennej #100)

---

UPOZORNENIE: 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.

## Korekcie

Všetky korekcie nástroja je možné načítať a nastaviť vo výraze makra. To umožňuje programátorovi predbežne nastaviť súradnice na približné miesta alebo nastaviť korekcie na hodnoty na základe výsledkov polôh a výpočtov skokových signálov. Ak sú načítané nejaké z korekcií, interpretácia radu dopredného vyhľadávania sa zastaví, kym sa nevykoná tento blok.

#5201-#5206	Hodnoty korekcií G52 X, Z, Y, A, B , C
#5221-#5226	G54 " " " " " "
#5241-#5246	G55 " " " " " "
#5261-#5266	G56 " " " " " "
#5281-#5286	G57 " " " " " "
#5301-#5306	G58 " " " " " "
#5321-#5326	G59 " " " " " "
#7001-#7006	Hodnoty korekcií G110 X, Z, Y, A, B , C
#7021-#7026	" " " " " "
#7381-#7386	Hodnoty korekcií G129 X, Z, Y, A, B , C

## 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. Premennú je možné nastaviť na nedefinovanú hodnotu pomocou špeciálnej premennej #0. #0 má nedefinovanú hodnotu alebo 0.0 v závislosti od kontextu, pri akom sa používa. Nepriame odkazy na premenné je možné vykonať uzavretím čísla premennej do hranatých zátvoriek #[<expression>]. 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 blok nahradíť: **N1 G#7 X#1**. Hodnoty v premenných v dobe chodu sa používajú ako adresné hodnoty.



## NÁHRADA ADRESY

Zvyčajný spôsob nastavenia adresy riadiaceho systému A-Z je adresa a za ním číslo. Napríklad: **G01 X1.5 Z3.7 F02;** 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 otáčku. Syntax makra umožňuje nahradíť hodnotu adresy ľubovoľnou premennou alebo výrazom.

Predchádzajúci príkaz je možné nahradiť nasledujúcim kódom:

```
#1 = 1;
#2 = .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 obvyklý 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 G1 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, ak nie je #1 definovaná, potom sa blok **G00 X1.0 Z#1;** stane blokom **G00 X1.0,** nevykoná sa žiadny pohyb Z.

## Príkazy makra

Príkazy makra sú riadky kódu, ktoré umožňujú programátorovi manipulovať s funkciami riadiaceho systému 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]“. Do funkcií je možné preniesť ľubovoľné výrazy ako argumenty. Funkcie vracajú desatinné hodnoty s pohyblivou desatinnou čiarkou (bodkou). Funkcie prístupné v riadiacom systéme 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
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	Stupeň	Arkus kosínus
ASIN[ ]	Desatinné číslo	Stupeň	Arkus sínus
#[ ]	Celé číslo	Celé číslo	Dereferencia premennej
DPRNT[ ]	ASCII text		Externý výstup



## Poznámky k funkciám

Funkcia „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 nastavená na 2.0)
#1= 3.1416 ;
#2= ROUND[#1] ; (#2 je nastavená 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. Celočíselné adresy, napr. T, sa zaokrúhľujú normálne.

```
#1= 1.00333 ;
G0 X[ #1 + #1 ] ;
(X sa presunie na 2.0067) ;
G0 X[ ROUND[ #1 ] + ROUND[ #1 ] ] ;
(X sa presunie na 2.0066) ;
G0 C[ #1 + #1 ] ;
(os sa pohybuje na 2.007) ;
G0 C[ ROUND[ #1 ] + ROUND[ #1 ] ] ;
(os sa pohybuje na 2.006) ;
```

## Fix vs. Round

#1=3.54; #2=ROUND[#1]; #3=FIX[#1]. #2 sa nastaví na 4. #3 sa nastaví na 3.

## Operátory

Operátory môžu byť rozdelené do: aritmetické operátory, logické operátory a booleove operátory.

Aritmetické operátory obsahujú zvyčajne jednočlenné 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 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 dvoch hodnôt, AND - logické AND dvoch hodnôt

#1=1.0; 0000 0001

#2=2.0; 0000 0010

#3=#1 OR #20000 0011

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.

Uvedomte si, že pri používaní logických operátorov je nutné postupovať opatrne tak, aby sa dosiahol požadovaný výsledok.

Booleove operátory sú vždy vyhodnotené ako 1.0 (pravda) alebo 0.0 (nepravda). Existuje šesť Booleo-



vských 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
IF [#1 EQ 0.0] GOTO100;	Skočí na blok 100, ak sa hodnota v premennej #1 rovná 0.0.
WHILE [#101 LT 10] DO1; #1=[1.0 LT 5.0];	Ak je premenná #101 menšia než 10, opakujte slučku DO1..END1. Premenná #1 je nastavená na 1.0 (PRAVDA).
IF [#1 AND #2 EQ #3] GOTO1	Ak sa premenná #1 s logickým AND s premennou #2 rovná hodnote v #3, potom riadiaci systém skočí na blok 1.

## 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 funkciemi pre určenie hodnoty.

### 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 vyzerať 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;**

### Aritmetické výrazy

Aritmetický výraz je výraz, ktorý používa premenné, operátory alebo funkcie. Aritmetický výraz vracia hodnotu a používa sa zvyčajne v príkazoch priradenia, ale nie len v nich. Príklady aritmetických výrazov:

```
#101=#145*#30;  
#1=#1+1;  
X[#105+COS[#101]];  
#[#2000+#13]=0;
```

### Príkazy priradenia

Príkazy priradenia umožňujú programátorovi meniť premenné. Formát príkazu priradenia je: adresa = výraz . Výraz na ľavej strane znamienka rovná sa musí vždy odkazovať na premennú makra, či už priamo alebo nepriamo. Nasledujúce makro inicializuje postupnosť premenných na ľubovoľnú hodnotu. Tu sa používajú tak priame ako aj nepriame priradenia.



```
O0300          (Inicializuje reťazec premenných) ;
N1 IF [#2 NE #0] GOTO2      (B=základná premenná) ;
#3000=1                  (Základná premenná nie je zadaná) ;
N2 IF [#19 NE #0] GOTO3    (S=veľkosť reťazca);
#3000=2                  (Veľkosť reťazca nie je zadaná);
N3 WHILE [#19 GT 0] DO1 ;
#19=#19-1                (Počítanie dekrementu) ;
#[#2+#19]=#22            (V=hodnota pre nastavenie 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 nepodmienene vetví program do bloku číslo 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. Blok môže byť vypočítaný, keď program beží, použitím tvaru GOTO [výraz] alebo môže byť prevzatý z lokálnej premennej a to napr. v tvare GOTO#n.

GOTO zaokruhlí premennú alebo výsledok výrazu, ktoré sú priradené k vypočítanému vetveniu. Napríklad, ak #1 obsahuje 4.49 a vykoná sa GOTO#1, riadiaci systém sa presunie do bloku N4. Ak #1 obsahuje 4.5, potom sa program presunie do bloku N5. Ak chcete vytvoriť program, ktorý priraďuje obrobkom výrobné čísla, použite nasledovnú kostru kódu:

```
O9200          (Vyryť číslicu v aktuálnej polohe.)
;
(D=Desiatková číslica pre vyrytie);
IF [[#7 NE #0] AND [#7 GE 0] AND [#7 LE 9]] GOTO99;
#3000=1          (Nesprávna číslica)
;
N99
#7=FIX[#7]        (Odrezanie zlomkovej časti)
;
GOTO#7           (Teraz vyryť číslicu)
;
NO               (Nastaviť číslicu na nulu)
...
...
```



```
M99  
;  
N1 (Nastaviť číslicu na jedna)  
;  
M99  
;  
N2 (Nastaviť číslicu na dva)  
;  
...  
;  
(atď....)
```

Predchádzajúci podprogram vyryje číslicu päť s nasledovným volaním: **G65 P9200 D5;**

Vypočítané GOTO použitím výrazu by sa mali použiť na vetvenie spracovania na základe výsledkov načítania hardvérových vstupov. Príklad môže vyzerať nasledovne:

```
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;
```

Diskrétné vstupy vždy po načítaní vrátia hodnotu buď 0 alebo 1. GOTO[výraz] bude vetviť na príslušný kód G na základe stavu dvoch diskrétnych vstupov #1030 a #1031.

### Podmienené vetvenie (IF a M99 Pnnnn)

Podmienené vetvenie umožňuje, aby program prešiel na inú časť kódu v tom istom podprogramme. 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] GOTO5; môže byť tiež: IF [#1] GOTO5;.

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: G0 X0 Z0 [#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. Odporuča 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;**

---

Upozornenie: 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 G1 X#24 Z#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 PRE HODNOTU VO F) ;  
N2 #3000=11(ŽIADNA RÝCHLOSŤ POSUVU) ;  
N3 (POKRAČOVANIE) ;

## 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 pári. 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] DO1;  
END1;  
-Iné príkazy-  
#3001=0 (ČAKÁ 300 MILISEKÚND);  
WH [#3001 LT 300] DO1;  
END1;



Na vyskočenie z časti ohraničenej DO-END môžete použiť GOTO, ale GOTO nemôžete použiť na skok dovnútra tejto časti. Skok zvonku dovnútra časti ohraničenej DO-END použitím GOTO je dovolený.

Nekonečnú slučku je možné vykonať odstránením WHILE a výrazu, napríklad:

DO1;  
-príkazy-  
END1;

Vykonáva sa, kým sa nestlačí tlačidlo Reset.

**POZOR!** Nasledovný kód môže vyvolať zmätok: WH [#1] D01; END1;

Vo vyššie uvedenom príklade vznikne poplašný signál oznamujúci, že sa nenašlo „Then“; „Then“ odkazuje na D01. Zmeňte D01 (nula) na DO1 (písmeno O).

## G65 Volanie podprogramu makra

G65 je príkaz, ktorý volá podprogram so schopnosťou odovzdávania argumentov do podprogramu. Formát je nasledovný: **G65 Pnnnn [Lnnnn] [argumenty]**:

Všetko vytlačené šíkmým písmom v hranatých zátvorkách je nepovinné. 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.

<b>Príklad 1:</b>	G65 P1000;	(Volá podprogram 1000 ako makro)
	M30;	(Zastavenie programu)
	O1000;	(Podprogram makra)
	...	
	M99;	(Návrat z podprogramu makra)

## Premenovanie (Alias)

Premenovanie (Alias) je spôsob priradenia kódu G sekvencii G65 P#####. Napríklad: **G65 P9010 X.5 Z.05 F.01 T1**; je možné zapísať ako: **G06 X.5 Z.05 F.01 T1**;

Tu sme nahradili G65 P9010 nepoužívaným kódom G, G06. Aby vyššie uvedený blok (veta) fungoval, musíme nastaviť parameter spojený s podprogramom 9010 na 06 (Parameter 91). Všimnite si, že G00 a G65 nemôžu byť premenované. Všetky ostatné kódy 1 až 255 je možné premenovať.

Čísla programov 9010 až 9019 sú vyhradené pre premenovanie (alias) kód G. Nasledujúca tabuľka obsahuje zoznamy parametrov Haas, ktoré sú vyhradené pre premenovanie v podprogramoch makra.

Prenovanie (Alias) kódu G		Prenovanie (Alias) kódu M	
Parameter Haas	Kód O	Parameter Haas	Volanie makra M
91	9010	81	9000
92	9011	82	9001
93	9012	83	9002
94	9013	84	9003
95	9014	85	9004
96	9015	86	9005
97	9016	87	9006
98	9017	88	9007
99	9018	89	9008
100	9019	90	9009



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.

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

POPEN a PCLOS nie sú potrebné na frézovačkách Haas. Boli zahrnuté preto, aby bolo možné odosielat' program 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 predchádzajúcom 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. Preto sú nasledovné formáty 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[***NAMERANÉ*VO VNÚTRI*PRIEMERU***] ;	NAMERANÉ VO VNÚTRI PRIEMERU
N4 DPRNT[] ;	(bez textu, len návrat vozíka)
N5 #1=123.456789 ;	
N6 DPRNT[X-#1[25]] ;	X-123.45679;

## Vykonanie

Príkazy DPRNT sa vykonávajú v čase interpretácie (prekladu) bloku (vety). To znamená, že programátor musí byť opatrny, 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 bude mať v skutočnosti za následok dopredné vyhľadávanie v dvoch blokoch (vetách): **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. Budťte 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 zátvorce. Odkazy na premenné a formát výrazov je nutné meniť ako celú entitu. Ak chcete zmeniť [24] na [44], umiestnite cursor tak, aby bolo [24] označené, zadajte [44] a stlačte tlačidlo pre zápis (Write). Nezabudnite, že na pohyb po dlhých výrazoch DPRNT[ ] môžete použiť rukoväť ručného pomalého posuvu.

Adresy s výrazmi môžu niekedy vyvolať zmätok. V takom prípade musí byť abecedná adresa osamotená. Napríklad nasledujúci blok obsahuje výraz adresy X: **G1 X [ COS[ 90 ] ] Z3.0; SPRÁVNE**

Tu stojí **X** a hranaté zátvorky samostatne a dajú sa editovať ako samostatné položky. Pomocou editovania je možné vymazať celý výraz a nahradíť ho číslom: **G1 X 0 Z3.0; NESPRÁVNE**. Tento blok vyvolá počas behu programu poplašný signál. Správny formát je nasledovný: **G1 X0 Z3.0; SPRÁVNE**.

Všimnite si, že medzi X a nulou (0) nie je medzera. Nezabudnite, ak vidíte samostatne stáť abecedný znak, je to výraz adresy.

## FUNKCIE MAKRA ŠTÝLU FANUC NIE SÚ SÚČASŤOU RIADIACEHO SYSTÉMU HAAS

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
G67	Modálne zrušenie
M98	Premenovanie, kód T Prog 9000, Var #149, odbl. bit
M98	Premenovanie, kód S Prog 9029, Var #147, 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 [ ]	Odrezyvanie zlomkovej časti po hornú hranicu
LN [ ]	Prirodzený logaritmus
EXP [ ]	Umocňovanie základne E
ADP [ ]	Zmena mierky VAR na celé číslo
BPRNT [ ]	

Nasledujúce príklady môžu byť použité ako alternatívny spôsob dosiahnutia tých istých výsledkov pre niekoľko funkcií makier FANUC, ktoré nie sú implementované.

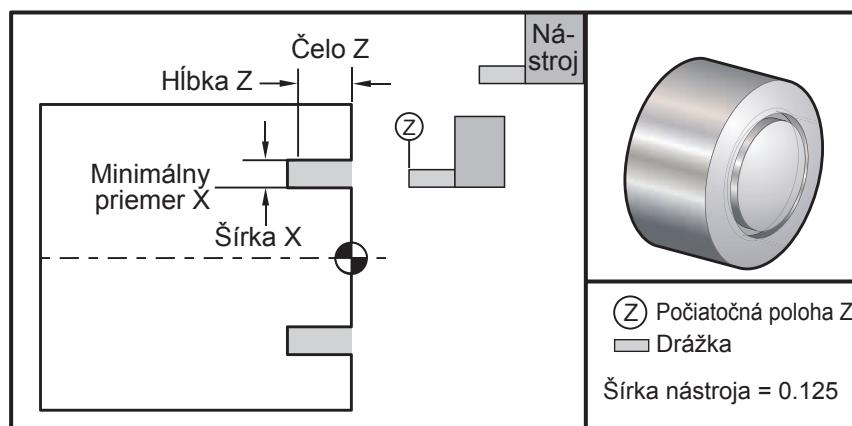
GOTO-nnnn

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).

## PRÍKLAD PROGRAMU, KTORÝ POUŽÍVA MAKRÁ

Nasledujúci príklad vyreže drážku na čele obrobku použitím jednoducho editovateľných premenných.

%  
O0010 (MAKRO G74)  
G50 S2000  
G97 S1000 M03 T100  
G00 T101  
#24 = 1.3 (X MENŠÍ PRIEMER)  
#26 = 0.14 (HĽBKA Z)  
#23 = 0.275 (ŠÍRKA DRÁŽKY X)  
#20 = 0.125 (ŠÍRKA NÁSTROJA)  
#22 = -0.95 (ZAČIATOČNÁ POLOHA)  
#6 = -1. (AKTUÁLNE ČELO Z)  
#9 = 0.003 (RÝCHLOSŤ POSUVU V PALCOCH NA OTÁČKU)  
G00 X [ #24 + [ #23 \* 2 ] - [ 20 \* 2 ] ] Z#126  
G74 U - [ [ #23 - #20 ] \* 2 ] W - [ #26 + ABS [ #6 - #22 ] ] K [ #20 \* 0.75 ] I [ #20 \* 0.9 ]  
F#9  
G00 X0 Z0 T100  
M30  
%



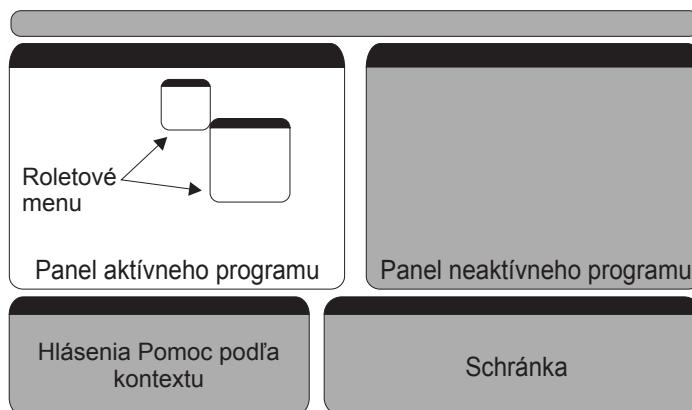


## REŽIM EDITOVANIA

Editovanie (upravovanie) poskytuje používateľovi možnosť editovať programy použitím roletových menu.

Stlačením tlačidla EDIT (Editácia) sa dostanete do režimu editovania. K dispozícii sú dva editovacie panely: panel aktívneho programu a panel neaktívneho programu. Medzi týmito dvomi panelmi je možné prepínanie stlačením tlačidla EDIT (Editácia).

Ak chcete editovať program, v paneli aktívneho programu zadajte názov programu (Onnnnn) a stlačte tlačidlo SELECT PROG (Výber programu). Program sa otvorí v aktívnom okne. Stlačením tlačidla F4 sa otvorí ďalšia kópia tohto programu v paneli neaktívneho programu, ak už tam nie je. V paneli neaktívneho programu môžete vybrať aj iný program stlačením tlačidla SELECT PROG (Výber programu) a vybratím programu zo zoznamu. Stlačením tlačidla F4 sa programy navzájom vymenia medzi dvomi panelmi (z neaktívneho programu sa urobí aktívny a naopak). Ak chcete listovať po kóde programu, použite rukoväť ručného pomalého posuvu alebo tlačidlá so šípkami dole alebo hore.



Do roletového menu sa dostanete stlačením tlačidla F1. Na výber položky z menu použite kurzorové tlačidlá so šípkami vľavo a vpravo (HELP, MODIFY, SEARCH, EDIT, PROGRAM) a na výber funkcie tlačidlá so šípkami hore a dole alebo rukoväť ručného pomalého posuvu. Stlačením tlačidla WRITE/ENTER položku spustíte z menu. Panel kontextovej pomoci na spodku vľavo poskytuje informácie o aktuálne zvolenej funkcií. 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.

## MENU PROGRAM

### Create New Program (Vytvorenie nového programu)

Táto položka menu vytvorí nový program. Ak tak chcete urobiť, zadajte názov programu (Onnnnn) (ktorý ešte nie je v adresáre programov) a stlačením tlačidla Enter vytvorte program. *Horúce tlačidlo - Select Prog (Výber programu)*

### Select Program From List (Výber programu zo zoznamu)

Túto položku menu vyberte na editovanie (úpravu) programu, ktorý existuje v pamäti.

Ak vyberiete túto položku menu, zobrazia sa programy v riadiacom systéme. Listujte zoznamom použitím kurzorových tlačidiel alebo rukoväť ručného pomalého posuvu. Stlačením tlačidla ENTER alebo SELECT PROG sa vyberie označený program, ktorý sa nahradí v zozname programov vybratým programom. *Horúce tlačidlo - Select Prog (Výber programu)*

### Duplicate Active Program (Duplikovanie aktívneho programu)

Tento výber bude kopírovať aktuálny program. Používateľ bude vyzvaný zadať číslo programu (Onnnnn) duplicitného programu.



## Delete Program From List (Vymazanie programu zo zoznamu)

Táto položka menu vymaze program z pamäte programov. **Horúce tlačidlo - Erase Prog (Vymazanie programu)**

## Swap Editor Programs (Výmena programov v editore)

Mení program na aktívny program v paneli neaktívneho programu a na neaktívny program v paneli aktívneho programu. **Horúce tlačidlo - F4**

## Switch To Left Or Right Side (Prepínanie na ľavú alebo pravú stranu)

Prepína editovanie medzi aktívnym programom a neaktívnym programom. Neaktívne a aktívne programy zostávajú vo svojich paneloch. **Horúce tlačidlo - Edit (Editácia)**

## MENU EDIT (EDITÁCIA)

### Undo (Návrat späť)

Posledná operácia editovania sa zruší a vráti späť. Je to možné až do posledných 9 editovacích operácií. **Horúce tlačidlo - Undo (Návrat späť)**

### Select Text (Výber textu)

Táto položka menu vyberie riadky kódu programu, aby nastavila začiatočný bod výberu textu. Na listovanie na posledný riadok kódu, ktorý sa má vybrať, potom použite kurzorové tlačidlá, tlačidlá home, end, page up/down alebo rukoväť ručného pomalého posuvu a stlačte tlačidlo F2 alebo Write/Enter. Vybratý text sa označí. Ak chcete zrušiť výber bloku, stlačte tlačidlo UNDO (Návrat späť). Horúce tlačidlo - F2 pre začiatok výberu, F2 alebo Write pre koniec výberu

### Move Selected Text (Presun vybratého textu)

Táto funkcia pracuje spolu s funkciou „Select Text“ (Výber textu). Pomocou kurzorových tlačidiel so šípkou presuňte kurzor na požadovanú časť kódu a stlačením tlačidla WRITE/ENTER presuňte vybratý text na nové miesto. Vybratý text sa presunie na miesto za kurzorom (>).

### Copy Selected Text (Kopírovanie vybratého textu)

Kvôli výberu textu sa presuňte pomocou kurzorových tlačidiel so šípkou (>) na časť textu a stlačte tlačidlo WRITE/ENTER. Kopírovaný text sa označí. Pomocou kurzorových tlačidiel so šípkou presuňte kurzor na časť textu, ktorú chcete vložiť do kopírovaného textu. Stlačením tlačidla F2 alebo WRITE/ENTER vložíte kopírovaný text na miesto za kurzorom (>). Horúce tlačidlo - Vybrať text, umiestniť kurzor a stlačiť Write

### Delete Selected Text (Vymazanie vybratého textu)

Kvôli výberu textu sa presuňte pomocou kurzorových tlačidiel so šípkou (>) na časť textu a stlačte tlačidlo WRITE/ENTER. Kopírovaný text sa označí. Ak bol text označený, stlačením tlačidla WRITE/ENTER ho vymaže. Ak neboli vybratý žiadny blok, vymaže sa aktuálne označená položka.

### Cut Selection To Clipboard (Presun výberu do schránky)

Celý vybratý text sa presunie z aktuálneho programu do nového programu nazývaného schránka. Celý pôvodný obsah schránky sa vymaže.

### COPY SELECTION TO CLIPBOARD (KOPÍROVANIE VÝBERU DO SCHRÁNKY)

Celý vybratý text sa kopíruje z aktuálneho programu do nového programu nazývaného schránka. Celý pôvodný obsah schránky sa vymaže.

### PASTE FROM CLIPBOARD (VLOŽENIE OBSAHU SCHRÁNKY)

Obsah schránky sa kopíruje do aktuálneho programu na riadok za aktuálnou polohou kurzora.



## MENU SEARCH (VYHĽADÁVANIE)

### Find Text (Vyhľadanie textu)

Táto položka menu bude vyhľadávať text alebo kód programu v aktuálnom programe.

### Find Again (Opäťovné vyhľadanie)

Táto položka menu opäť vyhľadá ten istý kód programu alebo text.

### Find And Replace Text (Vyhľadanie a nahradanie textu)

Táto položka menu vyhľadá príslušný text v aktuálnom programe alebo program a na požiadanie nahradí každý (alebo všetky) inou položkou kódu G.

## MENU MODIFY (ZMENA)

### Remove All Line Numbers (Odstránenie všetkých čísel riadkov)

Táto položka menu automaticky odstráni z editovaného programu všetky kódy N (čísla riadkov), na ktoré neexistujú odkazy. Ak je vybratá skupina riadkov, bude to mať vplyv len na tieto riadky.

### Renumber All Lines (Prečíslovanie všetkých riadkov)

Táto položka menu buď prečísluje všetky vybrané bloky v programe alebo ak bola vybraná skupina riadkov, prečíslovanie riadkov sa bude týkať len týchto riadkov.

### Renumber By Tool (Prečíslovanie po nástrojoch)

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

### Reverse + and - Signs (Otočenie znamienok + a -)

Táto položka menu otočí znamienka číselných hodnôt. Stlačením tlačidla Enter spustíte proces a potom zadajte osi (napr. X, Y, Z atď.), ktoré sa majú zmeniť. Pri použití tejto funkcie budete opatrní, ak program obsahuje G10 alebo G92 (Popis nájdete v časti Kódy G).

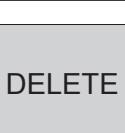
## OSTATNÉ TLAČIDLÁ



INSERT je možné použiť na kopírovanie vybraného textu v programe na riadok za umiestnením šípky kurzora.



ALTER je možné použiť na presun vybraného textu v programe na riadok za umiestnením šípky kurzora.



DELETE je možné použiť na vymazanie textu v programe.



Ak sa vyberie blok, stlačením tlačidla UNDO sa jednoducho ukončí definovanie bloku.

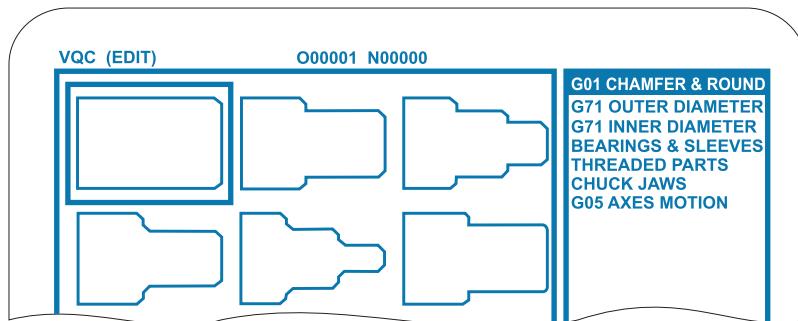


## RÝCHLY VIZUÁLNY KÓD

Ak chcete spustiť Visual Quick Code (VQC) (Rýchly vizuálny kód), stlačte tlačidlo MDI/DNC, potom PROGRAM CONVRS. Z ponuky so záložkami vyberte VQC.

### Výber kategórie

Pomocou tlačidiel so šípkami vyberte kategóriu dielov, ktorej popis sa najviac hodí pre požadovaný obrobok a stlačte tlačidlo WRITE/ENTER. Zobrazí sa sada obrázkov obrobkov v tejto kategórii.



### Výber šablóny obrobku

Použitím tlačidiel so šípkami vyberte na strane šablónu. Stlačením tlačidla WRITE/ENTER sa zobrazí obrys obrobku a čaká sa na vstup hodnôt programátora potrebných pre výrobu zvoleného obrobku.

### Vstup údajov

Riadiaci systém požaduje od programátora informácie o zvolenom obrobku. Po zadaní informácií sa riadiaci systém pýta, kde sa má umiestniť kód G:

- 1) Select/Create a Program (Výber/vytvorenie programu) – Otvorí sa okno, ktoré požaduje výber názvu programu. Označte program a stlačte tlačidlo WRITE/ENTER. Tým sa do zvoleného programu vložia nové riadky kódu. Ak už program obsahuje kód, VQC vloží riadky kódu na začiatok programu pred existujúci kód. Používateľ má tiež možnosť vytvoriť nový program zadáním názvu programu a stlačením tlačidla WRITE/ENTER vloží riadky kódu do nového programu.
- 2) Add to Current Program (Vloženie do aktuálneho programu) – Kód vytvorený VQC sa vloží za kurzor.
- 3) MDI – Kód sa pošle na výstup MDI. Nezabudnite, že všetko v MDI sa prepíše.
- 4) Cancel (Zrušenie) – Okno sa uzavrie a zobrazia sa hodnoty programu.

**UPOZORNENIE:** Program bude tiež k dispozícii na editovanie v režime Edit (Editácia). Je vhodné program skontrolovať jeho spustením v režime Graphics (Grafika).



## KÓDY G - PRÍPRAVNÉ FUNKCIE

Kódy G sa používajú ako príkazy pre vykonanie špecifických činností stroja: napríklad jednoduché pohyby stroja alebo funkcie vŕtania. Vykonávajú takisto príkazy komplexnejších funkcií, ktoré zahŕňajú voliteľné poháňané nástroje a os C.

Kódy G sú rozdelené do skupín. 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 X-2, Z-4, presunie stroj použitím G00. (Uvedomte si, že správna technika programovania je predpokladom všetkých pohybov pomocou kódu G).

Štandardné kódy pre každú skupinu sú zobrazené na obrazovke Current Commands (Aktuálne príkazy). Ak sa použije (je aktívny) ďalší kód G zo skupiny, tento kód G sa zobrazí na obrazovke Current Commands (Aktuálne príkazy).

Príkazy kódy G môžu byť modálne alebo nemodálne. **Modálny** kód G znamená, že ak sa použije, kód G zostane účinný až do konca programu alebo kým sa nepoužije kód G tej istej skupiny. **Nemodálny** kód G má vplyv len na riadok, v ktorom sa nachádza. Nemodálny kód G predchádzajúceho riadku nemá vplyv na riadok programu, ktorý nasleduje za ním. **Kódy skupiny 00 sú nemodálne. Ostatné skupiny sú modálne.**

### Poznámky k programovaniu

Kódy G skupiny 01 rušia kódy skupiny 09 (pevné cykly). Napríklad, ak je aktívny pevný cyklus (G73 až G89), použitie G00 alebo G01 zruší pevný cyklus.

### Pevné cykly

Pevný cyklus sa používa na zjednodušenie programovania obrobku. Pevné cykly sú definované pre najbežnejšie opakované operácie osi Z, napr. vŕtanie, rezanie vnútorného závitu a vyvrávanie. Ak je pevný cyklus vybratý, je aktívny dovtedy, kým sa nezruší pomocou G80. Ak je aktívny, pevný cyklus sa vykoná zakaždým, keď je naprogramovaný pohyb osi X. Pohyby osi X sa vykonávajú ako príkazy rýchloposuvu (G00) a operácia pevného cyklu sa vykoná po pohybe osi X.

### Použitie pevných cyklov

Modálne pevné cykly zostávajú účinné po ich definovaní a vykonávajú sa v ose Z pre každý pohyb osi X. Uvedomte si, že pohyby polohovania osi X počas pevného cyklu sú rýchloposuvy.

Operácia pevného cyklu sa mení podľa toho, či sa používajú inkrementálne (U, W) alebo absolútne (X, Z) pohyby osi.

Ak je počet slučiek (číslo kódu Lnn) definovaný v bloku, pevný cyklus sa opakuje mnoho krát s inkrementálnym (U alebo W) pohybom medzi každým cyklom. Zadajte počet opakovaní (L) zakaždým, keď je potrebná opakovaná operácia. Počet opakovaní (L) nie je zapamätaný pre nasledovný pevný cyklus.

Kódy M ovládania vretena sa nesmú používať, ak je pevný cyklus aktívny.

### Pevné cykly s poháňanými nástrojmi

Spolu s poháňanými nástrojmi sa môžu používať pevné cykly G81, G82, G83, G85, G89. Tento parameter zabráni otáčaniu hlavného vretena počas jedného z vyššie uvedených pevných cyklov. Ak je tento bit nastavený na 1, povinnosťou používateľa je pred vykonaním pevného cyklu aktivovať príslušné vreteno, to znamená, že niektoré programy je nutné skontrolovať, aby ste sa presvedčili, že sa hlavné vreteno pred spustením pevných cyklov **určite** otáča. Uvedomte si, že G86, G87 a G88 sa nepoužívajú s poháňanými 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 posuvu (rezného pohybu) (všetky pohyby sa vykonávajú rýchloposuvom). Kód G je modálny, takže blok s príkazom G00 spôsobí, že všetky nasledovné bloky budú rýchloposuvom, kým sa nešpecifikuje ďalší kód skupiny 01.

Poznámky k programovaniu: 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.

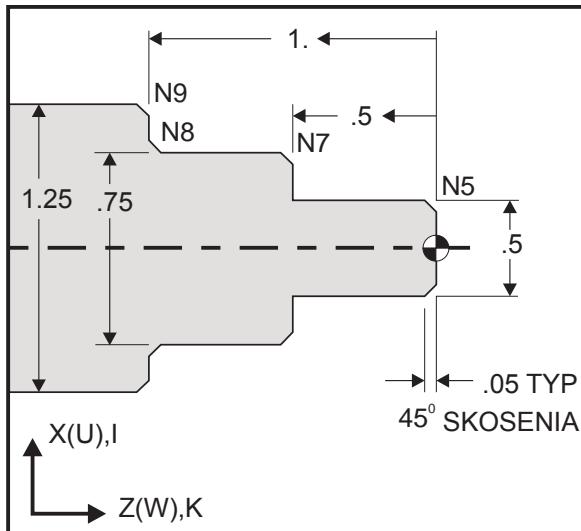
## G01 Pohyb s lineárной interpoláciou (skupina 01)

- F Feed rate (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 kruhu

Kód **G** predstavuje príkaz pre pohyb po priamke (lineárny) od bodu do bodu. K pohybu dochádza v 1 alebo 2 osiach. 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. Pomocou G01 je tiež možné pohybovať pomocnými osami **B**, **U**, **V** a **W**, ale naraz dochádza k pohybu len jednej osi.

## 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). 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 (čiarka R) hodnota za R je polomer kružnice tangenty k hrane v dvoch bodoch: začiatok bloku oblúka zaoblenia hrany, ktorý sa vloží 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) alebo Y-Z (G19)). Pri skosení len s uhlom **90°** môže byť hodnota K nahradená tam, kde sa používa C.



Skosenie  
%  
O0001 (Skosenie)  
N1 G50 S1500  
N2 G00 T101 G97 S500 M03  
N3 G00 X0 Z0.25  
N4 G01 Z0 F0.005  
N5 G01 X0.50 K-0.050  
N6 G01 Z-0.50  
N7 G01 X0.75 K-0.050  
N8 G01 Z-1.0 I0.050  
N9 G01 X1.25 K-0.050  
N10 G01 Z-1.5  
N11 G00 X1.5 Z0.25  
M30  
%

Nasledujúci syntax kódú G automaticky zahrňuje skosenie  $45^\circ$  alebo polomer hrany medzi dvomi blokmi lineárnej interpolácie, ktoré sa pretínajú v pravom uhle ( $90^\circ$  stupňov).

Syntax skosenia

G01 X(U) x Kk  
G01 Z(W) z li

Syntax zaoblenia hrany

G01 X(U) x Rr  
G01 Z(W) z Rr

Adresy

I = skosenie, Z až X (X smer osi, +/-, hodnota „polomeru“)

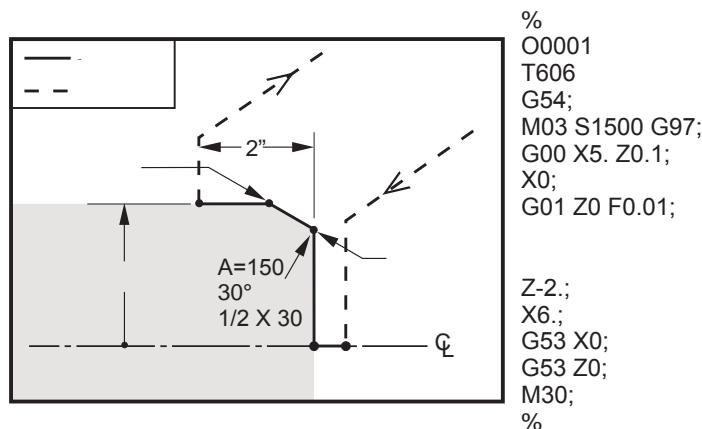
K = skosenie, X až Z (Z smer osi, +/-)

R = zaoblenie hrany (smer osi X alebo Z, +/-, hodnota „polomeru“)

Upozornenie: A -30 = A150; A -45 = A135

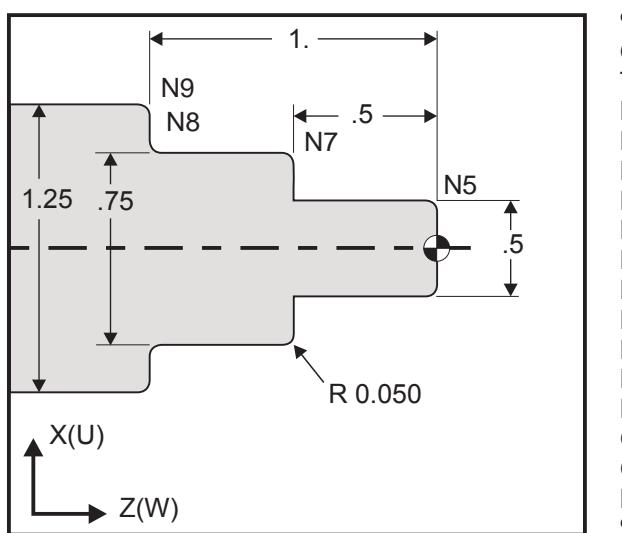
## G01 Skosenie s A

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.



%  
O0001  
T606  
G54;  
M03 S1500 G97;  
G00 X5. Z0.1;  
X0;  
G01 Z0 F0.01;  
  
Z-.;  
X6.;  
G53 X0;  
G53 Z0;  
M30;  
%

## Skosenie hrany



```
%  
O0005  
T101;  
N1 G50 S1500;  
N2 G00 G97 S500 M03;  
N3 X0 Z0.25;  
N4 G01 Z0 F0.005;  
N5 G01 X0.5 R-0.050;  
N6 G01 Z-0.50;  
N7 G01 X0.75 R-0.050;  
N8 G01 Z-1.0 R0.050;  
N9 G01 X1.25 R-0.050;  
N10 G01 Z-1.5;  
N11 G00 X1.5 Z0.25;  
G53 X0;  
G53 Z0;  
M30;  
%
```

Poznámky: 1) Inkrementálne programovanie je možné, ak sa špecifikuje Ub alebo Wb namiesto Xb alebo Zb. Jeho činnosti budú nasledovné:

$$X(\text{POS}_{\text{aktuálna}} + i) = U_i, Z(\text{POS}_{\text{aktuálna}} + k) = W_k, X(\text{POS}_{\text{aktuálna}} + r) = U_r, Z(\text{POS}_{\text{aktuálna}} + r) = W_r.$$

2)  $\text{POS}_{\text{aktuálna}}$  indikuje aktuálnu polohu osi X alebo Z. 3) I, K a R vždy špecifikuje hodnotu polomeru (hodnota programovania polomeru)

### Skosenie

### Kód / Príklad

### Pohyb

#### 1. Z+ až 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+ až 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- až X+

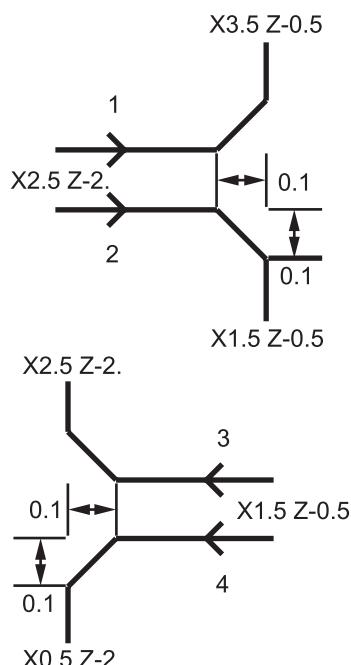
X1.5 Z-0.5.;  
G01 Z-2. I0.1;  
X2.5;

X1.5 Z-0.5  
G01 Z-1.9;  
X1.7 Z-2.;  
X2.5;

#### 4. Z- až X-

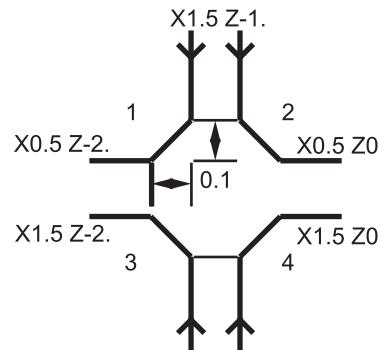
X1.5 Z-0.5.;  
G01 Z-2. I-0.1;  
X0.5;

X1.5 Z-0.5;  
G01 Z-1.9;  
X1.3 Z-2.  
X0.5;

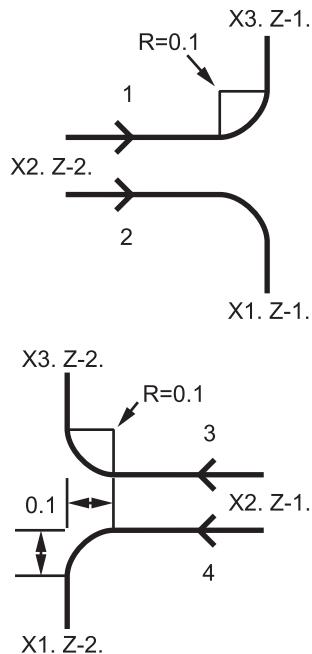




Zaoblenie hrany	Kód / Príklad	Pohyb
1. X- až Z-	X1.5 Z-1.; G01 X0.5 K-0.1; Z-2.;	X1.5 Z-1.; G01 X0.7; X0.5 Z-1.1; Z-2.
2. X- až Z+	X1.5 Z-1.; G01 X0.5 K0.1; Z0.;	X1.5 Z-1.; G01 X0.7; X0.5 Z-0.9; Z0.;
3. X+ až Z-	X0.5 Z-1.; G01 X1.5 K-0.1; Z-2.;	X0.5 Z-1.; G01 X1.3; X1.5 Z-1.1; Z-2.
4. X+ až Z+	X0.5 Z-1.; G01 X1.5 K0.1; Z0.;	X0.5 Z-1.; G01 X1.3; X1.5 Z-0.9; Z0.;



Zaoblenie hrany	Kód / Príklad	Pohyb
1. Z+ až 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+ až 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- až 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- až 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.;





Zaoblenie hrany	Kód / Príklad	Pohyb	X3. Z-1.	X3. Z-2.
1. X- až 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.	1	R=0.1
2. X- až Z+	X3. Z-2.; G01 X0.5 R0.1; Z0.;	X3. Z-2.; G01 X0.7; X0.5 Z-0.9; Z0.;	X2. Z-2.	X2. Z-1
3. X+ až 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.	X1. Z-1	X1. Z-2
4. X+ až Z+	X1. Z-2.; G01 X1.5 R0.1; Z0.;	X1. Z-21.; G01 X1.3; X1.5 Z-0.9; Z0.;	3	4

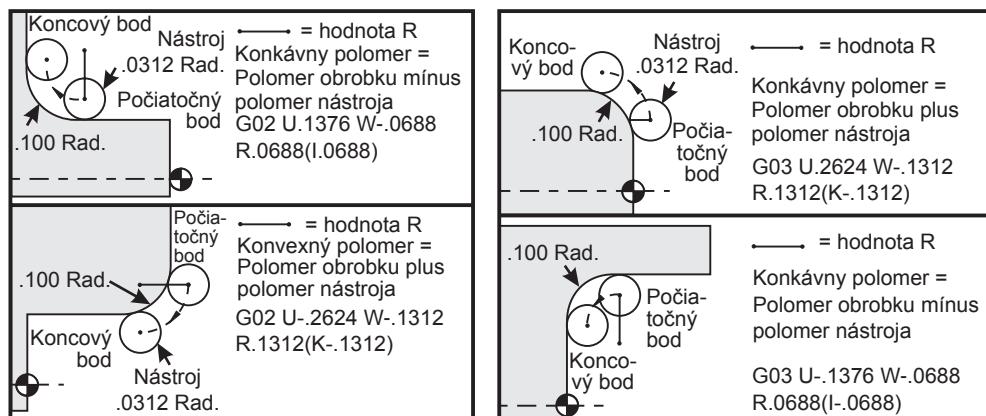
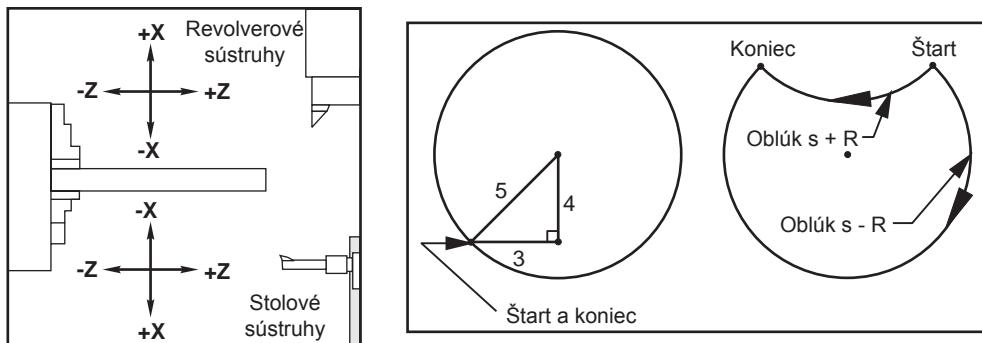
### Pravidlá:

- 1) Používa adresu K len s adresou X(U). Používa adresu I len s adresou Z(W).
- 2) Používa adresu R buď s X(U) alebo Z(W), 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).

### G02 CW Pohyb interpolácie kruhu / G03 CCW Pohyb interpolácie kruhu (skupina 01)

F	Feed rate (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
C	Vzdialenosť od stredu priesecníka, kde začína skosenie
R	Polomer kruhu
*	označuje voliteľne

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 (U a W) alebo inkrementálny pohyb (X a Z). 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 (maximálne 7 740 palcov).



R sa používa na špecifikáciu stredu kruhu. R je vzdialenosť od počiatočného bodu do stredu kruhu. 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 na špecifikovanie koncového bodu, ak je odlišné od počiatočného menu.

Nasledujúci riadok vydáva oblúk menší než 180 stupňov:

G01 X3.0 Z4.0

G02 Z-3.0 R5.0

I a K sa používajú 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.

#### **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 program oneskorí o 10 sekúnd. Všimnite si, že použitie desatinnej bodky G04 P10. znamená oneskorenie 10 sekúnd. G04 P10 je oneskorenie 10 milisekúnd.

#### **G09 Presné zastavenie (Skupina 00)**

Kód G09 sa používa na špecifikovanie riadeného zastavenia osí. Týka sa len bloku, v ktorom je tento príkaz uvedený. Nie je modálnym, neovplyvňuje nasledujúce bloky. Pohyby stroja sa pred spracovaním ďalšieho príkazu spomalia na naprogramovaný bod.



## G10 Nastavenie korekcií (skupina 00)

G10 umožňuje programátorovi 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 Odkazuje na korekcie geometrie, opotrebovania alebo obrobku (L10-L11)

P51-P100 Odkazuje na korekcie posunu (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 korekcii osi X

\*W Inkrementálna hodnota pripočítaná ku korekcii 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. (Presúva súradnice obrobku G111 na X-10.0, Z-8.0);

G10 L10 P5 Z5.00 (Nastaví korekciu geometrie 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 spôsobia vznik poplašného signálu. Všimnite si, že 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.

Príkaz G14 automaticky aktivuje zrkadlenie osi Z. Ak je už os Z zrkadlená (Nastavenie 47 alebo G101), funkcia zrkadlenia sa zruší. G14 je možné zrušiť pomocou G15, M30, pri dosiahnutí konca programu a stlačením tlačidla Reset.

## G17 Rovina XY

Tento kód definuje rovinu, v ktorej sa vykonáva kruhový pohyb G02 a G03. 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. Kódy výberu roviny sú modálne a zostávajú v platnosti, kým sa nevyberie iná rovina.

Formát programu s korekciou špičky nástroja

G17 G01 X\_ Y\_ F\_

G40 G01 X\_ Y\_ I\_ J\_ F\_



## G18 Výber roviny (Skupina 02)

Tento kód definuje rovinu, v ktorej sa vykonáva kruhový pohyb G02 a G03. Korekcia polomeru špičky nástroja v programe G41 alebo G42 používa korekciu potrebnú pre polomer špičky sústružníckych nástrojov.

## G19 Rovina YZ (Skupina 2)

Tento kód definuje rovinu, v ktorej sa vykonáva kruhový pohyb G02 a G03. Korekcia polomeru špičky nástroja v programe G41 alebo G42 používa korekciu rezného nástroja v štýle frézy v rovine G19. Kódy výberu roviny sú modálne a zostávajú v platnosti, kým sa nevyberie iná rovina.

## G20 Výber palcov / G21 Výber metrického systému (Skupina 06)

Kódy G G20 (palce) a G21 (mm) sa používajú na to, aby sa zaistilo, že výber palcov alebo metrického systému je pre program nastavený správne. Výber medzi programovaním v palcoch a v metrickom systéme je nutné vykonať použitím Nastavenia 9.

## G28 Návrat do nulovej polohy stroja, nastavenie voliteľného referenčného bodu G29 (Skupina 00)

Kód G28 sa používa na návrat všetkých osí stroja do jeho nulového bodu s výnimkou, ak je špecifikovaná os (alebo osi), kedy sa len táto os (tieto osi) vráti (vrátia) do nulovej polohy stroja. G28 ruší korekcie dĺžky nástroja pre nasledujúce riadky kódu.

## G29 Návrat z referenčného bodu (skupina 00)

Kód G29 sa používa na presun osí do príslušnej 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 Funkcia preskočenia (Skupina 00)

Kód G je voliteľný a vyžaduje snímač.

F	Feed rate (Rýchlosť posuvu)
U*	Príkaz inkrementálneho pohybu osi X
W*	Príkaz inkrementálneho pohybu osi Z
A	Príkaz absolútneho pohybu osi A
B	Príkaz absolútneho pohybu osi B
C	Príkaz absolútneho pohybu osi C
X	Príkaz absolútneho pohybu osi X
Y	Príkaz absolútneho pohybu osi Y
Z	Príkaz absolútneho pohybu osi Z

\* označuje voliteľne

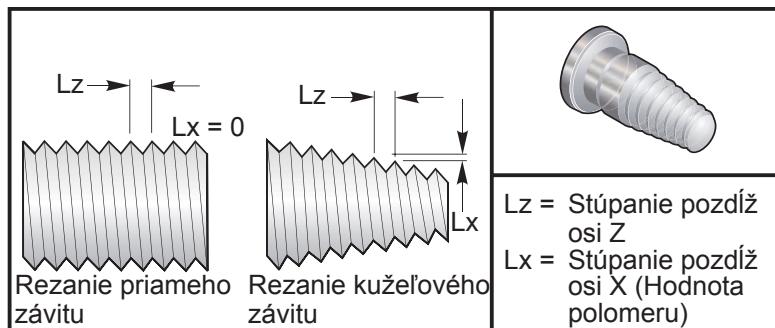
Tento kód G pohybuje osami do naprogramovanej polohy. Týka sa len bloku, v ktorom je kód G31 špecifikovaný. Špecifikovaný pohyb sa spustí a pokračuje, kým sa nedosiahne poloha alebo snímač neprijme signál (skokový signál). Riadiaci systém vydá pri dosiahnutí konca dráhy zvukový signál.

Spolu s G31 nepoužívajte Korekciu rezného nástroja. Pozri tiež M78 a M79.

## G32 Rezanie závitu (Skupina 01)

F	Feed rate (Rýchlosť posuvu)
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)

Upozornenie: 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.

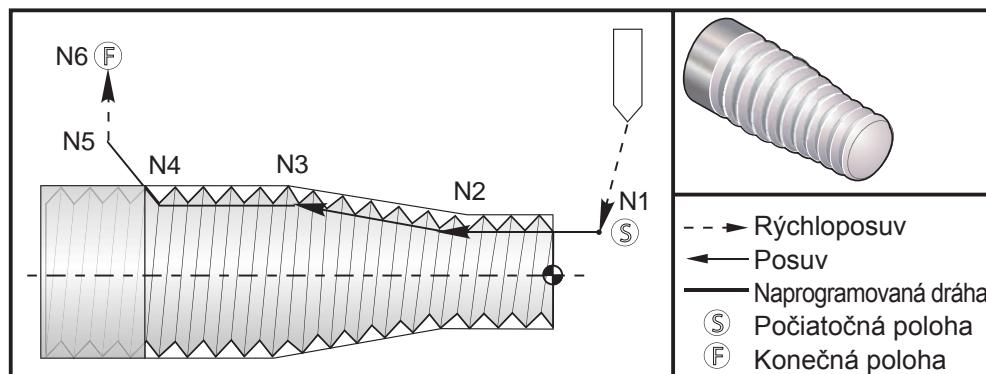


G32 sa odlišuje od ostatných cyklov rezania závitu v tom, že kužeľ a alebo stúpanie sa môžu súvisle meniť po celej dĺžke závitu. Okrem toho sa na konci operácie rezania závitu nevykonáva žiadny automatický návrat do polohy.

Na prvom riadku bloku kódu G32 je posuv osi synchronizovaný so signálom otáčania enkódera vretena. Táto synchronizácia zostáva účinná na každom riadku postupnosti G32. G32 je možné zrušiť a odvolať bez straty pôvodnej synchronizácie. To znamená, že viacnásobné prechody budú presne sledovať predchádzajúcu dráhu nástroja (aktuálne otáčky vretena musia byť medzi prechodom presne rovnaké).

**Upozornenie:** 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 vretena.

**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 G9)



**Upozornenie:** Príklad je len referenčný, viacnásobné prechody obvykle vyžadujú rezanie aktuálnych závitov.



## Príklad programu G32

## Poznámky

...

G97 S400 M03	(Zrušenie konštantnej povrchovej rýchlosťi)
N1 G00 X0.25 Z0.1	(Rýchloposuv do počiatočného bodu)
N2 G32 Z-0.26 F0.065	(Priamy závit, Stúpanie ( $L_z$ ) = 0.065)
N3 X0.455 Z-0.585	(Priamy závit prechádza do kužeľového závitu)
N4 Z-0.9425	(Kužeľový závit prechádza do priameho závitu)
N5 X0.655 Z-1.0425	(Odsun pod 45 stupňami)
G00 X1.2	(Rýchloposuv do konečnej polohy, zrušenie G32)
G00 Z0.1	

## Príklad možnosti Q:

G32 X-1.99 Z-2. Q60000 F0.2; (rez 60 stupňov)  
G32 X-1.99 Z-2. Q120000 F0.2; (rez 120 stupňov)  
G32 X-1.99 Z-2. Q270123 F0.2; (rez 270.123 stupňov)

Použitia Q sa týkajú nasledovné pravidlá:

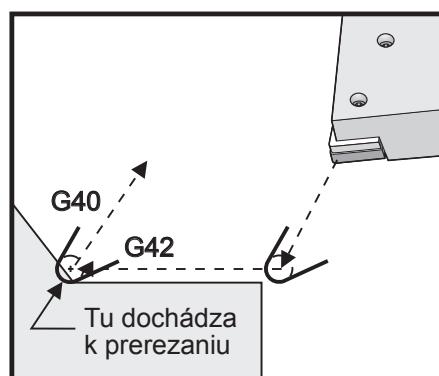
1. Počiatočný uhol (Q) nie je modálnou hodnotou. Musí sa špecifikovať zakaždým, keď sa použije. Ak sa nezadá žiadna hodnota, predpokladá sa uhol nula (0).
2. Uhol prírastku závitu je 0.001 stupňov. Nepoužívajte desatinnú bodku. Uhol  $180^\circ$  je nutné špecifikovať ako Q180000 a uhol  $35^\circ$  ako Q35000.
3. Uhol Q sa zadáva ako kladná hodnota od 0 do 360000.

## G40 Zrušenie korekcie špičky nástroja (Skupina 07)

\*X Absolútна poloha cieľa odsunu na ose X  
\*Z Absolútna poloha cieľa odsunu na osi Z  
\*U Inkrementálna vzdialenosť do cieľa odsunu v ose X  
\*W Inkrementálna vzdialenosť do cieľa odsunu v ose Z  
\* označuje voliteľne

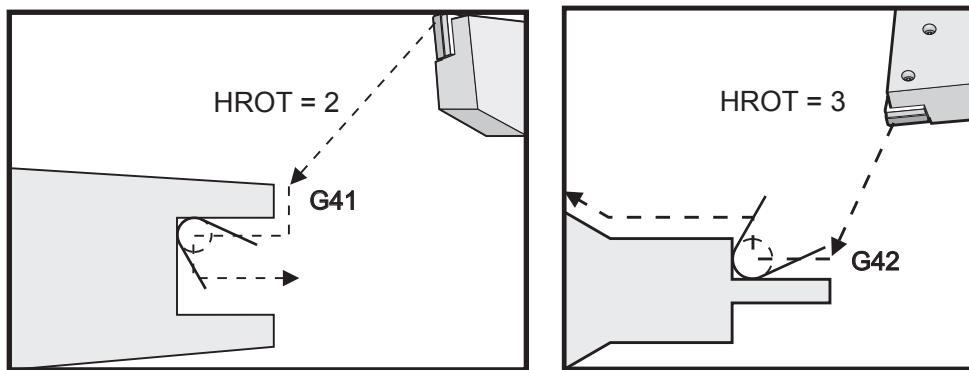
G40 zruší G41 alebo G42. Programovanie Txx00 tiež zruší korekciu špičky nástroja. Pred ukončením programu zrušte korekciu špičky nástroja.

Odsun nástroja zvyčajne nekorešponduje s miestom na obrobku. V mnohých prípadoch dôjde k prerezaniu alebo podrezaniu.



## G41 Korekcia špičky nástroja (TNC) Ľavá / G42 TNC Pravá (Skupina 07)

G41 alebo G42 zvolí korekciu špičky nástroja. G41 pohybuje nástrojom dočava od naprogramovanej dráhy nástroja.



## 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 Nastavenie otáčok vretna na stanovenú hodnotu
- T Použitie korekcie posunu nástroja (YASNAC)

G50 môže vykonať niekoľko funkcií. Môže nastaviť globálne súradnice, môže posunúť globálne súradnice a môže obmedziť otáčky vretna na maximálnu hodnotu. Bližší popis nájdete v časti „Súradnicové systémy a korekcie“.

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.

Príklad: 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.

Príklad: G50 W-1.0 (Efektívne súradnice sa posunú dočava o 1.0);

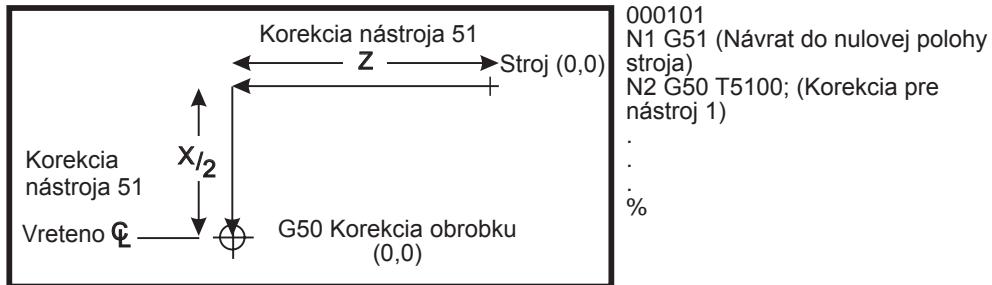
Ak chcete nastaviť posun súradnicového systému obrobku YASNAC, zadajte G50 s hodnotou T (Nastavenie 33 musí byť nastavené na YASNAC). Globálny súradnicový systém je nastavený na hodnoty X a Z na strane korekcie posunu nástroja. Hodnoty pre kód adresy T sú Txxyy, kde xx je medzi 51 a 100 a yy je medzi 00 a 50. Napríklad, T5101 špecifikuje index posunu nástroja 51 a index opotrebovania nástroja 01. Nespôsobí výber čísla nástroja 1. Ak chcete zvoliť ďalší kód Txxyy, musí sa použiť mimo bloku G50. Nasledujúce dva príklady zobrazujú tento spôsob pre výber nástroja 7 použitím posunu nástroja 57 a opotrebovania nástroja 07.

### Príklad 1

- |            |   |
|------------|---|
| G51;       | (Zrušenie korekcií)   |
| T700 M3;   | (Zmena na nástroj 7, zapnutie vretna)                           |
| G50 T5707; | (Aplikuje posun nástroja a opotrebovanie nástroja na nástroj 7) |

### Príklad 2

- |            |   |
|------------|---|
| G51;       | (Zrušenie korekcií)                                     |
| G50 T5700; | (Aplikácia posunu nástroja)                             |
| T707 M3;   | (Zmena na nástroj 7 a aktivácia opotrebovania nástroja) |



## G50 Nastavenie 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.

N1      G50 S3000 ;      (Otáčky vretena neprekročia 3000 otáčok).  
N2      G97 M3 ;      (Vstup zrušenia konštantnej povrchovej rýchlosťi, zapnutie vretena)

**UPOZORNENIE:** 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.

## 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.

## G52 Nastavenie lokálneho súradnicového systému FANUC (Skupina 00)

Tento kód vyberá súradnicový systém používateľa.

## G53 Výber súradníc stroja (Skupina 00)

Tento kód dočasne zruší korekcie súradníc obrobku a používa systém súradníc stroja.

## G54-59 Výber súradnicového systému č.1 - č.6 FANUC (Skupina 12 )

Tieto kódy vyberajú jeden zo šiestich súradnicových systémov uložených v pamäti korekcií. Všetky následné odkazy na polohy osí sa prevedú do nového súradnicového systému. Korekcie súradnicového systému obrobku sa zadávajú na strane zobrazenia korekcií.

## G61 Presné modálne zastavenie (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.

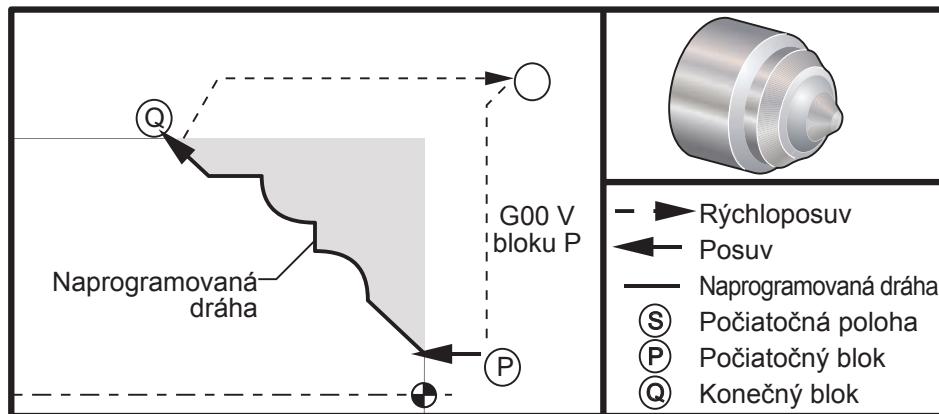
## G64 Zrušenie presného zastavenia G61 (Skupina 15)

Kód G64 sa používa na zrušenie presného zastavenia. Vyberte režim normálneho rezania.

## 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 vykonania programu  
Q      Číslo konečného bloku vykonania programu



### Príklad programovania

G71 P10 Q50 F.012 (dráha hrubovania N10 až N50)

N10

F0.014

...

N50

...

...

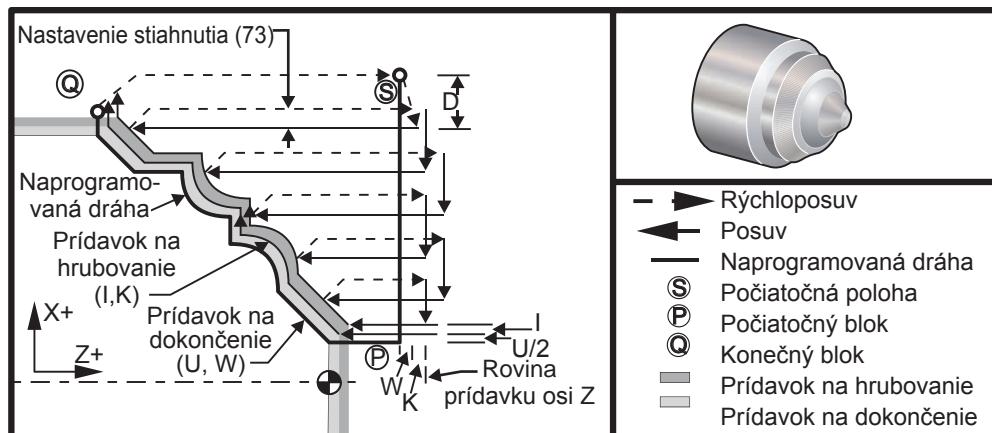
G70 P10 Q50 (dráha dokončovania definovaná N10 až N50)

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 viet zadaných pomocou P a Q. Spolu s vetou PQ platia ľubovoľné kódy F, S alebo T. 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 prijateľný 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 Cyklus hrubovania vonkajšieho alebo vnútorného priemeru tyče (Skupina 00)

- \*D Hĺbka rezu pre každý prechod hrubovania tyče, kladný polomer
- \*F Rýchlosť posuvu používaná v celom bloku 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 dráhy hrubovania
- Q Číslo konečného bloku dráhy hrubovania
- \*S Otáčky vretena používané v celom bloku 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 Hrubovanie YASNAC výber typu II
- \* označuje voliteľne

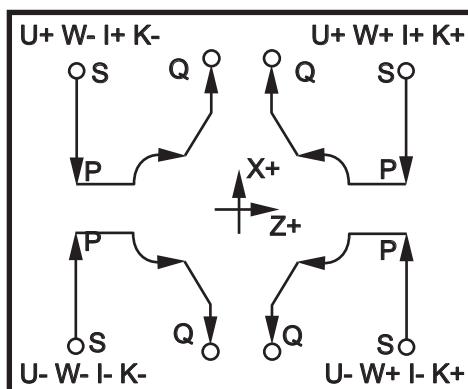


Tento pevný cyklus hrubuje materiál obrobku, čím sa vytvára konečný tvar obrobku. Najprv sa definuje tvar obrobku naprogramovaním dráhy dokončovacieho nástroja a potom sa použije blok G71 PQ. V celom cykle hrubovania G71 sa používajú ľubovoľné príkazy F, S alebo T na riadku G71 alebo počas platnosti G71. Na dokončenie tvaru sa obvykle používa volanie G70 s tou istou definíciou bloku PQ.

Pomocou príkazu G71 sa adresujú dva druhy dráh obrábania. Prvý druh dráhy (typ I) je, ak os X naprogramovanej dráhy nemení smer. Druhý druh dráhy (typ II) umožňuje osi X meniť smer. U oboch druhov typ I a typ II nemôže naprogramovaná dráha osi Z meniť smer. Typ I sa zvolí, ak je v bloku pomocou P pri volaní G71 špecifikovaný len pohyb v osi X. Ak sú v bloku P pohyby osi X aj Z, potom sa predpokladá, že ide o hrubovanie typu II. V režime YASNAC sa zvolí hrubovanie typu II vložením R1 do bloku (vety) príkazu G71.

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 príavku Z je odvodnená od počiatočnej polohy osi Z a súčtu W a voliteľného príavku pre dokončovanie K.



### Detaily typ I

Ak je programátorom špecifikovaný typ I, predpokladá sa, že 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. Druh pohybu pozdĺž roviny príavku Z pre každý prechod hrubovania je určený kódom G v bloku P. Ak blok P obsahuje kód G00, potom pohyb pozdĺž roviny príavku 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 hrubovanie a dokončovacie prídavky. Nástroj sa potom odsunie od materiálu pod uhlom 45 stupňov o vzdialenosť špecifikovanú v nastavení 73. Nástroj sa potom pohybuje v režime rýchloposuvu do roviny prídavku v ose 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.

### Detaily typ II

Ak je programátorom špecifikovaný typ II, je možné meniť dráhu PQ osi X (napríklad dráha nástroja v ose X môže zmeniť smer na opačný).

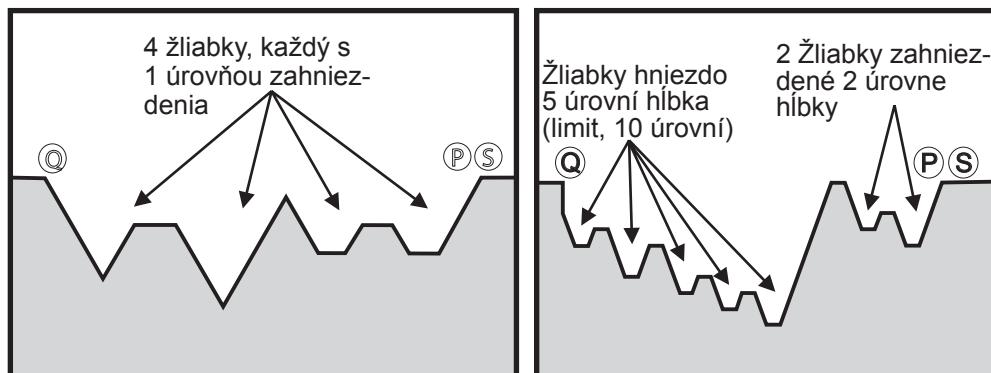
Dráha PQ v ose X nesmie prekročiť pôvodnú počiatočnú polohu. Jedinou výnimkou je ukončenie bloku Q.

Hrubovanie typu II pri nastavení 33 na YASNAC musí v bloku (vete) príkazu G71 zahŕňať R1 (bez desatinných miest).

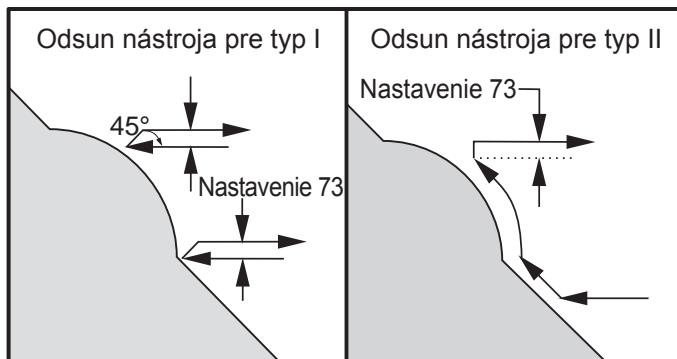
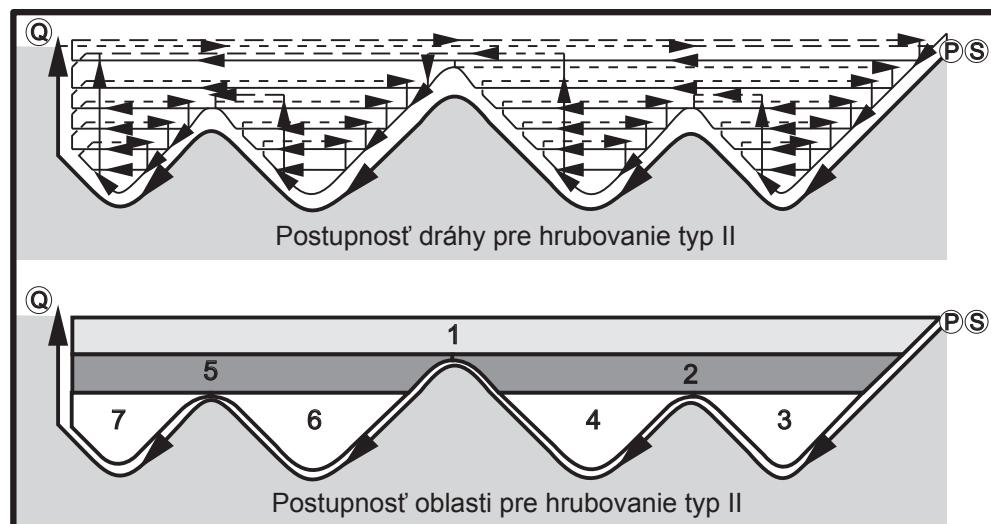
Typ II, ak je Nastavenie 33 FANUC, musí mať referenčný pohyb v ose X a Z špecifikovaný v bloku pomocou P.

Hrubovanie je podobné ako u typu I s tým 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 II pred dokončovacím obrábaním nezanecháva v obrobku žiadne schody a obvykle má za následok vyššiu kvalitu dokončovacieho obrábania.

### Žliabky



Žliabok je možné definovať ako zmenu smeru, ktorú vytvára konkávny povrch obrobeného materiálu. Ak sú za sebou idúce žliabky v tej istej úrovni, môže byť neobmedzený počet žliabkov. Ak sú žliabky v žliabkoch (zahnieszené), nesmie byť viac ako 10 úrovní zahniesdenia žliabkov. Nasledujúce obrázky zobrazujú postupnosť hrubovania (typ I a II) pre dráhy PQ s viacerými žliabkami. Všetok materiál nad žliabkami musí byť najprv odobratý hrubovaním a za ním žliabky v smere Z.



**UPOZORNENIE:** Efekt použitia príavku 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 príavku na hrubovanie a dokončenie.

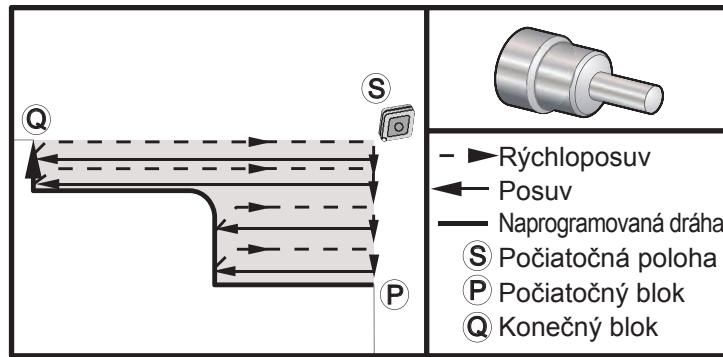
Napríklad, ak dráha G71 typ 2 obsahuje nasledovné:

...  
X-5. Z-5.  
X-5.1 Z-5.1  
X-3.1 Z-8.1

...  
Najväčší príavok, ktorý je možné špecifikovať, je 0.999, keďže vodorovná vzdialosť od počiatku rezu 2 k tomu istému bodu na reze 3 je 0.2. Ak je špecifikovaný väčší príavok, dôjde k prerezaniu.

Korekcia rezného nástroja je approximovaná nastavením hrubovacieho príavku podľa polomeru a druhu hrotu nástroja. Preto obmedzenia, ktoré sa týkajú príavku, sa týkajú takisto aj súčtu príavku a polomeru nástroja.

**UPOZORNENIE:** Ak posledný rez v dráhe P-Q je nemonotónna krvka (použitím príavku na dokončenie), pridá sa krátky retrakčný rez. Nepoužívajte W.



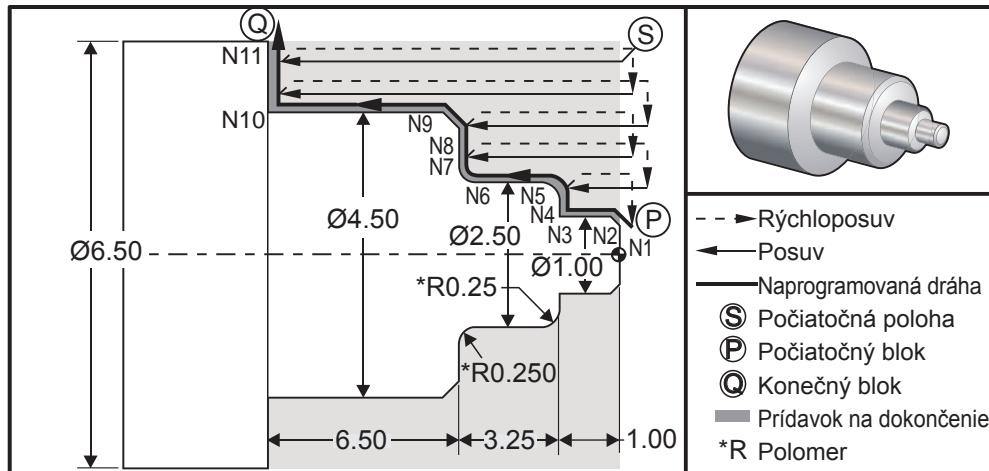
### Príklad programu

%  
O0070  
T101  
G50 S2500  
G97 S509 M03  
G00 G54 X6. Z0.05  
G96 S800  
G71 P1 Q2 D0.15 U0.01 W0.005 F0.014  
N1 G00 X2.  
G01 Z-3. F0.006  
X3.5  
G03 X4. Z-3.25 R0.25  
G01 Z-6.  
N2 X6.  
G70 P1 Q2  
M09  
G53 X0 M05  
G53 Z0  
M30  
%

### Popis

(G71 Cyklus hrubovania)

(DOKONČOVACÍ PRECHOD)

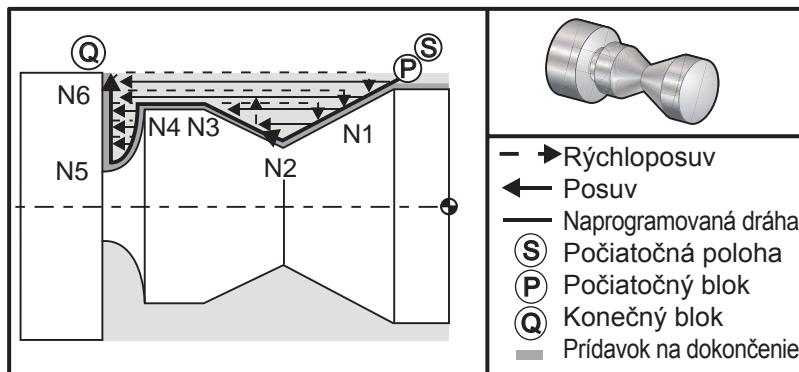


### Príklad programu

%

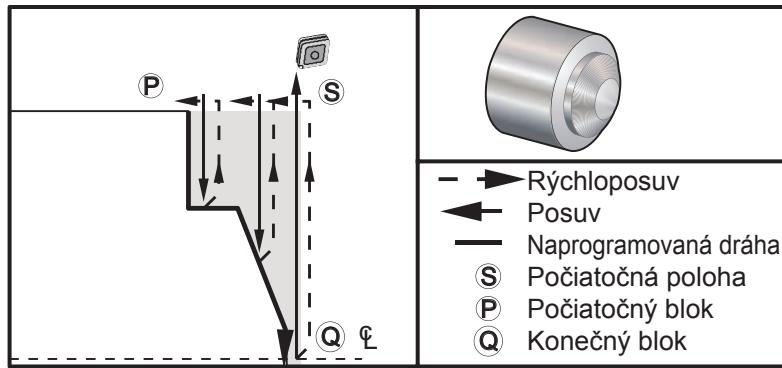
O0071	(PRÍKLAD FANUC G71 TYP I)
T101 (CNMG 432)	(Výmena a korekcie nástroja)
G00 G54 X6.6 Z.05 M08	(Rýchloposuv do počiatočnej polohy)
G50 S2000	(Nastavenie max. otáčok 2 000 ot./min.)
G97 S636 M03	(Zapnutie vretena)
G96 S750	(Zapnutie konštantnej povrchovej rýchlosťi)
G71 P1 Q11 D0.15 U0.01 W0.005 F0.012	(Definovanie cyklu hrubovania)
N1 G00 X0.6634 P	(Definícia začiatku)
N2 G01 X1. Z-0.1183 F0.004	(Dokončovací prechod s posuvom .004")
N3	Z-1.
N4	X1.9376
N5 G03 X2.5 Z-1.2812 R0.2812	
N6 G01 Z-3.0312	
N7 G02 X2.9376 Z-3.25 R0.2188	
N8 G01 X3.9634	
N9 X4.5 Z-3.5183	
N10 Z-6.5	
N11 X6.0 Q	(Definícia konca)
G00 X0 Z0 T100	(Rýchloposuv do polohy výmeny nástroja)
T202	(Dokončovací nástroj)
G50 S2500	
G97 S955 M03	
G00 X6. Z0.05 M08	
G96 S1500	
G70 P1 Q11	
G00 X0 Z0 T200	
M30	
%	

### Popis



### Príklad programu

```
%  
O0135  
T101  
G97 S1200 M03  
G00 G54 X2. Z.05  
G71 P1 Q6 D0.035 U0.03 W0.01 F0.01  
N1 G01 X1.5 Z-0.5 F0.004  
N2 X1. Z-1.  
N3 X1.5 Z-1.5  
N4 Z-2.  
N5 G02 X0.5 Z-2.5 R0.5  
N6 G1 X2.  
G00 X0. Z0. T100  
T202  
G97 S1500 M03  
G70 P1 Q6  
G53 X0  
G53 Z0  
M30  
%
```



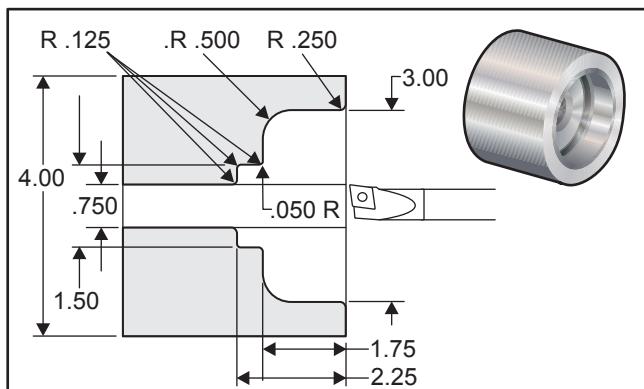
### Príklad programu

```
%  
O0069  
T101  
G50 S2500  
G97 S509 M03  
G54 G00 X6. Z0.05  
G96 S800  
G72 P1 Q2 D0.075 U0.01 W0.005 F0.012  
N1 G00 Z-0.65  
G01 X3. F0.006  
Z-0.3633  
X1.7544 Z0.  
X-0.0624  
N2 G00 Z0.02  
G70 P1 Q2 (Dokončovací prechod)  
M05  
G53 X0  
G53 Z0  
M30  
%
```



## G71 I.D. Príklad odobratia tyče

**UPOZORNENIE:** Uistite sa, že pred definovaním G71 na vnútornom priemere v tomto cykle je počiatočná poloha nástroja pod priemerom obrobku, ktorý chcete hrubovať.

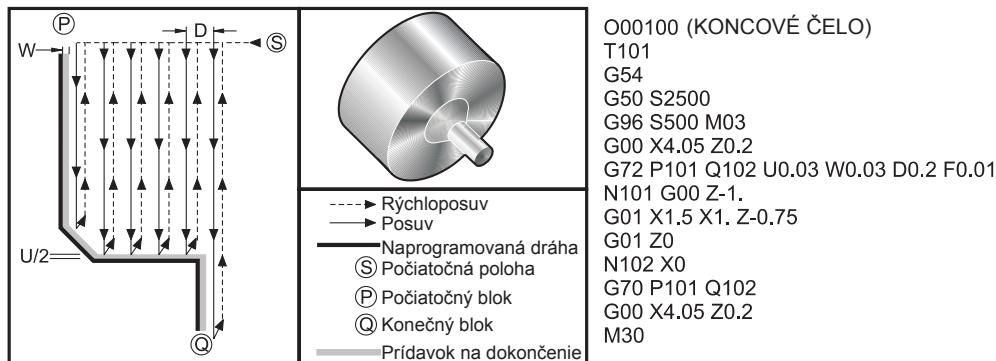


NÁSTROJ	KOREKCIA	POLOMER	HROT
4	04	.0	0
%			
O1136	(Príklad použitia G71 na vnútornom priemere)		
N1 T101	(Nástroj 1 Korekcia 1)		
N2 G97 S2000 M03			
N3 G54 G00 X0.7 Z0.1 M08	(Rýchloposuv do počiatočnej polohy)		
N4 G71 P5 Q12 U-0.01 W0.005 D0.08 F0.01	(U je mínus pre hrubovanie G71 na vnútornom priemere)		
N5 G00 X4.5	(N5 je počiatok geometrie dráhy obrobku definovanej pomocou P6 v riadku G71)		
N6 G01 X3. ,R.25 F.005			
N7 Z-1.75 ,R.5			
N8 X1.5 ,R.125			
N9 Z-2.25 ,R.125			
N10 X.75 ,R.125			
N11 Z-3.			
N12 X0.73	(N12 je koniec geometrie dráhy obrobku definovanej pomocou Q12 v riadku G71)		
N13 G70 P5 Q12	(G70 Definuje dokončovací prechod pre riadky P5 až Q12)		
N14 M09			
N15 G53 X0	(Odoslanie stroja do východzej polohy kvôli výmene nástroja)		
G53 Z0			
M30;			
%			



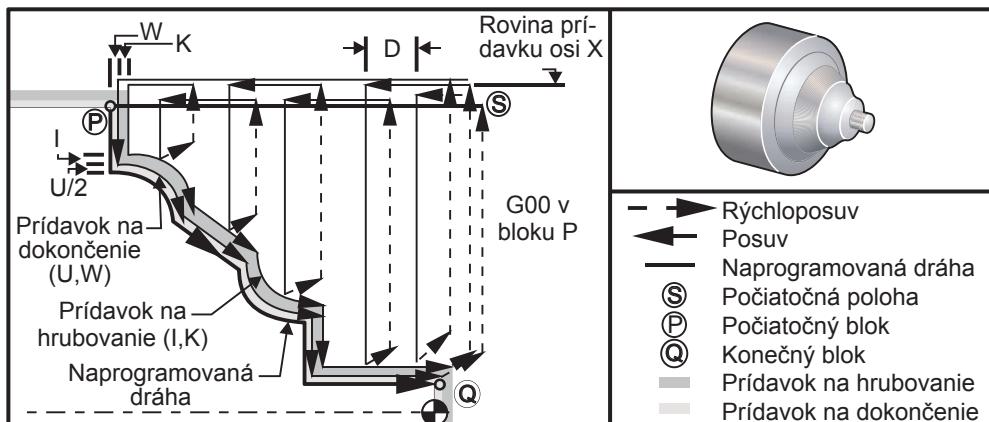
## G72 Cyklus hrubovania koncového čela tyče (Skupina 00)

- \*D Hĺbka rezu pre každý prechod hrubovania tyče, kladná
- \*F Rýchlosť posuvu používaná v celom bloku G72 PQ
- \*I Veľkosť a smer hrubovacieho prídavku G72 v ose X, polomer
- \*K Veľkosť a smer hrubovacieho prídavku G72 v ose Z
- P Číslo počiatočného bloku dráhy hrubovania
- Q Číslo konečného bloku dráhy hrubovania
- \*S Otáčky vretena používané v celom bloku G72 PQ
- \*T Nástroj a korekcia používané v celom bloku G72 PQ
- \*U Veľkosť a smer dokončovacieho prídavku G72 v ose X, priemer
- \*W Veľkosť a smer dokončovacieho prídavku G72 v ose Z
- \* označuje voliteľne



Tento pevný cyklus hrubuje materiál obrobku, čím sa vytvára konečný tvar obrobku. Je to podobné ako u G71, ale sa odstraňuje materiál pozdĺž čela obrobku. Najprv sa definuje tvar obrobku naprogramovaním dráhy dokončovacieho nástroja a potom sa použije blok G72 PQ. V celom 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 tou istou definíciou bloku PQ.

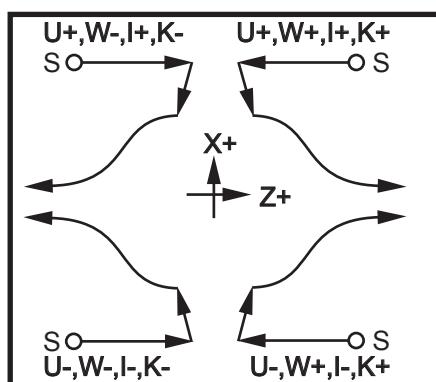
Pomocou príkazu G72 sa adresujú dva druhy dráh obrábania. Prvý druh dráhy (typ I) je, ak os Z naprogramovanej dráhy nemení smer. Druhý druh dráhy (typ II) umožňuje osi Z meniť smer. U oboch druhov typ I a typ II nemôže naprogramovaná dráha osi X meniť smer. Ak je nastavenie 33 FANUC, typ I sa zvolí, 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 II. Ak je nastavenie 33 YASNAC, hrubovanie typu II sa špecifikuje zahrnutím R1 do bloku príkazu G72 (podrobnosti nájdete v type II).



G72 sa skladá z fázy hrubovania a fázy dokončovania. Fáza hrubovania a dokončovania sú odlišné u typu I a typu II. 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 počiatocnej polohy S.

Na predchádzajúcom obrázku je počiatocná poloha S poloha nástroja pri volaní G72. Rovina prídavku X je odvodená od počiatocnej 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 kódy adres, aby sa dosiahol požadovaný výsledok v príslušných kvadrantoch.



### **Detailed type I**

Ak je programátorom špecifikovaný typ I, 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. Druh pohybu pozdĺž roviny prídavku X pre každý prechod hrubovania je určený kódom G v bloku P. Ak blok P obsahuje kód G00, potom pohyb pozdĺž roviny prídavku X 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 hrubovanie a dokončovacie prídavky. Nástroj sa potom odsunie od materiálu pod uhlom 45 stupňov o vzdialenosť špecifikovanú v nastavení 73. Nástroj sa potom pohybuje v režime rýchloposuvu do roviny prídavku v ose 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 II**

Ak je programátorom špecifikovaný typ II, je možné meniť dráhu PQ osi Z (napríklad dráha nástroja v ose Z môže zmeniť smer na opačný).

Dráha PQ v ose Z nesmie prekročiť pôvodnú počiatocnú polohu. Jedinou výnimkou je blok Q.

Hrubovanie typu II pri nastavení 33 na YASNAC musí v bloku (vete) príkazu G71 zahŕňať R1 (bez desatiných miest).

Typ II, ak je Nastavenie 33 FANUC, musí mať referenčný pohyb v ose X a Z špecifikovaný v bloku pomocou P.



Hrubovanie je podobné ako u typu I 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 II 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.

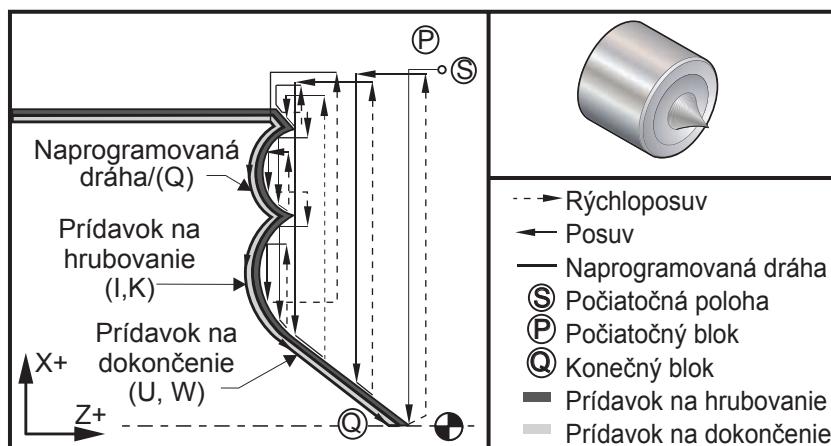
Napríklad, ak dráha G72 typ 2 obsahuje nasledovné:

...  
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, môže dôjsť k prezaniu.

Korekcia rezného nástroja je approximovaná 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 nemonotoná krivka, použitím prídavku na dokončenie sa pridá krátky retrakčný rez (nepoužívajte U).



#### Príklad programu

%

00722

T101

S1000 M03

G00 G54 X2.1 Z0.1

G72 P1 Q2 D0.06 I0.02 K0.01 U0.0 W0.01 S1100 F0.015

N1 G01 Z-0.46 X2.1 F0.005

X2.

G03 X1.9 Z-0.45 R0.2

G01 X1.75 Z-0.4

G02 X1.65 Z-.4 R0.06

#### Popis

(G72 Cyklus hrubovania)

G01 X1.5 Z-0.45

G03 X1.3 Z-0.45 R0.12

G01 X1.17 Z-0.41

G02 X1.03 Z-0.41 R0.1

G01 X0.9 Z-0.45

G03 X0.42 Z-0.45 R0.19

G03 X0.2 Z-0.3 R0.38

N2 G01 X0.01 Z0

G70 P1 Q2

(Dokončovací prechod)

M05

G53 X0

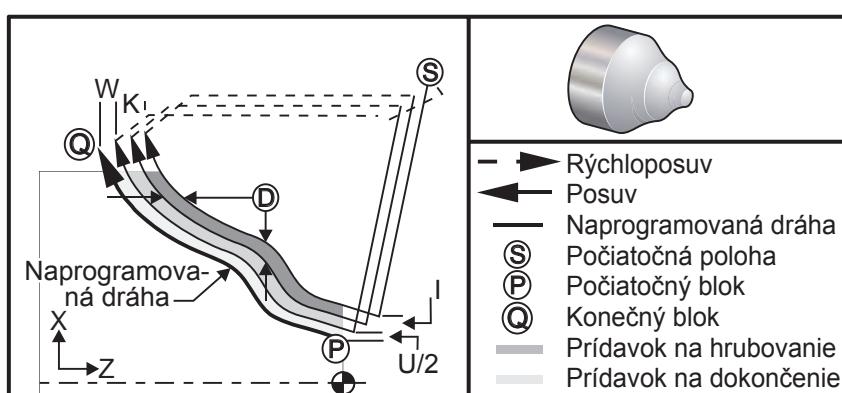
G53 Z0

M30

%

### G73 Cyklus hrubovania tyče po nepravidelnej dráhe (Skupina 00)

- D Počet rezných prechodov, kladné číslo
- \*F Rýchlosť posuvu používaná v celom bloku 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
- P Číslo počiatočného bloku dráhy hrubovania
- Q Číslo konečného bloku dráhy hrubovania
- \*S Otáčky vretena používané v celom bloku 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



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 zámej vzdialenosť od naprogramovanej dráhy nástroja PQ.

Obrábanie sa začne v aktuálnej polohe (S) a posunie sa rýchloposuvom alebo posuvom k prvemu 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 až do počtu hrubovacích prechodov stanovených v D. Po poslednom hrubovaní sa nástroj vráti do počiatočnej polohy S.

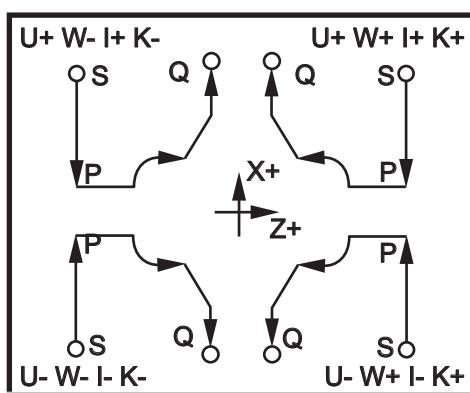


Platné sú F, S a T pred alebo v bloku G73. Každý kód posuvu (F), otáčok vretena (S) alebo výmeny nástroja (T) na riadku od P do Q je ignorovaný.

Korekcia prvého hrubovacieho rezu je určená ( $U/2 + I$ ) pre os X a ( $W + K$ ) pre os Z. Každý následný 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.

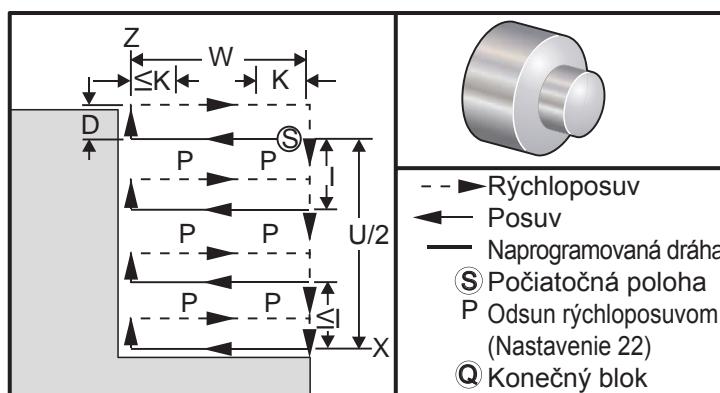
Naprogramovaná dráha nástroja PQ nemá byť monotónna v X alebo Z, ale je nutné venovať pozornosť tomu, aby sa zabezpečilo, že existujúci materiál neruší pohyb nástroja počas prísunu a odsunu.

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.



#### G74 Cyklus drážkovania koncového čela (Skupina 00)

- \*D Vôľa nástroja pri návrate do počiatočnej roviny, kladná
- \*F Feed rate (Rýchlosť posuvu)
- \*I Veľkosť prírastku medzi cyklami zápicov v ose X, kladný polomer
- K Veľkosť prírastku medzi zápicmi v cykle v ose Z
- \*U Inkrementálna vzdialenosť po ďalší zápic v ose X (priemer)
- W Inkrementálna vzdialenosť po celkovú hĺbku zápicu v ose Z
- \*X Absolútne poloha cyklu ďalšieho zápicu v ose X (priemer)
- \*Y Absolútne poloha osi Y
- Z Absolútne poloha celkovej hĺbky zápicu v ose Z
- \* označuje voliteľne

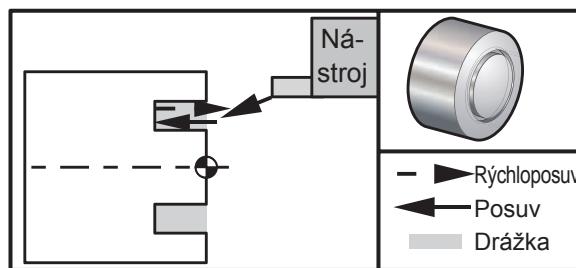




Pevný cyklus G74 sa používa na drážkovanie na čele obrobku, odvŕtavanie alebo sústruženie zápichov.

Ak sa do bloku (vety) pridá kód X alebo U a X nie je aktuálna poloha, dochádza k minimálne dvom cyklom zápichu. Jeden v aktuálnej polohe a druhý v polohe X. Kód I je inkrementálna vzdialenosť medzi cyklami zápichov v ose X. Pridaním I sa medzi počiatočnou polohou S a X vytvoria viaceré cykly zápichu. Ak sa vzdialenosť medzi S a X nedá pomocou I rovnomerne rozdeliť, potom posledný interval bude menší ako I.

Ak sa do bloku (vety) G74 pridá K, potom sa zapichovanie vykonáva v každom intervale stanovenom pomocou K, zápich je rýchloposuv v opačnom smere posuvu so vzdialenosťou definovanou Nastavením 22. Kód D môže byť použitý pri drážkovani a sústružení na určenie vôle materiálu pri návrate do počiatočnej roviny S.

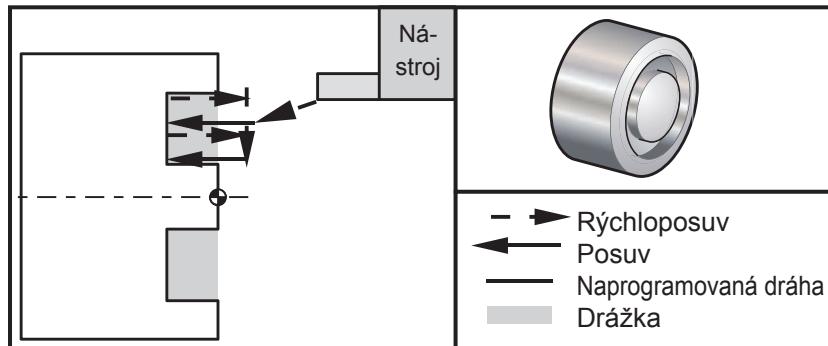


#### Príklad programu

%  
O0071  
T101  
G97 S750 M03  
G00 X3. Z0.05  
G74 Z-0.5 K0.1 F0.01  
G53 X0  
G53 Z0  
M30  
%

#### Popis

(Rýchloposuv do počiatočnej polohy)  
(Posuv Z-.5 so zápichom .100")



### Príklad programu

%

O0074

T101

G97 S750 M03

G00 X3. Z0.05

### Popis

(High-speed feed to starting position)

G74 X1.75 Z-0.5 I0.2 K0.1 F0.01

(Cycle for slotting with a changeover at the end)

G53 X0

G53 Z0

M30

%

### **G75 Cyklus drážkovania na vonkajšom alebo vnútornom priemere (Skupina 00)**

\*D Vôľa nástroja pri návrate do počiatočnej roviny, kladná

\*F Feed rate (High-speed feed rate)

\*I Veľkosť prírastku medzi zápiciami v cykle v ose X (rozmer polomeru)

\*K Veľkosť prírastku medzi cyklami zápicu v ose Z

\*U Inkrementálna vzdialenosť po celkovú hĺbku zápicu v ose X

W Inkrementálna vzdialenosť po ďalší cyklus zápicu v ose Z, so znamienkom

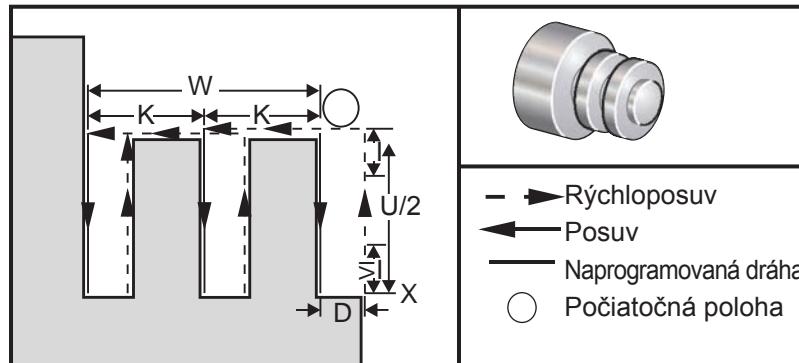
\*X Absolútne poloha celkovej hĺbky zápicu v ose X, priemer so znamienkom

\*Y Absolútne poloha osi Y

Z Absolútne poloha po ďalší cyklus zápicu v ose Z, so znamienkom

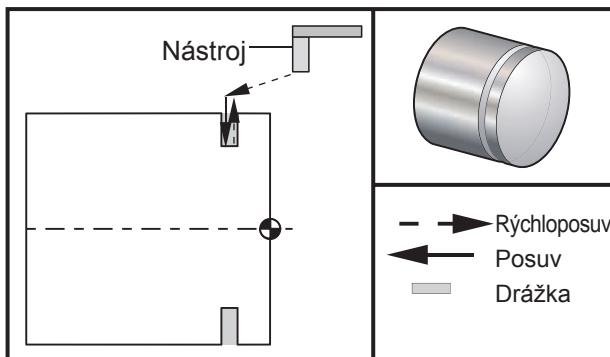
\* označuje voliteľne

G75 sa tiež používa pre radiálne vyvrtávanie pomocou poháňaných nástrojov.





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 sa vzdialenosť medzi počiatocnou polohou a celkovou hĺbkou (Z) nedá rovnomerne podeliť číslom K, posledný interval pozdĺž Z bude menší než K. Uvedomte si, že vôle pre triesky je definovaná Nastavením 22.



#### Príklad programu

%

O0075

T101

G97 S750 M03

G00 X4.1 Z0.05

#### Popis

(Rýchloposuv do polohy mimo obrobok)

G01 Z-0.75 F0.05

(Posuv na miesto drážky)

G75 X3.25 I0.1 F0.01

(Jediný prechod drážky zápicu na vonkajšom priemere alebo vnútornom priemere)

G00 X5. Z0.1

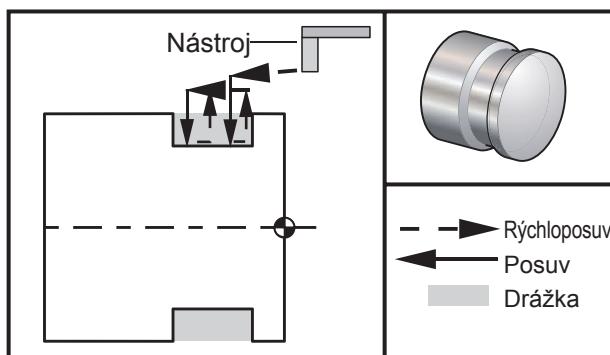
G53 X0

G53 Z0

M30

%

Nasledujúci program je príklad programu G75 (viacnásobný prechod):



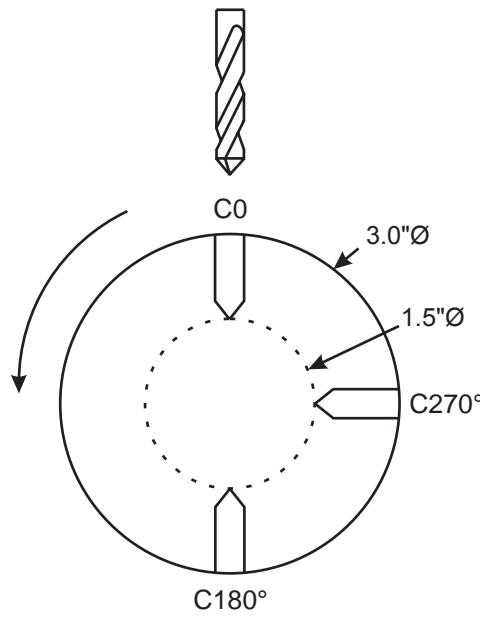


## Príklad programu

```

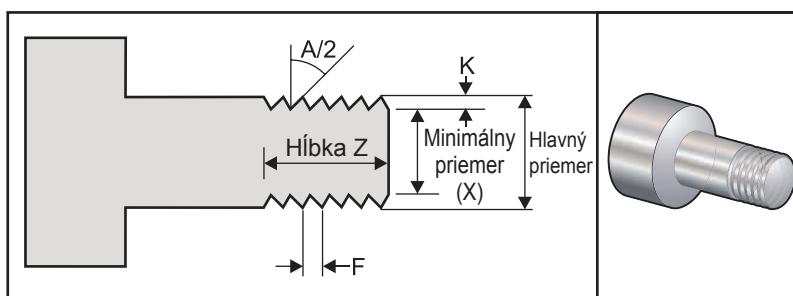
T101
G19
G98
M154
G00 G54 X6. C0. Y0. Z1.
G00 X3.25 Z0.25
G00 Z-0.75
G97 P1500 M133
M08
G00 X3.25 Z-0.75
G00 C0.
G19 G75 X1.5 I0.25 F6.
G00 C180.
G19 G75 X1.5 I0.25 F6.
G00 C270.
G19 G75 X1.5 I0.25 F6.
G00 G80 Z0.25 M09
M135
M155
M09
G00 G28 H0.
G00 X6. Y0. Z3.
G18
G99
M00
M30
%

```

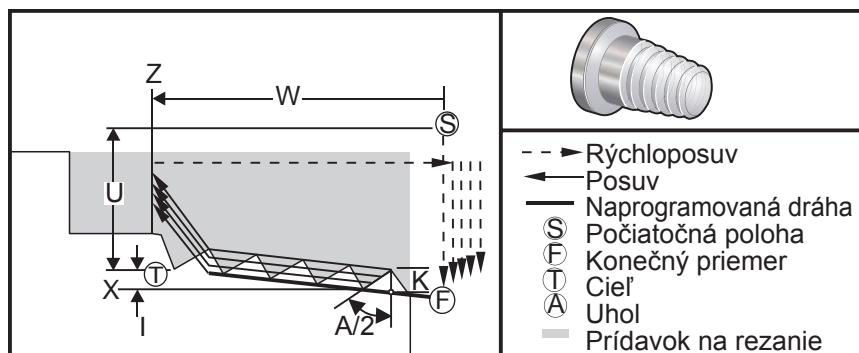


## G76 Cyklus rezania závitu, viacnásobný prechod (Skupina 00)

- \*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 Počiatočný 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



Nastavenia 95 / 96 určujú veľkosť skosenia / uhol; M23 / 24 zapína / vypína skosenie.



Pevný cyklus G76 je možné použiť na rezanie priameho alebo kužeľového závitu (potrubie).

Výška závitu je definovaná ako vzdialenosť od vrcholu závitu až ku dnu závitu. Vypočítaná hĺbka závitu (K) bude hodnota K minus prípadok na dokončenie (Nastavenie 86, Prípadok na dokončenie závitu).

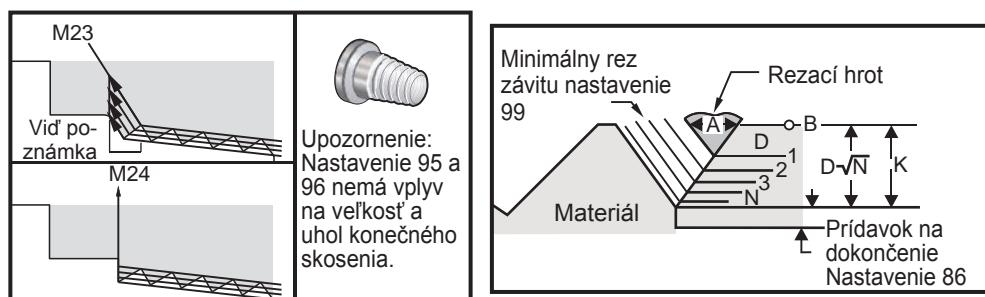
Hodnota kužeľa závitu je špecifikovaná v I. Kužeľ závitu sa meria od cieľovej polohy X, Z v bode **T** do polohy **F**. Uvedomte si, že obvyklý kužeľový závit na vonkajšom priemere bude mať zápornú hodnotu I.

Hĺbka prvého rezu závitu je špecifikovaná v D. Hĺbku posledného rezu závitu je možné regulovať nastavením 86.

Uhlosť špičky nástroja na rezanie závitu je špecifikovaná v A. Hodnota môže byť v rozsahu od 0 do 120 stupňov. Ak sa A nepoužije, predpokladá sa 0 stupňov.

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 označená počtom závitov tak, že ak je v nastavení 95 1.000 a rýchlosť posuvu je .05, potom bude skosenie .05. Skosenie môže zlepšiť vzhľad a funkčnosť závitov, ktoré je nutné obrábať až k osadeniu. 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.



Pre rezanie viacchodových závitov G76 sú k dispozícii

**P1:**Rezanie jednou hranou, konštantné množstvo odrezaného materiálu

**P2:**Rezanie dvomi hranami, konštantné množstvo odrezaného materiálu

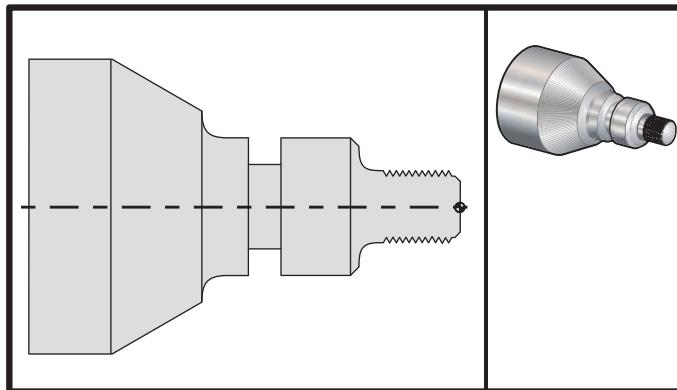
**P3:** Rezanie jednou hranou, konštantná hĺbka rezu

**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 dvojicou hranou P2 poskytuje vynikajúce výsledky pri rezaní závitov.



D špecifikuje hĺbkou prvého rezu. Každý následný rez je určený rovnicou  $D * \sqrt{N}$ , kde N je N-tý prechod pozdĺž závitu. Nábehová 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



#### Príklad programu

#### Popis

%	
T101	
G50 S2500	(Nastavenie max. otáčok zvolenej geometrie nástroja)
G97 S1480 M03	(Zapnutie vretena, výber nástroja jeden, korekcia jeden)
G54 G00 X3.1 Z0.5 M08	(Výber súradníč obrobku a rýchloposuv do referenčného bodu, zapnutie chladiacej kvapaliny)
G96 S1200	(Zapnutie konštantnej povrchovej rýchlosťi)
G01 Z0 F0.01	(Poloha obrobku Z0)
X-0.04	
G00 X3.1 Z0.5	
G71P1 Q10 U0.035 W0.005 D0.125 F0.015	(Definovanie cyklu hrubovania)
N1 X0.875 Z0	(Začiatok dráhy nástroja)
N2 G01 X1. Z-0.075 F0.006	
N3 Z-1.125	
N4 G02 X1.25 Z-1.25 R0.125	
N5 G01 X1.4	
N6 X1.5 Z-1.3	
N7 Z-2.25	
N8 G02 X1.9638 Z-2.4993 R0.25	
N9 G03X2.0172 Z-2.5172 R0.0325	
N10 G01 X3. Z-3.5	(Koniec dráhy nástroja)
G00 Z0.1 M09	
G53 X0	
G53 Z0	
N20	(Vzorový program rezania závitu systémom FANUC)
T505	
G50 S2000	



G97 S1200 M03	(Nástroj na rezanie závitu)
G00 X1.2 Z0.3 M08	(Rýchloposuv do polohy)
G76 X0.913 Z-0.85 K0.042 D0.0115 F0.0714	(Cyklus rezania závitu)
G00X1.5 Z0.5 G28 M09	
N30	(Systém HAAS série SL FANUC)
T404	
G50 S2500	
G97 S1200 M03	(Zapichovací nástroj)
G54 G00 X1.625 Z0.5 M08	
G96 S800	
G01 Z-1.906 F0.012	
X1.47 F0.006	
X1.51	
W0.035	
G01 W-0.035 U-0.07	
G00 X1.51	
W-0.035	
G01 W0.035 U-0.07	
X1.125	
G01 X1.51	
G00 X3. Z0.5 M09	
G53 X0	
G53 Z0	
M30	
%	

#### Príklad použitia počiatočného uhla závitu (Q)

G76 X1.92 Z-2. Q60000 F0.2 D0.01 K0.04 (rez 60 stupňov)

G76 X1.92 Z-2. Q120000 F0.2 D0.01 K0.04 (rez 120 stupňov)

G76 X1.92 Z-2. Q270123 F0.2 D0.01 K0.04 (rez 270.123 stupňov)

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  $180^\circ$  je nutné špecifikovať ako Q180000 a uhol  $35^\circ$  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. Aby ste vypočítali dodatočné počiatočné body, posuv (F0.0714) sa podeli počtom počiatočných bodov  $(3) \cdot 0.0714 / 3 = .0238$ . Táto hodnota sa potom pripočítá k počiatočnému bodu osi Z (riadok 2), aby sa vypočítal nasledujúci počiatočný bod (riadok 4). Aby ste vypočítali nasledujúci počiatočný bod (riadok 6), znova pripočítajte tú istú hodnotu k predchádzajúcemu počiatočnému bodu (riadok 4).

- (1) M08
- (2) G00 X1.1 Z0.5 (Prvý počiatočný bod)
- (3) G76 X0.913 Z-0.85 K0.042 D0.0115 (Cyklus rezania závitu)  
F0.0714
- (4) G00 X1.1 Z0.5238 (Nasledujúci počiatočný bod  $[.5 + .0238 = 5.238]$ )
- (5) G76 X0.913 Z-0.85 K0.042 D0.0115 (Cyklus rezania závitu)  
F0.0714
- (6) G00 X1.1 Z0.5476 (Posledný počiatočný bod  $[.5238 + .0238 = 5.476]$ )
- (7) G76 X0.913 Z-0.85 K0.042 D0.0115 (Cyklus rezania závitu)  
F0.0714

## G80 Zrušenie pevného cyklu (Skupina 09\*)

Tento kód G je modálny, lebo deaktivuje všetky pevné cykly. Uvedomte si, že použitie G00 alebo G01 takisto zruší pevný cyklus.

## G81 Pevný cyklus vŕtania (Skupina 09)

\*C Príkaz absolútneho pohybu osi C (nadštandardná výbava)

F Rýchlosť posuvu

\*L Počet opakovani

R Poloha roviny R

\*W Inkrementálna vzdialenosť osi Z

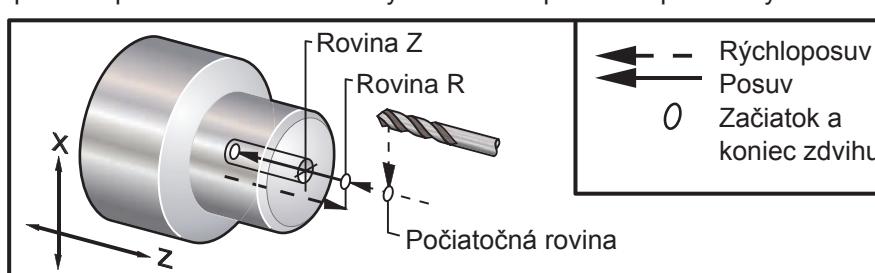
\*X Príkaz pohybu osi X

\*Y Príkaz absolútneho pohybu osi Y

\*Z Poloha dna otvoru

\* označuje voliteľne

G75 sa tiež používa pre radiálne vŕtanie a vystružovanie pomocou poháňaných nástrojov

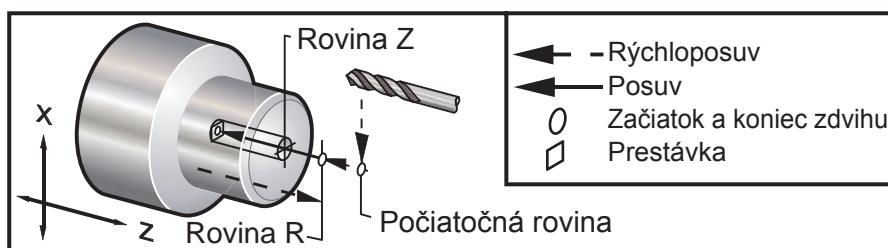




## G82 Pevný cyklus navrtávania (Skupina 09)

- \*C Príkaz absolútneho pohybu osi C (nadštandardná výbava)
- F Rýchlosť posuvu
- \*L Počet opakovania
- P Doba prestávky na dne otvoru
- R Poloha roviny R
- W Inkrementálna vzdialenosť 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.



### Príklad programu

(BODOVÉ VRTANIE POHÁŇANÝM NÁSTROJOM - AXIÁLNE)

T1111

G17

(Volanie referenčnej roviny)

G98

(palcov za minútu)

M154 (ZAPOJENIE OSI C)

G00 G54 X6. C0. Y0. Z1.

G00 X1.5 Z0.25

G97 P1500 M133

M08

G17 G82 G98 C45. Z-0.25 F10.

C135.

C225.

C315.

G00 G80 Z0.25 M09

M155

M135

M09

G00 G28 H0.

(Odpojenie osi C)

G00 X6. Y0. Z1.

G18

(návrat do roviny XZ)

G99

palcov za minútu

M01

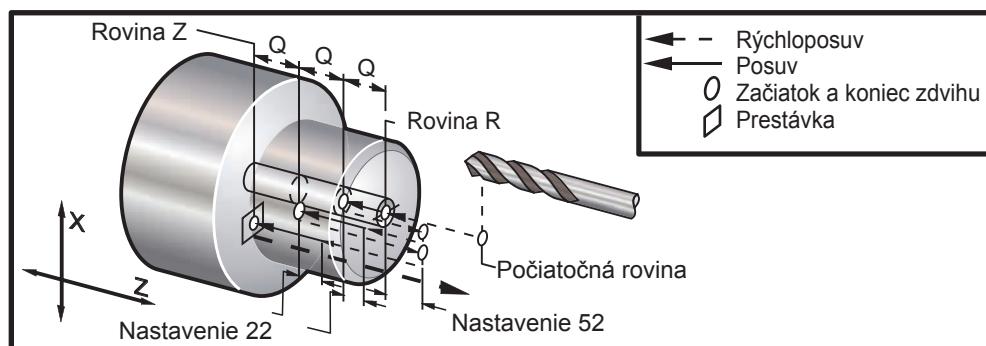
M30

%



## G83 Pevný cyklus normálneho vŕtania (Skupina 09)

- \*C Príkaz absolútneho pohybu osi C (nadštandardná výbava)
- F Rýchlosť posuvu
- \*I Veľkosť hĺbky prvého rezu
- \*J Hodnota zmenšenia hĺbky rezu po každom prechode
- \*K Minimálna hĺbka rezu
- \*L Počet opakovania
- \*P Doba prestávky na dne otvoru
- \*Q Hodnota prísunu, vždy inkrementálna
- R Poloha roviny R
- \*W Inkrementálna vzdialenosť osi Z
- \*X Príkaz pohybu osi X
- \*Y Príkaz pohybu osi Y
- \*Z Poloha dna otvoru
- \* označuje voliteľne



Poznámky k programovaniu: Ak sú zadané I, J a K, vyberie sa odlišný režim prevádzky. Pri prvom prechode sa reže hodnotou I, každý nasledujúci rez sa zmenší o hodnotu J a minimálna hĺbka rezania je K. Pri programovaní s I,J,K nepoužívajte hodnotu Q.

Nastavenie 52 mení spôsob ako funguje G83, ak sa vráti do roviny R. Zvyčajne je rovina R nastavená značne mimo rezu, aby sa zaistilo, že pohyb čistenia od triesok umožní, aby triesky opustili otvor, ale to spôsobí nadbytočný pohyb pri prvom vŕtaní cez tento „prázdný“ priestor. 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. Ak dôjde k pohybu pre vyčistenie od triesok do roviny R, Z sa presunie za R o túto hodnotu v nastavení 52. Nastavenie 22 je hodnota posuvu v osi Z pre návrat do toho istého bodu, v ktorom došlo k vytiahnutiu.

### Príklad programu

```
T101  
G97 S500 M03  
G00 X0 Z1. M08  
G99  
G83 Z-1.5 F0.005 Q0.25 R0.1  
G80  
M09  
G53 X0  
G53 Z0  
M30  
%
```



## Príklad programu (nástroj s pohonom)

(HLBOKÉ VŔTANIE POHÁŇANÝM  
NÁSTROJOM - AXIÁLNE)

T1111

G17

G98

M154 (Zapojenie osi C)

G00 G54 X6. C0. Y0. Z1.

G00 X1.5 Z0.25

G97 P1500 M133

M08

G17 G83 G98 C45. Z-0.8627 F10.

Q0.125

C135.

C225.

C315.

G00 G80 Z0.25

M155

M135

M09

G28 H0. (Odpojenie osi C)

G00 G54 X6. Y0. Z1.

G18

G99

M01

M30

%



## G84 Pevný cyklus rezania závitníkom (Skupina 09)

- F Rýchlosť posuvu  
R Poloha roviny R  
\*W Inkrementálna vzdialenosť osi Z  
\*X Príkaz pohybu osi X  
\*Z Poloha dna otvoru  
\* označuje voliteľne

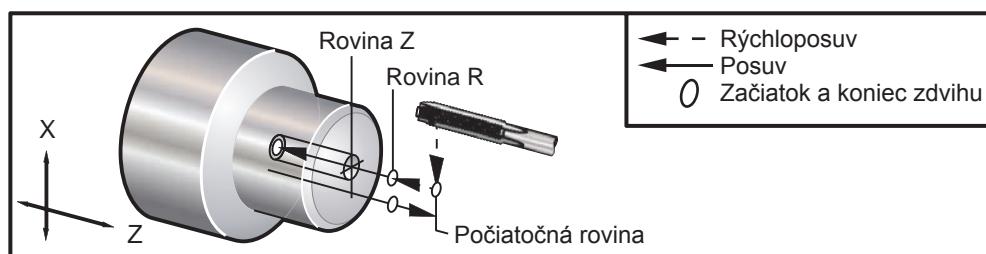
**Poznámky k programovaniu:** Pred týmto pevným cyklom nie je potrebné spustiť vreteno CW. Riadiaci systém to urobí automaticky.

Rýchlosť posuvu pre rezanie závitu závitníkom sa rovná stúpaniu závitu. To sa zistí podelením 1 počtom závitov.

Príklad: Stúpanie 20      Rýchlosť posuvu  $1/20 = .05$   
                                  Stúpanie 18      Rýchlosť posuvu  $1/18 = .0555$   
                                  Stúpanie 16      Rýchlosť posuvu  $1/16 = .0625$

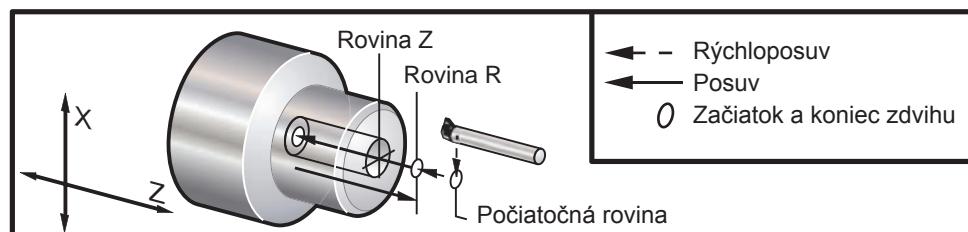
Pre metrické závitníky, podelte stúpanie 25,4

Príklad: M6 x 1 = F.03937  
                                  M8 x 1.25 = F.0492



## G85 Pevný cyklus vyvrtávania (Skupina 09)

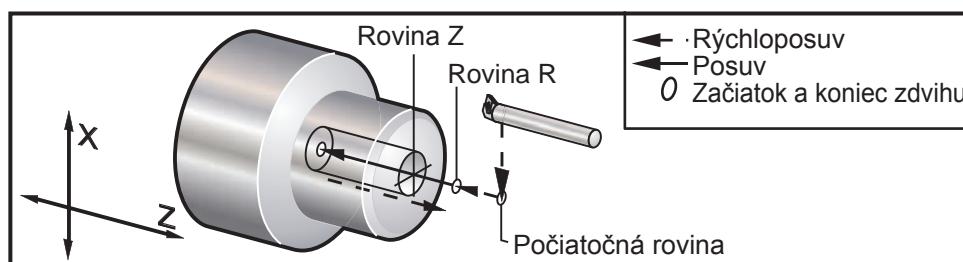
- F Rýchlosť posuvu  
\*L Počet opakovaní  
R Poloha roviny R  
\*U Inkrementálna vzdialenosť osi X  
\*W Inkrementálna vzdialenosť osi Z  
\*X Príkaz pohybu osi X  
\*Y Príkaz pohybu osi Y  
\*Z Poloha dna otvoru  
\* označuje voliteľne



## G86 Pevný cyklus vyvrtávania a zastavenia (Skupina 09)

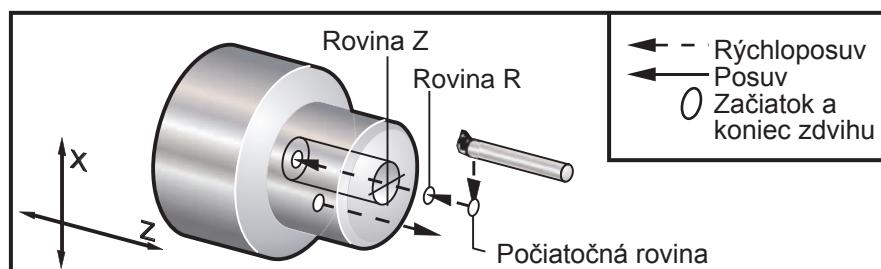
- F Rýchlosť posuvu  
\*L Počet opakovaní  
R Poloha roviny R  
\*U Inkrementálna vzdialenosť osi X  
\*W Inkrementálna vzdialenosť osi Z  
\*X Príkaz pohybu osi X  
\*Y Príkaz pohybu osi Y  
\*Z Poloha dna otvoru  
\* označuje voliteľne

**Poznámky k programovaniu:** Vretneno sa zastaví, ak nástroj dosiahne dno otvoru. Nástroj sa vytiahne po zastavení vretena.



## G87 Pevný cyklus vyvrtávania a ručného vytiahnutia (Skupina 09)

- F Rýchlosť posuvu  
\*L Počet opakovaní  
R Poloha roviny R  
\*U Inkrementálna vzdialenosť osi X  
\*W Inkrementálna vzdialenosť osi Z  
\*X Príkaz pohybu osi X  
\*Y Príkaz pohybu osi Y  
\*Z Poloha dna otvoru  
\* označuje voliteľne

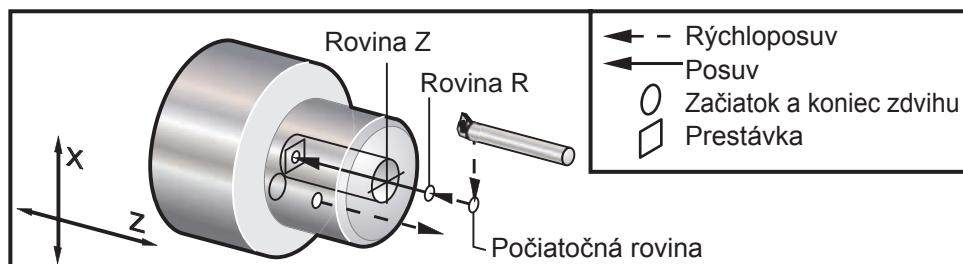




## G88 Pevný cyklus vyvrtávania, prestávky a ručného vytiahnutia (Skupina 09)

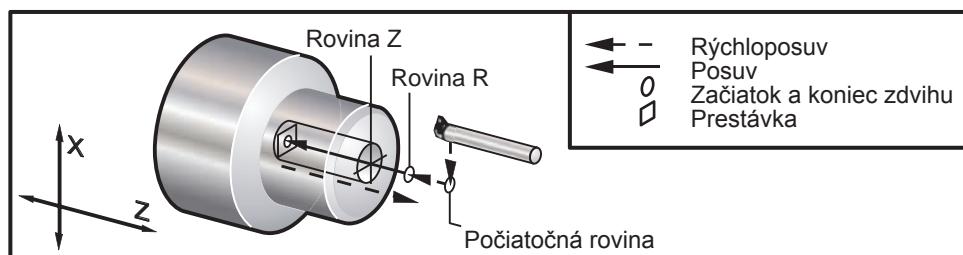
- F Rýchlosť posuvu  
\*L Počet opakovaní  
P Doba prestávky na dne otvoru  
R Poloha roviny R  
\*U Inkrementálna vzdialenosť osi X  
\*W Inkrementálna vzdialenosť osi Z  
\*X Príkaz pohybu osi X  
\*Y Príkaz pohybu osi Y  
\*Z Poloha dna otvoru  
\* označuje voliteľne

**Poznámky k programovaniu:** Nástroj na dne otvoru stojí dobu uvedenú v hodnote P, potom sa vreteno za staví. Nástroj sa musí vytiahnuť ručne.



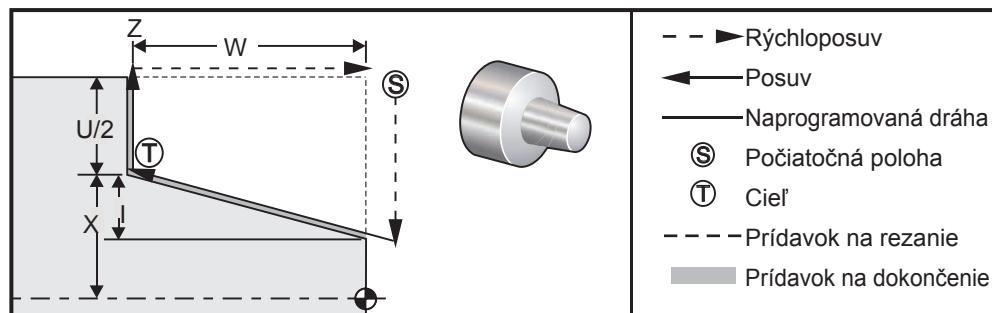
## G89 Pevný cyklus vyvrtávania a prestávky (Skupina 09)

- F Rýchlosť posuvu  
\*L Počet opakovaní  
P Doba prestávky na dne otvoru  
R Poloha roviny R  
\*U Inkrementálna vzdialenosť osi X  
\*W Inkrementálna vzdialenosť osi Z  
\*X Príkaz pohybu osi X  
\*Y Príkaz pohybu osi Y  
\*Z Poloha dna otvoru  
\* označuje voliteľne



## G90 Cyklus sústruženia na vonkajšom alebo vnútornom priemere (Skupina 01)

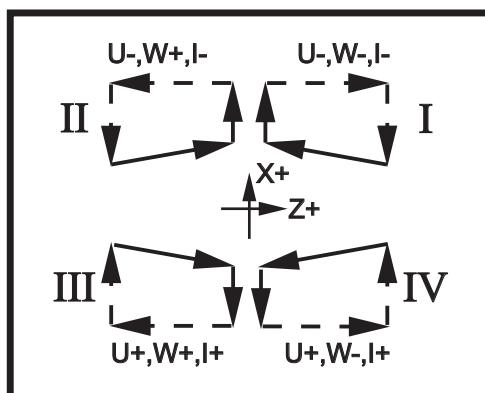
- F(E) Feed rate (Rýchlosť posuvu)  
 \*I Voliteľná dĺžka a smer kužeľa na ose X, polomer  
 \*U Inkrementálna vzdialenosť do cieľa v ose X, priemer  
 \*W Inkrementálna vzdialenosť do cieľa v ose Z  
 X Absolútna poloha cieľa na ose X  
 Z Absolútna poloha cieľa na ose Z  
 \* označuje voliteľne



G90 sa používa pre jednoduché sústruženie, napriek tomu sú možné viacnásobné prechody zadaním polôh dodatočných prechodov na ose X.

Priame sústruženie je možné vykonať zadaním X, Z a F. Pridaním hodnoty I je možné vytvoriť kužeľ. Hodnota kužeľa sa udáva od cieľa. To znamená, že sa I pripočítá k hodnote X v cieli.

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.





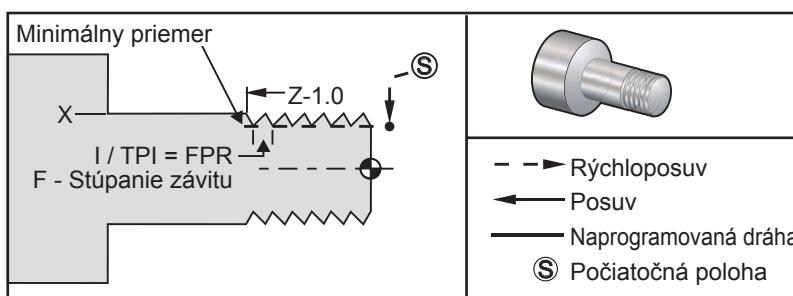
## G92 Cyklus rezania závitu (Skupina 01)

- F(E) Rýchlosť posuvu, stúpanie závitu  
 \*I Voliteľná dĺžka a smer kužeľa na ose X, polomer  
 \*Q Počiatočný uhol závitu  
 \*U Inkrementálna vzdialenosť do ciela v ose X, priemer  
 \*W Inkrementálna vzdialenosť do ciela v ose Z  
 X Absolútne poloha ciela na ose X  
 Z Absolútne poloha ciela na ose Z  
 \* označuje voliteľne

**Poznámky k programovaniu:** Nastavenia 95 / 96 určujú veľkosť skosenia / uhol; M23 / 24 zapína / vypína skosenie.

G92 sa používa pre jednoduché rezanie závitu, napriek tomu sú možné viacnásobné prechody rezania závitu zadáním polôh dodatočných prechodov na ose X. Priame rezanie závitu je možné vykonať zadáním X, Z a F. Pridaním hodnoty I je možné rezať závit na rúrke alebo kuželi. Hodnota kužeľa sa udáva od ciela. To znamená, že sa I pripočítá k hodnote X v cieli. Na konci závitu sa pred dosiahnutím ciela automaticky vydere 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.



### Príklad programu

%

O0156

T101

G54;

G50 S3000 M3

G97 S1000

X1.2 Z.2

### Popis

(1"-12 PROGRAM REZANIA ZÁVITU)

G92 X.980 Z-1.0 F0.0833

(RÝCHLOPOSUV DO POLOHY MIMO OBROBOK)

X.965 (2-NÁSOBNÝ PRECHOD)

(NASTAVENIE CYKLU REZANIA ZÁVITU)

X.955 (TRETÍ PRECHOD)

(NÁSLEDNÉ CYKLY)

X.945 (ŠTVRTÝ PRECHOD)

X.935 (PIATY PRECHOD)

X.925 (ŠIESTY PRECHOD)

X.917 (SIEDMY PRECHOD)

X.910 (ÔSMY PRECHOD)

X.905 (DEVIATY PRECHOD)

X.901 (DESIATY PRECHOD)  
 X.899 (JEDENÁSTY PRECHOD)  
 G53 X0;  
 G53 Z0;  
 M30;  
 %

### Príklad použitia počiatočného uhla závitu Q

G92 X-1.99 Z-2. Q60000 F0.2; (rez 60 stupňov)  
 G92 X-1.99 Z-2. Q120000 F0.2; (rez 120 stupňov)  
 G92 X-1.99 Z-2. Q270123 F0.2; (rez 270.123 stupňov)

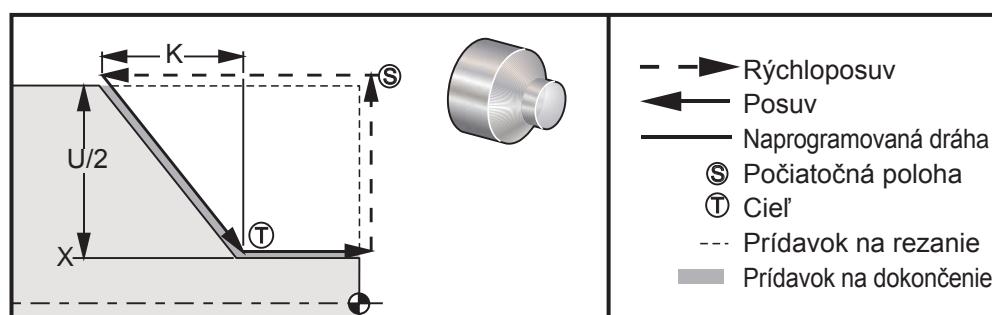
Použitia Q sa týkajú nasledovné pravidiela:

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  $180^\circ$  je nutné špecifikovať ako Q180000 a uhol  $35^\circ$  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 napriek 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.

### G94 Cyklus koncového čela (Skupina 01)

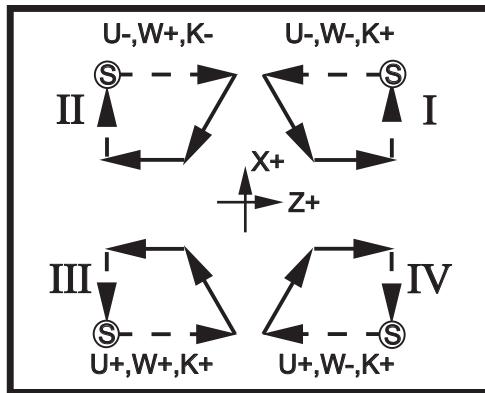
F(E) Feed rate (Rýchlosť posuvu)  
 \*K Voliteľná dĺžka a smer kužeľa na ose Z  
 \*U Inkrementálna vzdialenosť do cieľa v ose X, priemer  
 \*W Inkrementálna vzdialenosť do cieľa v ose Z  
 X Absolútна poloha cieľa na ose X  
 Z Absolútна poloha cieľa na ose Z  
 \* označuje voliteľne



Priame sústruženie koncového čela je možné vykonať zadáním X, Z a F. Pridaním hodnoty K je možné vytvoriť čelo v tvare kužeľa. Hodnota kužeľa sa udáva od cieľa. To znamená, že sa K pripočítá 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.



### G95 Rezanie závitu závitníkom s poháňaným nástrojom (čelo) (Skupina 09)

*C	Príkaz absolútneho pohybu osi C (nadštandardná výbava)
F	Rýchlosť posuvu
R	Poloha roviny R
W	Inkrementálna vzdialenosť osi Z
X	Voliteľný príkaz pohybu priemeru obrobku osi X
*Y	Príkaz pohybu osi Y
Z	Poloha dna otvoru

G95 Rezanie závitu s poháňaným nástrojom 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 vretna) musí byť vydaný pred G95.
- Os X musí byť umiestnená medzi nulou stroja a stredom hlavného vretna, neumiestňujte ju za stred vretna.

### Príklad programu

(REZANIE ZÁVITU ZÁVITNÍKOM S POHONOM - AXIÁLNE) (závitník 1/4 x 20)

T1111

G17

G99

M154 (ZAPOJENIE OSI C)

(Zapojenie osi C)

G00 G54 X6. C0. Y0. Z1.

G00 X1.5 Z0.5

M08

S500

G17 G95 C45. Z-0.5 R0.5 F0.05

C135.

C225.

C315.

G00 G80 Z0.5 M09

M135

M155

G28 H0.

(Odpojenie osi C)



G00 G54 X6. Y0 Z1.

G18

(návrat do roviny XZ)

G99

(palcov za minútu)

M01

M30

%

### **G96 Zapnutie konštantnej povrchovej rýchlosťi (Skupina 13)**

Toto prikazuje riadiacemu systému udržiavať konštantnú rýchlosť rezania. To znamená, že sa otáčky vretena zvyšujú zároveň ako sa zmenšuje obrobok. Povrchová rýchlosť je založená na vzdialosti hrotu nástroja od stredu vretena (polomer rezania). Aktuálny kód S sa používa na určenie povrchovej rýchlosťi. Hodnota S označuje palce na otáčku vretena, ak je Nastavenie 9 nastavené na Inch (Palce), pričom S označuje milimetre na otáčku vretena, ak je Nastavenie 9 nastavené na Metric (Metrické).

---

#### **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)**

Tento príkaz 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 Metric (Metrické).

### **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 Metric (Metrické).

### **G100 Zablokovanie zrkadlového obrazu (Skupina 00)**

### **G101 Odblokovanie zrkadlového obrazu (Skupina 00)**

X Voliteľný príkaz osi X

Z Voliteľný príkaz osi Z

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 zrkadlená. 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. Uvedomte si, že nastavenia 45 až 48 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. Tento kód G použite v bloku (vete) príkazu bez ďalších kódov G a nespôsobí žiadny pohyb osi.

**Poznámky k programovaniu:** 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)

Maximálny počet blokov, ktoré riadiaci systém vyhľadáva smerom dopredu (rozsah 0-15), napríklad: G103 [P..]

To sa všeobecne označuje ako „Dopredné vyhľadávanie bloku“ a popisuje ako riadiaci systém vykonáva činnosť na pozadí počas pohybov stroja. Riadiaci systém pripravuje budúce bloky (riadky kódu) v čase vo-pred. Zatiaľ čo sa vykonáva aktuálny blok, nasledujúci blok už bol preložený a pripravený pre súvislý pohyb.

Ak je naprogramovaný G103 P0 obmedzenie blokov je zablokované. Obmedzenie blokov je tiež zablokované, ak sa v bloku zobrazí G103 bez kódu adresy P. Ak je naprogramovaný G103 Pn, vyhľadávanie blokov smerom dopredu je obmedzené na n blokov.

G103 je tiež užitočný pre ladenie makro programov. Makro výrazy sa vykonávajú počas doby dopredného vyhľadávania. Napríklad vložením G103 P1 do programu sa vykonajú makro výrazy jeden blok dopredu od aktuálne vykonávaného bloku.

### G105 Príkaz servopohonu tyče

Príkaz posuvu tyče. Pozrite si návod k podávaču tyčí Haas.

### G110, G111 a G114-G129 Súradnicový systém (Skupina 12)

Tieto kódy vyberajú jeden zo prídavných súradnicových systémov používateľa. Všetky následné odkazy na polohy osí sa prevedú do nového súradnicového systému. Operácie G110 až G129 sú také isté ako G54 až G59.

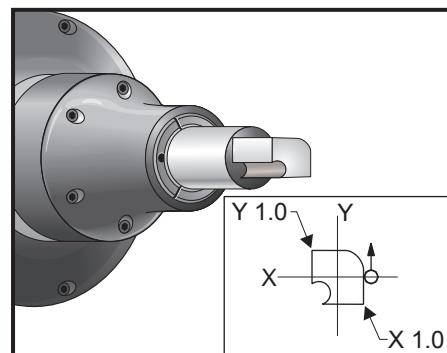
### G112 Prevod XY na XC (Skupina 04)

Prevod karteziánskych na polárne súradnice G112 umožňuje používateľovi naprogramovať následné bloky do karteziánskych súradníci 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.

Uvedomte si, že ak sa použije G112, je aktívna korekcia frézy. Pred ukončením G112 sa musí zrušiť (G40) korekcia frézy (G41, G42).

#### Príklad programu G112

%	G2X-.375Y-.75R.375
T0101	G1Y-1.
G54	G3X-.25Y-1.125R.125
G17	G1X.75
G112	G3X.875Y-1.R.125
M154	G1Y0.
G0G98Z.1	G0Z.1
G0X.875Y0.	G113
M8	G18
G97P2500M133	M9
G1Z0.F15.	M155
Y.5F5.	M135
G3X.25Y1.125R.625	G28U0.
G1X-.75	G28W0.H0.
G3X-.875Y1.R.125	M30
G1Y-.25	%
G3X-.75Y-.375R.125	



### G113 Zrušenie G112 (Skupina 04)

G113 zruší prevod karteziánskych na polárne súradnice.



## G154 Výber súradníc obrobku P1-99 (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 prídavných korekcií obrobku korekciu obrobku 10. 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 zo-brazí 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

## G159 Prijatie na pozadí / Návrat obrobku

Pričíz automatického zakladača obrobkov (APL). Pozrite si návod k APL Haas.

## G160 Zapnutie režimu príkazov osi APL

Pričíz automatického zakladača obrobkov (APL). Pozrite si návod k APL Haas.



## G161 Vypnutie režimu príkazov osi APL

Príkaz automatického zakladača obrobkov (APL). 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

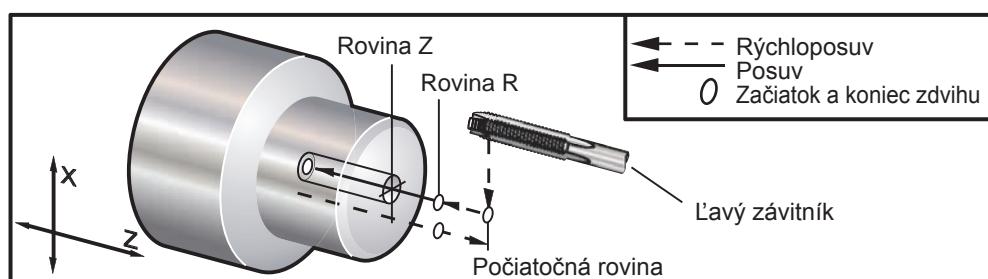
\*W Inkrementálna vzdialenosť osi Z (voliteľne)

\*X Príkaz pohybu osi X (voliteľne)

\*Z Poloha dna otvoru (voliteľne)

**Poznámky k programovaniu:** Rýchlosť posuvu pri rezaní závitu závitníkom sa rovná stúpaniu závitu. Vid' príklad G84.

Pred týmto pevným cyklom nie je potrebné spustiť vreteno CCW. Riadiaci systém to vykoná automaticky.



## G186 Rezanie závitu závitníkom v opačnom smere s poháňaným nástrojom (pre ľavé závity) (Skupina 09)

F Rýchlosť posuvu

C Poloha osi C

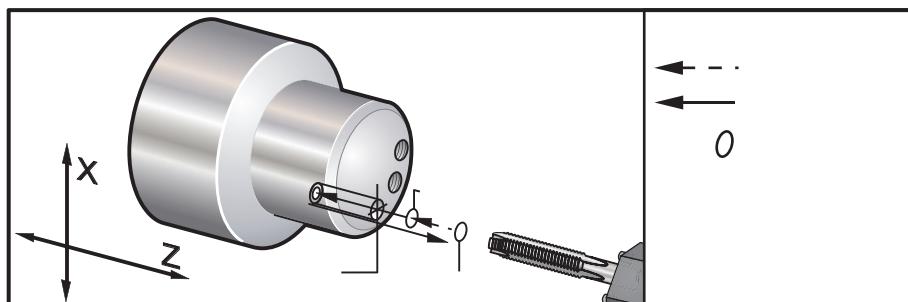
R Poloha roviny R

W Inkrementálna vzdialenosť osi Z

X Voliteľný príkaz pohybu priemeru obrobku osi X

Y Voliteľný príkaz pohybu osi Y

Z Poloha dna otvoru



Pred týmto pevným cyklom nie je potrebné spustiť vreteno CW. Riadiaci systém to vykoná automaticky. Príklad programu G95

Rýchlosť posuvu pre rezanie závitu závitníkom sa rovná stúpaniu závitu. To sa zistí podelením 1 počtom závitov.



Príklad:	Stúpanie 20
1/20	=
Rýchlosť posuvu .05	
Stúpanie 18	1/18
=	Rýchlosť posuvu .0555
	Stúpanie 16
1/16	=
Rýchlosť posuvu .0625	

Pre metrické závitníky, podel'te stúpanie 25,4

Príklad:	M6 x 1
=	F.03937
	M8 x 1.25
=	F.0492

### G187 Regulácia presnosti (Skupina 00)

Programovanie G187 je nasledovné:

G187 E0.01 (nastavenie hodnoty)  
G187 (otočenie na hodnotu nastavenia 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 Radiálne rezanie závitu závitníkom s poháňaným nástrojom (priemer) (Skupina 00)

F Rýchlosť posuvu na otáčku (G99)  
\*U Inkrementálna vzdialenosť osi X  
\*X Príkaz pohybu osi X  
\*Y Príkaz pohybu osi Y  
\*Z Poloha Z pred vŕtaním  
\* označuje voliteľne

#### Príklad programu

(REZANIE ZÁVITU ZÁVITNÍKOM - RADIÁLNE)

T101  
G19  
G99  
M154 (Zapojenie osi C)  
G00 G54 X6. C0. Y0. Z1.  
G00 X3.25 Z0.25  
G00 Z-0.75  
G00 C0.  
S500  
G19 G195 X2. F0.05  
G00 C180. Index osi C  
G19 G195 X2. F0.05  
G00 C270. Index osi C  
G19 G195 X2. F0.05  
G00 G80 Z0.25 M09  
M135

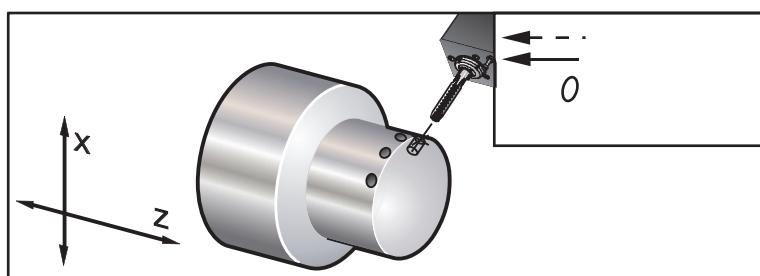


M155  
M09  
G00 G28 H0.  
G00 X6. Y0. Z3.  
G18  
G99  
M01  
M30  
%

### G196 Radiálne rezanie závitu závitníkom s pohonom opačným smerom (priemer) (Skupina 00)

F Rýchlosť posuvu na otáčku (G99)  
\*U Inkrementálna vzdialenosť osi X  
\*X Príkaz pohybu osi X  
\*Y Príkaz pohybu osi Y  
\*Z Poloha Z pred vŕtaním  
\*označuje voliteľne

Tieto kódy G vykonávajú radiálne alebo vektorové rezanie závitu závitníkom s poháňaným nástrojom na sústruhu. Neumožňujú rovinu „R“.



Nižšie je príklad programu G195

O00800  
N1 T101 (RADIALNY ZÁVITNÍK 1/4-20)  
G99 (Potrebné pre tento cyklus)  
G00 Z0.5  
X2.5  
Z-0.7  
S500 (otáčky musia byť takéto, smer cw)\*\*  
M19PXX (Smer vretena do požadovanej polohy)  
M14(Upnutie vretena)  
G195 X1.7 F0.05 (závit na X1.7)  
G28 U0  
G28 W0  
M135 (Zastavenie vretena poháňaného nástroja)  
M15 (Uvoľnenie brzdy vretena)  
M30  
%

### G198 Vypnutie synchrónneho riadenia vretena (Skupina 00)

Vypína synchrónne riadenie vretena a umožňuje nezávislé riadenie hlavného vretena a pomocného vretena.



## G199 Zapnutie synchrónneho riadenia vretena (Skupina 00)

\*R Stupne, fázový vzťah nasledujúceho vretena voči vretenu, ktoré dostáva príkazy (voliteľne).

Tento kód G synchronizuje otáčky dvoch vretien. Príkazy polohy alebo otáčok pre nasledujúce vreteno, obvykle pomocné vreteno, 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.

Hodnota R vo vete G199 presunie nasledujúce vreteno do polohy so stanoveným počtom stupňov relatívne voči značke 0 na vretene, ktoré dostáva príkazy. Nasledujúca tabuľka obsahuje príklady hodnôt R vo vetách G199.

G199 R0.0; (Počiatok nasledujúceho vretena (značka 0) je rovnaký ako počiatok vretena, ktoré dostáva príkazy (značka 0))

G199 R30.0; (Počiatok nasledujúceho vretena (značka 0) je umiestnený +30 stupňov od počiatku vretena, ktoré dostáva príkazy (značka 0))

G199 R-30.0; (Počiatok nasledujúceho vretena (značka 0) je umiestnený -30 stupňov od počiatku vretena, ktoré dostáva príkazy (značka 0))

Ak je vo vete G199 zadaná hodnota R, riadiaci systém najprv vyrovná otáčky nasledujúceho vretena tak, aby sa rovnali otáčkam vretena, 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.

Príklad programovania G199

(Obrábanie obrobku v režime synchrónneho riadenia vretien)

G53 G00 X-1. Y0 Z-11.

T1010

G54

G00 X2.1 Z0.5

G98 G01 Z-2.935 F60. (palcov za minútu)

M12 (Zapnutie prúdu vzduchu)

M110 (Upnutie sklučovadla pomocného vretena)

M143 P500 (Pomocné vreteno pri 500 ot./min.)

G97 M04 S500 (Hlavné vreteno pri 500 ot./min.)

G99

M111 (Uvoľnenie sklučovadla pomocného vretena)

M13 (Vypnutie prúdu vzduchu)

M05 (Vypnutie hlavného vretena)

M145 (Vypnutie pomocného vretena)

G199 (Synchronizácia vretien)

G00 B-28. (Rýchloposuv pomocného vretena k čelu obrobku)

G04 P0.5

G00 B-29.25 (Posuv pomocného vretena k obrobku)

M110 (Upnutie sklučovadla pomocného vretena)

G04 P0.3

M08

G97 S500 M03

G96 S400

G01 X1.35 F0.0045

X-.05

G00 X2.1 M09

G00 B-28.0

G198 (Vypnutie synchronizácie vretien)

M05

G00 G53 B-13.0

G53 G00 X-1. Y0 Z-11.



M01  
(Pomocné vreteno)  
(Dokončovanie čela)  
(Príklad G14)  
N11 G55 G99 (G55 pre korekciu obrobku pomocného vretena)  
G00 G53 B-13.0  
G53 G00 X-1. Y0 Z-11.  
G14  
T626 (Nástroj č.6 Korekcia č.26)  
G50 S3000  
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.  
M01

#### **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

Tento kód G spôsobí výmenu nástrojov na sústruhu pri vykonávaní rýchloposuvu od obrobku a späť k obrobku kvôli úspore času.

Príklad: G200 T202 U0.5 W0.5 X8. Z2.

U a W špecifikujú relatívny pohyb v ose X a Z, ktorý sa vykonáva, keď sa revolver s nástrojmi uvedie do pohybu. X a Z špecifikujú polohu, kam sa má posunúť, keď sa revolver s nástrojmi opäť zastaví. Obidva pohyby sú rýchloposuvy.



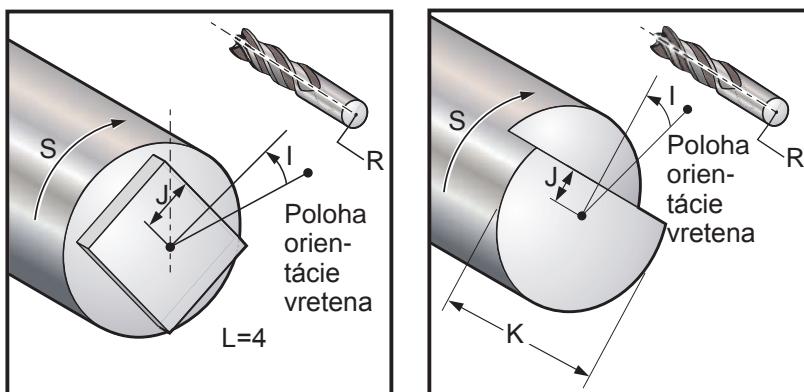
## G211 Ručné nastavenie nástroja / G212 Automatické nastavenie nástroja

Tieto dva kódy sa používajú pri meraní s automatickými a ručnými snímačmi (len u sústruhov SS a ST). Viac informácií nájdete v časti Operácia merania pri automatickom nastavovaní nástroja. G77 Cyklus zarovnávania (Skupina 00)

(Tento kód G je voliteľný. Používa sa pre poháňané nástroje) (Pozrite si tiež časť Os C)

**UPOZORNENIE:** Tento cyklus je k dispozícii len na sústruhoch s možnosťou použitia poháňaných nástrojov.

- \*I Uhol prvého zarovnania, v stupňoch.
- J Vzdialenosť od stredu po plochu.
- \*L Počet vyrezaných plochých povrchov.
- R Polomer nástroja
- \*S Otáčky vretena
- \*K Priemer obrobku
- \* označuje voliteľne



Pevný cyklus G77 môže byť použitý na vytvorenie jedného alebo viacerých plochých povrchov na kruhovom obrobku. G77 pracuje v jednom z dvoch režimov v závislosti od toho, či sa zadá kód K alebo kód L. Ak je špecifikovaný kód K, bude sa rezať jeden plochý povrch. Ak je špecifikovaný kód L, bude sa rezať L plochých povrchov s rovnakou vzdialenosťou okolo celého obvodu obrobku. L musí byť väčší alebo rovný 3. Ak sú potrebné dve strany, vykonajte dva rezy K pod uhlom I.

Hodnota J určuje vzdialenosť od stredu obrobku do stredu plochého povrchu. Stanovenie väčšej vzdialenosťi bude mať za následok plytkejší rez. Môže sa použiť na vytvorenie samostatných prechodov hrubovania a dokončovania. Pri použití kódu L je nutné dbať na to, aby veľkosť vzdialnosti od rohu k rohu výsledného obrobku nebola menšia ako je priemer pôvodného obrobku, lebo nástroj môže počas svojho prísunu naraziť do obrobku.

Hodnota S určuje otáčky vretena počas cyklu zarovnávania. Štandardná hodnota je 6. Vyššie hodnoty nemajú vplyv na plochošť, ale ovplyvnia polohu plochých plôch. Pre výpočet maximálnej chyby v stupňoch použite otáčky za minútu \*.006.

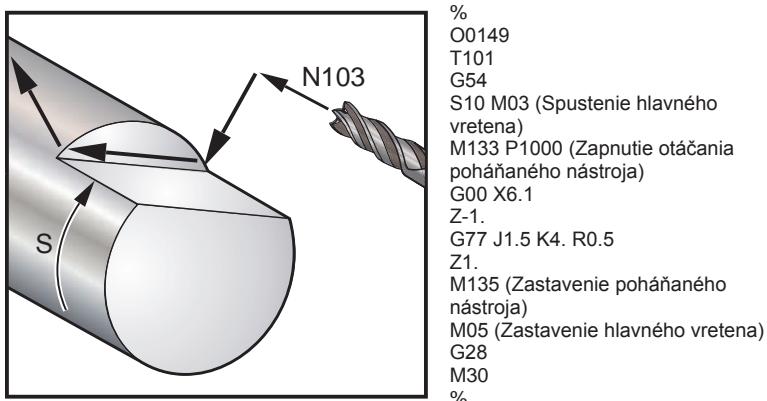
Hodnota L umožňuje špecifikáciu obrobku s viacerými plochými povrchmi. Napríklad L4 špecifikuje štvorec a L6 šesťuholník.

Hodnota I určuje posun stredu prvého plochého povrchu od nulovej polohy v stupňoch. Ak sa nepoužije hodnota I, prvy plochý povrch sa začína v nulovej polohe. To sa rovná hodnote I, ktorá predstavuje polovicu počtu stupňov vytvoreného plochým povrhom. Napríklad štvorec vyrezaný bez hodnoty I by bol taký istý ako štvorec vyrezaný s hodnotou I nastavenou na 45.

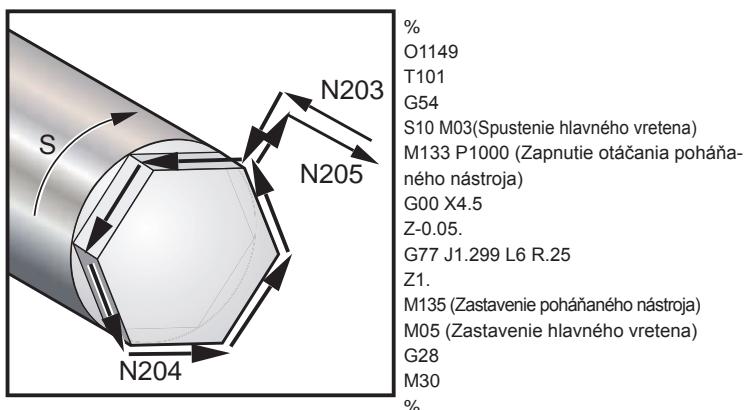


## Príklady zarovnávania pomocou G77:

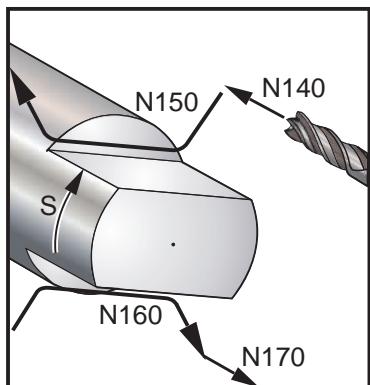
Vyrezanie plochy s hĺbkou pol palca na horný palec obrobku, ktorý má priemer štyri palce, použitím nástroja s priemerom jeden palec.



Vyrezanie šest'hranu do hornej polovice palca obrobku, ktorý má priemer tri palce, použitím nástroja s priemerom pol palca.



Vyrezanie 3/8" plochy do hornej a spodnej časti obrobku, ktorý má priemer dva palce, použitím nástroja s priemerom pol palca:



## G05 Jemný pohyb riadenia vretena (skupina 00) (viď tiež časť osi C)

- R Uhlový pohyb vretna, v stupňoch
- F Rýchlosť posuvu stredu nástroja v palcoch za minútu.
- \*U Príkaz inkrementálneho pohybu osi X.
- \*W Príkaz inkrementálneho pohybu osi Z.
- \*X Príkaz absolútneho pohybu osi X.
- \*Z Príkaz absolútneho pohybu osi Z.
- \* označuje voliteľne

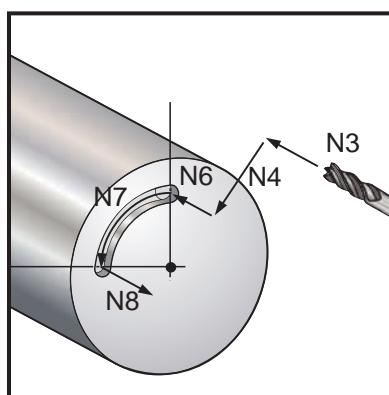
Tento kód G sa používa na špecifikáciu presného pohybu vretna.

Rýchlosť vretna je určená vyhľadaním najväčšej hodnoty osi X, ku ktorej dôjde počas rezu.

Najväčšia hodnota posunu na otáčku, ktorá môže byť špecifikovaná, je približne 14.77. To znamená, že pohyby G5 s malými pohybmi R relatívne voči pohybom X alebo Z nefungujú. Napríklad pohyb R 1.5 stupňov, najväčší pohyb X alebo Z, ktorý je možné špecifikovať, je  $14.77 * 1.5 / 360 = .0615$  palca. Naopak pohyb X alebo Z .5 palca musí mať dráhu R najmenej  $.5 * 360 / 14.77 = 12.195$  stupňov.

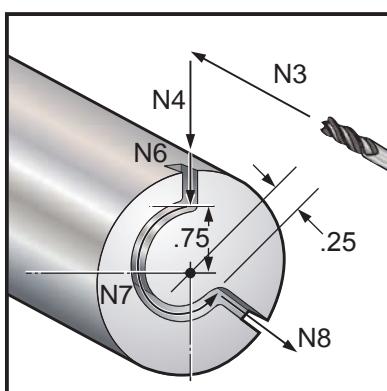
### Jednoduchý príklad drážky na čele obrobku pomocou G05

**Príklad č. 2**



%  
O01054  
T101  
G54  
G00X3.0Z0.1  
M19 (Smer vretna)  
G00 Z0.5  
G00 X1.  
M133 P1500  
G98 G1 F10. Z-.25 (Zátka do predbežne vyvŕtaného otvoru)  
G05 R90. F40. (Výroba drážky)  
G01 F10. Z0.5 (Vytiahnutie)  
M135  
G99 G28 U0 W0  
G28  
M30  
%

### Jednoduchý príklad vačky pomocou G05



%  
O0122  
T101 (Malá čelná fréza)  
G54  
M19 (Smer vretna)  
G00 X1. Z0.5  
M133 P1500  
G98 G1 F10. Z-.25 (Zátka do predbežne vyvŕtaného otvoru)  
G05 R90. F40. (Výroba drážky)  
G01 F10. Z0.5 (Vytiahnutie)  
M135  
G99 G28 U0 W0  
G28  
M30  
%



## KÓDY M (ROZLIČNÉ FUNKCIE)

Kódy M sú príkazy pre pohyb stroja mimo 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).

### Zoznam kódov M

M00 Zastavenie programu	M61-M68 Voliteľné vypnutie M používateľa
M01 Voliteľné zastavenie programu	M69 Reset výstupného relé
M02 Koniec programu	M76 Zablokovanie zobrazení
M03 Pohyb vretena smerom dopredu	M77 Odblokovanie zobrazení
M04 Otočenie pohybu vretena	M78 Poplašný signál, ak sa našiel signál preskočenia
M05 Zastavenie vretena	M79 Poplašný signál, ak sa nenašiel signál preskočenia
M08 Zapnutie chladiacej kvapaliny	M85 Automatické otvorenie dverí (voliteľne)
M09 Vypnutie chladiacej kvapaliny	M86 Automatické uzavretie dverí (voliteľne)
M10 Upnutie skľučovadla	M88 Zapína vysoký tlak chladiacej kvapaliny (voliteľne)
M11 Uvoľnenie skľučovadla	M89 Vypína vysoký tlak chladiacej kvapaliny (voliteľne)
M12 Automatické zapnutie prúdu vzduchu (voliteľne)	M93 Spustenie snímania polohy osi
M13 Automatické vypnutie prúdu vzduchu (voliteľne)	M94 Zastavenie snímania polohy osi
M14 Zabrzdenie vretena	M95 Pohotovostný režim
M15 Odbrzdenie vretena	M96 Skok, ak nie je vstup
M17 Otáčanie revolvera stále dopredu	M97 Volanie lokálneho podprogramu
M18 Otáčanie revolvera stále dozadu	M98 Volanie podprogramu
M19 Smer vretena (voliteľne)	M99 Návrat z podprogramu alebo slučky
M21-M28 Voliteľné užívateľské funkcie	M104 Vysunúť rameno snímača
M21 Pohyb koníka smerom dopredu	M105 Stiahnuť rameno snímača
M22 Pohyb koníka smerom dozadu	M109 Interaktívny užívateľský vstup
M23 Zapnutie skosenia závitu	M110 Upnutie skľučovadla pomocného vretena
M24 Vypnutie skosenia závitu	M111 Uvoľnenie skľučovadla pomocného vretena
M30 Koniec programu a presun na začiatok	M114 Zabrzdenie pomocného vretena
M31 Pohyb dopravníka triesok smerom dopredu	M115 Odbrzdenie pomocného vretena
M33 Zastavenie dopravníka triesok	M119 Orientácia sekundárneho vretena
M36 Pohyb zachytávača obrobkov smerom hore (voliteľne)	M121-128 Voliteľný užívateľský kód M
M37 Pohyb zachytávača obrobkov smerom dole (voliteľne)	M133 Pohon poháňaného nástroja smerom dopredu (voliteľne)
M38 Zapnutie zmeny otáčok vretena	M134 Pohon poháňaného nástroja smerom dozadu (voliteľne)
M39 Vypnutie zmeny otáčok vretena	M135 Zastavenie pohunu poháňaného nástroja (voliteľne)
M41 Pomalý prevod (v prípade vybavenia prevodovkou)	M143 Pohyb pomocného vretena smerom dopredu (voliteľne)
M42 Rýchly prevod (v prípade vybavenia prevodovkou)	M144 Pohyb pomocného vretena smerom dozadu (voliteľne)



## Zoznam kódov M

M43 Odblokovanie revolvera (len za účelom údržby)	M145 Zastavenie pomocného vretena (voliteľne)
M44 Zablokovanie revolvera (len za účelom údržby)	M154 Zapojenie osi C (voliteľne)
M51-M58 Voliteľné zapnutie M používateľa	M155 Odpojenie osi C (voliteľne)
M59 Nastavenie výstupného relé	

### **M00 Zastavenie programu**

M00 zastaví program. Zastaví osi, vretna, vypne chladiacu kvapalinu (vrátane voliteľnej vysokotlakovej 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 funguje rovnako ako M00 s výnimkou toho, že musí byť zapnutá funkcia voliteľného zastavenia.

### **M02 Koniec programu**

M02 ukončí program. Uvedomte si, že najbežnejším spôsobom ako ukončiť program je pomocou M30.

### **M03 Pohyb vretna smerom dopredu**

### **M04 Otočenie pohybu vretna**

### **M05 Zastavenie vretna**

M03 zapne pohyb vretna smerom dopredu. M04 zapne pohyb vretna opačným smerom. M05 zastaví vretna

Otáčky vretna sa regulujú pomocou kódu adresy S. Napríklad S1500 prikazuje vretnu otáčať sa otáckami 1 500 ot./min.

### **M08 Zapnutie chladiacej kvapaliny**

### **M09 Vypnutie chladiacej kvapaliny**

M08 zapína voliteľný prívod chladiacej kvapaliny a M09 ho vypína (pozrite tiež M88/89 Vysokotlaková chladiaca kvapalina).

---

**UPOZORNENIE:** Hladina chladiacej kvapaliny sa kontroluje len na začiatku programu, takže nízka hladina chladiacej kvapaliny nezastaví program, ktorý už beží.

### **M10 Upnutie skľučovadla**

### **M11 Uvoľnenie skľučovadla**

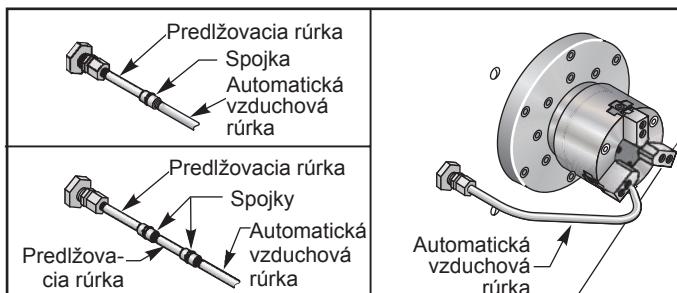
M10 upína skľučovadlo a M11 ho uvoľňuje. Ak sa vretna otáča, pred uvoľnením skľučovadla sa zastaví.



## M12 Automatické zapnutie prúdu vzduchu (voliteľne)

## M13 Automatické zapnutie prúdu vzduchu (voliteľne)

M12 a M13 aktivuje voliteľný automatický prúd vzduchu. M12 zapína prúd vzduchu a M13 ho vypína. Okrem toho M12 Pnnn (nnn je v milisekundách) ho zapne v stanovenom čase a potom vypne automaticky.



## M14 Zabrzdenie hlavného vretena

## M15 Odbrzdenie hlavného vretena

Tieto kódy M sa používajú pre stroje vybavené voliteľnou osou C. M14 zabrzďuje kotúčovú brzdu za účelom zastavenia hlavného vretena, pričom M15 brzdu uvoľňuje.

## M17 Otáčanie revolvera stále dopredu

## M18 Otáčanie revolvera stále dozadu

M17 a M18 otáča revolverom v smere dopredu (M17) alebo dozadu (M18), ak sa vykonáva výmena nástroja. M17 a M18 pracuje s inými kódmi M v tom istom bloku. Nasledujúci kód programu M17 spôsobí pohyb revolvera s nástrojmi smerom dopredu k nástroju 1 alebo dozadu k nástroju 1, ak je zadaný príkaz M18.

Dopredu: N1 T0101 M17;

Dozadu: N1 T0101 M18;

M17 alebo M18 zostanú v platnosti po zvyšok programu. Uvedomte si, že Nastavenie 97, Smer výmeny nástroja, musí byť nastavené na M17/M18.

## M19 Orientácia vretena (hodnoty P a R sú voliteľnou funkciou)

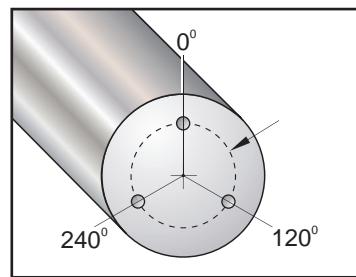
M19 nastavuje vreteno do pevnej polohy. Vreteno sa nasmeruje do nulovej polohy len bez voliteľnej funkcie orientácia vretena M19.

Voliteľná funkcia Orientácia vretena umožňuje kódy adresy P a R. Napríklad, M19 P270 nastaví smer vretena na 270 stupňov. Hodnota R umožňuje programátorovi špecifikovať až štyri desatinné miesta, napríklad M19 R123.4567.

Orientácia vretena je závislá od hmotnosti, priemeru a dĺžky obrobku a/alebo upínača obrobku (sklučovadla). Ak sa použije nezvyčajne ľažká, dlhá konfigurácia alebo konfigurácia s veľkým priemerom, kontaktujte oddelenie aplikácií spoločnosti Haas.

## Príklad programovania

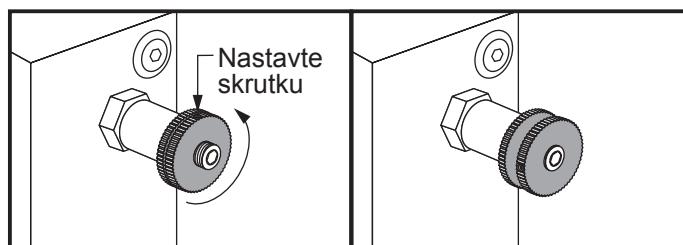
```
%  
O0050  
T101  
G54  
G00 X3.0 Z0.1  
G98  
M19 P0  
M14  
M133 P2000  
G01 Z-0.5 F40.0  
G00 Z0.1  
M19 P120  
M14  
G01 Z-0.5  
G00 Z0.1  
M19 P240  
M14  
G01 Z-0.5  
G00 Z0.1  
M15
```



### M21 Pohyb koníka smerom dopredu

### M22 Pohyb koníka smerom dozadu

M21 a M22 pohybujú koníkom. M21 používa Nastavenia 105, 106 a 107 pre pohyb do bodu zastavenia koníka. M22 používa Nastavenie 105 pre pohyb koníka do bodu stiahnutia. Použitím ventilov na hydraulickej jednotke nastavte tlak.

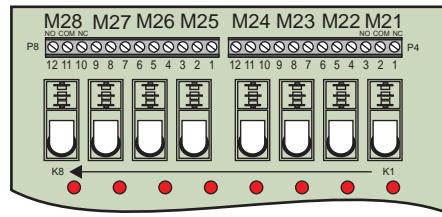
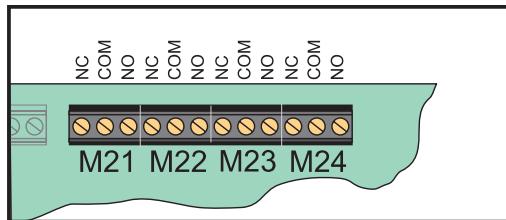


### M21-M28 Voliteľná užívateľská funkcia M s M-Fin

Kódy M M21 až M28 sú voliteľné pre užívateľské relé. Každý kód M aktivuje jedno z voliteľných relé. Tlačidlo Reset ukončí každú operáciu, ktorá čaká na ukončenie príslušenstva aktivované pomocou relé (tiež pozri M51-58 a M61-68).

Niekteré alebo všetky kódy z M21-25 (M21-M22 na nástrojárskych a kancelárskych sústruhoch) na karte V/V PCB je možné použiť pre nadštandardnú výbavu nainštalovanú vo výrobnom závode. Na relé skontrolujte existujúce vodiče, aby ste zistili, ktoré boli použité. Viac podrobností získate od výrobného závodu Haas.

**Relé kódu M** - Tieto výstupy je možné použiť na aktivovanie snímačov, pomocných čerpadiel alebo upínacích zariadení a pod. Pomocné zariadenia sú elektricky pripojené k svorkovnici príslušného relé. Svorkovnica má pozície pre Normálne otvorené (NO), Normálne uzavreté (NC) a Spoločné (CO).



**Voliteľné relé kódu 8M** - Prídavné funkcie relé kódu M môžu byť nakúpené v blokoch po 8. Na stroji je možné nainštalovať maximálne dve dosky relé kódu 8M, celkovo 16 prídavných výstupov. V systéme Haas sú možné celkovo 4 bloky 8 relé očíslované 0-3. Bloky 0 a 1 sú interné pre hlavnú kartu V/V PCB. Blok 1 obsahuje relé M21-25 vo vrchnej časti karty V/V PCB. Blok 2 adresuje prvých 8M voliteľnej karty PCB. Blok 3 adresuje druhých 8M voliteľnej karty PCB.

---

**UPOZORNENIE:** Blok 3 sa môže použiť pre niektorú z nainštalovaných nadštandardných výbav Haas a nemusí byť k dispozícii. Viac podrobností získate od výrobného závodu Haas.

Len jeden blok výstupov je možné adresovať kódmi M súčasne. Je riadený parametrom 352 „Výber bloku relé“. Relé v neaktívnych blokoch sú prístupné len pomocou makro premenných alebo M59/69. Parameter 352 sa štandardne dodáva s nastavením na „1“.

---

**UPOZORNENIE:** S ľubovoľnou nadštandardnou výbavou merania snímačmi (s výnimkou LTP) musí byť parameter 352 nastavený na „1“. Ak je nainštalovaná nadštandardná výbava 8M, pristupujte k jej relé použitím M59/69.

### **M23 Zapnutie skosenia závitu**

### **M24 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 M23. Viď Nastavenia 95 a 96 na riadenie veľkosti a uhol skosenia. M23 je štandardný pri spustení a pri resetovaní riadiaceho systému.

### **M30 Koniec a reset programu**

M30 zastaví program. Zastaví vreteno, vypne chladiacu kvapalinu a kurzor programu sa vráti na začiatok programu. M30 zruší korekcie dĺžky nástroja.

### **M31 Pohyb dopravníka triesok smerom dopredu**

### **M33 Zastavenie dopravníka triesok**

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 prerušované. Súvislá prevádzka spôsobí prehriatie motora.

M33 zastaví pohyb dopravníka.

### **M36 Pohyb zachytávača obrobkov smerom hore (voliteľne)**

### **M37 Pohyb zachytávača obrobkov smerom dole (voliteľne)**

M36 aktivuje voliteľný zachytávač obrobkov. M37 deaktivuje voliteľný zachytávač obrobkov. M36 otáča zachytávač obrobku do polohy na zachytávanie obrobku. M37 otáča zachytávačom obrobkov mimo obrys obrobku.



## M38 Zapnutie zmeny otáčok vretena

### M39 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 viesť 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. od aktuálnych otáčok s povinným cyklom 3 sekúnd nastavte Nastavenie 165 na 50 a Nastavenie 166 na 30. Použitím týchto nastavení nasledujúci program mení otáčky vretena medzi 950 a 1 050 ot./min. po príkaze M38.

### M38/39 Príklad programu

```
O0010;  
S1000 M3  
G4 P3.  
M38 (ZAP. SSV)  
G4 P60.  
M39 (VYP. SSV)  
G4 P5.  
M30
```

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, tiež vypnú 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 chybami 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 Pomalý prevod

## M42 Rýchly prevod

Na strojoch s prevodovkou M41 vyberá pomalý prevod a M42 rýchly prevod.

## M43 Odblokovanie revolvera

## M44 Zablokovanie revolvera

Použitie len pri údržbe.

## M51-M58 Nastavenie voliteľných kódov M používateľa

Kódy M51 až M58 sú pre používateľské rozhrania voliteľné. Aktivujú jedno z relé a ponechávajú ho aktívne. M61-M68 použite na ich vypnutie. Tlačidlo Reset vypne všetky tieto relé. Podrobnosti o relé kódu M nájdete v M121-M128.

## M59 Nastavenie výstupného relé

Tento kód M zapína relé. Príkladom jeho použitia je **M59 Pnn**, kde „nn“ je číslo relé, ktoré sa má zapnúť. Príkaz M59 sa môže použiť na zapnutie diskrétnych výstupov relé v rozsahu od 1 100 do 1 155. Pri použití makier M59 P1103 vykoná to isté ako použitím voliteľného makro príkazu #1103 = 1 s výnimkou toho, keď sa spracováva koniec riadku kódu.

---

UPOZORNENIE: 8M #1 používa adresy 1140-1147.



## M61-M68 Zrušenie voliteľných kódov M používateľa

Kódy M61 až M68 sú pre používateľské rozhrania voliteľné. Vypnú jedno z relé. M51-M58 použite na ich zapnutie. Tlačidlo Reset vypne všetky tieto relé. Podrobnosti o relé kódu M nájdete v M121-M128.

## M69 Reset výstupného relé

Tento kód M vypína relé. Príkladom jeho použitia je **M69 Pnn**, kde „nn“ je číslo relé, ktoré sa má vypnúť.

Prikaz M69 sa môže použiť na vypnutie niektorého z výstupných relé v rozsahu od 1 100 do 1 155. Pri použití makier M69 P1103 vykoná to isté ako použitím voliteľného makro príkazu #1103 = 0 s výnimkou toho, keď sa spracováva koniec riadku kódu.

## M76 Zablokovanie zobrazení

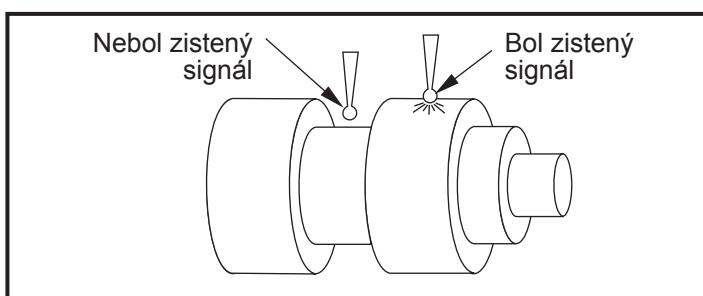
## M77 Odblokovanie zobrazení

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 Poplašný signál, ak sa našiel skokový signál

## M79 Poplašný signál, ak sa 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.



## M85 Automatické otvorenie dverí (voliteľne)

## M86 Automatické uzavretie dverí (voliteľne)

M85 otvorí automatické dvere a M86 ich uzavretí. Riadiaci systém vydá zvukový signál, keď sa dvere pohybujú.

## M88 Zapína vysoký tlak chladiacej kvapaliny (voliteľne)

## M89 Vypína vysoký tlak chladiacej kvapaliny (voliteľne)

M88 zapína nadstandardnú 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 Spustenie snímania polohy osi

## M94 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 Px Qx**. P je číslo osi. Q 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 749. M94 zastaví snímanie. M93 a M94 boli zavedené z dôvodu podpory podávača tyčí Haas, ktorý používa regulátor jednej osi pre pomocnú os V. P5 (os V) a Q2 sa musí použiť pre podávač tyčí.



## M95 Pohotovostný režim

Pohotovostný režim je v podstate dlhá prestávka. Pohotovostný režim je možné použiť, ak používateľ chce, aby sa stroj začal ohrevať sám. Potom je pri príchode obsluhy pripravený. Formát príkazu M95 je: **M95 (hh:mm)**.

Poznámka nasledujúca hned' za M95 musí obsahovať hodiny a minúty, 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 nasledujúci príkaz M95 (12:30). Riadok(ky) za M95 by mali byť prikazy pre pohyby osi a ohrev vretena.

## M96 Skok, ak nie je vstup

- 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, ktorý korešponduje so vstupmi nájdenými na diagnostickom displeji (horný ľavý vstup je 0 a dolný pravý je vstup 63. Ak sa tento blok programu vykonáva a vstupný signál špecifikovaný pomocou Q má hodnotu 0, vykoná sa blok programu Pnnnn (riadok Pnnnn musí byť v tom istom programe). Príklad:

N05 M96 P10 Q8	(Test vstupu #8, spínač dverí, kým sa neuzavrú);
N10	(Spustenie slučky programu);
.	(Program, ktorý obrába obrobok);
.	
N85 M21	(Vykonanie externej funkcie používateľa)
N90 M96 P10 Q27	(Slučka po 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 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. Príklad:

O0001	
M97 P1000 L2	(Príkaz L2 spôsobí, že program spustí riadok N1000 dvakrát)
M30	
N1000 G00 G90 G55 X0 Z0	(Riadok N, ktorý sa spustí po spustení M97 P1000)
S500 M03	
G00 Z-.5	
G01 X.5 F100.	
G03 ZI-.5	
G01 X0	
Z1. F50.	
G91 G28 X0	
G28 Z0	
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 programu 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.

O0001	(Číslo hlavného programu)
M98 P100 L4;	(Volanie podprogramu, číslo podprogramu, slučka 4 krát)
M30	(Koniec programu)
O0100	(Číslo podprogramu)
G00 G90 G55 X0 Z0	(Riadok N, ktorý sa spustí po spustení M97 P1000)
S500 M03	
G00 Z-.5	
G01 X.5 F100.	
G03 ZI-.5	
G01 X0	
Z1. F50.	
G91 G28 Z0	
G90	
M99	

## M99 Návrat z podprogramu alebo slučky

Tento kód sa používa na návrat do hlavného programu z podprogramu alebo makra, formát je M99 Pnnnn (Pnnnn je riadok hlavného programu, kam sa má vrátiť). Pri použití v hlavnom programe spôsobí to, že hlavný program sa vracia v slučke späť na začiatok bez zastavenia.

**Poznámky k programovaniu** - Použitím nasledujúceho kódu môžete simulovať správanie sa systému Fanuc:

volanie programu:	Haas	Fanuc
	O0001	O0001
	...	...
	N50 M98 P2	N50 M98 P2
	N51 M99 P100	...
	...	N100 (pokračujte tu)
	N100 (pokračujte tu)	...
	...	M30
	M30	
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 = ddd** do podprogramu a následným použitím **M99 P#nnn** po volaní podprogramu.

## M104 Vysunúť rameno snímača

## M105 Stiahnuť rameno snímača

Voliteľné rameno snímača nastavenia nástroja sa vysunie a stiahne použitím týchto kódov M.



## M109 Interaktívny užívateľský vstup

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 (G47, Vygravírovanie textu, obsahuje zoznam znakov ASCII).

Nasledujúci príklad programu požiada používateľa odpovedať na otázku Áno alebo Nie, potom čaká na bud „Y“ (A) alebo „N“ (N). Všetky ostatné znaky sa ignorujú.

N1 #501= 0.	(Vynulovanie premennej)
N5 M109 P501	(Nečinnosť 1 min?)
IF [ #501 EQ 0. ] GOTO5	(Čakať na kľúč)
IF [ #501 EQ 89. ] GOTO10	(Y)
IF [ #501 EQ 78. ] GOTO20	(N)
GOTO1	(Kontrola)
N10	(Bol zadaný 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.

```
%  
O01234 (M109 Program)  
N1 #501= 0 (Vynulovanie premennej #501)  
(Kontroluje sa premenná #501)  
(Pracovník obsluhy zadá jeden z nasledovných výberov)  
N5 M109 P501 (1,2,3,4,5)  
IF [ #501 EQ 0 ] GOTO5  
(Čaká v slučke zadania z klávesnice na vstup)  
(Desiatkový ekvivalent z 49-53 predstavuje 1-5)  
IF [ #501 EQ 49 ] GOTO10 (bolo zadané 1, chod' na N10)  
IF [ #501 EQ 50 ] GOTO20 (bolo zadané 2, chod' na N20)  
IF [ #501 EQ 51 ] GOTO30 (bolo zadané 3, chod' na N30)  
IF [ #501 EQ 52 ] GOTO40 (bolo zadané 4, chod' na N40)  
IF [ #501 EQ 53 ] GOTO50 (bolo zadané 5, chod' na N50)  
GOTO1 (Udržanie kontroly slučky vstupu používateľa, kým sa nenájde)  
N10  
(Ak bolo zadané 1, spustí tento podprogram)  
(Pohotovostný režim na 10 minút)  
#3006= 25 (Prerušenie spustenia cyklu na 10 minút)  
M95 (00:10)  
GOTO100  
N20  
(Ak bolo zadané 2, spustí tento podprogram)  
(Naprogramované hlásenie)  
#3006= 25 (Naprogramované hlásenie spustenia cyklu)  
GOTO100  
N30  
(Ak bolo zadané 3, spustí tento podprogram)  
(Spustenie podprogramu 20)  
#3006= 25 (Spustí sa program spustenia cyklu 20)  
G65 P20 (Volanie podprogramu 20)  
GOTO100
```



N40  
(Ak bolo zadané 4, spustí tento podprogram)  
(Spustenie podprogramu 22)  
#3006= 25 (Spustí sa program spustenia cyklu 22)  
M98 P22 (Volanie podprogramu 22)  
GOTO100  
N50  
(Ak bolo zadané 5, spustí tento podprogram)  
(Naprogramované hlásenie)  
#3006= 25 (Reset alebo spustenie cyklu vypne elektrické napájanie)  
#1106= 1  
N100  
M30  
%

#### **M110 Upnutie skľučovadla pomocného vretna**

#### **M111 Uvoľnenie skľučovadla pomocného vretna**

Tieto kódy M riadia upínanie a uvoľňovanie skľučovadla pomocného vretna. Upínanie za vonkajší priemer alebo za vnútorný priemer sa nastavuje v nastavení 122.

#### **M114 Zabrzdenie pomocného vretna**

#### **M115 Odbrzdenie pomocného vretna**

M114 zabrzduje kotúčovú brzdu za účelom zastavenia sekundárneho vretna, pričom M115 brzdu uvoľňuje.

#### **M119 Orientácia sekundárneho vretna**

Tento príkaz nastaví pomocné vretno (sústruhy DS) do nulovej polohy. Môže byť pridaná hodnota A P alebo R, ktorá spôsobí nastavenie vretna do príslušnej polohy. Hodnota A P umiestni vretno do polohy celých stupňov (napr. P120 je 120°). Hodnota A R umiestni vretno do polohy zlomku stupňa (napr. R12.25 je 12.25°). Formát je: M119 Pxxx/M119 Rxx.x. Uhol vretna je zobrazený na obrazovke Aktuálne príkazy Zaťaženie nástroja.

#### **M121-M128 Voliteľný užívateľský kód M**

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 sa ukončí každá operácia, ktorá čaká na M-fin.

#### **M133 Pohon poháňaného nástroja smerom dopredu**

#### **M134 Pohon poháňaného nástroja smerom dozadu**

#### **M135 Zastavenie pohonu poháňaného nástroja**

M133 zapne pohyb vretna poháňaného nástroja smerom dopredu. M134 zapne pohyb vretna poháňaného nástroja smerom dozadu. M135 zastaví vretno poháňaného nástroja.

Otáčky vretna sú regulované pomocou kódu adresy P. Napríklad P1200 prikazuje pohyb vretna otáčkami 1 200 ot./min.

#### **M143 Pohyb pomocného vretna smerom dopredu**

#### **M144 Pohyb pomocného vretna smerom dozadu**

#### **M145 Zastavenie pomocného vretna**

M143 zapne pohyb pomocného vretna smerom dopredu. M144 zapne pohyb pomocného vretna smerom dozadu. M145 zastaví pomocné vretno

Otáčky pomocného vretna sa regulujú pomocou kódu adresy P. Napríklad P1200 prikazuje vretnu otáčať sa otáčkami 1 200 ot./min.

#### **M154 Zapojenie osi C**

#### **M155 Odpojenie osi C**

Tento kód M sa použije na zapojenie alebo odpojenie motora voliteľnej osi C.



## NASTAVENIA

Strany nastavenia obsahujú hodnoty, ktoré riadia činnosť stroja a ktoré môže používateľ zmeniť. Väčšinu nastavení môže pracovník obsluhy zmeniť. Predchádza im krátky popis na ľavej strane a hodnota na pravej. Vo všeobecnosti nastavenia umožňujú pracovníkovi obsluhy alebo osobe vykonávajúcej nastavenie uvoľniť alebo zapnúť špecifické funkcie.

Nastavenia sú organizované do strán funkčne podobných skupín. Tým sa uľahčí, aby si používateľ spomenu, kde sú nastavenia umiestnené a skracuje sa čas strávený pohybom po zobrazeniach nastavení. Nižšie uvedený zoznam je rozdelený do skupín strán s názvom strany v hlavičke.

Na presun na požadované nastavenie použite zvislé kurzorové tlačidlá. V závislosti od nastavenia ho môžete zmeniť zadaním nového čísla alebo, ak nastavenie má špecifické hodnoty, stlačením vodorovných kurzorových tlačidiel, ktorým sa zobrazia možnosti. Stlačením tlačidla Write zadáte alebo zmeníte hodnotu. Hlásenie v blízkosti hornej časti obrazovky vás informuje o tom, ako zmeniť zvolené nastavenie.

Výrobné číslo je Nastavenie 26 na tejto strane a je chránené pred zmenou zo strany používateľa. Ak potrebujete zmeniť toto nastavenie, kontaktujte spoločnosť Haas alebo vášho predajcu. V nasledovnej časti je podrobnejší popis každého z nastavení:

### 1 - Auto Power Off Timer (Časovač automatického vypnutia)

Toto nastavenie sa používa na 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 rukoväť ručného pomalého posuvu. Postupnosť automatického vypnutia poskytuje pracovníkovi obsluhy pred vypnutím 15 sekundové varovanie, počas ktorého stlačenie ľubovoľného tlačidla zastaví vypínanie.

### 2 - Power Off at M30 (Vypnutie pri M30)

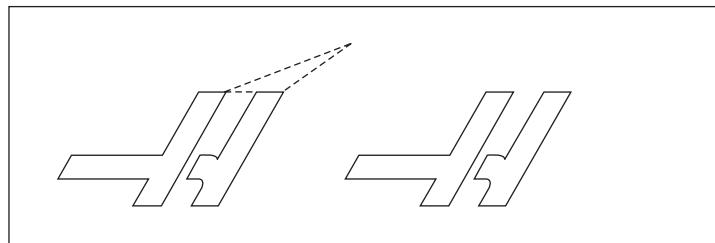
Ak je nastavenie nastavené na „On“ (Zap.), vypína stroj na konci programu (M30). Ak sa dosiahne M30, stroj poskytne pracovníkovi obsluhy 30 sekundové varovanie. Stlačením ľubovoľného tlačidla sa preruší táto postupnosť.

### 3 - 3D Grafika

3D Grafika.

### 4 - Graphics Rapid Path (Grafické zobrazenie dráhy rýchloposuvu)

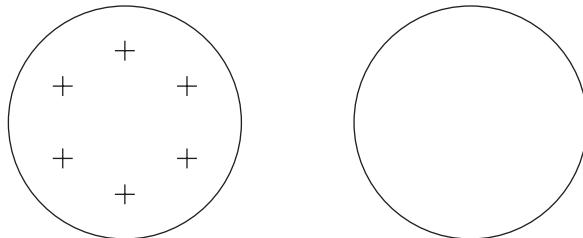
Toto nastavenie mení spôsob, ako sa program zobrazuje v grafickom režime. Ak je Off (Vyp.), pohyby nástroja rýchloposuvom (bez rezania) nezanechávajú na obrazovke zobrazenie dráhy. Ak je On (Zap.), pohyby nástroja rýchloposuvom zanechávajú na obrazovke čiarkovanú čiaru.





## 5 - Graphics Drill Point (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.



## 6 - Front Panel Lock (Uzamknutie čelného panelu)

Toto nastavenie zablokuje tlačidlá vretena CW a CCW, ak je nastavené na „On“ (Zap.).

## 7 - Parameter Lock (Zablokovanie parametra)

Zapnutie tohto nastavenia na On (Zap.) zabráni zmene parametrov s výnimkou parametrov 81-100. Uvedomte si, že ak sa zapne riadiaci systém, toto nastavenie je v stave On (Zap.).

## 8 - Prog Memory Lock (Uzamknutie pamäte programov)

Toto nastavenie zablokuje funkcie editovania pamäte (Alter (Zmeniť), Insert (Vloženie) atď.), ak je nastavené na „On“ (Zap.).

## 9 - Dimensioning (Merná sústava)

Toto nastavenie prepína režim medzi Inch (Palce) a Metric (Metrický). Ak je nastavené na Inch (Palce), naprogramované jednotky pre X, Y a Z sú palce, do 0.0001". Ak je nastavené na Metric (Metrický), naprogramované jednotky sú milimetre, do 0.001 mm. Ak sa toto nastavenie zmení zo systému palcov na metrický a naopak, všetky hodnoty korekcií sú prevedené. Napriek tomu zmena tohto nastavenia automaticky neprevedie program uložený v pamäti. Naprogramované hodnoty osí musíte zmeniť na nové jednotky.

Ak je nastavené na Inch (Palce), štandardný kód G je G20, ak je nastavené na Metric (Metrický), štandardný kód G je G21.

	palcov/min. +/- 15400.0000 .0001 .0001 to 300.000 in/min.	mm/min. +/- 39300.000 .001 .001 až 1000.000
	.0001 in/krok .001 in/krok .01 in/krok .1 in/krok	.001 in/krok .01 in/krok .1 in/krok 1 in/krok

## 10 - Limit Rapid at 50% (Obmedzenie rýchlosposuvu na 50 %)

Zapnutím tohto nastavenia na On (Zap.) sa najrýchlejší pohyb osi stroja bez rezania (rýchlosposuv) 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 Off (Vyp.), k dispozícii je najvyššia rýchlosť rýchlosposuvu 100 %.



## 11 - Baud Rate Select (Výber rýchlosť 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 - Parity Select (Výber parity)

Toto nastavenie definuje paritu pre prvý 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 - Stop Bit (Počet stop bitov)

Toto nastavenie definuje počet stop bitov pre prvý sériový port (RS-232). Môže byť 1 alebo 2. Toto nastavenie musí byť rovnaké ako rýchlosť prenosu z osobného počítača.

## 14 - Synchronisation (Synchronizácia)

Toto mení synchronizačný protokol medzi vysielačom a prijímačom pre prvý sériový port (RS-232). Toto nastavenie musí byť rovnaké ako rýchlosť prenosu z osobného počítača.

Ak je nastavené na RTS/CTS, signálne vodiče v kábli 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 kódu DC 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 odosiela 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.

## Nastavenia 16-21

Tieto nastavenia je možné zapnúť, aby neoprávnení pracovníci obsluhy nemohli meniť funkcie stroja a spôsobiť poškodenie stroja alebo obrobku.

## 16 - Dry Run Lock Out (Uzamknutie skúšobného chodu)

Funkcia Dry Run (Skúšobný chod) nebude k dispozícii, ak je nastavenie zapnuté na On (Zap.).

## 17 - Opt Stop Lock Out (Uzamknutie voliteľného zastavenia)

Funkcia Optional Stop (Volielné zastavenie) nebude k dispozícii, ak je toto nastavenie zapnuté na On (Zap.).

## 18 - Block Delete Lock Out (Uzamknutie vymazania bloku)

Funkcia Block Delete (Vymazanie bloku) nebude k dispozícii, ak je toto nastavenie zapnuté na On (Zap.).

## 19 - Feedrate Override Lock (Uzamknutie zrušenia rýchlosť posuvu)

Tlačidlá zrušenia rýchlosť posuvu budú zablokované, ak je toto nastavenie zapnuté na On (Zap.).

## 20 - Spindle Override Lock (Uzamknutie zrušenia vretena)

Tlačidlá zrušenia otáčok vretena budú zablokované, ak je toto nastavenie zapnuté na On (Zap.).

## 21 - Rapid Override Lock (Uzamknutie zrušenia rýchloposuvu)

Tlačidlá zrušenia rýchloposuvu osí budú zablokované, ak je toto nastavenie zapnuté na On (Zap.).

## 22 - Can Cycle Delta Z (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 0.0 až 29.9999 palcov (0-760 mm).



### 23 - 9xxx Progs Edit Lock (Uzamknutie editovania programov)

Zapnutím tohto nastavenia sa zablokuje prehliadanie, editovanie alebo vymazanie programov série 9000. Pri tomto nastavení sa programy série 9000 nedajú nahrávať alebo sťahovať. Uvedomte si, že programy série 9000 sú zvyčajne makro programy.

### 24 - Leader to Punch (Začiatok pásky do dierovačky)

Toto nastavenie sa používa na riadenie začiatku pásky (prázdna páska na začiatku programu) odoslanej do dierovačky papierovej pásky pripojenej k prvému portu RS-232.

### 25 - EOB Pattern (Štruktúra EOB)

Toto nastavenie riadi štruktúru (zloženie) EOB (End of Block) (Koniec bloku), keď sa údaje vysielajú a prijímajú na alebo zo sériového portu 1 (RS-232). Toto nastavenie musí byť rovnaké ako rýchlosť prenosu z osobného počítača.

### 26 - Serial Number (Výrobné číslo)

Toto je výrobné číslo vášho stroja. **Nedá sa meniť**.

### 28 - Can Cycle Act w/o X/Z (Činnosť s pevným cyklom s alebo bez X/Z)

Zapnutím tohto nastavenia na On (Zap.) sa vykonávaný pevný cyklus uskutoční bez príkazu X alebo Z. Uprednostňovaný spôsob činnosti je s týmto nastavením On (Zap.).

Ak je toto nastavenie na Off (Vyp.), riadiaci systém sa zastaví, ak je naprogramovaný pevný cyklus bez pohybu v ose X alebo Z.

### 31 - Reset Program Pointer (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 - Coolant Override (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 poplašný signál, 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 - Coordinate System (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 - Program Restart (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. Nasledujúce kódy M budú spracované, ak je odblokované Nastavenie 36:

M08 Zapnutie chladiacej kvapaliny	M37 Vypnutie zachytávača obrobkov
M09 Vypnutie chladiacej kvapaliny	M41 Pomalý prevod
M14 Upnutie na hlavnom vretene	M42 Rýchly prevod
M15 Uvoľnenie na hlavnom vretene	M51-58 Nastavenie užívateľského kódu M
M36 Zapnutie zachytávača obrobkov	M61-68 Vymazanie užívateľského kódu M

Ak je Off (Vyp.), program sa spustí bez kontroly stavov stroja. Ak je toto nastavenie Off (Vyp.), môže sa pri chode odskúšaného programu ušetriť čas.



### 37 - RS-232 Data Bits (Počet dátových bitov RS-232)

Toto nastavenie sa používa na zmenu počtu dátových bitov pre sériový port 1 (RS-232). Toto nastavenie musí byť rovnaké ako rýchlosť prenosu z osobného počítača. Normálne sa má použiť 7 dátových bitov, ale niektoré počítače vyžadujú 8. XMODEM musí použiť 8 dátových bitov a žiadnu paritu.

### 38 - Aux Axis Number (Počet pomocných osí)

Toto je číselný vstup medzi 0 a 1. Používa sa na výber počtu externých pomocných osí pridaných do systému. Ak je nastavený na 0, nie sú žiadne pomocné osi. Ak je nastavený na 1, je os V.

### 39 - Beep @ M00, M01, M02, M30 (Zvukový signál pri M00, M01, M02, M30)

Zapnutím tohto nastavenia na On (Zap.) spôsobí zvukový signál klávesnice, ak sa nájde M00, M01 (s aktivným voliteľným zastavením), M02 alebo M30. Zvukový signál bude pokračovať, kým sa nestlačí tlačidlo.

### 41 - Add Spaces RS-232 Out (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 1 RS-232. Tým sa môže uľahčiť čítanie alebo editovanie programu na osobnom počítači (PC). Ak je nastavený na Off (Vyp.), programy odoslané na sériový port nemajú medzery a je ich ľahšie čítať.

### 42 - M00 After Tool Change (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 - Cutter Comp Type (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 korekcie rezného nástroja.

### 44 - Min F in Radius TNC % (Min F v polomere TNC v %)

(Minimálna rýchlosť posuvu v percentách korekcie polomeru špičky nástroja) Toto nastavenie 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 rýchlosťi posuvu (rozsah 1-100).

### 45 - Mirror Image X-axis (Os X zrkadlového obrazu)

### 47 - Mirror Image Z-axis (Os Z zrkadlového obrazu)

Ak je jedno alebo viac z týchto nastavení On (Zap.), pohyb osi sa zrkadlí (reverzovanie) okolo nulového bodu obrobku. Viď tiež G101, Enable Mirror Image (Odblokovanie zrkadlového obrazu) v časti Kódy G.

### 50 - Aux Axis Sync (Synchronizácia pomocnej osi)

Toto zmení synchronizáciu medzi vysielačom a prijímačom pre druhý sériový port. Druhý sériový port sa používa pre pomocné osi. Nastavenia medzi riadiacim CNC systémom a pomocnými osami musia byť rovnaké.

Ak bolo vybraté „RTS/CTS“, je vysielač informovaný o dočasnom zastavení vysielaní údajov, lebo je prijímač zaneprázdnéný.

Ak bolo vybraté „XON/XOFF“, prijímač používa kódy znakov ASCII na to, aby informoval vysielač o dočasnom zastavení. **XON/XOFF je najbežnejším nastavením.**

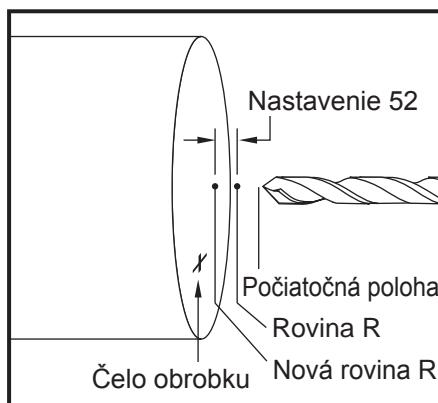
Výber „kódov DC“ je podobný ako XON/XOFF s výnimkou toho, keď sú odosланé kódy start/stop.

Výber „XMODEM“ je riadený prijímačom, ktorý odosiela údaje v blokoch 128 bytov. XMODEM zvýšil spoľahlivosť komunikácie RS-232 tým, že sa kontroluje integrita každého bloku (vety).



## 52 - G83 Retract Above R (Vytiahnutie nad R)

Rozsah 0.0 až 30.00 palcov alebo 0-761mm). Toto nastavenie mení spôsob, akým funguje G83 (cyklus vŕtania). Väčšina programátorov nastavuje referenčnú rovinu (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 prázdom priestore. Ak je Nastavenie 52 nastavené na vzdialenosť potrebnú na vyčistenie od triesok, rovinu R je možné umiestniť oľnoho bližšie k obrobku, do ktorého sa vŕta.



## 53 - Jog w/o Zero Return (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.).

## 54 - Aux Axis Baud Rate (Rýchlosť pomocných osí v Baudoch)

Toto nastavenie umožňuje pracovníkovi obsluhy zmeniť rýchlosť dát pre druhý sériový port (pomocná os). Toto nastavenie vyžaduje rovnaké hodnoty v riadiacom systéme pomocnej osi.

## 55 - Enable DNC from MDI (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 číslcové riadenie) nie je k dispozícii, ak je nastavené na „Off“ (Vyp.).

## 56 - M30 Restore Default G (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 - Cutter Compensation (Korekcia rezného nástroja)

Toto nastavenie vyberá druh použitej korekcie rezného nástroja (FANUC alebo YASNAC). Vidieť časť Korekcia rezného nástroja.

## 59 - Probe Offset X+ (Korekcia snímača X+)

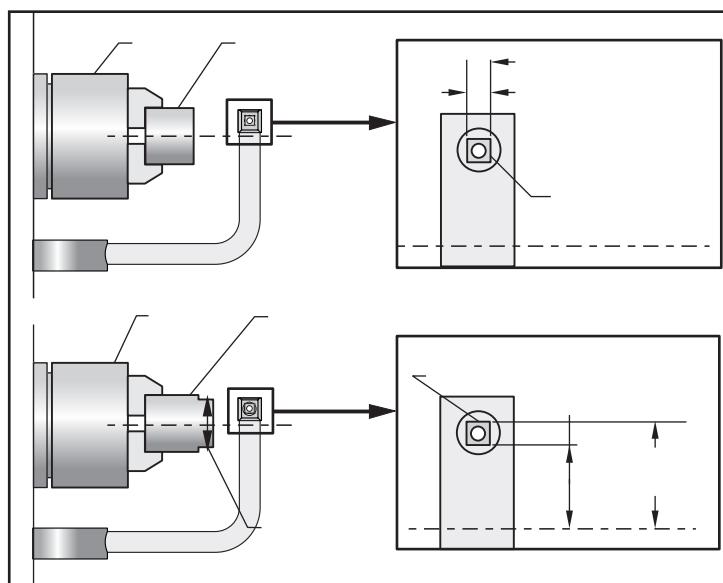
## 60 - Probe Offset X- (Korekcia snímača X-)

## 61 - Probe Offset Z+ (Korekcia snímača Z+)

## 62 - Probe Offset Z- (Korekcia snímača Z-)

Tieto nastavenia sa používajú na definovanie uloženia a veľkosti snímača vretena. Tieto štyri nastavenia špecifikujú vzdialenosť a smer dráhy, odkiaľ sa spúšťa snímač potiaľ, kde je aktuálne umiestnený povrch. Tieto nastavenia sa používajú použitím kódov G31, G36, G136 a M75. Hodnoty zadané pre každé nastavenie môžu byť buď kladné alebo záporné čísla.

Makrá je možné použiť na prístup k týmto nastaveniam. Viac informácií nájdete v časti Makro.



### 63 - Tool Probe Width (Šírka snímača nástroja)

Toto nastavenie sa používa na určenie šírky snímača použitého na snímanie priemeru nástroja. Toto nastavenie sa týka len možnosti merania pomocou snímača. Používa ho G35.

### 64 - T. Ofs Meas Uses Work (Meranie korekcie nástroja používa obrobok)

Toto nastavenie mení spôsob, akým funguje tlačidlo Tool Offset Mesur (Tool Offset Measure) (Meranie korekcie nástroja). Ak je On (Zap.), zadaná korekcia nástroja bude nameraná korekcia nástroja plus korekcia súradnice obrobku (os Z). Ak je Off (Vyp.), korekcia nástroja sa rovná polohe stroja Z.

### 65 - Graph Scale (Height) (Mierka grafiky) (Výška)

Toto nastavenie špecifikuje výšku pracovnej oblasti, ktorá sa zobrazuje na obrazovke režimu Graphics (Grafika). Štandardná hodnota pre toto nastavenie je maximálna výška, ktorá je celou pracovnou oblasťou stroja. Použitím nasledovného vzorca je možné nastaviť príslušnú mierku:

Celková dráha Y = Parameter 20/Parameter 19

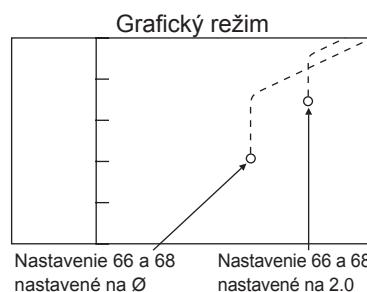
Mierka = Celková dráha Y/Nastavenie 65

### 66 - Graphics X Offset (Korekcia X grafiky)

Toto nastavenie lokalizuje pravú stranu okna mierky voči nulovej polohe X stroja (viď časť Graphics (Grafika)). Štandardná hodnota je nula.

### 68 - Graphics Z Offset (Korekcia Z grafiky)

Toto nastavenie lokalizuje hornú stranu okna priblíženia voči nulovej polohe Z stroja (viď časť Graphics (Grafika)). Štandardná hodnota je nula.





## 69 - DPRNT Leading Spaces (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 použije začiatočné medzery. Nasledujúci príklad zobrazuje správanie sa riadiaceho systému, ak je toto nastavenie OFF (Vyp.) alebo ON (Zap.).

#1 = 3.0 ;

### VÝSTUP

G0 G90 X#1 ;

VYP.

ZAP.

DPRNT[X#1[44]] ;

X3.0000

X3.0000

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 - DPRNT Open/CLOS DCode (Kód DC otvorenia/uzavretia DPRNT)

Toto nastavenie riadi, či príkazy POPEN a 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. Jeho štandardná hodnota 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 - Can Cycle Retraction (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 - 9xxx Progs Trace (Stopa programov)

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 (O9xxxx). Ak je nastavenie Off (Vyp.), riadiaci systém nezobrazí kód série 9000.

## 75 - 9xxxx Progs Singls BLK (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 (O9xxxx) 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 je Nastavenie 75 On (Zap.) a Nastavenie 74 Off (Vyp.), potom programy série 9000 sú zobrazené tak, ako sa vykonávajú.

## 76 - Foot Pedal Lock Out (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 - Scale Integer F (Celočíselná stupnica F)

Toto nastavenie umožňuje pracovníkovi obsluhy vybrať, ako riadiaci systém interpretuje hodnotu F (rýchlosť posuvu), ktorá neobsahuje desatinnú bodku. (Odporúča sa, aby programátori vždy používali desatinnú bodku.) Toto nastavenie pomáha pracovníkom obsluhy spúštať programy vyvinuté na inom riadiacom systéme, než je Haas. Napríklad F12:

Nastavenie 77 Off (Vyp.)	0.0012 jednotiek/minútu
Nastavenie 77 On (Zap.)	12.0 jednotiek/minútu

Existuje 5 nastavení rýchlosť posuvu:

INCH (PALCE)	MILLIMETER (MILIMETRE)		
DEFAULT (ŠTANDARD)	(.0001)	DEFAULT (ŠTANDARD)	(.001)
INTEGER (CELÉ ČÍSLO)	F1 = F1	INTEGER (CELÉ ČÍSLO)	F1 = F1
.1	F1 = F.0001	.1	F1 = F.001
.01	F10 = F.001	.01	F10 = F.01
.001	F100 = F.01	.001	F100 = F.1
.0001	F1000 = F.1	.0001	F1000 = F1

## 81 - Tool at Auto Off (Vypnutie automatiky nástroja)

Ak sa stlačí tlačidlo Power Up/Restart (Zapnutie/Reštart), riadiaci systém prepne na nástroj špecifikovaný v tomto nastavení. Ak sa špecifikuje nula (0), pri zapnutí elektrického napájania dôjde k výmene nástroja. Štandardné nastavenie je 1.

## 82 - Language (Jazyk)

V riadiacom systéme Haas sú k dispozícii iné jazyky než anglický. Ak chcete prepnúť na iný jazyk, vyberte jazyk a stlačte Enter.

## 83 - M30/Resets Overrides

Ak je toto nastavenie On (Zap.), M30 obnoví každé zníženie (rýchlosť posuvu, vreteno, rýchloposuv) na ich štandardné hodnoty (100%).

## 84 - Tool Overload Action (Činnosť pri preťažení nástroja)

Toto nastavenie spôsobí, že keď dôjde v ľubovoľnom čase k preťaženiu nástroja (viď časť Nástroje), vykoná sa určitá činnosť (poplašný signál, zastavenie posuvu, zvukový signál, automatický posuv).

Ak sa vyberie „Alarm“ (Poplašný signál), stroj sa zastaví, ak je nástroj preťažený.

Ak je nastavený na „Feedhold“ (Zastavenie posuvu), zobrazí sa hlásenie „Tool Overload“ (Preťaženie nástroja) a stroj sa zastaví v situácii zastavenie posuvu, ak dôjde k tomuto stavu. Stlačením ľubovoľného tlačidla sa hlásenie vymaze.

Ak sa vyberie „Beep“ (Zvukový signál), z riadiaceho systému je počuť zvukový signál, ak je nástroj preťažený.

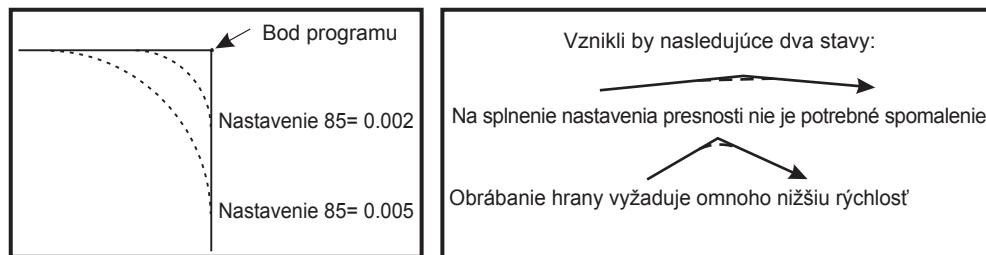
Ak je nastavený „Autofeed“ (Automatický posuv), sústruh automaticky obmedzí rýchlosť posuvu na základe zaťaženia nástroja. **Poznámky k automatickému posuvu:** Pri rezaní závitov výstružníkom (pevný alebo plávajúci) sa zablokujú zrušenia posuvu a vretena tak, že funkcia Autofeed (Automatický posuv) nebude funkčná (riadiaci systém bude odpovedať na tlačidlá zrušenia zobrazením hlásení o zrušení). 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 funkciu Autofeed (Automatický posuv). Pracovník obsluhy smie použiť tlačidlá zrušenia rýchlosťi posuvu, pričom je vybratá funkcia Autofeed (automatický posuv). Tieto tlačidlá budú rozpoznané pomocou funkcie Autofeed (Automatický posuv) ako nový príkaz rýchlosťi posuvu, pokiaľ neboli prekročený limit začaženia nástroja. Napriek tomu, ak už bolo obmedzenie začaženia nástroja prekročené, riadiaci systém bude ignorovať tlačidlá zrušenia rýchlosťi posuvu.

#### 85 - Maximum Corner Rounding (Maximálne zaoblenie hrany)

Definuje presnosť obrábania zaoblených hrán v zvolenej tolerancii. Počiatočná štandardná hodnota je 0.05 palcov. Ak je toto nastavenie nula (0), riadiaci systém sa chová tak, ako keby v každom bloku pohybu dostal príkaz na presné zastavenie.



#### 86 - Thread Finish Allowance (Príavok na dokončenie závitu)

Používa sa v pevnom cykle rezania závitu G76. Toto nastavenie špecifikuje, kolko 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 - TNN Resets Override (Zrušenie resetov TNN)

Toto je nastavenie On/Off (Zap./Vyp.). Ak sa vykonáva M06 a toto nastavenie je On (Zap.), je zrušené každé potlačenie nastavenia a sú nastavené naprogramované hodnoty.

#### 88 - Reset Resets Overrides (Reset zrušenia resetov)

To je nastavenie On/Off (Zap./Vyp.). Ak je On (Zap.) a bolo stlačené tlačidlo Reset, je zrušené každé potlačenie nastavenia a sú nastavené naprogramované alebo štandardné hodnoty.

#### 90 - Graph Z Zero Location (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 súradníč 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 - Graph X Zero Location (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 súradníč 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 -8.0000.

#### 92 - Chuck Clamping (Upnutie pomocou sklučovadla)

Toto nastavenie určuje smer upínania sklučovadla. Ak je nastavené na O.D. (Vonkajší priemer), sklučovadlo sa považuje za upnuté, ak sa čeluste pohybujú k stredu vretena. Ak je nastavené na I.D. (Vnútorný priemer), sklučovadlo sa považuje za upnuté, ak sa čeluste pohybujú od stredu vretena.



### 93 - Tailstock X Clearance (Vôľa koníka v osi X)

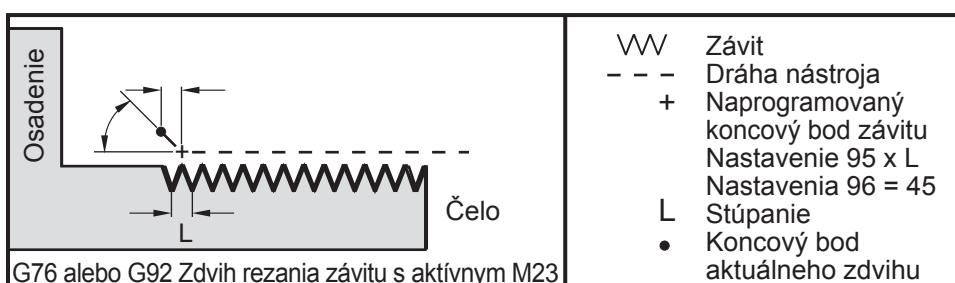
Toto nastavenie funguje s Nastavením 94 a definuje zónu ohraničenia pohybu koníka, ktorá obmedzuje interakciu medzi koníkom a revolverom s nástrojmi. Toto nastavenie určuje hranicu pohybu osi X, ak je rozdiel medzi polohou osi Z a polohou koníka menší ako hodnota v Nastavení 94. Ak je splnená táto podmienka a program beží, vytvorí sa poplašný signál. Pri ručnom pomalom posuve sa poplašný signál nevytvorí, ale pohyb je obmedzený. Jednotky sú palce.

### 94 - Tailstock Z Clearance (Vôľa koníka v osi Z)

Toto nastavenie je minimálny dovolený rozdiel medzi osou Z a koníkom (viď Nastavenie 93). Jednotky sú palce. 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. Štandardná hodnota pre toto nastavenie je nula. Jednotky sú palce.

### 95 - Thread Chamfer Size (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). Uvedomte si, že Nastavenia 95 a 96 sú navzájom interaktívne. Platný rozsah: 0 až 29.999 (Násobok aktuálneho stúpania závitu, F alebo E).



### 96 - Thread Chamfer Angle (Uhol skosenia závitu)

Pozri Nastavenie 95. Platný rozsah: 0 až 89 stupňov (Nie je dovolená desatinná bodka)

### 97 - Tool Change Direction (Smer výmeny nástroja)

Toto nastavenie určuje štandardný smer výmeny nástroja. Môže byť nastavené na buď 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 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 - Spindle Jog RPM (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 - Thread Minimum Cut (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 - Screen Saver Delay (Oneskorenie šetriča obrazovky)

Ak je nastavenie nula, šetrič obrazovky je zablokovaný. Ak je nastavenie nastavené na určitý počet minút, potom po uplynutí tohto času, ak sa na klávesnici nič nestlačí, zobrazí sa obrazovka IPS. Po druhom oneskorení šetriča obrazovky sa zobrazí logo Haas, ktoré mení polohu každé 2 sekundy (deaktivuje sa stlačením ľubovoľného tlačidla, použitím rukoväte ručného pomalého posuvu alebo poplašného signálu). Šetrič obrazovky sa neaktivuje, ak je riadiaci systém v režime Sleep (Pohotovostný režim), Jog (Ručný pomalý posuv), Edit (Editácia) alebo Graphics (Grafický režim).

## 101 - Feed Overide -> Rapid (Zrušenie posuvu -> Rýchloposuv)

Stlačením Handle Control Feedrate (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.

## 102 - C Axis Diameter (Priemer osi C)

Toto nastavenie podporuje os C. Vid' časť Os C. Štandardná hodnota je 1.0 palec a maximálna dovolená hodnota je 29.999 palcov.

## 103 - CYC START/FH Same Key (Tlačidlo SPUSTENIE CYKLU/ZP rovnaké)

Aby mohol program bežať, ak je toto nastavenie nastavené na On (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 - Jog Handle to SNGL BLK (Rukoväť ručného pomalého posuvu na Jednotlivý blok)

Ak je toto nastavenie nastavené na On (Zap.), rukoväť ručného pomalého posuvu sa môže použiť na krokovanie programu. Otočenie smeru rukoväte 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 - TS Retract Distance (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 - TS Advance Distance (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 - TS Hold Point (Bod zastavenia koníka)

Toto nastavenie je v absolútnych súradničiach 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 malej hodnoty k absolútnej polohe.

## 109 - Warm-Up Time in MIN. (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 Nastavenie 109 a najmenej jedno z Nastavení 110, 111 alebo 112 je nastavených 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 vzdialenosťi 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 - Warmup X Distance (Vzdialenosť X ohrevu)**

#### **112 - Warmup Z Distance (Vzdialenosť Z ohrevu)**

Nastavenia 110 a 112 špecifikujú hodnotu korekcie (max =  $\pm 0.0020$ " alebo  $\pm 0.051$  mm) osí. Aby malo Nastavenie 109 nejaký efekt, musia mať nastavenia 110 a 112 hodnotu.

#### **113 - Tool Change Method (Spôsob výmeny nástroja)**

Toto nastavenie sa používa pre sústruhy TL-1 a TL-2. Pozrite si návod k nástrojárskemu sústruhu.

#### **114 - Conveyor Cycle (Cyklus dopravníka) (minúty)**

#### **115 - Conveyor On-time (Doba zapnutia dopravníka) (minúty)**

Nastavenia 114 a 115 riadia voliteľný nadštandardný dopravník triesok. Nastavenie 114 (Conveyor Cycle Time) (Doba cyklu dopravníka) je interval, počas ktorého dopravník bude bežať automaticky. Nastavenie 115 (Conveyor On-Time) (Doba zapnutia dopravníka) je čas, počas ktorého bude dopravník bežať. Napríklad, ak je nastavenie 114 nastavené na 30 a nastavenie 115 na 2, dopravník triesok sa zapne každú polhodinu a bude bežať 2 minúty, potom sa vypne.

Doba chodu sa nemá nastaviť väčšia než 80 % doby cyklu. Všimnite si nasledovné:

Stlačením 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 Curnt Comnds (Aktuálne príkazy)). Všimnite si, že M99 len zvýši počítadlá v hlavnom programe, nie v podprograme.

#### **119 - Offset Lock (Zablokovanie korekcie)**

Zapnutím tohto nastavenia na On (Zap.) sa zablokuje zmena hodnôt na obrazovke Offset (Korekcia). Napriek tomu programy, ktoré menia korekcie, to môžu robiť stále.

#### **120 - Macro Var Lock (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 - Foot Pedal TS Alarm (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 - Upnutie 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 - Auto Door (Automatické dvere)**

Toto nastavenie podporuje nadštandardnú výbavu Auto Door (Automatické dvere). U strojov s automatickými dverami môže byť nastavené na On (Zap.). Viď tiež M85/86 (Autodoor Open/Close M-codes) (Kódy M otvárania/uzavárania automatických dverí).

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 vreteno sa prestane otáčať.



## **132 - Jog or Home Before TC (Ručný pomalý posuv alebo prechod do východzej polohy pred výmenou nástroja)**

Ak je toto Nastavenie nastavené na Off (Vyp.), stroj sa správa normálne. Ak je toto Nastavenie nastavené na On (Zap.) a stlačí sa tlačidlo Turret Fwd (Pohyb revolvera smerom dopredu), Turret Rev (Pohyb revolvera smerom dozadu) alebo Next Tool (Nasledujúci nástroj), pričom je jedna alebo viac osí mimo nulovej polohy, predpokladá sa, že môže dôjsť k nárazu a namiesto vykonávania výmeny nástroja sa zobrazí hlásenie. Napriek tomu, ak pracovník obsluhy pred výmenou nástroja stlačí Handle Jog (Rukoväť ručného pomalého posuvu), predpokladá sa, že sa os presunula ručným pomalým posuvom do bezpečnej polohy a výmena nástroja sa uskutoční.

## **133 - REPT Rigid Tap (Opakovanie rezania závitu so závitníkom)**

Toto nastavenie 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.

## **142 - Offset Chng Tolerance (Tolerancia pri zmene korekcie)**

Toto nastavenie v prípade, ak sa korekcia zmení o väčšiu hodnotu, než je zadaná v tomto nastavení, vytvorí výstražné hlásenie. Zobrazí sa nasledujúca výzva na zadanie: "XX changes the offset by more than Setting 142! Accept (Y/N)?" (XX zmení korekciu o viac, než je Nastavenie 142! Súhlasíte (A/N)?) ak dôjde k snahе zmeniť korekciu o väčšiu hodnotu, než je zadaná hodnota (buď kladná alebo záporná). Ak sa zadá „Y“ (A), riadiaci systém aktualizuje korekciu ako obvykle. Inak bude zmena odmietnutá.

Ak sa zadá „Y“ (A), riadiaci systém aktualizuje korekciu ako obvykle. Inak sa zmena odmietne.

## **143 Machine Data Collect (Zber údajov stroja)**

Toto nastavenie umožní používateľovi použitím príkazu 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 nadstandardná výbava umožňuje takisto načítanie stavu stroja. Podrobnejšie informácie nájdete v odseku Prenos CNC údajov v časti Programovanie prevádzky.

## **144 - Feed Overide->Spindle (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 - TS at Part for CS (Koník na obrobku pre SC)**

(Koník na obrobku pre spustenie cyklu) Ak je Off (Vyp.), stroj sa správa tak 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 - Save Offset with PROG (Uloženie korekcie spolu s programom)**

Ak je toto nastavenie On (Zap.), riadiaci systém uloží korekcie do toho istého súboru ako programy pod hľavičku O999999. Korekcie sa zobrazia v súbore pred koncovým znakom %.

## **157 - Offset Format Type (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 hľavičky stĺpcov. Korekcie uložené v tomto formáte je možné jednoducho 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 - XYZ Screw Thermal COMP% (% tepelnej korekcie závitovky XYZ)**

Tieto nastavenia je možné nastaviť od -30 do +30 a upravujú existujúcu tepelnú korekciu závitovky o -30 % až +30 %.



## 162 - Default To Float (Štandardná pohyblivá bodka)

Ak je toto nastavenie On (Zap.), riadiaci systém pridá k zadaným hodnotám bez desatinnej bodky desatininnú bodku (pre

určité kódy adries). Ak je toto nastavenie Off (Vyp.), hodnoty nasledujúcich kódov adries, ktoré neobsahujú desatinné bodky sa prevezmú ako poznámky pracovníkov obsluhy stroja (napr. tisíciny alebo desaťtisíciny). Toto nastavenie sa netýka hodnoty A (uhol nástroja) v bloku (vete) G76. Takže táto funkcia sa týka nasledujúcich kódov adries:

	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 adries:

X, Y, Z, A, B, C, E, F, I, J, K, U, W

A (výnimka G76) Ak sa počas vykonávania programu nájde hodnota A G76 obsahujúca desatininnú bodku, vytvorí sa poplašný signál 605 Invalid Tool Nose Angle (Neplatný uhol špičky nástroja).

D (výnimka G73)

R (výnimka G71 v režime YASNAC)

Uvedomte si, že toto nastavenie má vplyv na interpretovanie všetkých programov buď zadaných ručne alebo z disku alebo cez RS-232. Nemení účinok nastavenia 77 Scale Integer F (Celočíselná stupnica F).

## 163 - Disable .1 Jog Rate (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 maximálnych otáčok vretena zakaždým, keď sa stroj zapne. V podstate sa pri spustení stroja vykoná príkaz G50 Snnn, kde nnn je hodnota z nastavenia. Ak toto nastavenie obsahuje nulu alebo hodnotu rovnú alebo väčšiu ako parameter 131 MAX SPINDLE RPM (Maximálne otáčky vretena), Nastavenie 164 nebude mať žiadny účinok.

## 165 - SSV Variation (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 - SSV CYCLE (0.1) SECS (Cyklus zmeny otáčok vretena (0.1) sek.)

Špecifikuje cyklus alebo rýchlosť zmeny otáčok vretena. Len kladná hodnota.

## 167-186 - Periodic Maintenance (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 - Machine Data Echo (Echo dát stroja)

Zapnutím tohto nastavenia na On (Zap.) sa na obrazovke PC zobrazia údaje príkazov Q.

## 196 - Conveyor Shutdown (Vypnutie dopravníka)

Toto špecifikuje čas, počas ktorého sa čaká bez nejakej činnosti, kým sa nevypne dopravník triesok. Jednotky sú minúty.



#### **197 - Coolant Shutdown (Vypnutie chladiacej kvapaliny)**

Toto špecifikuje čas, počas ktorého sa čaká bez nejakej činnosti, kým sa vo frézovačkách nevypne Flood (Prúd), Shower (Sprcha) a Through-Spindle Coolant (Prietok chladiacej kvapaliny cez vreteno). Jednotky sú minúty.

#### **198 - Farba pozadia**

Stanovuje farbu pozadia neaktívnych panelov displeja. Rozsah je 0 až 254.

#### **199 - Backlight Timer (Časovač osvetlenia pozadia)**

Špecifikuje čas, 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 - Show Only Work and Tool Offsets In Use (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 - Live Image Scale (Height) (Mierka zobrazenia pohybu (Výška))**

Toto nastavenie špecifikuje výšku pracovnej oblasti, ktorá sa zobrazuje na obrazovke zobrazenia pohybu. Maximálna veľkosť je automaticky ohraničená štandardnou výškou. Štandardne sa zobrazuje celý pracovný priestor stroja.

#### **203 - Live Image X Offset (Korekcia X zobrazenia pohybu)**

Toto nastavenie lokalizuje hornú časť okna priblíženia voči nulovej polohe osi X stroja. Štandardná hodnota je nula.

#### **205 - Live Image Z Offset (Korekcia Z zobrazenia pohybu)**

Toto nastavenie lokalizuje pravú stranu okna priblíženia voči nulovej polohe osi X stroja. Štandardná hodnota je nula.

#### **206 - Stock Hole Size (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 - Z Stock Face (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 - Stock OD Diameter (Vonkajší priemer tyče)**

Toto nastavenie riadi priemer surového obrobku, ktorý sa zobrazí v zobrazení pohybu. Toto nastavenie je možné nastaviť aj z IPS.

#### **209 - Length of Stock (Dĺžka tyče)**

Riadi dĺžku surového obrobku, ktorá 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 - Jaw Height (Výška čel'ustí)**

Toto nastavenie riadi výšku čel'ustí skľučovadla, ktorá sa zobrazí v zobrazení pohybu. Toto nastavenie je možné nastaviť aj z IPS.

#### **211 - Jaw Thickness (Hrúbka čel'ustí)**

Riadi hrúbku čel'ustí skľučovadla, ktorá sa zobrazí v zobrazení pohybu. Toto nastavenie je možné nastaviť zadáním hodnoty do JAW THICKNESS (Hrúbka čel'ustí) v záložke STOCK SETUP (Nastavenie tyče) v IPS.



## **212 - Clamp Stock (Upnutie tyče)**

Riadi veľkosť upnutia tyče v čelustiach sklučovadla, ktorá sa zobrazí v zobrazení pohybu. Toto nastavenie je možné nastaviť zadaním hodnoty do CLAMP STOCK (Upnutie tyče) v záložke STOCK SETUP (Nastavenie tyče) v IPS.

## **213 - Jaw Step Height (Výška kroku čelustí)**

Riadi výšku kroku čelustí sklučovadla, ktorá sa zobrazí v zobrazení pohybu. Toto nastavenie je možné nastaviť zadaním hodnoty do JAW STEP HEIGHT (Výška kroku čelustí) v záložke STOCK SETUP (Nastavenie tyče) v IPS.

## **214 - Show Rapid Path Live Image (Zobrazenie dráhy rýchloposuvu v zobrazení pohybu)**

Riadi viditeľnosť červenej čiarkovanej čiary, ktorá predstavuje dráhu rýchloposuvu v zobrazení pohybu.

## **215 - Show Feed Path Live Image (Zobrazenie dráhy posuvu v zobrazení pohybu)**

Riadi viditeľnosť súvislej modrej čiary, ktorá predstavuje dráhu posuvu v zobrazení pohybu.

## **216 - Servo and Hydraulic Shutoff (Vypnutie servopohonu a hydraulického pohonu)**

Toto nastavenie vypína servomotory a hydraulické čerpadlo, ak sú vo výbave, po uplynutí zadaného počtu minút nečinnosti, napr. chod programu, ručný pomalý posuv, stlačenie tlačidla a pod. Štandardná hodnota je 0.

## **217 - Show Chuck Jaws (Zobrazenie čelustí sklučovadla)**

Riadi zobrazenie čelustí sklučovadla v zobrazení pohybu.

## **218 - Show Final Pass (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 - Auto Zoom to Part (Automatické priblíženie k obrobku)**

Riadi, či zobrazenie pohybu automaticky priblíží obrobok do spodného ľavého rohu. Zapína a vypína sa stlačením tlačidla F4.

## **220 - TS Live Center Angle (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 - Tailstock Diameter (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 12500. Použíte len kladnú hodnotu.

## **222 - Tailstock Length (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. Použíte len kladnú hodnotu.

## **224 - Flip Part Stock Diameter (Priemer tyče po otočení obrobku)**

Riadi polohu čelustí na novom priemere po otočení obrobku.

## **225 - Flip Part Stock Length (Dĺžka tyče po otočení obrobku)**

Riadi polohu čelustí na novej dĺžke po otočení obrobku.

## **226 - SS Stock Diameter (Priemer tyče v pomocnom vretene)**

Riadi priemer obrobku, ak je upnutý v pomocnom vretene.

## **227 - SS Stock Length (Dĺžka tyče v pomocnom vretene)**

Riadi dĺžku pomocného vretena z ľavej strany obrobku.



## **228 - SS Jaw Thickness (Hrúbka čeľustí sklučovadla pomocného vretena)**

Riadi hrúbku čeľustí sklučovadla pomocného vretena.

## **229 - SS Clamp Stock (Upnutie tyče v pomocnom vretene)**

Riadi hodnotu upnutia tyče v pomocnom vretene.

## **230 - SS Jaw Height (Výška čeľustí sklučovadla v pomocnom vretene)**

Riadi výšku čeľustí pomocného vretena.

## **231 - SS Jaw Step Height (Výška kroku čeľustí sklučovadla pomocného vretena)**

Riadi výšku odsadenia čeľustí pomocného vretena.

## **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 - SS Clamping Point (Upínací bod pomocného vretena)**

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 vretena.

## **234 - SS Rapid Point (Bod rýchloposuvu pomocného vretena)**

Riadi bod rýchloposuvu (poloha, kam sa rýchloposuvom presunie pomocné vreteno pred upnutím obrobku) pre účely zobrazenia pohybu. Táto hodnota sa tiež používa na vytvorenie programu kódu G, ktorý vytvorí požadovanú operáciu pomocného vretena.

## **235 - SS Machine Point (Bod obrábania pomocného vretena)**

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 vretena.

## **236 - FP Z Stock Face (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 vretena.

## **237 - SS Z Stock Face (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 vretena.

## **238 - High Intensity Light Timer (minutes) (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.

## **239 - Worklight Off Timer (minutes) (Časovač vypnutia pracovného osvetlenia) (minúty)**

Špecifikuje čas v minútach, počas ktorého zostáva zapnuté vnútorné pracovné osvetlenie, ak je zapnutý vypínač pracovného osvetlenia. Ak je táto hodnota nula, potom svetlo zostane zapnuté.

## **240 - Varovanie životnosti nástroja**

Percento zvyšnej životnosti nástroja, pri ktorej sa spustí varovanie životnosti nástroja. Nástroje so zvyšou životnosťou pod Nastavením 240 sú označené oranžovou farbou.

## **241 - Tailstock Hold Force (Sila pridržania koníka)**

Sila použitá na obrobok pomocou servoohonu koníka. Jednotka je Newton v metrickom režime a libra v štandardnom režime ako podľa nastavenia 9. Platný rozsah je 0 až max. sila pridržania.

## **900 - CNC Network Name (Názov CNC siete)**

Kontrolný názov, ktorý by sa mal zobraziť na sieti.



## 901 - Obtain Adress Automatically (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 “\*\*\*”. Všimnite si tiež časť ADMIN na konci časti Ako získať adresu IP z DHCP. Aby sa prejavili zmeny tohto nastavenia, stroj sa musí vypnúť a opäť zapnúť.

---

**UPOZORNENIE:** Ako získať nastavenia IP z DHCP: Na ovládacom paneli prejdite do zoznamu programov List Prog. Šípka smerom dole na Hard Drive (Jednotka pevného disku). Stlačením tlačidla so šípkou smerom doprava zobrazíte adresár Hard Drive (Jednotka pevného disku). Napíšte ADMIN a stlačte tlačidlo Insert (Vložiť). Vyberte priečinok ADMIN a stlačte tlačidlo Write. Na disk alebo USB skopírujte súbor IPConfig.txt. Načítajte ho do počítača s Windows.

## 902 - IP Address (IP adresa)

Používa sa 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.

---

**UPOZORNENIE:** Formát adresy Subnet Mask (Maska podsiete), Gateway (Brána) a DNS je XXX.XXX.XXX.XXX. XXX (príklad 255.255.255.255) a adresa nekončí bodkou. Maximálna adresa je 255.255.255.255; žiadne záporné čísla.

## 903 - Subnet Mask (Maska podsiete)

Používa sa 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 - Gateway (Brána)

Používa sa na získanie prístupu cez smerovače (routre). Správca siete priradí adresu. Aby sa prejavili zmeny tohto nastavenia, stroj sa musí vypnúť a opäť zapnúť.

## 905 - DNS Server (Server DNS)

IP adresa servera Domain Name Server (DNS) (Server názvov 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 - Domain/Workgroup Name (Názov domény/pracovnej skupiny)

Informuje siet, ku ktorej pracovnej skupine alebo doméne patrí riadiaci CNC systém. Aby sa prejavili zmeny tohto nastavenia, stroj sa musí vypnúť a opäť zapnúť.

## 907 - Remote Server Name (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 - Remote Share Path (Zdieľaná vzdialenosť cesta)

Názov zdieľaného priečinku na sieti. Po zvolení názvu hostiteľského počítača za účelom premenovania cesty zadajte nový a stlačte tlačidlo WRITE.

---

**UPOZORNENIE:** V poli PATH (Cesta) nepoužívajte medzery.

## 909 - User Name (Meno používateľa)

To 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 - Password (Heslo)

Toto je heslo používané na prihlásenie sa k serveru. Aby sa prejavili zmeny tohto nastavenia, stroj sa musí vypnúť a opäť zapnúť. **V heslách sa odlišujú veľké a malé písmená a nesmú obsahovať medzery.**



## 911 - Access To CNC Share (Off, Read, Full) (Prístup k zdieľaniu CNC (Vyp., Čítanie, Úplný))

Používa sa na určenie privilégií pre čítanie alebo zápis na jednotku pevného disku CNC. OFF (Vyp.) odpojí jednotku pevného disku od siete. READ (Čítanie) umožní prístup na pevný disk len na čítanie. FULL (Úplný) umožňuje prístup na jednotku pevného disku zo siete pre čítanie aj zápis. Vypnutie tohto nastavenia a Nasťavenie 913 zablokuje komunikáciu sieťovej karty.

## 912 - Floppy Tab Enabled (Odblokovaná záložka pružného disku)

Zapína alebo vypína prístup k pružnému USB disku. Ak je nastavené na OFF (Vyp.), jednotka pružného USB disku nie je prístupná.

## 913 - Hard Drive Tab Enabled (Odblokovaná záložka pevného disku)

Zapína alebo vypína 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 - USB Tab Enabled (Odblokovaná záložka USB)

Zapína alebo vypína prístup k portu USB. Ak je nastavené na OFF (Vyp.), port USB nie je prístupný.

## 915 - Net Share (Zdieľaná siet)

Zapína alebo vypína prístup k jednotke servera. Ak je nastavené na OFF (Vyp.), server nie je z riadiaceho CNC systému prístupný.

## 916 - Second USB Tab Enabled (Odblokovaná záložka druhého USB)

Zapína alebo vypína prístup k druhému portu USB. Ak je nastavené na OFF (Vyp.), port USB nie je prístupný.

## ÚDRŽBA

Stroje Haas vyžadujú základnú preventívnu údržbu v pravidelných intervaloch. Pozrite si túto kapitolu a doplnok k vášmu stroju (ak je dodaný), aby ste zistili, aké musíte splniť úlohy a kedy je ich nutné vykonať.

## VŠEOBECNÉ POŽIADAVKY

Rozsah prevádzkovej teploty	41°F až 104°F (5 až 40°C)
Rozsah skladovacej teploty	-4°F až 158°F (-20 až 70°C)
Okolitá vlhkosť: 20% – 95% relatívna vlhkosť, bez kondenzácie	
Výška: 0-7000 ft.	

## Požiadavky na elektrickú energiu

**Dôležité!** Pred pripojením stroja k elektrickej energii sa oboznámte s miestnymi zákonmi a predpismi.

Všetky stroje vyžadujú:

Trojfázové elektrické napájanie 50 alebo 60 Hz.  
Elektrické napätie vedenia nesmie kolísat viac ako +/-10 %.

Systém 15 HP	Požiadavky na elektrické napätie	Požiadavky na vysoké elektrické napätie
<b>SL-10, ST-10</b>	(195-260V)	(354-488V)
Elektrické napájanie	50 A	25 A
Obvodový istič Haas	40 A	20 A
Ak je vzdialenosť od elektrickej prípojky menej než 100 stôp, použite:	Vodič 70 mm <sup>2</sup> (8 GA)	Vodič 70 mm <sup>2</sup> (12 GA)
Ak je vzdialenosť od elektrickej prípojky viac ako 100 stôp, použite:	Vodič 70 mm <sup>2</sup> (6 GA)	Vodič 70 mm <sup>2</sup> (10 GA)



### Systém 20 HP

#### **<sup>1</sup>SL-20, TL-15, ST-20**

Elektrické napájanie

Obvodový istič Haas

Ak je vzdialenosť od elektrickej prípojky menej než 100 stôp, použite:

Ak je vzdialenosť od elektrickej prípojky viac ako 100 stôp, použite:

### Systém 30-40 HP

TL-15BB, ST-30, SS-20, SS-30

#### **<sup>1</sup>SL-40, SL-40BB**

Elektrické napájanie

Obvodový istič Haas

Ak je vzdialenosť od elektrickej prípojky menej než 100 stôp, použite:

Ak je vzdialenosť od elektrickej prípojky viac ako 100 stôp, použite:

Požiadavky na elektrické napätie  
(195-260V)

50 A

40 A

Vodič 70 mm<sup>2</sup> (8 GA)

Vodič 70 mm<sup>2</sup> (6 GA)

Požiadavky na elektrické napätie  
Požiadavky na vysoké elektrické napätie  
(354-488V)

Požiadavky na vysoké elektrické napätie  
(354-488V)

25 A

20 A

Vodič 70 mm<sup>2</sup> (12 GA)

Vodič 70 mm<sup>2</sup> (10 GA)

Vysoké elektrické napätie2

### Systém 55HP

#### **<sup>1</sup>SL-40, SL-40BB, SL-40L**

Elektrické napájanie

Obvodový istič Haas

Ak je vzdialenosť od elektrickej prípojky menej než 100 stôp, použite:

Ak je vzdialenosť od elektrickej prípojky viac ako 100 stôp, použite:

Požiadavky na elektrické napätie  
(195-260V)

150 A

125 A

Vodič 70 mm<sup>2</sup> (1 GA)

Vodič 70 mm<sup>2</sup> (0 GA)

Požiadavky na vysoké elektrické napätie  
(354-488V)

**Musí sa použiť externý transformátor**

**VÝSTRAHA!** K rámu stroja je nutné pripojiť samostatné uzemňovacie vedenie s tým istým priemerom vodiča, aký má elektrické napájanie. Tento uzemňovací vodič je potrebný pre zabezpečenie bezpečnosti pracovníkov obsluhy a správnu prevádzku stroja. Toto uzemnenie je nutné pripojiť k hlavnému uzemneniu závodu pri servisnom vstupe a musí byť uložené v rovnakom kanálovom žľabe ako elektrické napájanie stroja. Na tento účel sa nesmie použiť miestny vodovod na studenú vodu alebo uzemňovacia tyč vedľa stroja.

Elektrické napájanie stroja musí byť uzemnené. Pri zapojení do hviezdy musí byť neutrálny vodič uzemnený. Pri zapojení do trojuholníka je nutné použiť centrálny uzemňovač alebo jednotyčový uzemňovač. Ak elektrické napájanie nebude uzemnené, stroj nebude fungovať správne. (To neplatí pri použití nadštandardnej výbavy s externým elektrickým napájaním 480 V).

Ak nerovnováha vstupného elektrického napäťia prekročí priateľnú hranicu, nemusí sa dosiahnuť menovitý výkon stroja. Stroj môže fungovať správne, ale nemusí dodávať špecifikovaný výkon. To sa dá častejšie pozorovať pri použití fázových meničov. Fázový menič by sa mal používať len vtedy, ak nie je možné použiť žiadnu z iných metód.

Maximálne elektrické napäťie medzi fázami alebo medzi fázou a uzemnením nesmie prekročiť 260 V alebo 504 V u strojov s vysokým elektrickým napäťím s nadštandardnou výbavou interného vysokého napäťia.



<sup>1</sup> Požiadavky na elektrický prúd uvedené v tabuľke odrážajú potrebu použitia určitej veľkosti obvodového ističa vo vnútri stroja. Tento istič má mimoriadne dlhú dobu spínania. Aby sa dosiahla správna prevádzka, môže byť potrebné použiť externý istič, ktorý je väčší o 20-25 %, než je uvedené v údajoch o elektrickom napájaní.

<sup>2</sup> Zobrazené požiadavky na elektrické vysoké napätie odrážajú internú 400 V konfiguráciu, ktorá predstavuje normu pre európske stroje. Domáci a všetci ostatní používatelia musia používať externú nadštandardnú výbavu 480 V.

### Požiadavky na stlačený vzduch

CNC sústruh vyžaduje minimálne 100 psi pri 4 scfm na vstupe do regulátora tlaku v zadnej časti stroja. To sa zabezpečí pomocou kompresora s najmenej dvomi konskými silami a s minimálnym objemom nádrže 20 galónov, ktorý sa zapne, ak tlak poklesne na 100 psi. Odporúča sa použiť hadicu s minimálnym vnútorným priemerom 3/8". Hlavný regulátor stlačeného vzduchu nastavte na 85 psi.

Odporúčaným spôsobom pripojenia vzduchovej hadice k prípojke v zadnej časti stroja je použiť hadicovú sponu. Ak je potrebná rýchlospojka, použite najmenej 3/8".

---

**UPOZORNENIE:** Veľké množstvo oleja alebo vody v prívode stlačeného vzduchu spôsobí poruchu stroja. Vzduchový filter alebo regulátor má nádobu na automatické odlučovanie oleja a vzduchu, ktorá musí byť pred spustením stroja prázdna. Aby sa zaistila bezpečná prevádzka stroja, je nutné ju kontrolovať každý mesiac. Takisto nadmerné znečistenie vzduchového vedenia môže upchať ventil odlučovača a spôsobiť, že sa do stroja dostane olej a/alebo voda.

---

**UPOZORNENIE:** Na neregulovanej strane vzduchového filtra alebo regulátora je nutné urobiť pomocné prípojky vzduchu.

### OKNÁ/OCHRANNÉ KRYTY

Polykarbonové okná a ochranné kryty môžu v prípade, že sú vystavené pôsobeniu chladiacich kvapalín a chemikálií, ktoré obsahujú amíny, zmäknúť. Každoročne môžu stratit' 10 % svojej zvyšnej pevnosti. Ak existuje podozrenie, že sú zoslabené, je nutné vykonať výmenu okien v intervale do dvoch rokov.

Ak sú okná a ochranné kryty poškodené alebo veľmi poškriabané, je ich nutné vymeniť - Poškodené okná vymeňte okamžite.

### PLÁN ÚDRŽBY

V nasledovnom teste je zoznam potrebných pravidelných údržbárských prác u sústružníckych centier Haas série SL. Uvedené sú intervaly údržby, množstvá a druh požadovaných kvapalín. Tieto špecifikované požiadavky je nutné dodržiavať, aby sa stroj udržiaval v dobrom prevádzkyschopnom stave a aby bola zachovaná záruka.

Interval	Vykonaná údržba
Denne	<ul style="list-style-type: none"><li>• Skontrolujte hladinu chladiacej kvapaliny. Skontrolujte hladinu v nádrži mazania vedení.</li><li>• Z krytov vedení a spodnej vane odstráňte triesky.</li><li>• Z revolvera, skrine, otočnej jednotky a predĺžovacej rúry odstráňte triesky. Zabezpečte, aby bol kryt ďažnej rúrky namontovaný buď na otočnej jednotke alebo na otvore skľúčovadla.</li><li>• Skontrolujte hladinu oleja hydraulickej jednotky (len u DTE-25). Množstvo: 8 galónov (10 galónov pre SL-30B a vyššie).</li></ul>
Týždenne	<ul style="list-style-type: none"><li>• Skontrolujte správnu činnosť automatického vypúšťania na regulátore s filtrom.</li><li>• Na tlakomere stlačeného vzduchu alebo regulátore skontrolujte tlak 85 psi.</li><li>• Jemným čistiacim prostriedkom vyčistite vonkajší povrch. Nepoužívajte rozpúšťadlá.</li><li>• V nádrži na chladiacu kvapalinu vyčistite malú zachytávaciu nádobu na triesky.</li></ul>



- Mesačne
- Skontrolujte kryty vedení, či sú správne nainštalované a v prípade potreby ich namažte olejom.
  - Z nádrže chladiacej kvapaliny vyberte čerpadlo. Zvnútra nádrže odstráňte usadeniny. Opäť nainštalujte čerpadlo.
  - Skontrolujte mazivo, zásobníky oleja a v prípade potreby doplňte mazivo alebo olej.

**POZOR! Pred začatím práce na nádrži chladiacej kvapaliny odpojte čerpadlo chladiacej kvapaliny od riadiacej jednotky a vypnite riadiaci systém.**

- Vyprázdnite nádobu vypúšťania oleja. Skontrolujte hladinu oleja v prevodovke (ak je to vhodné). Ak na spodnom okraji olejoznaku nie je vidieť olej, odoberte koncový panel a doplňte DTE-25 cez horný plniaci otvor tak, aby bol v olejoznaku vidieť olej.
- Skontrolujte elektrickú skriňu ventilov vektorového pohonu (pod hlavným vypínačom), či sa v nej nehromadí prach. Ak áno, skriňu otvorte a ventily utrite čistou utierkou. V prípade potreby na odstránenie prachu použite stlačený vzduch.

- Šesť mesiacov
- Vymeňte chladiacu kvapalinu a dôkladne vyčistite nádrž na chladiacu kvapalinu.
  - Vymeňte olejový filter hydraulickej jednotky.

- Skontrolujte všetky hadice a mazacie vedenia, či nie sú porušené.

- Ročne
- Vymeňte olej v prevodovke.
  - Vyčistite olejový filter vo vnútri olejovej nádrže mazacieho vzduchového panelu a zo spodnej časti filtra odstráňte usadeniny.

**POZOR! Sústruh Haas neumývajte vodou z hadice. Môže to mať za následok poškodenie vretena.**



## MAZANIE

Systém	Mazivo	Množstvo
Vedenie a pneumatika	Mobil Vactra #2	2-2.5 qts
Prevodovka	Mobil SHC 625	2,25 litra
Revolver	Mobil DTE -25	2 pinty



## PRAVIDELNÁ ÚDRŽBA

Strana pravidelnej údržby má na obrazovkách Current Commands (Aktuálne príkazy) názov „Maintenance“ (Údržba). Na obrazovku sa dostanete stlačením tlačidla CURNT COMDS (Aktuálne príkazy) a pre pohyb po strane použite tlačidlá Page Up (Strana hore) alebo Page Down (Strana dole).

Položku v zozname potom môžete vybrať stlačením tlačidiel so šípkami hore a dole. Zvolenú položku môžete potom aktivovať alebo deaktivovať stlačením tlačidla Origin (Počiatok). Ak je položka aktívna, namiesto „—“ sa zobrazia zvyšné hodiny a deaktivovaná položka.

Čas položky údržby sa nastavuje použitím tlačidiel so šípkami vľavo a vpravo. Stlačením tlačidla Origin (Počiatok) sa opäť nastaví štandardný čas.

Položky majú buď nameraný čas, počas ktorého je zapnuté elektrické napájanie (ON-TIME) alebo čas spustenia cyklu (CS-TIME). Ak čas dosiahne nulu, na spodku obrazovky sa zobrazí hlásenie „Maintenance Due“ (Potrebná údržba) (záporný počet hodín znázorňuje počet hodín po termíne).

Toto hlásenie nie je poplašný signál a nemá vplyv na prevádzku stroja. Po vykonaní potrebnej údržby môže pracovník obsluhy zvolať položku na obrazovke „Maintenance“ (Údržba), stlačením tlačidla Origin (Počiatok) ju deaktivovať a opäťovným stlačením tlačidla Origin (Počiatok) ju opäť aktivovať so štandardným počtom zvyšných hodín.

Viac o ďalších štandardných hodnotách údržby sa dozviete v nastaveniach 167-186. Všimnite si, že nastavenia 181-186 sa používajú ako náhradné upozornenia pre údržbu použitím čísla. Číslo údržby sa zobrazí na strane Current Commands (Aktuálne príkazy), ak bola v nastavení pridaná hodnota (čas).

## ÚDRŽBA SKĽUČOVADLA

Zabezpečte, aby boli všetky pohyblivé diely dôkladne namazané

Skontrolujte, či nie sú čeľuste nadmerne opotrebované.

Skontrolujte, či nie sú T drážky nadmerne opotrebované.

Skontrolujte predné upevňovacie skrutky, či nie sú poškodené.

Skľučovadlá by sa mali používať podľa návodu výrobcu.

Skľučovadlo demontujte a skontrolujte raz ročne.

Postup demontáže nájdete v návode ku skľučovadlu.

Skontrolujte, či nie je nadmerne opotrebované.

Skontrolujte, či nie je odreté alebo spálené.

Z vedenia odstráňte nečistoty, triesky a chladiacu kvapalinu.

Pred opäťovným namontovaním skľučovadlo namažte.

**POZOR!** Nedostatok maziva značne znižuje upínaciu silu a môže mať za následok chvenie, nesprávne upnutie alebo vymrštenie obrobkov.

## Čeľuste skľučovadla

Každá čeľusť skľučovadla vyžaduje po každých 1 000 upnutiach alebo uvoľneniach alebo najmenej raz za týždeň dve vstreknutia maziva. Na mazanie skľučovadla použite dodanú mazaciu pištoľ. Mazivo sírnik molybdeničitý (s obsahom 20% až -25% molybdénu).

## MINIMÁLNY MAZACÍ SYSTÉM

Minimálny mazací systém sa skladá z dvoch podsystémov, ktoré optimalizujú množstvo maziva v komponentoch stroja. Systém dodáva mazivo len, ak je potreba. Tým sa znižuje množstvo potrebného mazacieho oleja v stroji ako aj šanca nadmerného znečistenia chladiacej kvapaliny olejom.

(1) Mazací systém na mazanie lineárnych vedení a guličkových skrutiek

(2) Vzduchový alebo olejový systém na mazanie ložísk vretena.

Minimálny mazací systém je umiestnený hneď vedľa riadiacej skrine. Na ochranu systému sú použité uzamykacie dvere.

### Prevádzka

**Mazací systém** - Mazanie lineárnych vedení a guličkových skrutiek s minimálnym množstvom je mazací systém.

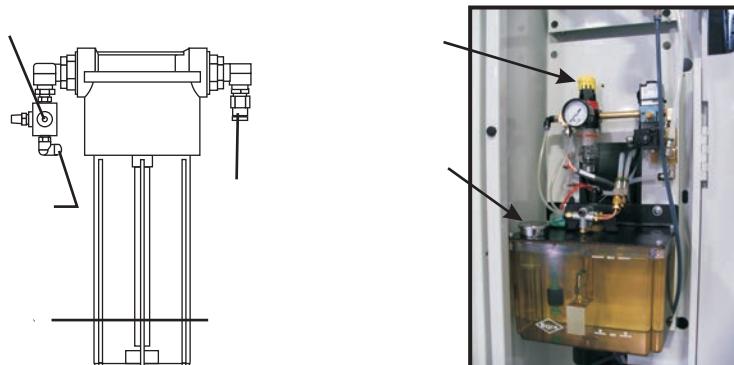
Mazací systém vstrekuje mazivo na základe vzdialenosťi dráhy osi namiesto času. Mazivo sa vstrekuje, ak nejaká z osí prešla vzdialenosť definovanú v parametre 811. Toto mazivo sa rovnomerne rozvádzza ku každému miestu mazania pre všetky osi.

Plná nádrž maziva vystačí na približne jeden rok.

**Vzduchový/olejový systém** - Systém mazania vretena s minimálnym množstvom je zmes vzduchu/oleja.

Vzduchový/olejový systém vstrekuje mazivo na základe aktuálneho počtu otáčok vretena. Časový cyklus vstrekovania vzduchu/oleja sa používa tiež pre prevádzku vretena s nízkymi otáčkami na zabezpečenie vhodného množstva maziva vo vretene.

Jedna nádrž s olejom by mala vydržať minimálne 1 rok súvislej prevádzky vretena.



### Údržba

#### Opäťovné doplnenie nádoby na mazivo:

Upozornenie: Nezabudnite pravidelne kontrolovať hladinu maziva. Ak sa nádrž úplne vyprázdní, nedoplňujte nádrž a stroj neprevádzkujte. Kontaktujte vášho predajcu, aby systém pred opäťovným spustením stroja vypláčhol a naplnil.

Na doplnenie nádrže maziva použite jedno z nasledujúcich mazív Mobilith SHC 007.

Použitím čísla dielca Haas 93-1933 je možné tiež objednať doplňovaci krabicu.

1. Odpojte prívod vzduchu do stroja.
2. Na uvoľnenie a vybratie nádoby na mazivo použite kľúč, ktorý bol dodaný spolu so strojom.



3. Aby sa využilo celé množstvo maziva, odrežte roh krabice na doplnenie maziva alebo ak chcete použiť len časť maziva odtrhnite hornú časť krabice na perforácii a potom krabiciu opäť uzavrite.



4. Do nádoby doplňte mazivo z krabice.
5. Nádobu priskrutkujte späť a dotiahnite pomocou kľúča. Hlava má doraz, aby nedošlo k prílišnému dotiahnutiu.
6. Pripojte prívod vzduchu do stroja.

Ak dôjde k poplašnému signálu systému mazania, vykonajte kroky na odstránenie problému do vhodného časového obdobia. Ak sa poplašný signál ignoruje dlhší čas, môže dôjsť k poškodeniu stroja.

#### Naplnenie nádoby na olej:

1. Vyčistite hornú časť nádrže.
2. Otvorte plniace veko a do nádoby nalejte olej DTE-25 tak, aby hladina dosiahla na značku maximálneho naplnenia.

Poplašné signály olejového systému: Poplašný signál 805 je poplašný signál olejového systému. Ak dôjde k poplašnému signálu, vykonajte kroky na odstránenie problému do vhodného časového obdobia. Ak sa poplašný signál ignoruje dlhší čas, môže dôjsť k poškodeniu stroja.

**Vzduchový/olejový systém:** Kontrola olejového systému: Ak sa vreteno otáča pri nízkych otáčkach, stlačte ručné tlačidlo elektromagnetického vzduchového ventilu, držte ho stlačené 5 sekúnd a potom ho uvoľnite. Olej bude možné vidieť vo veľmi malých množstvách na prípojkách medzi medeným vedením zmiešavača vzduchu a vzduchovou hadicou. Môže trvať niekoľko sekúnd, kým je vidieť stopy oleja.



## CHLADIACA KVAPALINA A NÁDRŽ CHLADIACEJ KVAPALINY

Chladiaca kvapalina stroja musí byť rozpustná vo vode, na báze syntetických olejov alebo syntetická na báze chladiacej kvapaliny alebo maziva. **Použitím minerálnych rezných olejov sa poškodia gumové komponenty v celom stroji a zruší sa platnosť záruky.**

Chladiaca kvapalina musí obsahovať inhibítory zabraňujúce korózii. Ako chladiacu kvapalinu nepoužívajte čistú vodu. Komponenty stroja zhordzavejú.

Ako chladiacu kvapalinu nepoužívajte horľavé kvapaliny.

Kyslé kvapaliny a kvapaliny s vysokým obsahom alkalických látok poškodia komponenty celého stroja.

Pozrite si časť venovanú bezpečnosti, označeniu horľavých, výbušných kvapalín a materiálov.

Nádrž chladiacej kvapaliny sa musí pravidelne dôkladne čistiť hlavne u strojov vybavených vysokotlakovou chladiacou kvapalinou.

### Prehľad chladiacich kvapalín

Počas chodu stroja sa voda vyparí, čím sa zmení koncentrácia chladiacej kvapaliny. Chladiaca kvapalina sa prenáša aj obrobkami.

Správna zmes chladiacej kvapaliny je medzi 6 a 7 %. Na doplnenie chladiacej kvapaliny je možné použiť len viac chladiacej kvapaliny alebo deionizovanej vody. Zabezpečte, aby bola koncentrácia stále v príslušnom rozsahu. Na kontrolu koncentrácie je možné použiť refraktometer.

Chladiaca kvapalina by sa mala vymieňať v pravidelných intervaloch. Je nutné vytvoriť a dodržiavať plán vymieňania. Tým sa zabráni hromadeniu strojového oleja. Súčasne sa tým zabezpečí, aby sa vymieňala chladiaca kvapalina so správnou koncentráciou a mazivostou.

---

**VÝSTRAHA!** Pri obrábaní odliatkov piesok z procesu odlievania, abrazívne vlastnosti liateho hliníka a sivej liatiny skracujú životnosť čerpadla chladiacej kvapaliny, ak sa spolu so štandardným filtrom nepoužije špeciálny filter. Bližšie doporučenia získate v spoločnosti Haas Automation.

---

Obrábanie keramiky a podobných materiálov ruší platnosť záruky a takéto obrábanie je na vlastnú zodpovednosť zákazníka. V prípade existencie abrazívnych triesok je nevyhnutné zmeniť plán údržby. Chladiaca kvapalina sa musí meniť častejšie a nádrž dôkladne čistiť od usadení na jej dne.

Je normálne a očakáva sa to hlavne v abrazívnom prostredí, že dochádza k skráteniu životnosti čerpadla, zníženiu tlaku chladiacej kvapaliny a zvýšeniu náročnosti na údržbu. Nie je to súčasťou záruky.



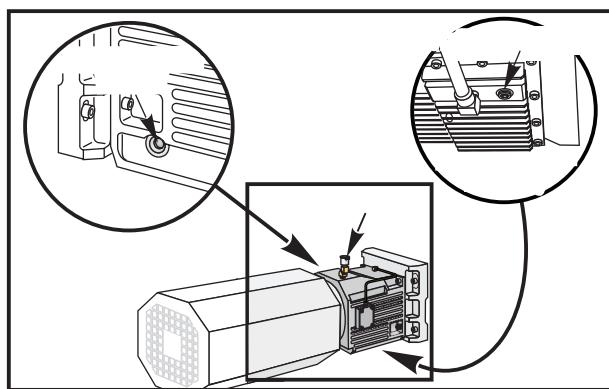
## PREVODOVÝ OLEJ

### Kontrola oleja

Na olejoznaku cez otvor na boku stroja skontrolujte hladinu oleja tak, ako je uvedené na obrázku. Podľa potreby doplňte olej cez plniace hrdlo na vrchnej strane prevodovky.

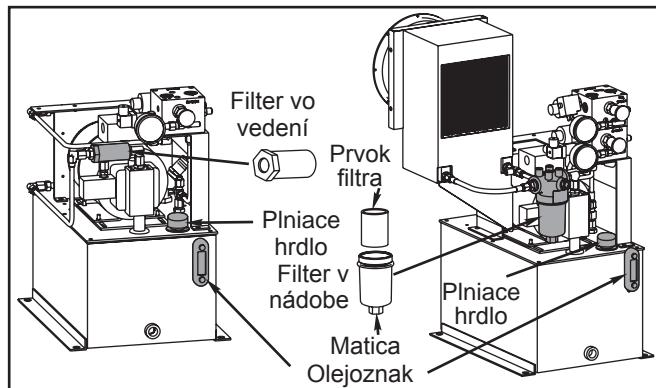
### Výmena oleja

1. Aby ste získali prístup k prevodovke, odoberte kovový plech a z olejovej vane odskrutkujte štrnásť (14) skrutiek s vnútorným šesťhrannom a vaňu odoberte. Skontrolujte magnetickú vypúšťaciu zátku, či na nej nie sú kovové častice.
2. Utrite do sucha olejovú vaňu a opäť ju nasadte spolu s novým tesnením. Pomocou vzduchovej hadice ofúkajte priestor okolo prístupovej dosky, aby sa nečistota a kovové častice nedostali do skrine prevodovky. Odoberte prístupovú dosku.
3. Skriňu prevodovky naplňte  $2\frac{1}{4}$  litrami prevodového oleja Mobil SHC-625. Skontrolujte olejoznak. Hladina musí byť v  $\frac{3}{4}$  plného stavu. V prípade potreby doplňte.
4. Nasadte prístupovú dosku s novým tesnením a spustite vreteno, aby sa ohrialo a skontrolujte netesnosti.





## HYDRAULICKÝ AGREGÁT (HPU)



### Kontrola hladiny oleja

Sledujte, či je hladina oleja nad čiarou naplnenia v olejoznaku hydraulického agregátu. Ak nie, cez plniaci otvor doplňte do agregátu olej DTE-25. Agregát dopĺňujte dovtedy, kým nie je vidieť olej na vrchu olejoznaku.

### Výmena olejového filtra

**V potrubí:** Na oboch koncoch odskrutkujte filter, vyberte ho z agregátu a nahradte novým filtrom. Starý filter zlikvidujte.

**V nádrži:** Pomocou kľúča na matice odskrutkujte maticu na spodku nádrže, vyberte prvok filtra a nahradte novým. Pomocou kľúča na matice nádrž dotiahnite. Starý prvok filtra zlikvidujte.

**UPOZORNENIE:** Ak je k sústrahu pripojený podávač tyčí alebo automatický zakladač obrobkov, demontujte ho, aby ste získali prístup k hydraulickému agregátu.

### Filtre a náhradné prvky

Výrobca filtra	Číslo dielu olejového filtra	Číslo dielu náhradného prvku
Pall	58-1064	58-1065
Hydac	58-1064	58-6034
Flow Ezy	58-1064	58-1067

## ZÁVITOVKOVÝ DOPRAVNÍK TRIESOK

Počas normálnej prevádzky väčšina triesok odchádza zo stroja cez výstupnú rúrku triesok. Napriek tomu veľmi malé triesky môžu prechádzať cez výpusty a zbierať sa na sitku nádrže chladiacej kvapaliny. Aby sa zabránilo upchatiu výpustu, sitko pravidelne čistite. Ak by sa výpust upchal a spôsobil, že sa chladiaca kvapalina hromadí vo vani stroja, stroj zastavte, uvoľnite upchatie výpustu trieskami a nechajte chladiacu kvapalinu vytieciť. Vyprázdnite sitko nádrže chladiacej kvapaliny a potom obnovte prevádzku.

### Zvyšky po obrábaní

Koniec zvyšku tyče musí byť zbieraný tým istým spôsobom, ako obrobky pri použití podávača tyčí. Zvyšok odoberte rukou alebo ak používate zachytávač obrobkov, naprogramujte ho na zber zvyšku. Pre výstupné rúrky alebo vane závitovky, ktoré boli preválené zvyškami po obrábaní, neplatí záruka.



## VÝMENA PRVKU POMOCNÉHO FILTRA

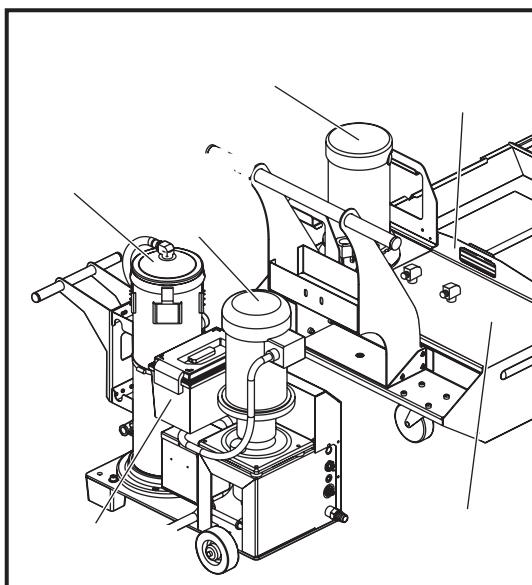
Ak tlakomer filtra zobrazuje hladinu vakuu -5 in. Hg alebo viac, vymeňte vrecko filtra. Nedovoľte, aby nasávanie prekročilo -10 in. Hg alebo aby sa poškodilo čerpadlo. Vymeňte za 25 mikrónové vrecko filtra (Haas výr. č. 93-9130).

Uvoľnite spony a otvorte veko. Na vybranie koša použite rukoväť (prvok filtra sa vyberie spolu s košom). Z koša vyberte prvok filtra a zlikvidujte ho. Kôš vyčistite. Nasadte nový prvok filtra a opäť nasadte kôš (spolu s prvkom). Uzavrite veko a zaistite spony.

## ÚDRŽBA 1000 PSI HPC

### Údržba HPC1000

Pred vykonaním údržby na systéme 1000psi odpojte elektrické napájanie. Vytiahnite ho zo zásuvky.



Denne kontrolujte hladinu oleja. Ak je hladina oleja nízka, doplňte olej cez plniace veko nádrže. Nádrž naplňte asi z 25 % plného stavu syntetickým olejom 5-30W.

### Výmena prvku pomocného filtra

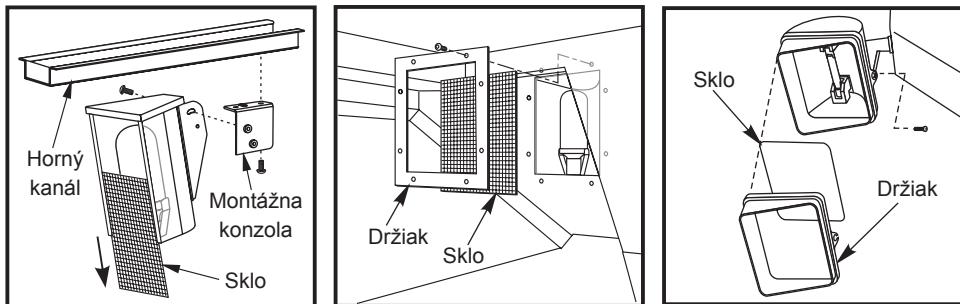
Ak tlakomer filtra zobrazuje hladinu vakuu -5 in. Hg alebo viac, vymeňte vrecko filtra. Nedovoľte, aby nasávanie prekročilo -10 in. Hg alebo aby sa poškodilo čerpadlo. Vymeňte za 25 mikrónové vrecko filtra (Haas výr. č. 93-9130).

Uvoľnite spony a otvorte veko. Na vybratie koša použite rukoväť (prvok filtra sa vyberie spolu s košom). Z koša vyberte prvok filtra a zlikvidujte ho. Kôš vyčistite. Nasadte nový prvok filtra a opäť nasadte kôš (spolu s prvkom). Uzavrite veko a zaistite spony.



## PRACOVNÉ OSVETLENIE

Pred vykonaním ľubovoľnej práce na sústrahu, pomocou hlavného vypínača vypnite elektrické napájanie stroja.



**UPOZORNENIE:** K elektrickému napájaniu pracovného osvetlenia dochádza z obvodu GFI. Ak sa pracovné osvetlenie nerozsvieti, najprv ho skontrolujte. Je možné ho resetovať na boku ovládacieho panelu. Mazací systém