



## HAAS SERVICE AND OPERATOR MANUAL ARCHIVE

### Mill Operators Manual 96-0084 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.**



# Frézova ka - Návod na obsluhu

96-0084 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 frézovačiek, 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 odmietá 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 výrobcu poskytne rozšírenie záruky len predĺžením doby platnosti záruky.

## Prevoditeľnosť práva

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

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 nevyrieši, 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 registračný 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 frézovačky

\*Vrátane každej nadstandardnej 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:

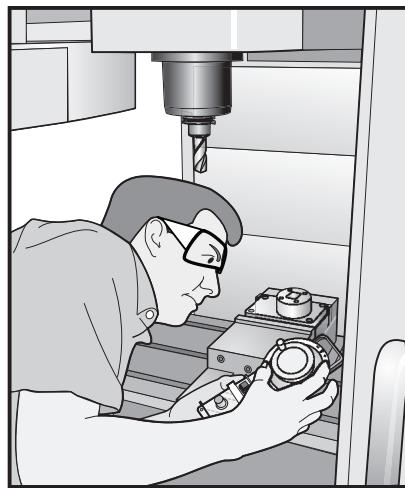
- EN 60204-1:2006/A1:2009
- EN 614-1:2006+A1:2009
- EN 894-1:1997+A1:2008
- EN 954-1 Bezpečnosť strojov - Bezpečnosť - týkajúca sa súčasti riadiacich systémov, časť 1: Všeobecné konštrukčné zásady: (1997)
- EN 14121-1:2007

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

---

**BEZPEČNOSŤ**



## Obsah Bezpečnosť

Bezpečnostné upozornenia na stroji / správny postup .....	2
Režim Nastavovanie.....	4
Spôsob použitia a smernice pre správnu obsluhu stroja.....	5
Príklady štítkov .....	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 slchu. 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. Otáčajúce sa rezné nástroje môžu spôsobiť vážne zranenie. Ak program beží, môže sa stôl frézy a hlava vretena 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.
- ◆ 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.
- ◆ Pred začatím obsluhy stroja sa oboznámite s miestnymi platnými bezpečnostnými predpismi a zákonmi týkajúcimi sa bezpečnosti. V prípade potreby objasnenia nejakých bezpečnostných problémov neváhajte kontaktovať vášho predajcu zariadenia.
- ◆ Povinnosťou majiteľa prevádzky je zabezpečiť, aby každý, kto sa zúčastňuje inštalácie a prevádzky stroja, bol dôkladne oboznámený s inštaláciou, prevádzkou a bezpečnostnými pokynmi dodanými spolu so strojom PREDTÝM, než vykoná skutočnú prácu. Výhradná zodpovednosť za bezpečnosť leží na pleciach majiteľa prevádzky a jednotlivcov, ktorí pracujú na stroji.
- ◆ **Tento stroj je automaticky riadený a môže sa hocikedy spustiť.**
  - ◆ Tento stroj môže spôsobiť vážne zranenie.
  - ◆ Na stroji nepracujte, ak sú dvere otvorené.
  - ◆ Nevstupujte do priestoru stroja.
  - ◆ Na stroji nepracujte, ak ste neboli dostatočne vyškolení.
  - ◆ Vždy noste bezpečnostné okuliare.
  - ◆ Nikdy nekladte ruku na nástroj vo vretene a nestláčajte ATC FWD, ATC REV, NEXT TOOL alebo nespúšťajte cyklus výmeny nástrojov. Menič nástrojov sa pohne a rozmliaždi vašu ruku.
  - ◆ Aby nedošlo k poškodeniu meniča nástrojov, zabezpečte, aby bola pri vkladaní nástrojov nastavená správna poloha nástrojov voči náliatkom pohonu vretena.



- ◆ Elektrické napájanie musí spĺňať špecifikácie uvedené v tomto návode. Snaha 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 inštalačia.
- ◆ Nesnažte sa prevádzkovať stroj, pokiaľ neboli ukončené všetky pokyny na inštalačiu.
- ◆ Na stroji nikdy nevykonávajte údržbu, pokiaľ je pripojené elektrické napájanie.
- ◆ Nesprávne upnuté obrobky môžu pri vysokých otáčkach preraziť bezpečnostné dvere. Sústruženie príliš veľkých alebo slabotupých obrobkov nie je bezpečné.
- ◆ Ak sú okienka poškodené alebo veľmi poškriabané, je ich nutné vymeniť - Poškodené okienka vymeňte okamžite.
- ◆ Neobrábajte jedovatý alebo horľavý materiál. Môže vzniknúť smrteľne nebezpečný dym. O bezpečnej manipulácii s materiálom sa pred jeho opracovaním poraďte s jeho výrobcom.
- ◆ Hlava vretena náhle vypadnúť bez upozornenia. Pracovníci sa musia zdržiavať v dostatočnej vzdialnosti od priestoru priamo pod hlavou vretena.
- ◆ 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) dvere a ochranné kryty uzavrie.

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 frézovačky 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 uzatváracie dvere počas vykonávania CNC programu, otáčania vretena alebo pohybu osi uzamknuté uzavreté. Ak sa stroj nenachádza v pracovnom cykle, dvere sa automaticky odomknú. Ak sú dvere otvorené, väčšina funkcií 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



### ODOMKNUTÝ



Maximálny rýchlosposuv

Nedovolený.

Spustenie cyklu

Nedovolený, bez pohybu stroja alebo vykonávania programu.

CW/CCW pohyb vretena

Áno, ale používateľ musí stlačiť a držať stlačené tlačidlo CW/CCW. Max. 750 otáčok za minútu u frézovačiek, 50 otáčok za minútu u sústruhov.

Výmena nástroja

Nedovolený.

Funkcia Nasledujúci nástroj

Nedovolený.

Otvorenie dverí, ak program beží.

Nedovolený. Dvere sú uzamknuté.

Pohyb dopravníka

Nedovolený.

25%

Ak držíte stlačené tlačidlo Spustenie cyklu, spustí sa pohyb stroja za predpokladu, že vreteno, pre ktoré je zadaný príkaz, neprekročí 750 otáčok za minútu u frézovačiek, 50 otáčok za minútu u sústruhov.

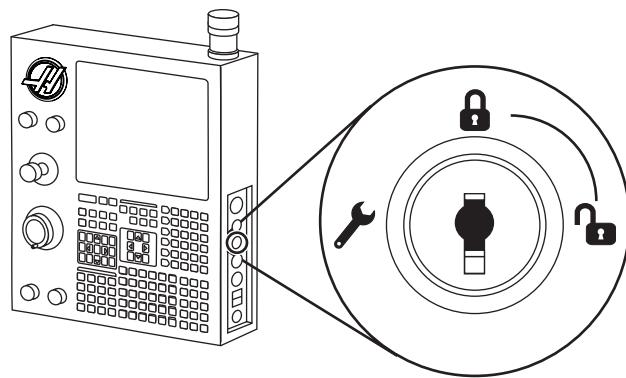
Áno, ale maximálne 750 otáčok za minútu u frézovačiek, 50 otáčok za minútu u sústruhov.

Nedovolený.

Dovolená, ak stlačíte a držíte stlačené tlačidlo Nasledujúci nástroj.

Áno, ale pohyb osi sa zastaví a vretno spomalí na maximálne otáčky 750 otáčok za minútu u frézovačiek, 50 otáčok za minútu u sústruhov.

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

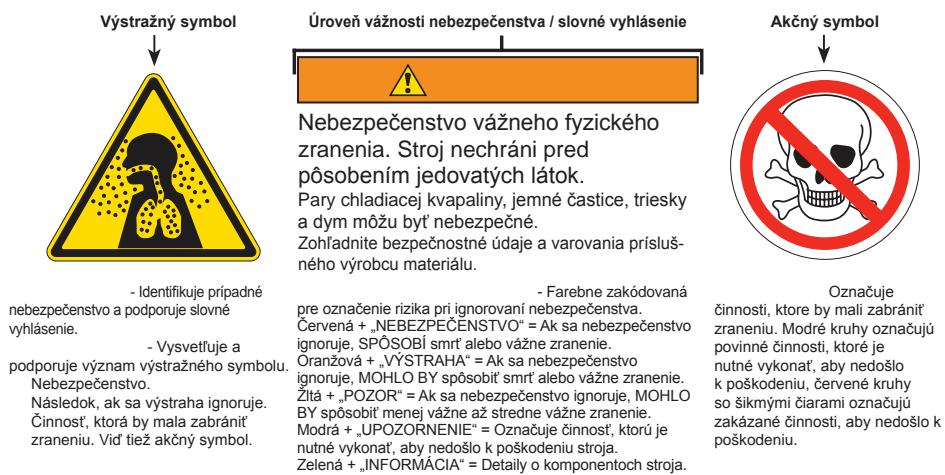
### ÚPRAVY STROJA

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. Preštuduje si a snažte sa pochopiť štyri časti každého bezpečnostného upozornenia, ktoré sú vysvetlené nižšie a na nasledujúcich stranách sa oboznámte s výstražnými symbolmi.





## VÝSTRAŽNÉ ŠTÍTKY FRÉZOVÁCKY





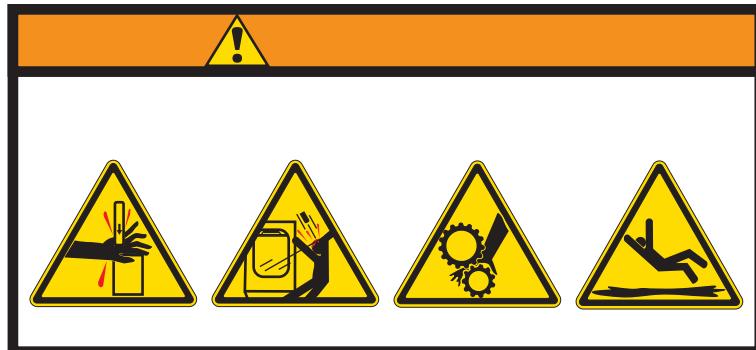
## VÝSTRAŽNÉ ŠTÍTKY SÚSTRUHU





## 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 výstrahе venovaná pozornosť. Nepokračujte, ak nemôžete dodržať pokyny vo výstrahе. Príklad výstrahy:

---

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

---

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 prídavným rozšíreným stolom s vôľou v osi Z, dodržte nasledovné pokyny:

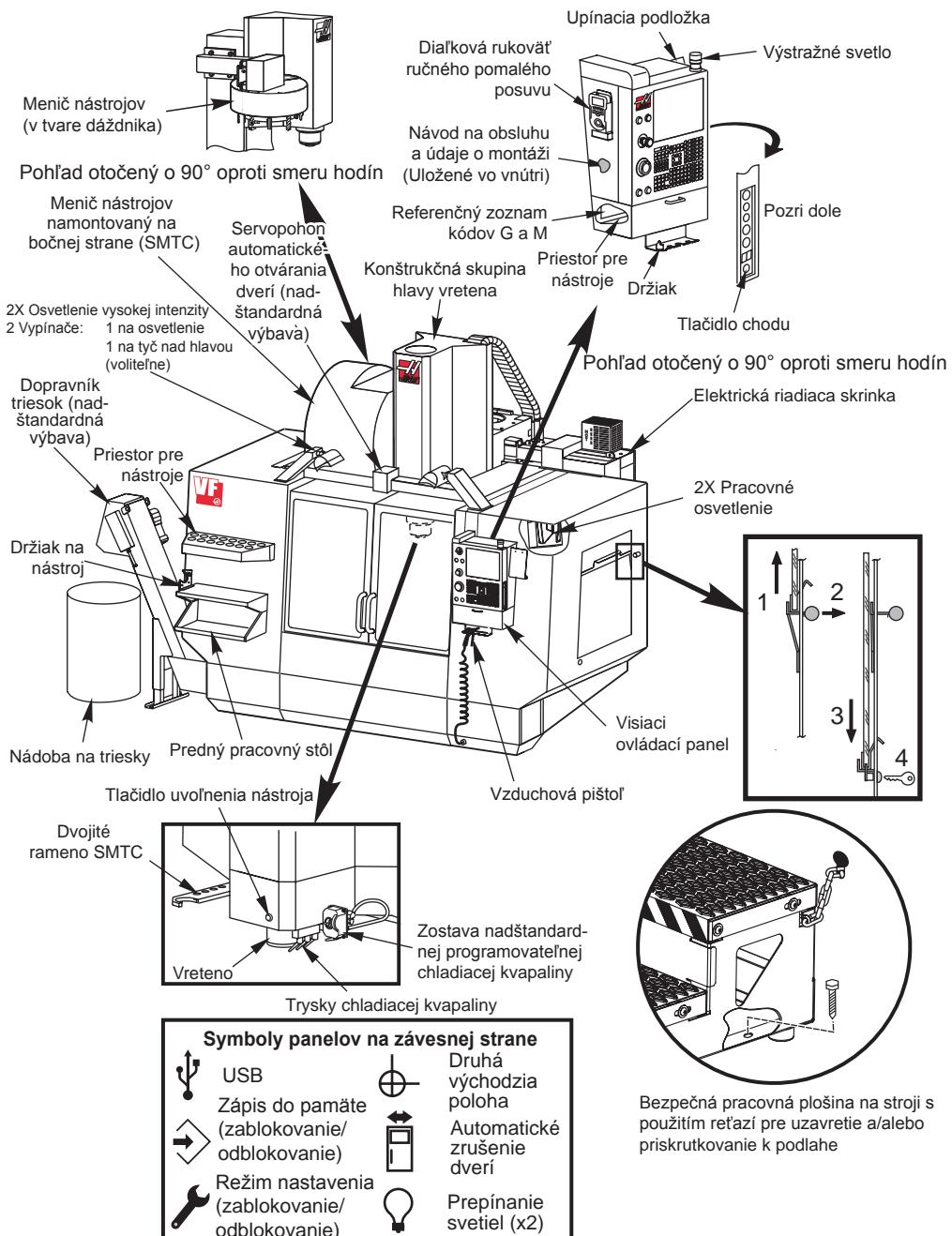
#### ZHODA FCC

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

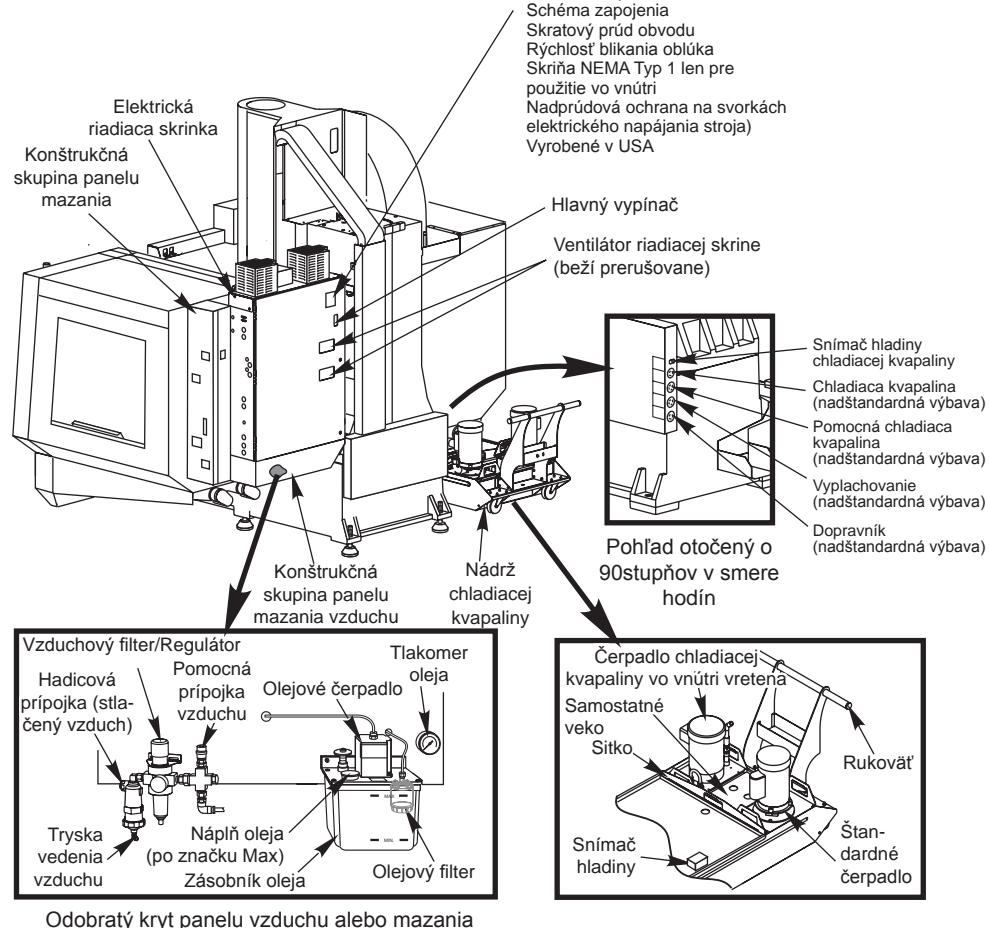
Nasleduje vizuálne zoznamenie s frézovačkou HAAS. Niektoré zo zobrazených prvkov budú vysvetlené v príslušných odsekoch.





## VÝROBNÝ ŠTÍTOK

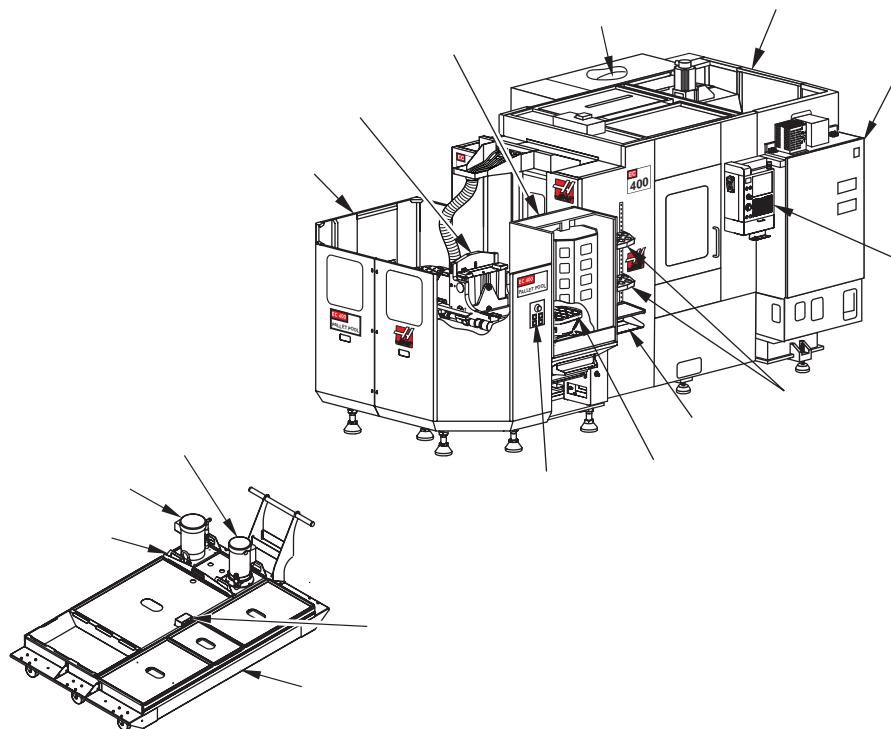
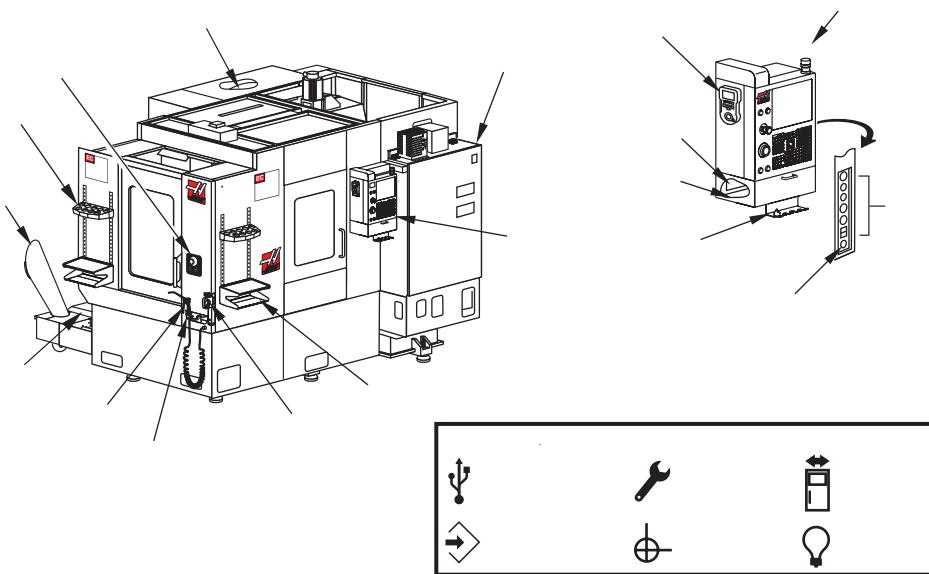
Model  
Výrobne číslo  
Dátum výroby  
Napätie  
Fáza  
Hertz  
Plné zaťaženie  
Najväčšie zaťaženie  
Skratová kapacita  
Schéma zapojenia  
Skratový prúd obvodu  
Rýchlosť blikania oblúka  
Skríňa NEMA Typ 1 len pre  
použitie vo vnútri  
Nadprúdrová ochrana na svorkách  
elektrického napájania stroja  
Vyrobene v USA



Odobratý kryt panelu vzduchu alebo mazania



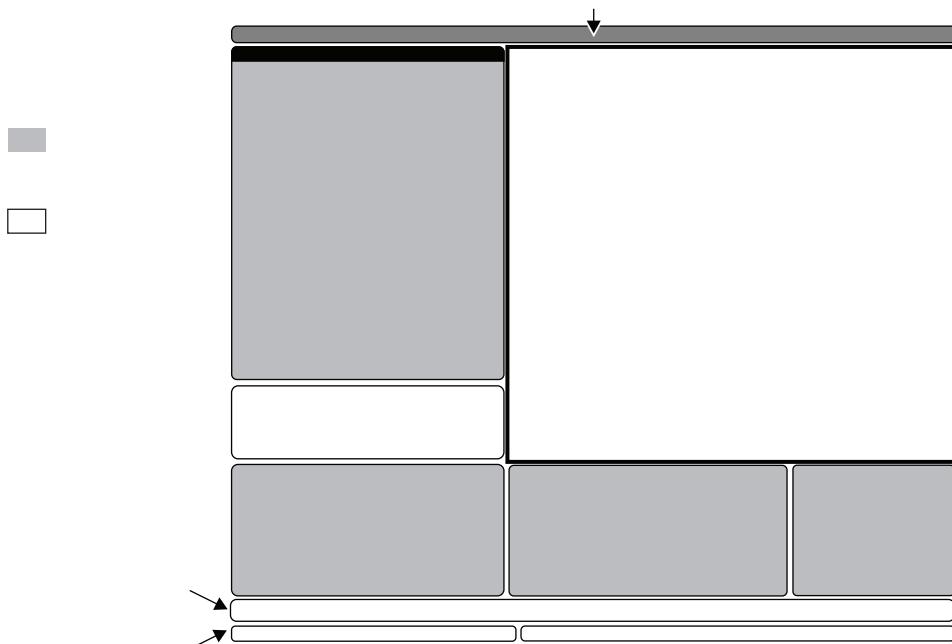
## Vodorovné frézovačky





## 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. 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 VISIONEHO 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 visiacej klávesnici, ktoré sú v nasledovnej časti stručne popísané.





## OVLÁDACIE PRVKY VÍSACEHO 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)** - Spúšťa 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 východzej polohy** - Toto tlačidlo rýchlosposurom premiestní všetky osi do počiatku súradníc uvedených v G54 P20.



**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 režimu prevádzky. Ďalší popis a príklady nájdete v časti o príslušnom režime.

**Tool Offset Meas (Tool Offset Measure) (Meranie korekcie nástroja)** – Používa sa na zaznamenanie korekcií dĺžky nástroja počas nastavovania obrobku.

**Next Tool (Ďalší nástroj)** - Používa sa na výber ďalšieho nástroja z meniča nástrojov. Použije sa po stlačení tlačidla Tool Offset Measure (Meranie korekcie nástroja) v režime Setup (Nastavenie).

**Tool Release (Uvoľnenie nástroja)** - Ak je v režime MDI, Zero Return (Návrat do nulovej polohy) alebo Handle Jog (Rukoväť ručného pomalého posuvu), uvoľní nástroj vo vretene.

**Part Zero Set (Nastavenie nulovej polohy obrobku)** - Používa sa na zaznamenanie korekcie súradníc obrobku počas nastavenia obrobku (viď Setting Offsets (Nastavenie korekcií) v časti Prevádzka).

## TLAČIDLÁ POMALÉHO POSUVU

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

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

**Chip REV (Chip Auger Reverse) (Pohyb závitkovkového dopravníka triesok smerom dozadu)** - Spúšťa prídavný voliteľný závitkovkový dopravník triesok v smere „Reverse“ (Dozadu), čo je vhodné pri čistení po zaseknutí a od triesok.

**X/-X, Y/-Y, Z/Z-, A/-A a B/-B** (tlačidlá osí) - Umožňujú pracovníkom obsluhy ručne posúvať osi tak, že držia stlačené príslušné tlačidlo alebo stlačením tlačidla požadovanej osi alebo použitím rukoväťe ručného pomalého posuvu.

**Jog Lock (Zablokovanie ručného pomalého posuvu)** - Pracuje s tlačidlami osí. Stlačte tlačidlo Jog Lock (Zablokovanie ručného pomalého posuvu) a potom tlačidlo osi, os sa presunie po maximálnej dráhe alebo kým sa znova nestlačí tlačidlo Jog Lock.

**CLNT Up (Coolant Up) (Chladiaca kvapalina hore)** - Presunie voliteľnú nadštandardnú programovateľnú trysku chladiacej kvapaliny (P-Cool) smerom hore.

**CLNT Down (Coolant Down) (Chladiaca kvapalina dole)** - Presunie voliteľnú nadštandardnú programovateľnú trysku chladiacej kvapaliny (P-Cool) smerom dole.

**AUX CLNT (Auxiliary Coolant) (Pomocná chladiaca kvapalina)** - Stlačením tohto tlačidla, len ak je v režime MDI, sa zapne voliteľný nadštandardný systém Through the Spindle Coolant (TSC) (systém vnútorného chladenia vretena). Ak ho stlačíte druhýkrát, TSC sa vypne.

## 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  $\pm 1\%$ .

**CW** - Spúšťa vreteno v smere pohybu hodinových ručičiek. Toto tlačidlo je na strojoch CE (vývoz) zablokovane.

**CCW** - Spúšťa vreteno oproti smeru pohybu hodinových ručičiek. Toto tlačidlo je na strojoch CE (vývoz) zablokované.

Vreteno je možné spustiť alebo zastaviť pomocou tlačidiel CW alebo CCW 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 závitníkom G74 a G84 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 u G74 a G84. V režime Single Block (Jednotlivý blok) sa môže vreteno zastaviť. Automaticky sa spustí (stlačením 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 od 0 % do 999 % v prírastkoch po  $\pm 1\%$ . Stlačením tlačidla Handle Control Spindle (Ovládanie otáčok vretena na rukoväti) sa môže použiť rukoväť ručného pomalého posuvu na nastavovanie otáčok vretena v prírastkoch po  $\pm 1\%$  (od 0 % do 999 %).

Rýchloposuvy (G00) môžu byť obmedzené použitím klávesnice na 5 %, 25 % alebo 50 % z maximálnej hodnoty. Ak je 100% Rapid priliš 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 použiť. To sú nastavenia 19, 20 a 21.

Tlačidlo Feed Hold (Zastavenie posuvu) pôsobí ako tlačidlo zrušenia, lebo ak sa stlačí, zastaví rýchloposuv a posuvy. 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 MDI/DNC stlačte pre prístup do VQC a IPS/WIPS (ak sú nainštalovalené).

**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 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), System Variables (Premenné 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 do pamäte, stlačte tlačidlo F2.

**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 diskrétné 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. Viac informácií nájdete v časti „Záložka Pomoc / Funkcia kalkulátora“.



## 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.

**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 číslicových tlačidiel. Stlačením tlačidla Shift a následne znaku sa taký znak zadá na vstupný riadok údajov. Pri zadávaní textu je východzie nastavenie UPPER CASE (Veľké písmená). Ak chcete zadať znaky malých písmen, stlačte a držte stlačené tlačidlo Shift.

Ak má riadiaci systém nainštalovanú piatu os, pre ručný pomalý posuv je stlačením tlačidla Shift a tlačidiel ručného pomalého posuvu +/- A zvolená os B.

**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 kódu, 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 funkciovou



## 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 strede vrchnej časti displeja.

**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. Do roletového menu pre Pomoc sa dostanete stlačením tlačidla F1.

**Insert (Vloženie)** - Stlačením tohto tlačidla sa zadávajú príkazy do programu pred kurzor. Toto tlačidlo vloží takisto text zo schránky na aktuálne miesto kurzora a používa sa tiež na kopírovanie blokov kódu 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. Obrazovka zobrazuje aktívny program a iné informácie potrebné potrebné pri obrábaní obrobku.

**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 aktuálneho obrábania obrobkov. (Vid' časť Skúšobný chod v kapitole Prevádzka)

**Opt Stop (Optional Stop) (Voliteľné zastavenie)** - Zapína a vypína voliteľné zastavenia. Vid' tiež G103 v kapitole Kód G.

Ak je táto funkcia zapnutá ON (Zap.) 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.

**Orient Spindle (Orientácia vretena)** - Vreteno sa otočí do danej polohy a potom sa zablokuje. Počas nastavovania sa môže použiť na označenie obrobkov.

**ATC FWD / REV (Revolver DOPREDU / DOZADU)** - Revolver s nástrojmi sa otáča smerom k nasledujúcemu



mu alebo predchádzajúcemu nástroju. Ak chcete vložiť príslušný nástroj do vretena, prejdite do režimu MDI alebo ručného pomalého posuvu, zadajte číslo nástroja (T8) a stlačte tlačidlo ATC FWD (Revolver DOPRE-DU) alebo ATC REV (Revolver DOZADU).

**Handle Jog (Rukoväť ručného pomalého posuvu)** - Vyberá režim ručného pomalého posuvu osi .0001, .1, -0.0001 palcov (metricky 0.001mm) 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 frézovačka v režime MM, prvé číslo sa pri ručnom pomalom posuve (krokovanie) 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). Stlačením tlačidla POSIT sa prepína medzi kategóriami.

**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 osí.

**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 počiatočnej nulovej polohy osi.

**HOME G28** - Vracia všetky osi 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 pracovníka obsluhy upozorňovalo na možnú kolíziu. Napríklad, ak je os Z medzi obrobkami pri presune X alebo Y do polohy nula, môže dôjsť k nárazu.

**List Prog (List Programs) (Zoznam programov)** - Riadi nahrávanie a ukladanie údajov do riadiaceho systému.

**Select Prog (Výber programu)** - Z označeného programu vytvára aktívny program. Upozornenie: Pred aktuálnym programom bude v zozname programov písmeno „A“. Stlačením tlačidla WRITE/ENTER pripravte viaceré programy na umiestnenie kontrolnej značky vedľa požadovaných programov a potom stlačením tlačidla F1 vyberte funkciu.

**Send (Odoslanie)** - Odosielá programy zo sériového portu RS-232.

**Recv (Prijatie)** - Prijíma programy zo sériového portu 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.

## DÁTUM A ČAS

Riadiaci systém obsahuje funkciu hodín a dátumu. Ak chcete zobraziť čas a dátum, stlačte tlačidlo CRNT COMDS a potom tlačidlo Page Up/Down (Strana hore/dole), kým 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 tém.

Stránkou môžete listovať použitím rukováte krovania alebo kurzorových tlačidiel so šípkami hore a dole. Na nasledujúcu tému sa presuniete použitím kurzorových tlačidiel so šípkou dolava 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 (Hľadanie).

### Search (Hľadanie)

Záložku Search (Hľadanie) 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 zvolať 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 umiestní 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).

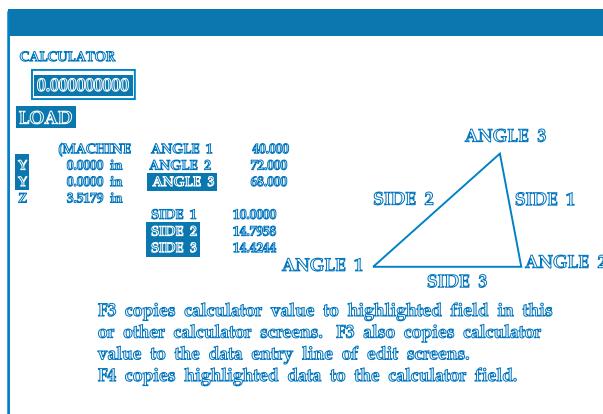
**F3:** V režimoch EDIT a MDI, tlačidlo F3 skopíruje označenú hodnotu trojuholníkového/kruhového frézovania/rezania závitu na vstupný riadok údajov na spodku obrazovky. To je vhodné, ak sa výsledok výpočtu použije v programe.

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.

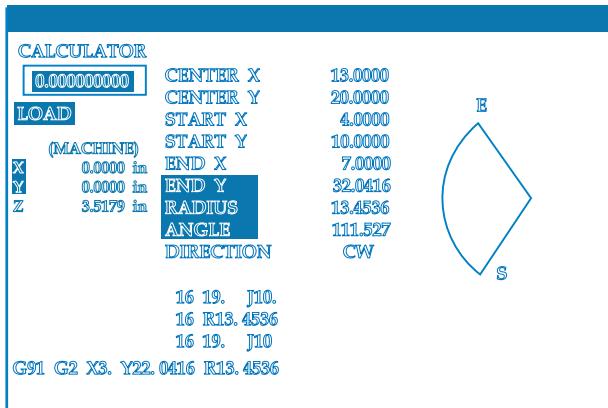
## Funkcia pomoci pri trigonometrii

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

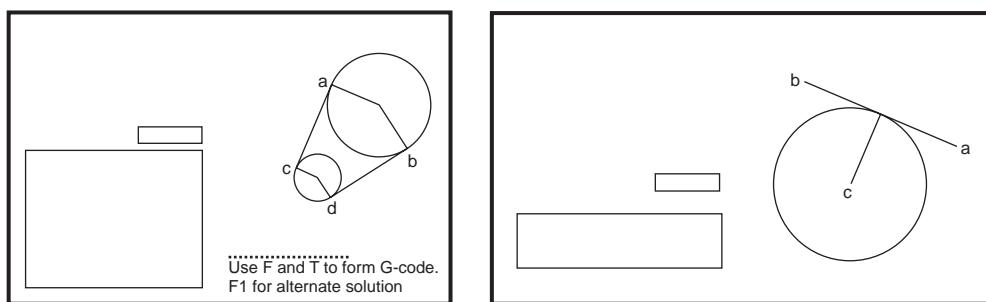
Strana kalkulátora Circular (Kruhový) pomôže vyriešiť problém s kruhom. Zadajte stred, polomer, uhly, počiatočný a koncový bod. Ak bol zadaný dostatok údajov, riadiaci systém vypočíta hodnoty pre kruhový pohyb a zobrazí aj zvyšné hodnoty. Pre výber hodnoty zadanej pomocou tlačidla Write použite kurzorové 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 stĺpec CW/CCW a stlačte tlačidlo WRITE/ENTER.

### Kalkulátor dotyčnice kruh-čiara

Táto funkcia poskytuje možnosť určiť priešečníky, 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 priešečník. 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 priešečníku medzi dvomi kruhmi alebo bodmi. Používateľ určuje umiestnenie dvoch kruhov a ich polomerov. Riadiaci systém potom vypočíta priešečníky vytvorené tangentami k obom kruhom. Všimnite si, že pre každú vstupnú podmienku (dva nespojené kruhy) je až osem priešečníkov. 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).

### PROGRAM OHREVU VRETEŇA

Ak bolo vreteno v nečinnosti viac ako 4 dni, musí sa pred spustením do prevádzky tepelne ohriať. Toto ohriatie zabráni možnému prehriatiu vretena v dôsledku usadenia maziva. Program 20-minútového ohrevu (číslo O02020) sa dodáva spolu so strojom. Tento pomaly roztočí vreteno tak, aby sa tepelne stabilizovalo. Tento program sa môže používať denne na ohrev vretena pred použitím vysokých otáčok.



## SNÍMAČ HLADINY CHLADIACEJ KVAPALINY

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

## VÝSTRAŽNÉ SVETLO

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

**Nesvieti** - Stroj je vypnutý.

**Stále svieti zelená** - Stroj beží.

**Bliká zelená** - Stroj je zastavený, ale v pohotovostnom režime. Na pokračovanie sa vyžaduje vstup pracovníka obsluhy.

**Bliká červená** - Došlo k poruche alebo sa stroj núdzovo zastavil.

## NADŠTANDARDNÁ VÝBAVA

### Nadštandardná výbava 200 hodín vyskúšanie riadenia

Nadštandardná výbava, ktorá normálne vyžaduje na aktivovanie kód odblokovania (tuhý závitník, makrá a pod.), 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 odblokovania. 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.

### Rezanie závitu pevným závitníkom

Synchronizované rezanie závitu závitníkom odstraňuje potrebu použitia nákladných držiakov pohyblivých závitníkov a zabraňuje deformácii stúpania závitu a vytiahnutia závitu na začiatku.

### Makrá

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

### Otáčanie a zmena mierky

Pre nastavenie otáčok obrobku alebo na otočenie šablóny do inej polohy alebo okolo obvodu a pod. použite otáčanie v spojení so snímaním korekcie obrobku. Použite zmenu mierky na skrátenie alebo predĺženie dráhy nástroja alebo šablóny.

### Orientácia vretena

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



## Obrábanie pri vysokých otáčkach

Obrábanie pri vysokých otáčkach umožňuje zvýšenie rýchlosťi odoberania materiálu, zlepšuje konečný povrch a znižuje rezné sily, čím sa znížia náklady na obrábanie a predlží životnosť nástrojov.

Obrábanie pri vysokých otáčkach sa najčastejšie požaduje pri obrábaní hladkých tvarov, napr. pri výrobe formy. Nadštandardná výbava pre obrábanie pri vysokých otáčkach Haas zvyšuje množstvo dopredného vyhľadávania blokov na 80 a umožňuje plné otáčky (500 palcov za minútu).

Dôležité je pochopiť, že obrábanie pri vysokých otáčkach najlepšie funguje pri hladkých tvaroch, kde rýchlosť posuvu môže zostať vysoká pri prechodoch z jedného zdvihu na nasledujúci. Ak existujú ostré hrany, riadiaci systém vždy potrebuje spomaliť alebo dôjde k zaobleniu hrany.

Vplyv, aký môže mať prechod medzi zdvihmi na rýchlosť posuvu, je vždy spomalenie pohybu. Naprogramovaná rýchlosť posuvu (F) je potom maximálna a riadiaci systém pôjde niekedy pomalšie, než pri snahe o dosiahnutie požadovanej presnosti.

Príliš krátke zdvih môže mať za následok príliš veľa dátových bodov. Skontrolujte, ako systém CAD/CAM vytvára dátové body, aby sa zaistilo, že nedôjde k prekročeniu 1 000 blokov za sekundu.

Príliš málo dátových bodov môže mať za následok bud' vytvorenie „fazetky“ alebo prechodových uhlov, ktoré sú také veľké, že riadiaci systém musí znížiť rýchlosť posuvu. Fazetka sa vytvorí tam, kde požadovaná hladká dráha je v skutočnosti vytvorená z krátkych, plochých zdvihov, ktoré nie sú dostatočne blízko k požadovanej hladkosti dráhy.

**Vysokootáčkové nástroje** – Držiaky nástrojov majú byť AT-3 alebo lepšie s nylonovou zadnou skrutkou. Tolerancie udržiavané v konštrukcii AT-3 sú minimálne tie, ktoré by boli doporučené v procese s vysokými otáčkami. Nylonová zadná skrutka zlepšuje upevnenie kliešťiny na nástroji a vytvára lepšie utesnenie pri prenose chladiacej kvapaliny.

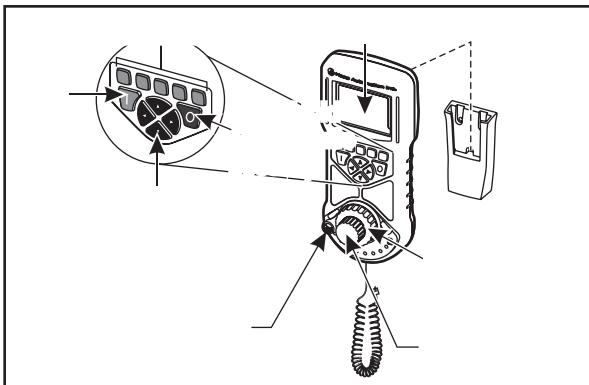
Používajte sklučovadlá s jednou uhlovou klieštinou a klieštiny pre lepšie uchopenie a súbosovosť. Tieto klieštinové systémy vytvárajú dlhý samostatný kužeľ v držiaku. Pre dosiahnutie najlepších výsledkov má byť uhol na jednej strane osem stupňov alebo menej. Ak je nevyhnutná maximálna tuhosť a malá tolerancia, nepoužívajte systém klieštin s dvomi uhlami. Odporúča sa, aby bol minimálny styk 2/3 plnej dĺžky otvoru v klieštine s jedným uhlom a dvojitým rozdelením. Ak je to možné, je pre dosiahnutie lepších výsledkov treba dať prednosť 3/4 styku z plnej dĺžky.

**Osvetlenie vysokej intenzity** – Pomocné osvetlenie umožňuje jasné osvetlenie pracoviska. Osvetlenie funguje automaticky, ak sa otvoria a uzavrú dvierka alebo sa môže aktivovať ručne použitím vypínača na boku visiaceho panelu riadiaceho systému. Zapnite vypínač a tým sa zapne osvetlenie, ak sú dvierka otvorené a vypne, ak sú dvierka uzavreté. Vypínač vypnite a osvetlenie sa nezapne ani v prípade, keď sú dvierka otvorené. Pozri nastavenie 238.



## 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 témach.

**LCD** – Zobrazuje údaje stroja a rozhranie RJH-E/C.

**Funkčné tlačidlá (F1-F5)** - Tlačidlá s premenlivou funkciou. 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.

**Otočný gombík ručného pomalého posuvu** - 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 otočením 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.

**Axis Select (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.

Po odobratí jednotky z držiaka sa jednotka zapne a riadenie pomalého posuvu prepne z visiacej jednotky na rukoväť vzdialeného ovládania ručného pomalého posuvu RJH-C (Ručné koliesko na visiacej jednotke je zablokované).

---

**UPOZORNENIE:** Visiaci panel musí byť v režime Ručný pomalý posuv (Nastavenie).

Rukoväť vzdialeného ovládania ručného pomalého posuvu (RJH) umiestnite späť do kolísky resp. držiaka, tým sa vypne a vráti riadenie ručného 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 rukoväť vzdialeného ovládania ručného pomalého posuvu (RJH) vybratá zo svojej kolísky resp. držiaka alebo ak sa zmení režim riadiaceho systému na režim s pohybom (napríklad z režimu MDI na režim Handle Jog (Rukoväť ručného pomalého posuvu)), na displeji sa zobrazí hlásenie „**Shuttle off center—No Axis selected**“ (Otočný gombík mimo stred—Nie je vybratá žiadna os) a nedôjde k žiadnemu pohybu osi. Presuňte gombík výberu osi na vymazanie chyby.

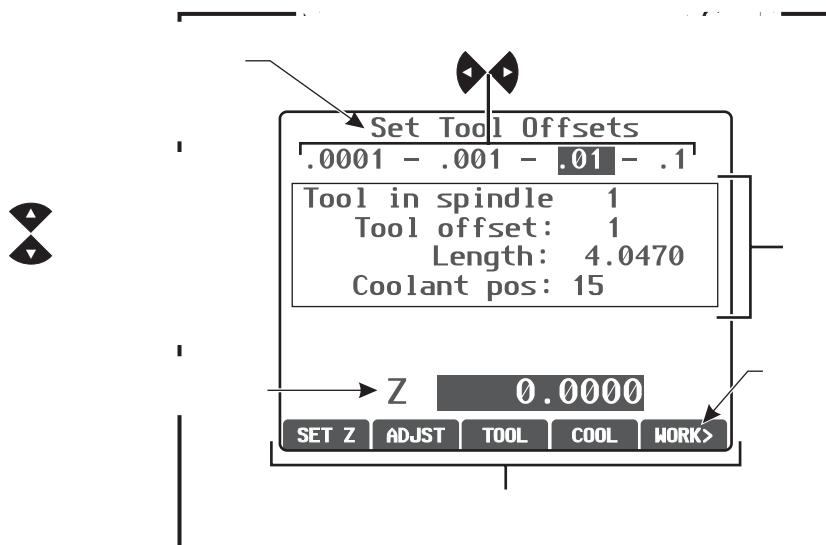
Ak sa gombík impulzného ručného pomalého posuvu otočí, pričom sa používa otočný gombík ručného pomalého posuvu, na displeji rukoväť vzdialeného ovládania ručného pomalého posuvu sa zobrazí hlásenie „**Conflicting job commands— Reselect Axis**“ (Došlo ku konfliktu príkazov— Opäťovný výber osi) a pohyb 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 rukoväťou vzdialeného ovládania ručného pomalého posuvu (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 jednotku do svojej kolísky resp. držiaka, počkajte na vypnutie elektrického napájania a potom ju odstráňte z kolísky resp. držiaka.

## Menu RJH





## Ručný pomalý posuv RJH

Toto menu obsahuje veľké zobrazenie aktuálnej polohy stroja. Otočením otočného gombíka ručného pomalého posuvu alebo impulzného gombíka sa aktuálne vybratá os presunie o aktuálne vybratý prírastok ručného pomalého posuvu. Použitím tlačidiel so šípkami vľavo alebo vpravo zmeňte prírastok ručného pomalého posuvu. Stlačením OPER, WORK, MACH alebo TO GO zmeníte súradnicový systém (aktuálne označený). Ak chcete polohu obsluha vynulovať, na vybratie polohy stlačte funkčné tlačidlo pod OPER a potom stlačte znova funkčné tlačidlo (hodnota je teraz ZERO (NULA)).

Manual Jogging		
.0001	- .001	- .01 - .1
X:	0.0000	in
Y:	0.0000	in
Z:	0.0000	in

**OPER    WORK    MACH    TO GO    TOOL>**

## Korekcie nástrojov RJH

Toto menu použite na nastavenie a kontrolu korekcií nástrojov. Použitím funkčných tlačidiel vyberte polia a použitím impulzného alebo otočného 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). Ak chcete nastaviť aktuálnu polohu osi Z do tabuľky korekcie, stlačte tlačidlo ENTER. Ak chcete vykonať úpravy hodnôt v tabuľke, vyberte tlačidlo ADJST, pre výber hodnoty, ktorú chcete zväčšiť alebo zmenšiť, použite impulzný alebo otočný gombík (na zmenu prírastku použite tlačidlá so šípkami vľavo a vpravo) a potom stlačte tlačidlo ENTER, čím sa potvrdí toto nastavenie. Stlačením tlačidla TOOL (Nástroj) vymeněte nástroje a stlačením tlačidla COOL zmeňte polohu chladiacej kvapaliny pre vybratý nástroj.

**POZOR:** Pri výmene nástrojov sa zdržujte mimo dosahu vretna.

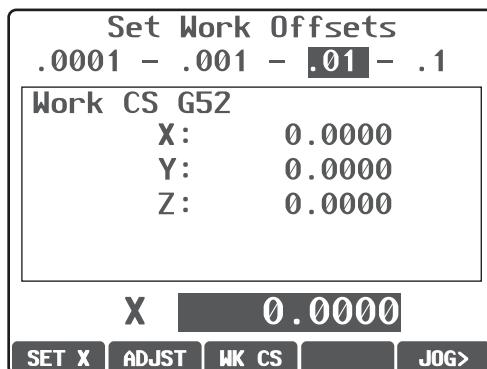
Set Tool Offsets		
.0001	- .001	- .01 - .1
Tool in spindle	1	
Tool offset:	1	
Length:	4.0470	
Coolant pos:	15	
Z 0.0000		

**SET Z    ADJST    TOOL    COOL    WORK>**



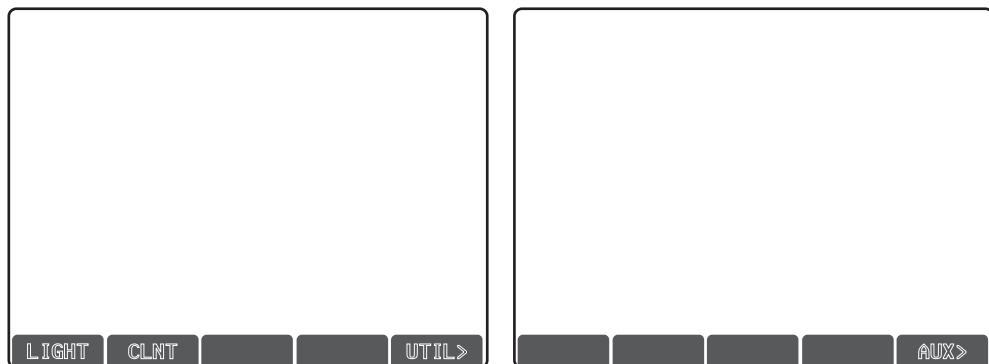
## KOREKCIJE OBROBKOV RJH

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 posuvom pohybujte zvolenou osou. Ak chcete zaznamenať aktuálnu polohu aktuálnej 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 alebo otočný gombík a potom stlačením tlačidla ENTER potvrdte toto nastavenie.



### Pomocné menu

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



### Služobné menu UTIL

Poskytuje informácie o aktuálnej konfigurácii RJH. Tieto informácie používajú servisní technici na diagnostické účely. 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. Voľby 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 kolísky resp. držiaka a pokračujte v chode programu z visiaceho panelu. Ovládacie prvky 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, zastaví sa vretno, menič nástrojov a vypne čerpadlo chladiacej kvapaliny. Resetujte ho jeho otočením.

**Jog Handle (Rukoväť pomalého posuvu)** - Používa sa na pomalý posuv všetkých osí. 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: Vretno sa bude počas rezania aj ďalej otáčať.

## Ovládacie prvky 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“)

**Tlačidlo druhej východznej polohy** - Toto tlačidlo rýchloposuvom premiestní všetky osi do počiatku súradníc uvedených v G54 P20.

**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).



## PREVÁDZKA

### 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).

---

**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 Enter na konci každého riadku. Uvedomte si, že na konci každého riadku sa automaticky vloží koniec bloku End of Block (EOB).

```
PROGRAM - MDI
G97 S1000 M03 ;
G00 X2. Z0.1 ;
G01 X1.8 Z-1. F12 ;
X1.78 ;
X1.76 ;
X1.75 ;
```

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 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).

MDI program je možné uložiť do pamäte riadiaceho systému. 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 strana MDI sa vymaže. Ak chcete opäť získať prístup k tomuto programu, stlačte tlačidlo List Prog (Zoznam programov) a vyberte ho.

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 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 (;).

**UPOZORNENIE:** Použitie čísel O09XXX pri vytváraní nových programov sa neodporúča. Makro programy často používajú čísla v tomto bloku a ich prepísanie môže spôsobiť, že sa zastavia funkcie stroja. (Príklad: prepísaním O09876 by došlo k poruche operácií G47 (gravírovanie)).

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. Ak chcete editovať (upravovať) číslovaný program, stlačte tlačidlo Edit (Editácia).

Režim editácie programu zahŕňa napísanie údajov programu a stlačenie tlačidla Enter. Údaje programu sa rozdeľujú do troch kategórií: adresy, poznámky alebo konca blokov EOB.

```
EDIT: EDIT
PROGRAM EDIT 000741 (CYCLE START TO SIMULATE) PROGRAM EDIT 000741
G00 X0 Z0.1 ;
G74 Z-0.345 F0.03 K0.1 ;
;
G00 X2. Z0.1 ;
G74 X1. Z-4. I0.2 K0.75 D255 ;
G00 X3. Z0.1
```

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, Y 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.

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 žiadne symboly alebo medzery. Medzery sa z dôvodu zjednodušenia čítania a editovania (úprav) vložia automaticky medzi prvky.

Ak chcete zmeniť znaky, použitím tlačidiel so šípkami alebo rukoväte ručného pomalého posuvu označte časť programu, zadajte náhradný kód a stlačte tlačidlo Alter (Zmeniť).

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

Neexistuje príkaz na uloženie. Program sa ukladá po zadaní každého riadku.

## Prevod MDI programu na číslovaný program

MDI program je možné previesť na číslovaný program a pridať do zoznamu programov. 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 MDI, 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 použite kurzorové tlačidlo so šípkou smerom hore alebo dole a stlačte tlačidlo ERASE PROG (Vymazanie programu). Stlačením Y (A), ako odpoveď na otázku, sa potvrdí vymazanie alebo stlačením N dôjde k návratu späť. Alebo napíšte číslo programu a stlačte tlačidlo ERASE PROG (Vymazanie programu). Túto možnosť ale používajte opatrne, lebo nie je žiadna odpoveď Y/N (A/N) na otázku a program sa okamžite vymaže.

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 (Visual Quick Code) a O09876 (vygravírovanie súboru fontov). Pred vymazaním všetkých programov uložte tieto programy do pamäťového zariadenia alebo PC. Zapnite Nasťavenie 23, aby boli programy O09XXX chránené pred vymazaním.

---

UPOZORNENIE: Tlačidlo UNDO (Vrátiť späť) neobnoví programy, ktoré boli vymazané.

## Premenovanie programov

Číslo programu je možné zmeniť zadaním nového čísla v režime Edit (Editácia) a stlačením tlačidla Alter (Zmeniť). Dávajte pozor, aby ste náhodne neprepísali dôležité programy, napr. tie, ktoré sú uvedené v predchádzajúcej časti.

## 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 zadaním 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).

Ak ste v režime MEM, rýchle vybranie a zobrazenie ďalšieho programu je možné vykonať jednoducho zadáním čísla programu (Onnnnn) a stlačením tlačidla so šípkou smerom hore alebo dole alebo tlačidla **F4**.

Zvolený program zostane vybratý aj po vypnutí stroja.

### Nahratie programov do riadiaceho CNC systému

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 rozličnými spôsobmi, napr. USB a RS232. Nastavenia, korekcie a makro premenné je možné prenášať medzi CNC a PC podobným spôsobom.

Ak sú riadiacim CNC systémom prijaté porušené údaje programu, prevedú sa na poznámku uloženú v programe a vytvorí sa poplašný signál. Napriek tomu sa údaje aj ďalej budú nahrávať do riadiaceho systému.

### Správca zariadenia USB / pevného disku / Ethernet

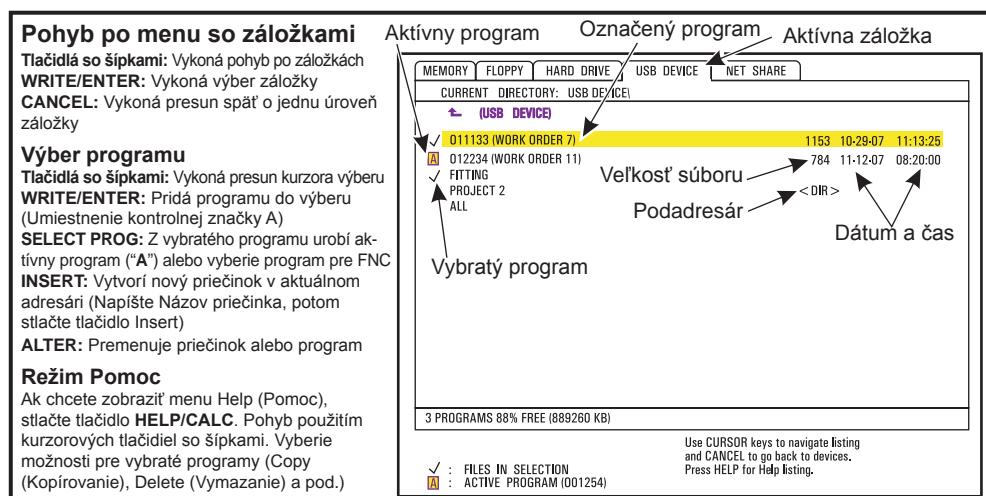
Riadiaci systém Haas obsahuje správcu zariadení, ktorý v menu so záložkami zobrazuje pamäťové zariadenia, ktoré sú na stroji k dispozícii.

Do správca 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 Enter.

Pri listovaní v zozname programov v rámci záložky zariadenia na označenie programov používajte tlačidlá so šípkami hore alebo dole a stlačením tlačidla Enter 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 zistiť, ako je naformátované vaše zariadenie, pripojte ho k vášmu PC, kliknite pravým tlačidlom myši na jednotku v prieihladači 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 Enter.

Ak chcete podadresár opustiť, posuňte sa na vrch podadresára a stlačte tlačidlo Cancel.



## Vytvorenie adresárov

Nový adresár vytvorte zadaním 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 „Enter“. Vedľa názvu súboru sa zobrazí značka označenia.

Po cieľovom adresáre sa pohybujte použitím tlačidiel so šípkami, stlačte tlačidlo „Enter“ a súbor skopírujte stlačením tlačidla 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 prechodom do cieľového adresára, zadaním nového názvu a stlačením tlačidla F2.

## Duplikovanie súboru

Ak sa chcete dostať k správcovi zariadení, stlačte tlačidlo List Prog (Zoznam programov). Vyberte záložku pamäte. Presuňte kurzor na program, ktorý chcete duplikovať, napíšte číslo nového programu (Onnnnn) a stlačte tlačidlo F2. Označený program sa duplikuje novým názvom a stane sa aktívnym programom. Ak chcete súbor duplikovať na iné zariadenie, prejdite kurzorom na názov programu a stlačte tlačidlo F2 bez zadania nového názvu súboru. Roletové menu obsahuje zoznam cieľových zariadení. Vyberte zariadenie a stlačením tlačidla Enter duplikujete súbor. Ak chcete kopírovať viaceré súbory, stlačte tlačidlo Enter, aby sa ku každému názvu súboru umiestnila značka označenia.

## 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. Názvy súborov môžu byť rovnaké ako číslo programu bez prípony, ale niektoré aplikácie PC nemusia takýto súbor rozpoznať.

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

## Premenovanie

Ak chcete zmeniť názov súboru v USB alebo na pevnom disku, 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). Viaceré súbory vymažte ich výberom (stlačením tlačidla Enter sa súbor pridá k výberu a vedľa neho sa vloží značka označenia, značka sa môže znova odstrániť stlačením tlačidla Enter), potom stlačením tlačidla Erase Prog (Vymazanie programu) sa vymažú všetky vybraté súbory.

## Pomoc na obrazovke

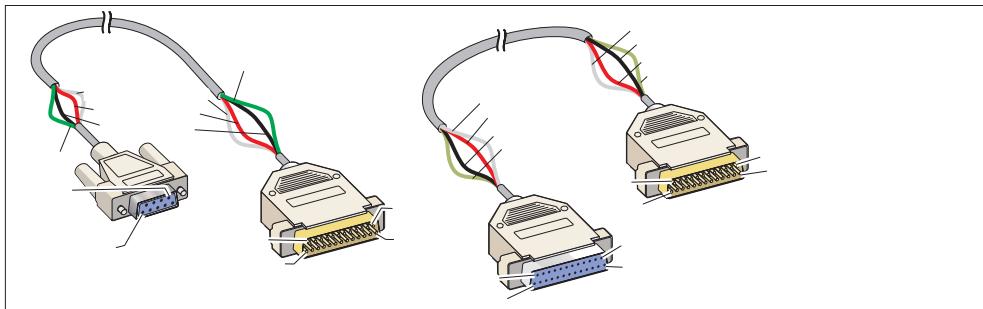
Pomoc na obrazovke je k dispozícii stlačením tlačidla „HELP/CALC“. Z roletového menu vyberte funkcie a vykonajte ich stlačením tlačidla „Enter“ alebo použite uvedené funkčné tlačidlo. Stlačením tlačidla „Cancel“ opustíte obrazovku Help (Pomoc) a vrátite sa do programu Správca zariadení.

## 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 frézovačky 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 nastavenia 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 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

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 priať 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 odoslanie 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 (Nastavanie 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. Potom použitím programu, napr. Poznámkový blok Windows, súbor otvorte.

Ak je prijatá správa o predčasnom ukončení, skontrolujte nastavenie a kábel medzi sústruhom a PC.

### Vymazanie súboru

Na strane List Prog (Zoznam programov) napíšte „DEL <filename>“. Stlačte tlačidlo WRITE a súbor sa vymaže.

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

Program je možné spustiť z jeho umiestnenia na sieti alebo z pamäťového zariadenia, napr. USB 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.

**POZOR!** 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.

## POUŽITIE EDITORA HAAS (FNC)

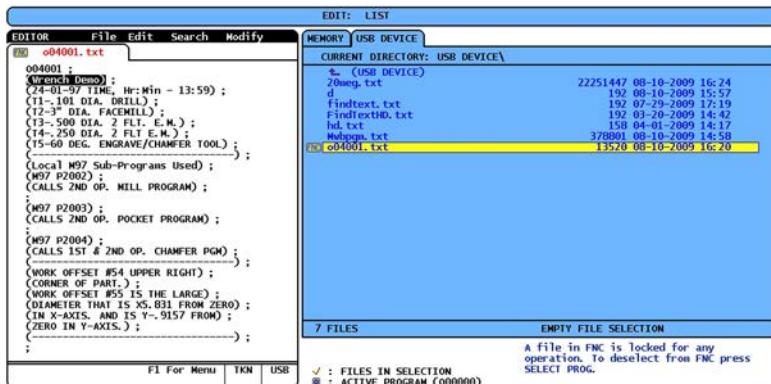
Editor Haas je aplikácia na editovanie programov, ktorá je súčasťou riadiaceho systému Haas. Okrem editora Haas Editor je potrebná buď karta MainCon alebo pevný disk/možnosť Enet (verzia 13.03 alebo neskoršia) a parameter 737 bit 9 spoločného prepínača 5 Odblokovanie editora Haas musí byť nastavený na 1.

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



## NAHRATIE PROGRAMU

- V záložke USB, pevný disk alebo zdieľanie siete menu LIST PROG (Zoznam programov) označte program a stlačením tlačidla SELECT PROG (Výber programu) aktivujte program (v editore Haas, programy otvorené v FNC, ale sú editovateľné).
- Po nahratí programu sa stlačením tlačidla EDIT presuniete na editovací panel programu.
- Počiatočný režim zobrazenia zobrazuje na ľavej strane aktívny program a na pravej strane zoznam programov.



## POHYB PO MENU

Do menu sa dostanete stlačením tlačidla F1. Na pohyb mezi kategóriami menu použite kurzorové tlačidlá so šípkami vľavo a vpravo alebo rukoväť ručného pomalého posuvu. Na označenie možnosti v rámci kategórie použite kurzorové tlačidlá so šípkami hore a dole. Stlačením tlačidla WRITE/ENTER vykonáte výber menu.

## REŽIMY ZOBRAZENIA

K dispozícii sú tri režimy zobrazenia. Použitím príkazu „Change View“ (Zmena zobrazenia) z menu File (Súbor) alebo stlačením tlačidla PRGRM/CONVRS je možné prepínať medzi režimami zobrazenia.

**List** (Zoznam) zobrazuje aktuálny FNC program popri menu LIST PROG (Zoznam programov) so záložkami.

**Main** (Hlavný) zobrazí v paneli záložky súčasne jeden program (medzi záložkami je možné prepínať pomocou príkazu „Swap Programs“ (Prepínanie programov) z menu File (Súbor) alebo stlačením tlačidla F4).

**Split** (Rozdelenie) zobrazuje na ľavej strane aktuálny FNC program a na pravej strane aktuálne otvorené programy v paneli záložky. Prepínanie aktívneho panelu je možné použitím „Switch to Left or Right Side“ (Prepínač na ľavú alebo pravú stranu) z menu File (Súbor) alebo stlačením tlačidla EDIT. Ak je aktívny panel záložky, medzi záložkami je možné prepínať pomocou príkazu „Swap Programs“ (Prepínanie programov) z menu File (Súbor) alebo stlačením tlačidla F4.



## PÄTA ZOBRAZENIA

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

F1 For Menu TKN USB

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

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

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

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

## OTVORENIE VIACERÝCH PROGRAMOV

Editor Haas dokáže naraz otvoriť až tri programy. Ak chcete otvoriť existujúci program, keď je v editore Haas otvorený ďalší program:

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

## ZOBRAZENIE ČÍSEL RIADKOV

Čísla riadkov je možné zobraziť nezávisle od textu programu. Aby ste ich zobrazili, z menu File (Súbor) vyberte príkaz „Show Line Numbers“ (Zobrazenie čísel riadkov). Uvedomte si, že to nie sú tie isté čísla ako čísla riadkov Nxx. Slúžia len na prehliadanie programu. Ak chcete čísla riadkov skryť, opäť vyberte možnosť z menu File (Súbor).



## MENU FILE (SÚBOR)

### Open Existing File (Otvorenie existujúceho súboru)

V novej záložke otvára súbor z menu LIST PROG (Zoznam programov).

### Close File (Uzavretie súboru)

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

### Save (Uloženie)

Ukladá aktuálny aktívny súbor pod tým istým názvom súboru. Funkčné tlačidlo: SEND (Odoslanie) (po vykonaní zmeny)

---

Upozornenie: Programy nie sú uložené automaticky. Ak sa zruší alebo vypne elektrické napájanie pred uložením zmien, tieto zmeny sa stratia. Pri editovaní nezabudnite čo najčastejšie program ukladať.

### Save As (Uloženie ako)

Ukladá aktuálny aktívny súbor pod novým názvom súboru.

### Swap Programs (Prepínanie programov)

Nasledujúci program v paneli záložky presunie na vrch záložky. Funkčné tlačidlo: F4

### Switch To Left Or Right Side (Prepínanie na ľavú alebo pravú stranu)

Zmení aktívne okno programu (aktuálne aktívne okno má biele pozadie). Funkčné tlačidlo: EDIT

### Change View (Zmena zobrazenia)

Prepína medzi režimami zobrazenia List (Zoznam), Main (Hlavný) a Split (Rozdelenie). Funkčné tlačidlo: PRGRM/CONVRS

### Show Line Numbers (Zobrazenie čísel riadkov)

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

## MENU EDIT (EDITÁCIA)

### Undo (Návrat späť)

Vracia späť zmeny vykonané v aktívnom programe. Funkcie blokov a globálne funkcie nie je možné vrátiť späť.

### Select Text (Výber textu)

Označí blok textu pre ďalšie funkcie editovania. Pred výberom tejto možnosti menu umiestnite kurzor na prvý riadok bloku, ktorý chcete vybrať. Potom použitím kurzorových tlačidiel so šípkami alebo rukoväťmi ručného pomalého posuvu listujte hore alebo dole, aby ste definovali oblasť výberu. Stlačením tlačidla WRITE/ENTER alebo F2 označte blok. Funkčné tlačidlo: F2

### Move/Copy/Delete Selected Text (Presun/kopírovanie/vymazanie vybratého textu)

Tieto tri možnosti menu použite na prácu s vybratým textom.

**Move** (Presun) odstráni vybratý text z aktuálneho miesta a umiestní ho za polohou kurzora. Funkčné tlačidlo: ALTER (Zmena)

**Copy** (Kopírovanie) vybratý text umiestní za polohou kurzora bez jeho vymazania z aktuálneho umiestnenia. Funkčné tlačidlo: INSERT (Vloženie)

**Delete** (Vymazanie) odstráni vybratý text z programu. Funkčné tlačidlo: DELETE (Vymazanie)



## Cut/Copy Selection to Clipboard (Vystrihnutie/kopírovanie výberu do schránky)

Tieto možnosti menu použite na umiestnenie vybratého textu do schránky.

**Cut** (Vystrihnutie) odstráni vybratý text z aktuálneho programu a presunie ho do schránky.

**Copy** (Kopírovanie) vybratý text umiestní do schránky bez jeho odstránenia z programu.

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

## Paste From Clipboard (Vloženie obsahu schránky)

Umiestní obsah schránky za polohou kurzora. Nevymaže obsah schránky.

## Hide/Show Clipboard (Skrytie/zobrazenie schránky)

Skryje obsah schránky, aby sa namiesto nej zobrazila poloha, časovače a počítadlá. Výber Show Clipboard (Zobrazenie schránky) obnoví zobrazenie schránky.

## Edit Clipboard (Editácia schránky)

Vykoná úpravy obsahu schránky. Po ukončení zvoľte z menu Edit (Editácia) „Close Clipboard“ (Uzavretie schránky).

Upozornenie: Editor schránky Haas je iný než pokročilý editor schránky. Úpravy vykonalé v editore Haas nie je možné vložiť do pokročilého editora.

## MENU SEARCH (VYHĽADÁVANIE)

### Find Text (Vyhľadanie textu)

Definuje hľadaný termín a smer vyhľadávania prvého nálezu hľadaného termínu v zobrazenom smere. Pri výbere smeru hľadania stlačením tlačidla F spustíte vyhľadávanie termínu pod polohou kurzora a stlačením tlačidla B spustíte vyhľadávanie nad polohou kurzora.

### Find Again (Opäťovné vyhľadanie)

Ak chcete nájsť ďalší výskyt hľadaného termínu, túto funkciu vyberte okamžite po hľadaní „Find Text“ (Hľadanie textu). Ak chcete pokračovať ďalším výskytom, túto činnosť opakujte.

### Find And Replace Text (Vyhľadanie a nahrada textu)

Definuje hľadaný termín a termín, ktorým sa má nahradíť, potom špecifikuje smer vyhľadávania (dopredu/dozadu). Ak sa nájde prvý výskyt hľadaného termínu, riadiaci systém sa opýta „Replace (Yes/No/All/Cancel)?“ (Nahradíť (Áno/Nie/Všetko/Zrušiť)?). Pokračujte napísaním prvého písmena vášho výberu. Ak vyberiete „Yes“ (Áno) alebo „No“ (Nie), editor vykoná vašu voľbu a presunie sa na nasledujúci výskyt hľadaného termínu. Ak chcete automaticky nahradíť všetky výskupy hľadaného termínu, zvoľte „All“ (Všetko). Ak chcete ukončiť funkciu bez vykonania zmien, zvoľte „Cancel“ (Zrušiť) (text už nahradený zostane taký, aký bol, keď ste zvolili túto možnosť).

### Find Tool (Hľadanie nástroja)

Táto funkcia vyhľadáva v programe čísla nástrojov. Ak chcete nájsť nasledujúce číslo nástroja, znova zvoľte túto možnosť.



## MENU MODIFY (ZMENA)

### Remove All Line Numbers (Odstránenie všetkých čísel riadkov)

Táto funkcia odstráni všetky čísla riadkov Nxx z programu.

### Renumber All Lines (Prečíslovanie všetkých riadkov)

Túto funkciu použite na prečíslovanie všetkých riadkov programu s kódmi Nxx. Vyberte počiatočné číslo a prírastok čísla riadku.

### Reverse + and - Signs (Otočenie znamienok + a -)

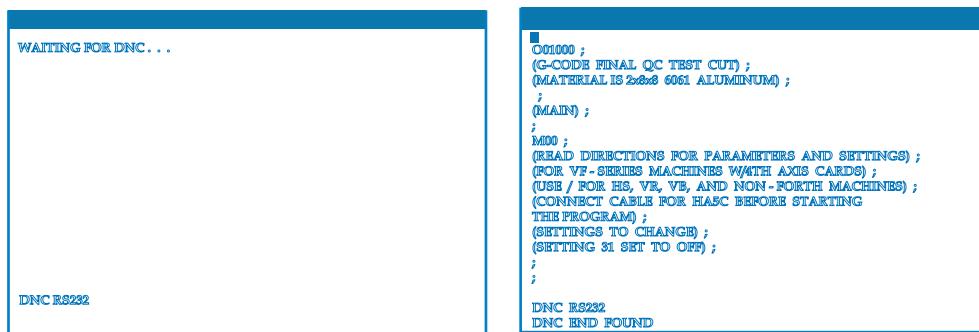
Zmení všetky kladné hodnoty na záporné a naopak.

### Reverse X and Y (Vzájomná zámena X a Y)

Zmení všetky hodnoty X na hodnoty Y a naopak.

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

Priame číslicové riadenie (DNC) je ďalší spôsob ako nahrať 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.). Odporúča 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 hodit'. Ak chcete zmeniť nastavenie v riadiacom CNC systéme, prejdite na stranu Settings (Nastavenia) (stlačte tlačidlo Setng/Graph) 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.

Odporúčané nastavenia RS-232 pre DNC sú:

Nastavenia: 11 Baud Rate Select (Výber rýchlosťi v Baudoch): 19200

12 Parity Select (Výber parity): NONE (ŽIADNA)

13 Stop Bits (Počet stop bitov):

14 Synchronisation (Synchronizácia): XMODEM

37 RS-232 Date Bits (Počet dátových bitov RS-232): 8

DNC sa vyberie dvojnásobným stlačením tlačidla MDI (Strana DNC „Program DNC“) vo vrchnej časti strany.

Upozornenie: DNC vyžaduje minimálne 8k bytov voľnej pamäte používateľa. To je možné vykonať prechodom na stranu a skontrolovať množstvo voľnej pamäte sa uvádza 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 programu. Ak je rýchlosť prenosu údajov príliš malá, nástroj sa môže v priebehu rezania zastaviť.



Odosielanie programu do riadiaceho systému spustite pred stlačením tlačidla Cycle Start (Spustenie cyklu). Ak sa zobrazí hlásenie „DNC Prog Found“ (DNC program sa našiel), stlačte tlačidlo Cycle Start (Spustenie cyklu).

## Poznámky DNC

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

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

Plne duplexná komunikácia počas DNC je možná použitím príkazu G102 alebo DPRNT pre výstup súradníc osí späť do riadiaceho počítača.

## 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/DGNOS, 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 príslušné počítača súborového serveru 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 podsiete 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).



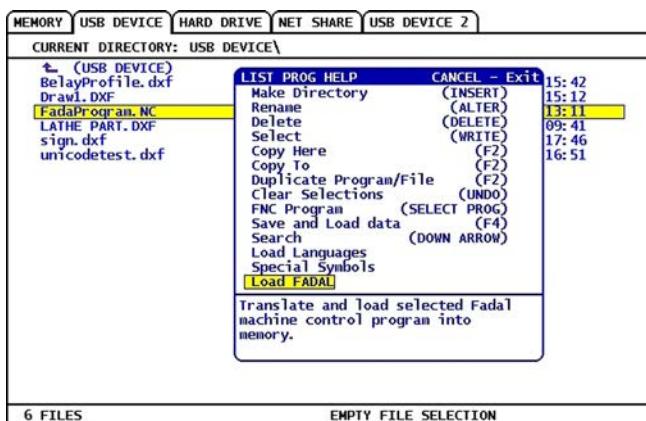
## KONVERTOR PROGRAMU FADAL

### Úvod

Konvertor programu Fadal rýchlo konvertuje kód Fadal na program čitateľný pre Haas.

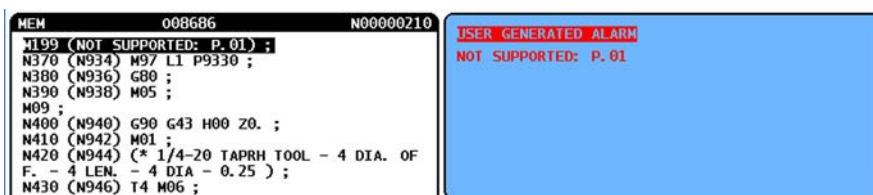
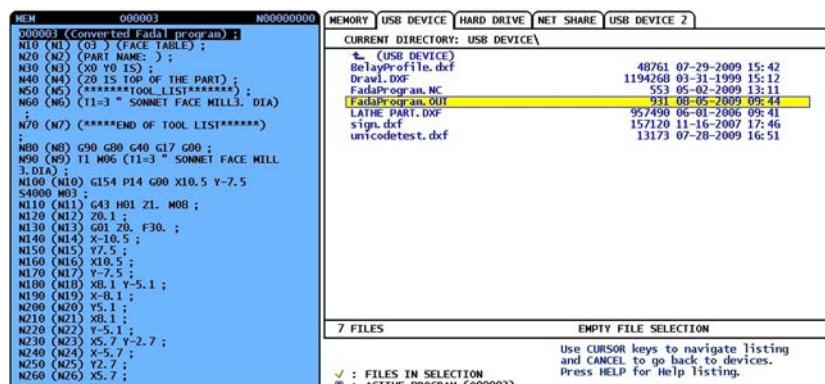
### Použitie konvertora

- Prístup ku konvertoru získate z menu LIST PROG (Zoznam programov). Označte program Fadal a stlačte tlačidlo F1 alebo HELP/CALC. Z roletového menu vyberte „LOAD FADAL“ (Nahratie Fadal).



2. Konvertovaný program sa nahrá do pamäte. Kópia konvertovaného programu sa tiež uloží na zvolené V/V zariadenie s príponou „.out“. Program bude na vrchu obsahovať (Converted Fadal Program) (Konvertovaný program Fadal), aby bolo jasné, že sa jedná o konvertovaný program. Riadky, ktoré nie je možné konvertovať, budú obsahovať poznámky s M199, čo umožní počas chodu programu vytvorenie alarmu vytvoreného používateľom. Pozrite si tieto riadky a upravte ich tak, aby boli kompatibilné s Haas.

**TIP:** Nekonvertované riadky môžete rýchlo vyhľadať použitím funkcie vyhľadávania v režime editácie. Ak je konvertovaný program v aktívnom paneli (stlačením tlačidla PROG/CONVRS sa prepnete na aktívny panel), stlačte tlačidlo F1 alebo HELP/CALC a z roletového menu vyberte „Search“ (Hľadanie). Na vyhľadanie terminu použite M199.





## OPTIMALIZÁTOR PROGRAMU

Táto funkcia umožňuje pracovníkom obsluhy v bežiacom programe znížiť otáčky vretena, rýchlosť posuvu osi a polohy chladiacej kvapaliny (P-cool). Ak je program ukončený, zmenené riadky programu sú označené a môžu sa permanentne zmeniť alebo vrátiť späť na pôvodné hodnoty.

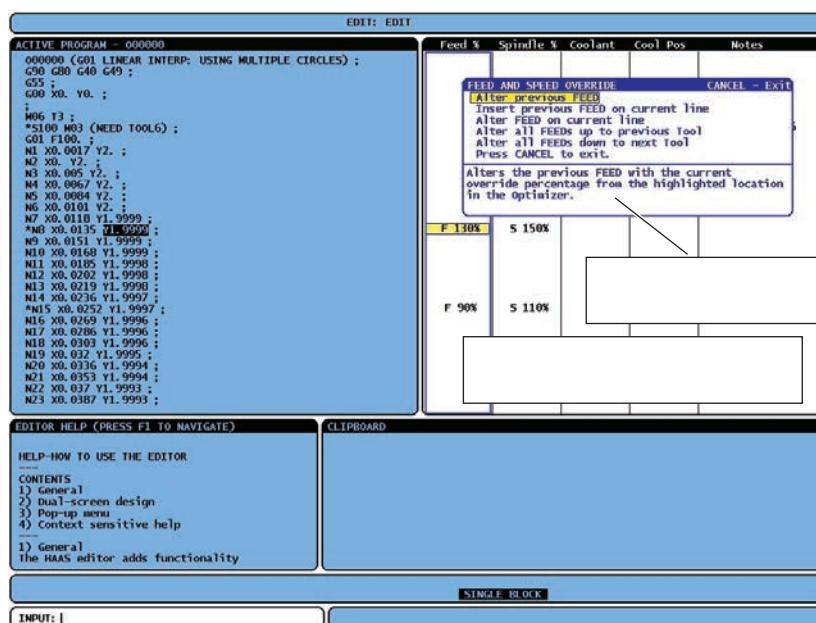
Okrem toho môže obsluha uložiť poznámky ich napísaním na vstupný riadok a stlačením tlačidla Enter.

### Prevádzka

Ked' program beží, môže pracovník obsluhy písat' poznámky, nastavovať otáčky vretena, posuvy osí a polohy chladenia P. 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 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 posuvy alebo otáčky v označenej časti.





## 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 Predstavuje výzvu pre vstup „>“.

Ak je riadiaci systém zaneprázdnéný, zobrazí „Status, Busy“ (Stav, zaneprázdnéný). 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
SOFTWARE, VER M16.01	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, xxxx)
>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	ACRO, 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.yyyyyy.yyyyyy“, pričom xxxx je makro premenná a yyyy.yyyyyy 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 kontaktov 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).

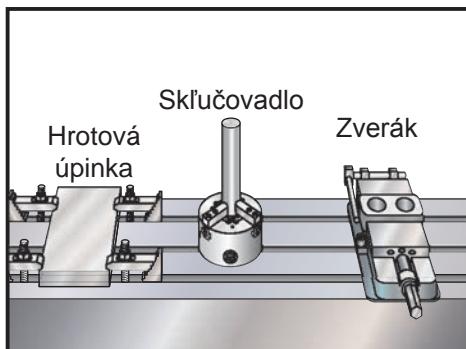
- \* Náhradné výstupné relé 45. Zrušenie rýchlosť posuvu je aktívne (Rýchlosť posuvu NIE JE 100 %).

- \* 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 na stôl. To je možné urobiť niekoľkými spôsobmi, použitím zverákov, sklučovadiel, skrutiek tvaru T a úpiniek.



## NÁSTROJE

### Funkcie nástrojov (Tnn)

Pre výber nasledujúceho nástroja, ktorý sa má umiestniť do vretena z meniča nástrojov, sa používa kód Tnn. Adresa T nespustí operáciu výmeny nástroja. Vyberá len, ktorý nasledujúci nástroj sa použije. M06 spustí operáciu výmeny nástroja, napríklad T1 M06 vloží nástroj 1 do vretena.

---

Upozornenie: Pred vykonaním výmeny nástroja nie je potrebný pohyb X alebo Y, napriek tomu, ak je obrobok alebo upínač príliš veľký, je pred výmenou nástroja nutné dosiahnuť polohu X alebo Y, aby nedošlo ku kolízii medzi nástrojmi a obrobkom alebo upínačom.

Výmenu nástroja je možné vyvolať, ak sú osi X, Y a Z v ľubovoľnej polohe. Riadiaci systém presunie os Z do nulovej polohy stroja. Riadiaci systém počas výmeny nástroja presunie os Z do polohy nad nulovou polohou stroja, ale nikdy ju nepresunie pod nulovú polohu stroja. Na konci výmeny nástroja bude os Z v nulovej polohe stroja.

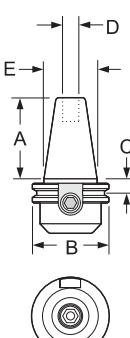
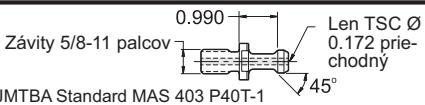
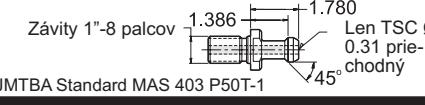
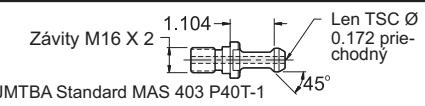
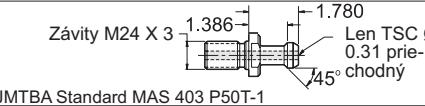
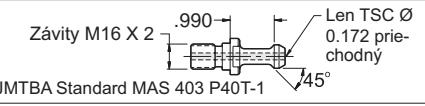
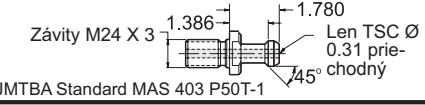
### Nástrojové držiaky

U frézovačiek Haas existuje množstvo rozličných možností vretien. Každý z týchto typov vyžaduje špecifický nástrojový držiak. Najbežnejšie vretená sú kužel č. 40 a č. 50. Kužeľové vretená 40 sú rozdelené do dvoch typov, BT a CT. Preto majú označenie BT40 a CT40. Vreteno a menič nástrojov sú schopné uchytiť len jeden typ.



## Ťažné skrutky

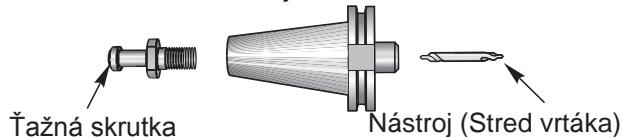
Ťažná skrutka alebo zachytávací čap sú potrebné na upevnenie držiaka nástroja vo vretene. Ťažné skrutky sa zaskrutkujú do vrchnej časti držiaka nástroja a sú špecifické pre každý typ vretena. Nasledujúca tabuľka popisuje ťažné skrutky používané na frézovačkách Haas. Nepoužívajte krátke hriadele alebo ťažné skrutky s ostrým pravým uhlom hlavy (90 stupňov). Tieto nie sú vhodné a spôsobia vážne poškodenie vretena.

 <b>A    B    C    D    E</b>	<b>40T CT</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• TPS24CT (TSC)</li> <li>• PS24CT (Bez TSC)</li> </ul>	 JMTBA Standard MAS 403 P40T-1																																			
	<b>50T CT</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• TPS24CT50 (TSC)</li> <li>• PS24CT50 (Bez TSC)</li> </ul>	 JMTBA Standard MAS 403 P50T-1																																			
	<b>40T BT</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• TPS24BT (TSC)</li> <li>• PS24BT (Bez TSC)</li> </ul>	 JMTBA Standard MAS 403 P40T-1																																			
	<b>50T BT</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• TPS24E50 (TSC)</li> <li>• PS24E50 (Bez TSC)</li> </ul>	 JMTBA Standard MAS 403 P50T-1																																			
<b>CT CAT príruba tvaru V</b> <table border="1"> <tr> <td>40T</td><td>2.69</td><td>2.50</td><td>.44</td><td>5/8"-11</td><td>1.75</td></tr> <tr> <td>50T</td><td>4.00</td><td>3.87</td><td>.44</td><td>1"-8</td><td>2.75</td></tr> </table> <b>BT MAS 403</b> <table border="1"> <tr> <td>40T</td><td>2.57</td><td>2.48</td><td>.65</td><td>M16X2</td><td>1.75</td></tr> <tr> <td>50T</td><td>4.00</td><td>3.94</td><td>.91</td><td>M24X3</td><td>2.75</td></tr> </table> <b>DIN / ISO</b> <table border="1"> <tr> <td>40T</td><td>2.69</td><td>2.50</td><td>.44</td><td>M16X2</td><td>1.75</td></tr> <tr> <td>50T</td><td>4.00</td><td>3.84</td><td>.44</td><td>M24X3</td><td>2.75</td></tr> </table>	40T	2.69	2.50	.44	5/8"-11	1.75	50T	4.00	3.87	.44	1"-8	2.75	40T	2.57	2.48	.65	M16X2	1.75	50T	4.00	3.94	.91	M24X3	2.75	40T	2.69	2.50	.44	M16X2	1.75	50T	4.00	3.84	.44	M24X3	2.75	<ul style="list-style-type: none"> <li>• TPS24E (TSC)</li> <li>• PS24E (Bez TSC)</li> </ul>	 JMTBA Standard MAS 403 P40T-1
40T	2.69	2.50	.44	5/8"-11	1.75																																	
50T	4.00	3.87	.44	1"-8	2.75																																	
40T	2.57	2.48	.65	M16X2	1.75																																	
50T	4.00	3.94	.91	M24X3	2.75																																	
40T	2.69	2.50	.44	M16X2	1.75																																	
50T	4.00	3.84	.44	M24X3	2.75																																	
		 JMTBA Standard MAS 403 P50T-1																																				

## Konštrukčná skupina nástrojového držiaka

Nástrojové držiaky a ťažné skrutky musia byť v dobrom stave a navzájom dotiahnuté pomocou kľúčov, lebo by sa mohli vo vretene zaseknúť. Teleso nástrojového držiaka (tú časť, ktorá ide do vretena) čistite handrou jemne namočenou v oleji, aby na ňom zanechala vrstvu, ktorá chráni pred koróziou.

Držiak nástroja s kužeľom 40 CT



Nástroj nasadťte do nástrojového držiaka podľa pokynov výrobcu nástroja.



## MENIČ NÁSTROJOV

Existujú dva typy meničov nástrojov, ktoré bývajú k dispozícii na frézovačkách Haas. Tieto sú menič nástrojov montovaný z bočnej strany a dáždnikového tvaru. Oba typy majú rovnaké príkazy, ale každý z nich sa nasťavuje odlišne.

Pred vložením nástrojov musí byť frézovačka v nulovej polohe (stlačenie tlačidla Restart), čo je treba urobiť pri spustení stroja.

Menič nástrojov sa ručne ovláda použitím tlačidla uvoľnenia nástroja, tlačidiel ATC FWD a ATC REV. Existujú dva tlačidla uvoľnenia. Jedno na boku krytu hlavy vretna a druhé na klávesnici.

### Naplnenie meniča nástrojov nástrojmi

**POZOR!** Neprekračujte maximálne špecifikácie meniča nástrojov. Mimoriadne ľažké nástroje je nutné rozmiestniť rovnomerne. To znamená, že ľažké nástroje majú byť umiestnené navzájom naprieč a nie vedľa seba. Zabezpečte, aby bola medzi nástrojmi v meniči nástrojov dostatočná vôľa. Táto vzdialenosť je 3,6“ pre 2 miestny menič.

**UPOZORNENIE:** Nízky tlak vzduchu alebo nedostatočný objem znížia tlak pesta uvoľňovania nástroja a predĺžia dobu potrebnú na výmenu nástroja alebo sa nástroj neuvolní.

**POZOR!** Pri zapínaní, vypínaní elektrickej energie a operáciách meniča nástrojov udržujte dostatočnú vzdialenosť od meniča nástrojov.

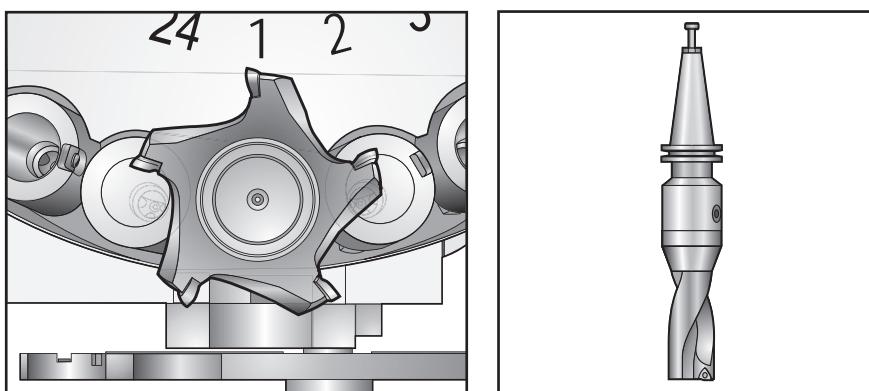
Nástroje sa vkladajú do meniča nástrojov tak, že sa nástroj najprv vloží do vretna. Nikdy nevkladajte nástroj priamo do meniča nástrojov.

**POZOR!** Nástroje, ktoré robia hluk pri uvoľňovaní, naznačujú problém a je nutné ich skontrolovať, aby nedošlo k vážnemu poškodeniu meniča nástrojov.

### Vkladanie nástrojov pre menič nástrojov, ktorý je namontovaný na bočnej strane

**UPOZORNENIE:** U strojov s kuželom 40 má nástroj normálnej veľkosti priemer menší než 3“ a u strojov s kuželom 50 menší než 4“. Nástroje väčšie, než sú tieto rozmery, sa považujú za veľké.

1. Zabezpečte, aby vložené nástroje mali ľažnú skrutku správneho typu pre danú frézovačku.
2. Stlačte tlačidlo CURNT COMDS (Aktuálne príkazy). Po spustení Power Up/Restart stlačte tlačidlo Page Up (Strana hore) jedenkrát, aby ste sa dostali na obrazovku Tool Pocket Table (Tabuľka miest nástrojov). Pri normálnom prevádzkovom stave stlačte tlačidlo Page Up/Down (Strana hore/dole), aby ste sa dostali na obrazovku Tool Pocket Table (Tabuľka miest nástrojov).
3. Vymažte všetky aktuálne označenia nástrojov „Large“ (Veľký) alebo „Heavy“ (Ľažký). Na listovanie po miestach nástrojov, ktoré majú označenie „L“ alebo „H“, použite kurzorové tlačidlá. Stlačte medzerovník, potom stlačením Write/Enter vymažte označenia nástrojov „Large“ (Veľký) alebo „Heavy“ (Ľažký). Prípadne stlačením 3 a potom tlačidla Origin (Počiatok) vymažte všetky označenia.





4. Stlačením tlačidla Origin (Počiatok) resetujete obrazovku Tool Pocket Table (Tabuľka miest nástrojov) na štandardné východzie hodnoty. Týmto sa umiestni nástroj 1 do vretena, nástroj 2 na miesto 1, nástroj 3 na miesto 2 a pod. To sa vykoná spolu s vymazaním predchádzajúcich nastavení Tool Pocket Table (Tabuľka miest nástrojov) ako aj s prečíslovaním Tool Pocket Table (Tabuľka miest nástrojov) pre nasledujúci program. Iným spôsobom resetovania Tool Pocket Table (Tabuľka miest nástrojov) je zadať 0 (nulu) a stlačiť tlačidlo Origin (Počiatok). Tým sa všetky hodnoty resetujú na nulu.

---

**UPOZORNENIE:** Nemôžu byť dve rozličné miesta nástrojov s tým istým číslom nástroja. Zadanie čísla nástroja už zobrazeného v Tool Pocket Table (Tabuľka miest nástrojov) má za následok chybu „Invalid Number“ (Neplatné číslo).

5. Určite, či nasledovný program bude potrebovať nejaké veľké nástroje. U strojov s kužeľom 40 má veľký nástroj priemer väčší než 3“ a u strojov s kužeľom 50 väčší než 4“. Ak sa veľké nástroje nepoužívajú, pokračujte krokom 10. Ak sa veľké nástroje používajú, pokračujte nasledujúcim krokom.

6. Organizujte nástroje tak, aby sa hodili pre CNC program. Určite číselné polohy veľkých nástrojov a tieto miesta označte v Tool Pocket Table (Tabuľka miest nástrojov) ako Large (Veľký). Ak chcete označiť miesto nástroja ako „Large“ (Veľký), prejdite na toto miesto, stlačte tlačidlo L, potom tlačidlo Write/Enter.

**POZOR!** Veľký nástroj nemôže byť umiestnený v meniči nástrojov, ak jeden alebo obe susedné miesta už obsahujú nástroje. Ak by sa tak urobilo, dôjde k nárazu meniča nástrojov. Veľké nástroje musia mať susediace miesta prázdne. Napriek tomu veľké nástroje môžu zdieľať susedné prázdne miesta.

7. Ak sú označené všetky potrebné miesta nástrojov ako Large (Veľký) a Heavy (Ťažký), stlačte tlačidlo Origin (Počiatok) a dôjde k prečíslovaniu Tool Pocket Table (Tabuľka miest nástrojov). Teraz je stroj pripravený na prijatie nástroja 1 do vretena.

8. Zoberte nástroj 1 do ruky a vložte ho (ťažnou skrutkou smerom dopredu) do vretena. Nástrojom otočte tak, aby dva výrezy v nástrojovom držiaku boli v jednej rovine s výčnelkami vretena. Nástroj zatlačte smerom hore, pričom držte stlačené tlačidlo Tool Release (Uvoľnenie nástroja). Ak je nástroj nasadený vo vretene, uvoľnite tlačidlo Tool Release (Uvoľnenie nástroja).



9. Stlačte tlačidlo „Next Tool“ (Nasledujúci nástroj).

10. Opakujte kroky 9 a 10, kým nie sú vložené všetky nástroje.



## **Vysokorýchlosný menič nástrojov namontovaný na bočnej strane**

Vysokorýchlosný menič nástrojov má prídavné označenie nástroja, ktoré je „Heavy“ (Ťažký). Ťažké nástroje sú definované ako nástroje, ktoré väžia viac ako 4 libry. Ak sa používa nástroj, ktorý je ľahší ako 4 libry, do tabuľky sa musí zadať „H“ (Poznámka: Všetky veľké nástroje sa považujú za ťažké). Počas prevádzky „h“ v tabuľke nástrojov znamená ťažký nástroj na veľkom mieste.

Ako bezpečnostné opatrenie sa bude menič nástrojov pri výmene ťažkého nástroja pohybovať rýchlosťou maximálne 25 % normálnej rýchlosťi. Rýchlosť miesta hore/dole sa nezmenší. Riadiaci systém obnoví rýchlosť na aktuálny rýchloposuv po ukončení výmeny nástroja. Ak pri výmene neobvyklých alebo extrémnych nástrojov vzniknú problémy, požiadajte o pomoc vášho predajcu.

H - Heavy (Ťažký), ale nemusí byť veľký (veľké nástroje vyžadujú prázdne miesta na každej strane).

L - Empty (Prázdný), sú potrebné prázdne miesta na oboch stranách (veľké nástroje sa považujú za ťažké).

h - Heavy (Ťažký) nástroj malého priemeru na mieste určenom pre veľký nástroj (musí mať prázdne miesto na každej strane). Malé písmeno „h“ a „l“ je doplnené riadiacim systémom. Nikdy nezadávajte do tabuľky nástrojov malé písmená „h“ alebo „l“.

I - Small (Malý) nástroj malého priemeru na mieste určenom pre veľký nástroj vo vretene.

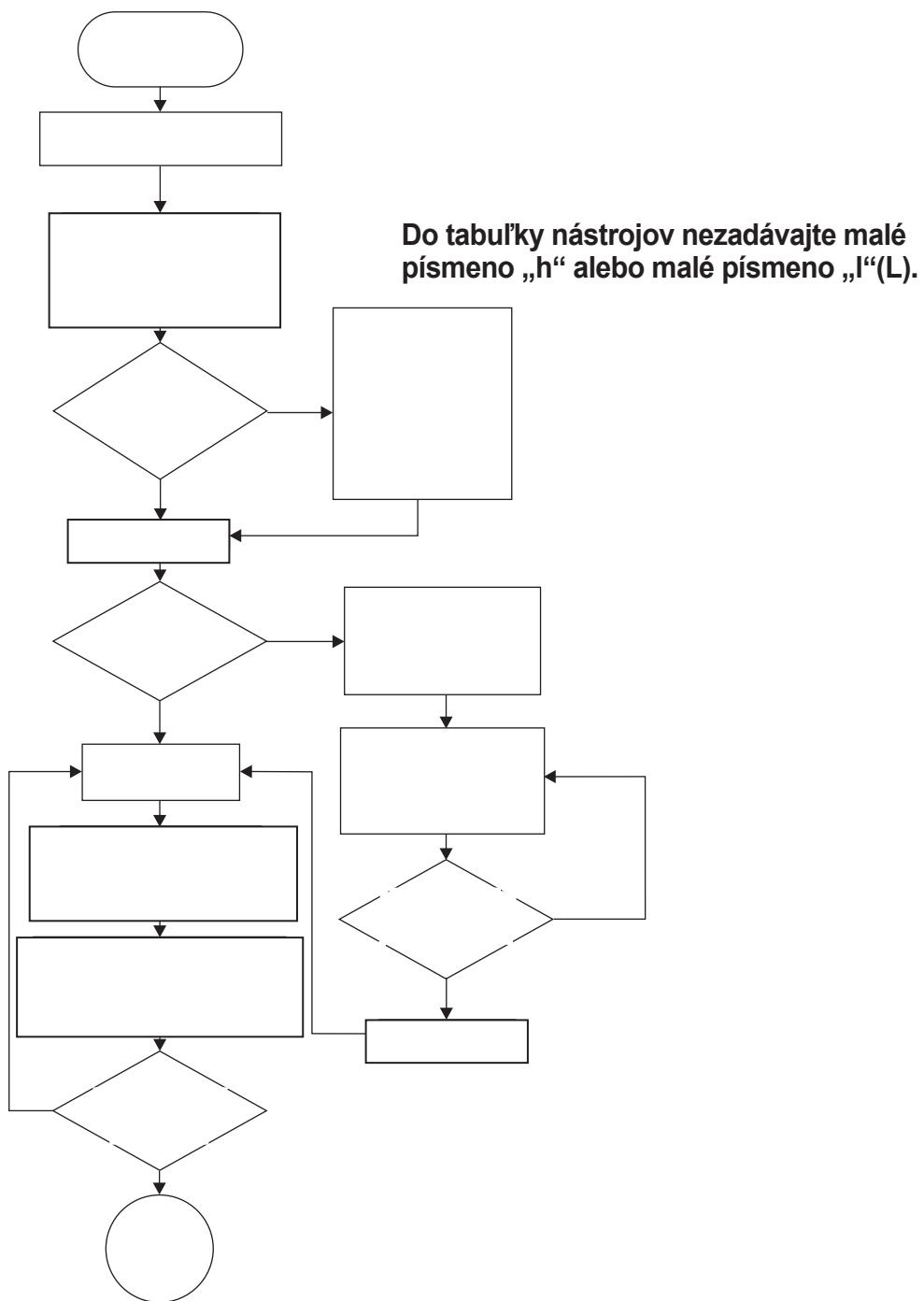
**Veľké nástroje sa považujú za ťažké.**

**Ťažké nástroje sa nepovažujú za veľké.**

U meničov nástrojov, ktoré nie s vysokorýchlosné, nemá „H“ a „h“ žiadny účinok.



## Vývojový diagram vkladania nástrojov



### Použitie 0 pre označenie nástroja

0 (číslo nula) je možné vložiť do tabuľky nástrojov namiesto čísla nástroja. Ak sa tak urobí, menič nástrojov „nevidí“ toto miesto a nikdy sa nesnaží nasadiť alebo spúštať nástroj z miest s označením „0“.

Zadajte 0, potom stlačte tlačidlo Origin (Počiatok), aby sa vynulovali všetky miesta, zadajte 1, potom stlačte tlačidlo Origin (Počiatok), aby sa vytvorila postupnosť miest a zadajte 3, potom stlačte tlačidlo Origin (Počiatok), aby sa vymazali všetky vstupy H, h, L, I. 0 sa nemôže použiť na označenie nástroja vloženého do vretena. Vreteno musí vždy mať označenie čísla nástroja.



Ak chcete označiť miesto ako „vždy prázdne“: Na presun na miesto, ktoré má byť prázdne a jeho označenie použite tlačidlá so šípkami, stlačte tlačidlo 0 na číselnej klávesnici a potom stlačte tlačidlo Enter.

## Presun nástrojov v karuseli

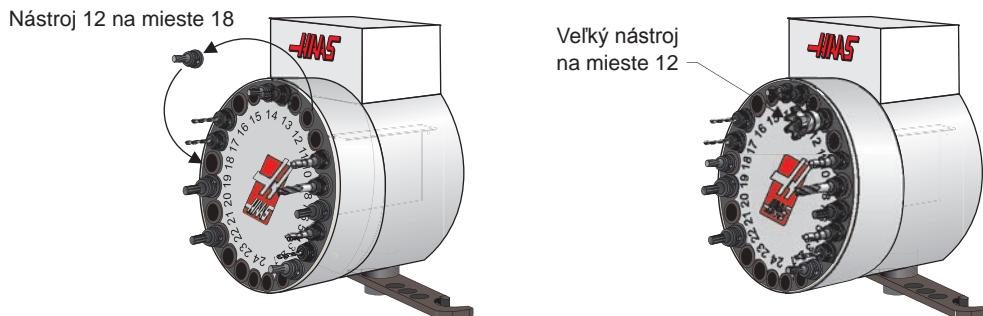
Ak by bolo potrebné presunúť nástroje do karuselu, postupujte podľa nižšie uvedených krokov.

**POZOR!** Vopred naplánujte reorganizáciu nástrojov v karuseli. Aby sa znížilo riziko nárazu meniča nástrojov, udržuje minimálny pohyb nástrojov. Ak sa aktuálne v meniči nástrojov nachádzajú veľké a ťažké nástroje, zabezpečte, aby sa pohybovali len medzi miestami, ktoré sú takto označené.

## Vytvorenie priestoru pre veľký nástroj

Zobrazený menič nástrojov má triedenie nástrojov normálnej veľkosti. Pre účely tohto príkladu sa nástroj 12 presunie na miesto 18, aby sa vytvoril priestor pre veľký nástroj, ktorý sa má umiestniť na miesto 12.

1. Vyberte režim MDI. Stlačte tlačidlo CURNT COMDS (Aktuálne príkazy). Stlačte tlačidlo Page Up/Down (Strana hore/dole), aby ste sa dostali na obrazovku Tool Pocket Table (Tabuľka miest nástrojov). Skontrolujte, ktoré číslo nástroja sa nachádza na mieste 12.
2. Do riadiaceho systému zadajte Tnn (kde Tnn je číslo nástroja z kroku 1). Stlačte tlačidlo ATC FWD. Tým sa nástroj z miesta 12 presunie do vretena.
3. Do riadiaceho systému zadajte P18, potom stlačte tlačidlo ATC FWD, aby sa nástroj, ktorý sa aktuálne nachádza vo vretene, umiestnil na miesto 18.



4. Presuňte sa na miesto 12 v Tool Pocket Table (Tabuľka miest nástrojov), stlačte tlačidlo L, Write/Enter, aby sa toto miesto označilo ako Large (Veľký).
5. Do SPNDL (vreteno) v Tool Pocket Table (Tabuľka miest nástrojov) zadajte číslo nástroja. Do vretena vložte nástroj.

**UPOZORNENIE:** Nemôžu byť dve rozličné miesta nástrojov s tým istým číslom nástroja. Zadanie čísla nástroja už zobrazeného v Tool Pocket Table (Tabuľka miest nástrojov) má za následok chybu „Invalid Number“ (Neplatné číslo).

6. Do riadiaceho systému zadajte P12 a stlačte tlačidlo ATC FWD. Nástroj sa umiestní na miesto 12.

**UPOZORNENIE:** Je možné naprogramovať aj mimoriadne veľké nástroje. „Extra large“ (Mimoriadne veľký) nástroj je taký, ktorý zaberá tri miesta. Priemer nástroja zakryje miesto nástroja na každej strane miesta, v ktorom je nainštalovaný. Ak je potrebná takáto veľkosť nástroja, zmeňte bit 3 parametra 315 na 1. Tabuľka nástrojov sa musí aktualizovať, keďže teraz sú potrebné dve prázdne miesta medzi mimoriadne veľkými nástrojmi.



## Menič nástrojov v tvare dáždnika

Nástroje sa vkladajú do meniča nástrojov v tvare dáždnika tak, že sa nástroj najprv vloží do vretena. Pri vkladaní nástroja do vretena pripravte nástroj a vykonajte tieto kroky:

1. Zabezpečte, aby vložené nástroje mali ťažnú skrutku správneho typu pre danú frézovačku.
2. Vyberte režim MDI.
3. Organizujte nástroje tak, aby sa hodili pre CNC program.
4. Zoberte nástroj 1 do ruky a vložte ho (ťažnou skrutkou smerom dopredu) do vretena. Nástrojom otočte tak, aby dva výrezy v nástrojovom držiaku boli v jednej rovine s výčnelkami vretena. Nástroj zatlačte smerom hore, pričom držte stlačené tlačidlo Tool Release (Uvoľnenie nástroja). Ak je nástroj nasadený vo vretene, uvoľnite tlačidlo Tool Release (Uvoľnenie nástroja).
5. Stlačte tlačidlo „ATC FWD“.
6. Opakujte kroky 4 a 5, kým nie sú vložené všetky zvyšné nástroje.

## Obnova meniča nástrojov v tvare dáždnika

Ak sa menič nástrojov zasekne, riadiaci systém automaticky vytvorí poplašný stav. Aby ste ho odstránili, stlačte tlačidlo núdzového zastavenia a odstráňte príčinu zaseknutia. Stlačením tlačidla RESET sa poplašné signály vymazú. Stlačte tlačidlo Recover (Obnova) a dodržujte pokyny pre resetovanie meniča nástrojov.

**POZOR! Nikdy nedávajte ruky do blízkosti meniča nástrojov, kým sa najprv nestlačí tlačidlo NÚDZOVÉ ZASTAVENIE.**

## Obnova meniča nástrojov namontovaného na bočnej strane

Ak počas výmeny nástroja dôjde k problému, musí sa vykonať obnovenie meniča nástrojov. Stlačením tlačidla Recover (Obnova) prejdite do režimu obnovy meniča nástrojov. Ak ste v režime obnovy meniča nástrojov, dostávate pokyny a otázky, aby ste správne vykonali obnovu meniča nástrojov. Pred ukončením sa musí vykonať celý proces obnovy meniča nástrojov. Ak ukončíte rutinu skôr, obnova meniča nástrojov sa musí spustiť od začiatku.

## Dvere a panel s vypínačmi meniča nástrojov namontovaného na bočnej strane (ak sú súčasťou výbavy)

Frézovačky, napr. MDC, EC-300 a EC-400 majú pomocný panel pre vkladanie nástrojov. Prepínač Manual/Auto (Ručný/automatický) musí byť nastavený na „Auto“ (Automatický) pre automatickú prevádzku meniča nástrojov. Ak je prepínač nastavený na „Manual“ (Ručný), ostatné dve tlačidlá, označené CW a CCW, sú odblokované a automatická výmena nástroja je zablokovaná. Tlačidlá CW a CCW otáčajú meničom nástrojov v smere pohybu hodinových ručičiek a oproti smeru pohybu hodinových ručičiek. Dvere majú vypínač, ktorý zistí, že sú dvere otvorené.





## Prevádzka

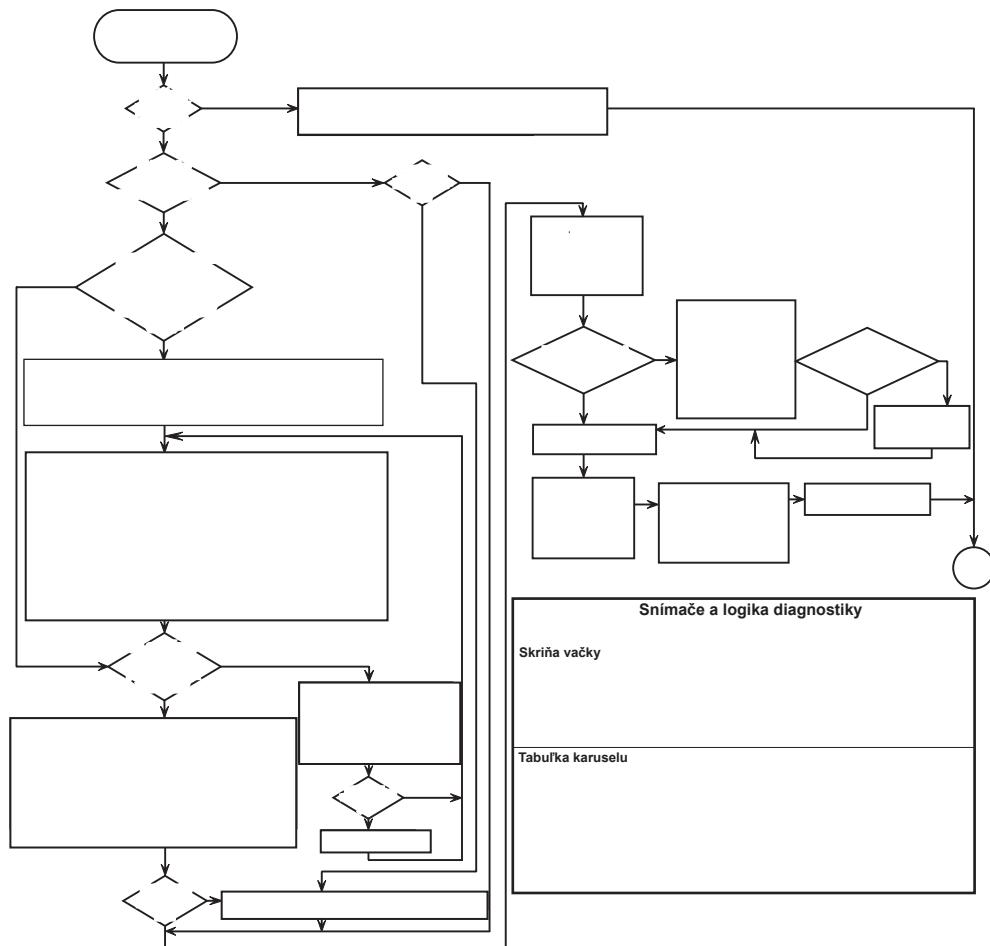
Ak sú dvere kľietky otvorené, pričom dochádza k výmene nástroja, menič nástrojov sa zastaví a neobnoví, kým sa dvere kľietky neuzavrú. Napriek tomu budú pokračovať všetky operácie obrábania, ktoré sú v činnosti.

Ak je prepínač prepnutý do polohy „Manual“ (Ručný), pričom je menič nástrojov v činnosti, aktuálny pohyb meniča nástroja sa dokončí. Nasledujúca výmena nástroja sa nevykoná, kým sa vypínač neprepne späť do polohy „Auto“ (Automatický). Všetky operácie obrábania, ktoré sú v činnosti, budú pokračovať.

Karousel sa zakaždým, keď sa stlačí tlačidlo CW alebo CCW, otočí o jednu polohu, ak je prepínač prepnutý v polohe „Manual“ (Ručný).

Počas obnovy meniča nástrojov, ak sú dvere kľietky otvorené alebo je prepínač v polohe „Manual“ (Ručný) a je stlačené tlačidlo Recover (Obnova), zobrazí sa hlásenie, ktoré informuje pracovníkov obsluhy, že sú dvere otvorené alebo že sa nachádza v ručnom režime. Aby bolo možné pokračovať, musí pracovník obsluhy uzavrieť dvere a prepnúť prepínač do automatickej polohy.

## Vývojový diagram obnovy meniča nástrojov namontovaného na bočnej strane



## Hydraulický menič nástrojov

### Nastavenie miest nástrojov

Do tabuľky miest nástrojov je možné sa dostať stlačením tlačidla Offset (Korekcia) a následným stlačením kurzorového tlačidla so šípkou vpravo, čím sa dostanete do stĺpca miesta nástroja. Pre každý použitý nástroj zadajte hodnoty miesta. Táto tabuľka musí byť pracovníkom obsluhy správne nastavená, aby nevznikla možnosť poškodenia nástrojov, vretena alebo meniča nástrojov.



## Vytvorenie tabuľky nových nástrojov

Počas kurzu obsluhy obrábacieho centra bude potrebné úplne preprogramovať tabuľku nástrojov. Existujú dve užitočné funkcie, ktoré je možné použiť ako pomôcku pri vytváraní novej tabuľky nástrojov:

Stlačením tlačidla „**ORIGIN**“ na klávesnici, ak je nastavená obrazovka s tabuľkou nástrojov, sa nastavia všetky miesta nástrojov na štandardné východzie hodnoty. Napríklad, nástroj 1 do vretena, nástroj 2 na miesto 1, nástroj 3 na miesto 2 atď.

Stlačením tlačidla „**0**“ a potom tlačidla „**ORIGIN**“ na klávesnici, ak je nastavená obrazovka s tabuľkou nástrojov, sa nastavia všetky miesta nástrojov na „**0**“.

## Systém čislovania nástrojov

Spustením stroja prvýkrát sa nastaví štandardná východzia tabuľka miest nástrojov. Tabuľka sa nastaví tak, že každé miesto obsahuje nástroj s tým istým číslom aké je číslo miesta. Vreteno je inicializované na to, aby obsahovalo nástroj 1 (T1). Napríklad, miesto 1 je určené pre nástroj 1 (T1), miesto 2 je určené pre nástroj 2 (T2) atď. Preto menič nástrojov montovaný na bočnej strane ATC 38 má štandardne 38 nástrojov, T1 až T38 (T1 vo vretene).

Čísla nástrojov v tabuľke nástrojov priradujú príslušné číslo nástroja každému miestu meniča nástrojov. Toto číslo zostáva v tabuľke nástrojov bez ohľadu na to, kde sa nástroj v skutočnosti nachádza. Napríklad, ak sa nástroj 5 (T5) odoberie z miesta nástroja 5 a umiestni sa do vretena, tabuľka nástrojov zobrazuje, že T5 je vo vretene a že miesto 5 je určené pre nástroj T5.

Nástroj volaný programom stroja prikazuje riadiacemu systému prehľadať tabuľku nástrojov a hľadať číslo nástroja a indexovať menič nástrojov na miesto, ktoré obsahuje číslo nástroja.

**POZOR! Ak nástroj volaný programom nezodpovedá nástroju uvedenému v tabuľke nástrojov a/alebo umiestnenému na príslušnom mieste, môže dôjsť k poškodeniu stroja.**

## Prijateľné čísla nástrojov

Vo všeobecnosti sú čísla nástrojov od T1 po číslo miesta na reťazi meniča nástrojov (T38 na meniči nástrojov s 30 miestami), napriek tomu je možné použiť všetky čísla v tabuľke nástrojov. To je preto, aby sa v situácii, keď pracovník obsluhy potrebuje viac miest, než je prístupných, umožnilo dokončenie zákazky obrábania. Napríklad, na vykonanie zákazky obrábania je potrebných 55 rozličných nástrojov. Použilo by sa prvých 38 nástrojov a potom by došlo k prestávke, počas ktorej pracovník obsluhy vyberie 17 pôvodných nástrojov a nahradí ich 17 nástrojmi potrebnými na dokončenia zákazky. Po aktualizácii tabuľky nástrojov, ktorá musí odrážať uloženie nových nástrojov na svojich miestach, použitím čísel nástrojov T39 až T55 je stroj prípravený na pokračovanie obrábania.

## Použitie „0“ pre označenie nástroja

Miesto nástroja je možné označiť ako „vždy prázdne“ zadáním „**0**“ (nula) ako čísla nástroja v tabuľke nástrojov. Ak sa tak urobí, menič nástrojov „nevidí“ toto miesto a nikdy sa nesnaží nasadiť alebo spúšťať nástroj z miest s označením „**0**“.

Nula sa nemôže použiť na označenie nástroja vloženého do vretena. Vreteno musí vždy mať označenie čísla nástroja.

## Použitie označení nástrojov „Large“ (Veľký)

V meniči nástrojov môžu byť uložené nástroje nadmerných veľkostí, pokiaľ sú susedné miesta ponechané prázdne a do tabuľky nástrojov je pridaná značka. **Nástroje nadmernej veľkosti (large) (veľký) sú nástroje s priemerom viac ako 4,9“ (125 mm).**

Na označenie veľkého nástroja prejdite na označenie príslušného miesta (to miesto, v ktorom je umiestnený veľký nástroj), stlačte tlačidlo „**L**“ a potom „**WRITE/ENTER**“. Na obrazovke vedľa tohto miesta sa zobrazí pís-meno „**L**“ a čísla nástrojov na jednej zo strán sa zmenia na „**-**“, čo označuje, že na tieto miesta nie je možné vložiť nástroje.



Ak chcete označenie „L“ odstrániť, označte miesto „L“ a stlačte tlačidlo „SPACE“ a potom tlačidlo „WRITE/ENTER“.

---

UPOZORNENIE: Veľké nástroje nesmú byť väčšie ako 9,8“ (250 mm).

### Ťažké nástroje

Označenie nástroja ako „Heavy“ (Ťažký) nemá vplyv na rýchlosť alebo činnosti meniča nástrojov.

### Vkladanie/vyberanie nástrojov (hydraulický menič nástrojov)

Nástroje je možné vkladať do meniča nástrojov ich vložením priamo na miesta alebo ich vložením do vretena a použitím tlačidiel ATC FWD/REV na klávesnici. Počas počiatočného nastavenia pri použití tlačidiel ATC FWD/REV sa do vretena vloží prvý nástroj T1 a tento sa umiestní na miesto 1 meniča nástrojov.

Ak ich chcete vložiť priamo do reťaze meniča nástrojov, prepnite pomocný panel obsluhy do polohy „Manual“ (Ručný), otvorte dvere obsluhy (sú vzadu na klietke meniča nástrojov) a nástroj vložte do reťaze. Na presun reťaze na nasledujúce prázdne miesto použite tlačidlá CW/CCW. Nezabudnite nechať prázdne miesto na jednej strane veľkého nástroja.

Ak sú vložené všetky nástroje, aktualizujte tabuľku nástrojov meniča nástrojov.

Nástroje je možné vybrať tak, že sa každý nástroj vyvolá do vretena a z neho sa vyberie alebo sa vyberajú priamo z reťaze stanice obsluhy v klietke nástrojov. Ak chcete nástroje vybrať z reťaze, prepnite prepínač do polohy „Manual“ (Ručný), otvorte dvere obsluhy klietky nástrojov, uchopte nástroj a stlačte nožný pedál.

### Obsluha ATC FWD, ATC REV (hydraulický menič nástrojov)

Použitím ATC FWD/REV sa menič nástrojov presunie na miesto nasledujúceho nástroja s ohľadom na nástroj vo vretene. Napríklad, ak je vo vretene nástroj T15 a jemu je určené miesto 20, menič nástrojov vloží nástroj T15 na miesto 20 a potom sa presunie smerom dopredu ATC FORWARD na miesto 21. **Nespúšťa nástroj 16 (T16).**

Pomocou tlačidiel ATC FWD / REV (AUTOMATICKÝ MENIČ NÁSTROJOV DOPREDU / DOZADU) sa zamení nástroj z vretena za nasledujúci alebo predchádzajúci nástroj. Napriek tomu, ak je nasledujúci alebo predchádzajúci nástroj označený nulou (prázdne miesto), menič nástrojov preskočí toto miesto a vyberie nástroj z miesta, ktoré nie je označené nulou.

### Obnovenie meniča nástrojov (hydraulický menič nástrojov)

Režim obnovy meniča nástrojov sa používa na ručný presun ramena meniča nástrojov a vozíka do východzej polohy HOME.

Stlačte tlačidlo „Recover“ (Obnova) a dodržujte pokyny na obrazovke, pomocou ktorých vrátíte menič nástrojov do východzej polohy.

### PRILEPENIE NÁSTROJOV

Nástroje sa môžu vo vretene prilepiť, ak sa studený nástroj vloží do horúceho vretena. Ak chcete prilepený nástroj odstrániť:

Nechajte vreteno vychladnúť a skúste pomocou tlačidla Tool Release (Uvoľnenie nástroja) nástroj odstrániť.

Ak je nástroj stále prilepený, prečítajte si nižšie uvedené pokyny.

---

Upozornenie: Na odstránenie prilepeného nástroja z vretena sú potrební dvaja ľudia.

---

**Výstraha: Kedže sú nástroje ostré a môžu sa zničiť, poste rukavice a ochranu zraku.**

Nástroj držte jednou rukou a držiak nástroja (nie vreteno) poklepte kusom hliníka alebo mosadze. Ak nie sú k dispozícii iné predmety, je možné použiť malé plastové kladivko. Druhá osoba zatlačí a drží stlačené tlačidlo Tool Release (Uvoľnenie nástroja).



## 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) (Viď časť Spustenie stroja).

Ak chcete prejsť do režimu ručného pomalého posuvu, stlačte tlačidlo Handle jog (Rukoväť pomalého posuvu), potom stlačte tlačidlo požadovanej osi (napr. X, Y, Z, A, alebo B 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. Naštandardnú rukoväť ručného pomalého posuvu (RJH) je možné takisto použiť na ručný pomalý posuv osí.

## NASTAVENIE KOREKCIÍ

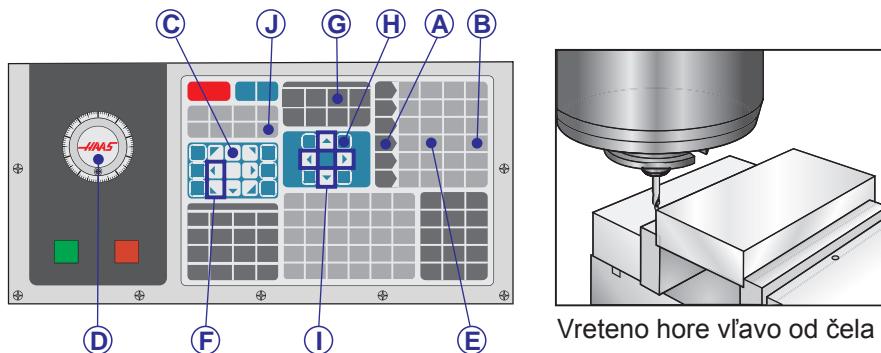
Aby sa presne obrobil obrobok, frézovačka potrebuje vedieť, kde je obrobok na stole umiestnený. Ručným pomalým posuvom pomaly pohybujte frézovačkou s nástrojom vo vretene, kým nedosiahne horný ľavý roh obrobku (viď nasledujúci obrázok). Táto poloha je nulový bod obrobku. Hodnoty budú zadané do G54 na strane Work Offset (Korekcia obrobku).

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

## TYPICKÉ NASTAVENIE KOREKCIÉ OBROBKU

1. Do zveráka umiestnite materiál a dotiahnite.
2. Do vretena vložte nástroj s odchýlkomerom.
3. Stlačte tlačidlo Handle Jog (Rukoväť pomalého posuvu) (A).
4. Stlačte .1/100. (B) (Frézovačka sa presúva rýchloposuvom, ak je rukoväť otočená).
5. Stlačte +Z (C).
6. Pomocou rukoväťe ručného pomalého posuvu (D) presuňte os Z približne 1" nad obrobok.
7. Stlačte .001/1. (E) (Frézovačka sa presúva pomalým posuvom, ak je rukoväť otočená).
8. Pomocou rukoväťe ručného pomalého posuvu (D) presuňte os Z približne 0.2" nad obrobok.
9. Vyberte medzi osami X a Y (F) a pomocou rukoväťe ručného pomalého posuvu (D) presuňte nástroj do horného ľavého rohu obrobku (viď nasledovný obrázok).
10. Stlačte a držte stlačené tlačidlo Offset (Korekcia) (G) dovtedy, kým nie je aktívny panel korekcie nuly obrobku.
11. Kurzor (I) na G54 stĺpec X.
12. Stlačením Part Zero Set (Nastavenie nuly obrobku) (J) sa vloží hodnota do stĺpca osi X. Stlačením Part Zero Set (Nastavenie nuly obrobku) (J) druhýkrát sa vloží hodnota do stĺpca osi Y.

**POZOR!** Nestláčajte Part Zero Set (Nastavenie nuly obrobku) tretíkrát. Ak by ste tak urobili, do osi Z sa vloží hodnota. To spôsobí náraz alebo poplašný signál osi Z počas behu programu.



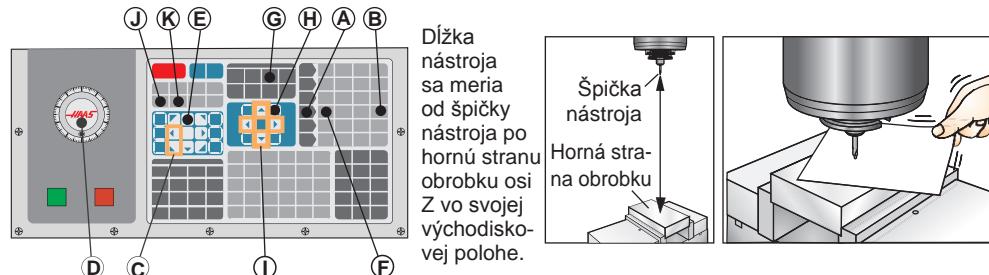
### Nastavenie korekcie nástroja

Nasledujúcim krokom je dotyk nástroja. Toto definuje vzdialenosť od hrotu nástroja až po horný okraj obrobku. Ďalší názov pre to je Tool Length Offset (Korekcia dĺžky nástroja), ktorý sa na riadku kódu stroja označuje ako H. Vzdialenosť pre každý nástroj sa zadá do Tool Offset Table (Tabuľka korekcií nástrojov).

1. Do vretena vložte nástroj.
2. Stlačte tlačidlo Handle Jog (Rukoväť pomalého posuvu) (A).
3. Stlačte .1/100. (B) (Frézovačka sa presúva rýchloposuvom, ak je rukoväť otočená).
4. Vyberte medzi osami X a Y (C) a pomocou rukoväte ručného pomalého posuvu (D) presuňte nástroj do blízkosti stredu obrobku.
5. Stlačte +Z (E).
6. Pomocou rukoväte ručného pomalého posuvu (D) presuňte os Z približne 1" nad obrobok.
7. Stlačte .0001/.1. (F) (Frézovačka sa presúva pomalým posuvom, ak je rukoväť otočená).
8. Medzi nástroj a obrobok umiestnite hárak papiera. Opatrne presuňte nástroj smerom dole k hornému okraju obrobku čo možno najbližšie tak, aby bolo stále možné pohybovať papierom.
9. Stlačte tlačidlo Offset (Korekcia) (G).
10. Stlačte tlačidlo Page Up (H), kym sa nezobrazí strana s Coolant - Length - Radius (Chladiaca kvapalina - Dĺžka - Polomer) vo vrchnej časti a presuňte sa na nástroj č. 1.
11. Kurzor (I) na geometriu pre polohu č. 1.
12. Stlačte tlačidlo Tool Ofset Mesur (Meranie korekcie nástroja) (J).

Prevezme polohu Z umiestnenú v ľavom spodnom rohu obrazovky a vloží ju na miesto čísla nástroja.

**POZOR!** Nasledujúci krok spôsobí, že sa vreteno pohybuje rýchlo v ose Z.



13. Stlačte tlačidlo Next Tool (K) (Nasledujúci nástroj).



## 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) a „Vibration“ (Vibrácia) na vrchu strany. Programátor môže pridať hranicu zaťaženia nástroja pre zaťaženie vretena a vibrácie. 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.**

### OBSLUHA POKROČILÉHO SPRÁVCU NÁSTROJOV

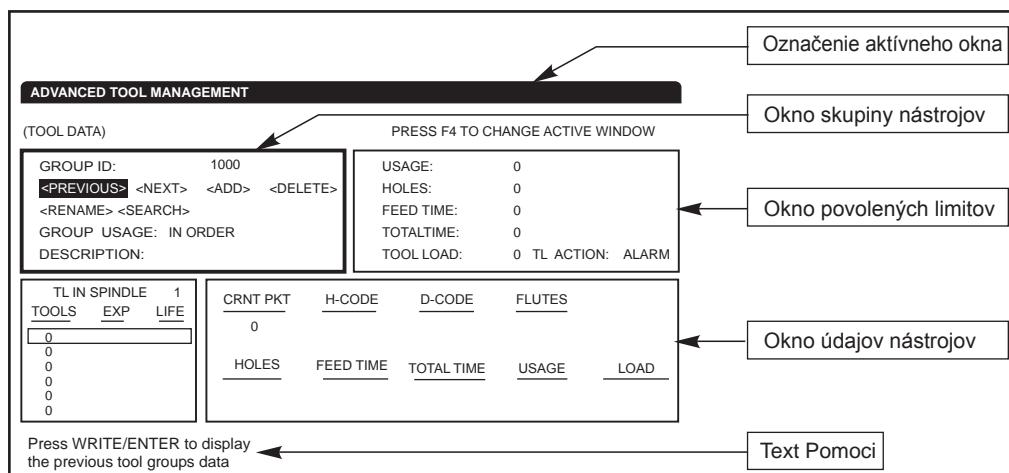
Úvod k správcovi nástrojov

Advanced Tool Management (ATM) (Pokročilá správa nástrojov) umožňuje programátorovi nastaviť a mať prístup k duplítiným nástrojom pre tie isté zákazky alebo série zákaziek. Stranu ATM je možné nájsť v režime Current Commands (Stlačte tlačidlo Current Commands a Page Up (Strana hore)). Nasleduje vzor obrazovky ATM. Obrazovka má v názve „TOOL GROUP“ (Skupina nástrojov).

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 zaťaženie nástroja), frézovačka automaticky v prípade, keď sa nabudúce vyžaduje použitie tohto nástroja, vyberie iný nástroj zo skupiny.

Ak chcete aktivovať ATM, presvedčte sa, že je Nastavenie 7 (Uzamknutie parametra) vypnuté a stlačte núdzové zastavenie. V parametre 315 bit 28 zmeňte hodnotu z „0“ na „1“ a stlačením tlačidla F4 sa prepnete medzi oknami. Na pohyb medzi rozličnými položkami vnútri aktívneho okna použite kurzorové tlačidlá (vľavo, vpravo, hore, dole). Stlačením tlačidla Enter sa vyberú, zmenia alebo vymažú hodnoty v každej položke v závislosti od výberu.

V spodnom ľavom rohu sa zobrazujú jednoduché informácie pomoci pre zvolené položky.



**Tool Group (Skupina nástrojov)** - V okne Tool Group (Skupina nástrojov) pracovník obsluhy definuje skupiny nástrojov používané v programoch.

**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 1000 a 2999 a stlačte tlačidlo Enter. Tým sa pridá skupina nástrojov.

**Delete (Vymazanie)** – Použitím <PREVIOUS> (Predchádzajúca) alebo <NEXT> (Nasledujúca) sa presuniete na skupinu, ktorú chcete vymazať. Označte <DELETE> (Vymazanie) a stlačte tlačidlo Enter. Potvrdte vymazanie. Odpoveďou „Y“ vykonáte vymazanie. Odpoveďou „N“ sa vymazanie zruší.

**Rename (Premenovanie)** – Označte <RENAME> (Premenovanie), zadajte číslo v rozsahu 1000 a 2999 a stlačte tlačidlo Enter. Tým sa prečísluje ID skupiny.

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

**Group Id (Identifikačné číslo skupiny)** – Zobrazí identifikačné číslo skupiny.

**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.

**Allowed Limits (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.

**Feed Time (Čas posuvu)** – Celkový čas v minútach, počas ktorého sa nástroj používal pri posuve.

**Total Time (Celkový čas)** – Celkový čas v minútach, počas ktorého sa nástroj používal.

**Tool Usage (Použitie nástroja)** – Celkové časy, počas ktorých sa nástroj používal (počet výmen nástroja).

**Holes (Otvory)** – Zadajte celkový počet otvorov, ktoré môže nástroj vytvárať.

**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.

### Údaje nástroja

**TL in Spindle** – Nástroj vo vretene.

**Tool (Nástroj)** – Používa sa na pridanie alebo odobratie nástroja zo skupiny. Ak chcete pridať nástroj do skupiny, stlačte tlačidlo F4, kým sa nezobrazí okno Tool Data (Údaje nástroja). Na označenie ľubovoľnej z oblastí pod hlavičkou „Tool“ (Nástroj) použite kurzorové tlačidlá a zadajte číslo nástroja. Zadaním nuly sa vymaze nástroj alebo označením čísla nástroja a stlačením tlačidla ORIGIN (Počiatok) sa resetujú kódy H, D a údaje o drážkach na štandardné východzie hodnoty.

**EXP (Expire) (Vypršanie)** – Používa sa ručné označenie zastaralosti nástroja v skupine. Ak chcete označiť nástroj ako zastaralý, zadajte „\*“ alebo ak chcete vymazať zastaralý nástroj ( \* ), stlačte tlačidlo Enter.

**Life (Životnosť)** – Percento zvyšnej životnosti nástroja. Toto vypočítava riadiaci CNC systém použitím aktuálnych údajov nástroja a hraníc zadaných pracovníkom obsluhy pre skupinu.

**CRNT PKT** – Miesto meniča nástrojov, na ktorom sa nachádza označený nástroj.

**H-Code (Kód H)** – Kód H (dĺžka nástroja), ktorý sa použije pre nástroj. Kód H sa nedá editovať, pokiaľ Nasťavenie 15 H and T Code Agreement nie je nastavené na Off (Vyp.). Pracovník obsluhy môže zmeniť kód H



zadaním čísla a stlačením tlačidla Enter. Zadané číslo korešponduje s číslom nástroja na obrazovke korekcií nástrojov.

**D-Code (Kód D)** – Kód D, ktorý sa použije pre tento nástroj. Kód D sa môže zmeniť zadaním čísla a stlačením tlačidla Enter.

---

**UPOZORNENIE:** Štandardne sú kódy H a D v pokročilej správe nástrojov nastavené rovnako ako číslo nástroja, ktoré je pridané do skupiny.

**Flutes (Drážky)** – Počet drážok nástroja. To je možné editovať vybratím, zadaním nového čísla a stlačením tlačidla Enter. To je to isté ako stípec „Flutes“ (Drážky) uvedený na strane korekcií nástroja.

Označte ľubovoľnú z nasledovných častí (Holes (Otvory) až Load (Zaťaženie)) a stlačením tlačidla ORIGIN (Počiatok) sa vymazú ich hodnoty. Ak chcete zmeniť hodnoty, označte hodnotu v príslušnej kategórii, zadajte nové číslo a stlačte tlačidlo Enter.

**Load (Zaťaženie)** – Maximálne zaťaženie nástroja v percentách.

**Holes (Otvory)** – Počet otvorov, ktorý má nástroj vyvŕtať/ vyrezávať závitníkom/vyvrtávať použitím pevných cyklov skupiny 9.

**Feed Time (Čas posuvu)** – Čas v minútach, počas ktorého sa nástroj používal pri posuve.

**Total Time (Celkový čas)** – Celkový čas v minútach, počas ktorého sa nástroj používal.

**Usage (Použitie)** – Koľkokrát sa nástroj použil.

## Nastavenie skupiny nástrojov

Ak chcete pridať skupinu nástrojov, stlačte tlačidlo F4, kým sa nezobrazí okno Tool Group (Skupina nástrojov). Použite kurzorové tlačidlá, kým sa neoznačí <ADD> (Pridanie). Zadajte číslo v rozsahu 1000 až 2999 (to bude identifikačné číslo skupiny). Ak chcete zmeniť identifikačné číslo skupiny, označte funkciu <RENAME> (Prenemovanie), zadajte nové číslo a stlačte tlačidlo Enter.

## Použitie skupiny nástrojov

Skupina nástrojov musí byť nastavená pred použitím programu. Ak chcete použiť skupinu nástrojov v programe, najprv skupinu nástrojov nastavte. Potom v programe nahradte identifikačným číslom skupiny nástrojov číslo nástroja, kódy H a D. Viď nasledujúci program ako príklad nového formátu programovania.

Príklad:

### T1000 M06 (skupina nástrojov 1000)

G00 G90 G55 X0.565 Y-1.875 S2500 M03

G43 H1000 Z0.1 (kód H 1000 taký istý ako identifikačné číslo skupiny)

G83 Z-0.62 F15. R0.1 Q0.175

X1.115 Y-2.75

X3.365 Y-2.875

G00 G80 Z1.0

T2000 M06 (použitie skupiny nástrojov 2000)

G00 G90 G56 X0.565 Y-1.875 S2500 M03

G43 H2000 Z0.1 (kód H 2000 taký istý ako identifikačné číslo skupiny)

G83 Z-0.62 F15. R0.1 Q0.175

X1.115 Y-2.75

X3.365 Y-2.875

G00 G80 Z1.0

M30



## Makrá

Správa nástrojov môže použiť makrá na označenie nástroja v skupine nástrojov ako zastaralého. Makrá 8001 až 8200 predstavujú nástroj 1 až 200. Nastavením jedného z týchto makier na 1 môže pracovník obsluhy vypršať nástroj.

Príklad:

#8001 = 1 (tým vyprší nástroj 1 a viac sa nebude používať )

#8001 = 0 (ak ručne vypršal nástroj 1 alebo makro, potom nas-tavenie makra 8001 na 0 znova sprístupní nástroj 1 pre použitie)

Makro premenné 8500-8515 umožnia programu kódu G pre získanie informácie o skupine nástrojov. Ak je použitím makra 8500 špecifikované identifikačné číslo skupiny nástrojov, riadiaci systém vráti informácie o skupine nástrojov v makro premenných 8501 až 8515.

V kapitole Makrá nájdete premenné 8500-8515 pre informácie označenia dát makro premenných.

Makro premenné 8550-8564 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 8551-8564. 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 8551-8564. Viac informácií o údajoch premennej makra nájdete v popise premenných 8550-8564 v kapitole Makrá. Hodnoty v týchto makrách poskytujú údaje, ktoré sú tiež prístupné z makier 1601, 1801, 2001, 2201, 2401, 2601, 3201 a 3401 a pre makrá 5401, 5501, 5601, 5701, 5801 a 5901. Prvých 8 sád poskytuje prístup k údajom nástrojov 1-200. Posledných 6 sád poskytuje údaje pre nástroje 1-100. Makrá 8551-8564 poskytujú prístup k tým istým údajom, ale pre nástroje 1-200 pre všetky položky údajov.

## Uloženie a obnovenie tabuľiek pokročilej správy nástrojov

Riadiaci systém môže uložiť a obnoviť premenné spojené s pokročilou správou nástrojov (ATM) na USB disk a RS-232. Tieto premenné obsahujú údaje, ktoré boli zadané na obrazovke ATM. Informácie môžu byť uložené buď ako súčasť celkového zálohovania použitím strany LIST PROG/POSIT alebo uložiť len informácie ATM zobrazením obrazovky ATM a stlačením tlačidla F2. Ak sú uložené údaje pokročilej správy nástrojov ako súčasť celkového zálohovania, systém vytvorí samostatný súbor s príponou .ATM. Údaje ATM je možné uložiť a obnoviť cez port RS232 stlačením tlačidiel SENDRS232 a RECV232, ak sa zobrazí obrazovka pokročilej správy nástrojov.



## VOLITEĽNÁ PROGRAMOVATEĽNÁ TRYSKA CHLADIACEJ KVAPALINY

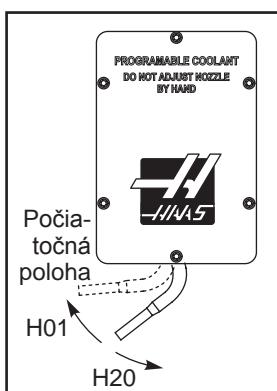
Voliteľná programovateľná chladiaca kvapalina (P-cool) smeruje chladiacu kvapalinu na obrobok pod rozličnými uhlami. Uhol chladiacej kvapaliny môže byť zmenený v rámci CNC programu.

Na strane korekcie nástrojov sa zobrazí pridaný stípec s označením „Coolant Position“ (Poloha chladiacej kvapaliny) s touto možnosťou. Tryska sa presunie do polohy zadanej pre špecifický nástroj, ak je spojený s kódom H a volá sa M08.

### Programovateľné nastavenie chladiacej kvapaliny (P-Cool)

1. Stlačením tlačidla OFFSET (Korekcia) sa dostanete do tabuľky korekcií, stlačením tlačidla CLNT UP alebo CLNT DOWN presuniete trysku P-cool do požadovanej polohy. Stlačením tlačidla COOLNT sa zapne chladiaca kvapalina v snahe skontrolovať polohu P-cool. Upozornenie: V spodnom ľavom rohu obrazovky je zobrazená poloha P-cool.
2. Zadajte číslo polohy chladiacej kvapaliny pre nástroj v stípci Coolant Position (Poloha chladiacej kvapaliny) a stlačte tlačidlo F1. Opakujte kroky 1 až 2 pre každý nástroj.
3. Do programu zadajte polohu chladiacej kvapaliny ako kód H. Napríklad H2 prikazuje tryske prejsť do polohy zadanej v stípci Tool 2 Coolant Position (Poloha chladiacej kvapaliny nástroja 2).

Ak je Nastavenie 15 (H & T Agreement) je On (Zap.), kód H a T v programe musí byť rovnaký (napr. T1 H1 sa musí použiť spolu). Ak je Nastavenie 15 je Off (Vyp.), kód H a T nemusí byť rovnaký (napr. môže byť T1 H2).



## GRAFICKÝ REŽIM

Bezpečným spôsobom ako odstrániť problémy v programe je jeho spustenie v režime Graphics (Grafika). Na stroji nedôjde k žiadnemu pohybu, namesto 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 - F4). F1 je tlačidlo Help (Pomoc), ktoré poskytuje krátky popis každej funkcie v režime Graphics (Grafika). F2 je tlačidlo priblíženia, ktoré priblížuje oblasť 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 kontrolo 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 rýchlosposuvy 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 po stlačení tlačidla Reset. Dry Run (Skúšobný chod) stále vykoná všetky pohyby XYZ a 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.

## SPUSTENIE PROGRAMOV

Ak je program na stroji zadaný a nastavené korekcie, spustite 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), kým 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 vykonné 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 Convr.

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

---

Upozornenie: Všetky údaje klávesnice sú privezené 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/Convr) sa vstup z klávesnice vráti do M109 v bežiacom programe.

## 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 nasledujúcom teste je uvedený postup pri prevádzke:

1. Ak chcete zastaviť chod programu, stlačte tlačidlo Feed Hold (Zastavenie posuvu).
2. Stlačte tlačidlo X, Y alebo Z a potom tlačidlo Handle Jog (Rukoväť pomalého posuvu). Riadiaci systém uloží aktuálne polohy X, Y a Z. Upozornenie: Iné osi, než X, Y 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. Tlačidlá riadiaceho systému, napr. AUX CLNT (TSC) alebo COOLNT na zapnutie alebo vypnutie chladiacej kvapaliny (AUX CLNT vyzaduje, aby sa vreteno otáčalo a dvere boli uzavreté). Vreteno je ovládané stlačením tlačidla CW, CCW, Stop, Tool Release (Uvoľnenie nástroja). 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, 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 Nasťavenie 36 Program Restart (Reštart programu).

### ČASOVÁC PREŠAŽENIA OSÍ

Ak sú vreťeno alebo osi aktuálne prešažené, spustí sa časovač a zobrazí sa v paneli POSITION (POLOHA). Spustí sa pri hodnote 1,5 minúty a odpočítava na nulu. Poplašný signál prešaženia osi (SERVO OVERLOAD) (PREŠAŽENIE SERVOPOHONU) sa zobrazí, ak čas vypršal na nulu.

### MENIČ PALEK (SÉRIE EC A MDC-500)

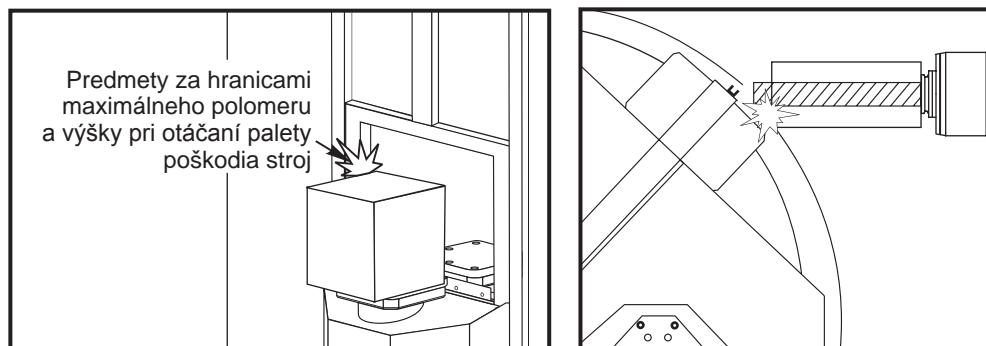
#### Úvod

Menič paliet je ovládaný CNC programom. Funkcia M50 (vykonanie výmeny palety) sa skladá z odomknutia, zdvihnutia a otočenia paliet, potom opäťovného spustenia a uzamknutia paliet. Menič paliet otáča palety o 180 stupňov, potom späť. Neotáča ich súvisle v tom istom smere.

Menič paliet je vybavený zvukovým signalizačným zariadením, aby upozornilo personál nachádzajúci sa v jeho blízkosti, že sa uskutočňuje výmena paliet. Napriek tomu sa nespoliehajte na signál, aby nedošlo k nešťastiu.

#### Varovania a upozornenia meniča paliet

- Veľké obrobky môžu počas výmeny paliet naraziť do rámu.
- Skontrolujte vôľu dĺžky nástroja počas výmeny paliet. Dlhé nástroje môžu naraziť do obrobku.





## Maximálne zaťaženia paliet

EC-300 550lb (249kg) na stanicu, vyvážené v rozsahu do 20 %  
MDC 700lb (318kg) na stanicu, vyvážené v rozsahu do 20 %  
EC-400 indexovač 1 a 45 stupňov – 1000 lb na paletu  
Plná 4. os 660 lb na paletu

## Činnosť meniča paliet

Menič paliet sa ovláda príkazmi kódov M. M50 určuje, či bola paleta naplánovaná. Palety sa vymenia, ak je paleta naplánovaná alebo program sa preruší a vyzýva pracovníka obsluhy, že paleta nie je naplánovaná.

G188 používa plán paliet pre nahranie a spustenie programu naplánovaného pre aktuálnu paletu. Po ukončení programu obrobku príkaz M99 vracia program v slučke späť na M50 (výmena paliet), aby sa vložila nasledujúca paleta.

M36 sa v tejto metóde nepoužíva, keďže M50 monitoruje plánovanie paliet. M36 je určený pre spätnú kompatibilitu a pre naprogramovanie výmen paliet bez použitia PST.

Hlásenia pomáhajú pracovníkom obsluhy pri vkladaní alebo vyberaní a výmene paliet. Napríklad na začiatku výmeny paliet M50, ak nakladacia stanica nie je pripravená, na obrazovke sa zobrazí hlásenie. Hlásenie nezastaví blikanie a výmena paliet nebude pokračovať, kým sa nepripraví nakladacia stanica a nestlačí tlačidlo Part Ready (Obrobok pripravený). Na začiatku výmeny paliet, ak je nakladacia stanica pripravená, sa nezobrazí žiadne hlásenie a nie je potrebné stlačenie žiadneho tlačidla a výmena paliet sa spustí priamo.

## M46 – Qn Pmm

Aktuálny program prejde na riadok mm, ak sa vkladá paleta n, inak prejde na nasledujúci blok.

## M48 – Kontroluje, či je aktuálny program vhodný pre vloženú paletu

V tabuľke plánovania paliet kontroluje, či je k vkladanej palete priradený aktuálny program. Ak aktuálny program nie je v zozname alebo vložená paleta je pre program nevhodná, vytvorí sa poplašný signál. M48 môže byť v programe uvedenom v PST (Pallet Schedule Table) (Tabuľka plánovania paliet), ale nikdy v podprograme programu PST. Ak je M48 nesprávne zahniezdený, dôjde k poplašnému signálu.

## M49Pnn Qmm – Nastavuje stav palety nn na hodnotu mm.

Bez kódu P, tento príkaz nastavuje stav aktuálne vloženej palety. Stav každej palety je definovaný v roletovom menu PST.

## Stanica vkladania obsluhou (EC-300, EC-400, MDC)

Na uľahčenie vkladania alebo vyberania obrobkov a urýchlenie výmeny paliet majú frézovačky prídavný priestor na vkladanie. Nakladacia stanica je chránená dverami a pomocný panel obsahuje niekoľko tlačidiel na ovládanie meniča paliet. Ako bezpečnostné opatrenie musia byť dvere nakladacej stanice pred výmenou paliet uzavreté.

---

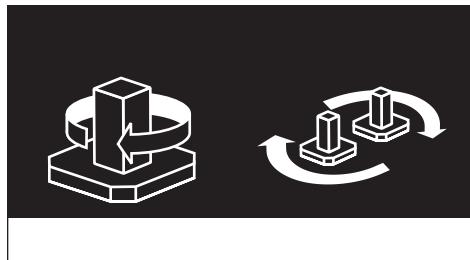
**UPOZORNENIE:** Aby bolo možné vykonať výmenu paliet, musí byť paleta nakladacej stanice vo východzej polohe.

## Ovládacie prvky pomocného panelu

Núdzové zastavenie: Tlačidlo sa správa ako tlačidlo na visiacom ovládacom paneli.

Otočný index: Otáča paletu nakladacej stanice (vid' Nastavenie 164).

Obrobok pripravený: Používa sa na označenie stavu, keď je paleta pripravená. Obsahuje takisto svetlo, ktoré 1) bliká, ak riadiaci systém čaká na obsluhu alebo 2) svieti, ak je obsluha pripravená na výmenu paliet.



## Kód G meniča paliet

### G188 Získať program z PST

Volá program pre obrobky vkladanej palety na základe údajov PST pre paletu

## Programovanie meniča paliet

Menič paliet je možné naprogramovať pre spustenie programu tých istých obrobkov na oboch paletách alebo odlišného programu pre každú paletu. Niektoré z možností, ktoré sú k dispozícii pre programovanie meniča paliet, nájdete v časti „Príklady programov“.

**Metóda 1** V nasledovnom texte je uprednostňovaná metóda vykonania výmeny paliet:

Ak chcete vykonať automatické zoradenie paliet alebo vybrať program obrobku, musí byť každá paleta „naplánovaná“ a musí mať priradený program obrobku. Plánovanie sa vykonáva dvomi spôsobmi, za prvé sa môže paleta naplánovať pomocou tlačidla Part Ready (Obrobok pripravený) na ovládacom paneli. Stlačením tlačidla sa plánuje paleta, ktorá je mimo obrábacieho priestoru.

Za druhé sa palety môžu plánovať z tabuľky plánovania paliet (PST). Toto zobrazenie je možné zvoliť stlačením tlačidla CURNT COMDS a následným stlačením tlačidiel Page Up (Strana hore) alebo Page Down (Strana dole), kým sa nedostanete na stranu Pallet Schedule Table (Tabuľka plánovania paliet). Na označenie okna „Load Order“ (Poradie vkladania paliet) použite tlačidlá so šípkami. Zadajte čísla palety a potom stlačte tlačidlo Write/Enter. Ak už existuje číslo priority pre túto paletu, v prípade potreby aktualizujte čísla „Load Order“ (Poradie vkladania) ostatných paliet. Paleta, ktorá je na prijímači (v pracovnom priestore), má v stĺpci „Load Order“ (Poradie vkladania) hviezdičku. Táto paleta sa nedá naplánovať.

Pripradenie programu obrobku sa tiež vykonáva na obrazovke PST. Na označenie okna „Program Number“ (Číslo programu palety) použite tlačidlá so šípkami. Číslo programu sa zadá vstupom čísla a stlačením tlačidla Write/Enter. Napríklad zadajte „O123“, potom stlačte tlačidlo Write/Enter a do tabuľky sa vloží číslo programu O00123.

Ak sa v programe obrobkov narazí na M50 (bez kódu P) a nebolo stlačené tlačidlo Part Ready (Obrobok pripravený), riadiaci systém preruší činnosť, výstražné svetlo začne blikat zelenou farbou a zobrazí sa hlásenie „None Scheduled“ (Nič nie je naplánované). Frézovačka bude pred vykonaním výmeny paliet čakať, kým sa nestlačí tlačidlo Part Ready (Obrobok pripravený) alebo, kým sa neaktualizuje PST. Táto funkcia zabráni výmene paliet, ak nie je pripravená obsluha. Tlačidlo Part Ready (Obrobok pripravený) je možné stlačiť hoci kedy a rozpozná sa, ak je potrebná nasledujúca výmena paliet.

## Metóda 2

Hoci sa odporúča predchádzajúca metóda, menič paliet je možné takisto ovládať bez automatického zosztavovania poradia alebo vstupov PST. To sa vykoná použitím M50 s kódom P. Pri správnom použití M50 musí byť pred ním M36. M36 P1 pred M50 P1 skontroluje, či je pripravená paleta č. 1.

Palety je možné vymieňať bez automatického zosztavovania poradia alebo vstupov PST. To sa vykoná použitím M50 s kódom P. M50 P1 vloží paletu č. 1 bez kontroly, či je naplánovaná. Ak bolo stlačené tlačidlo PART READY, vloží sa paleta č. 1. Ak nebolo stlačené tlačidlo PART READY pre paletu č. 1, ukazovateľ na tlačidle bliká a zobrazí sa hlásenie „Schedule Pal#1“.

## Tabuľka plánovania paliet

Tabuľka plánovania paliet obsahuje množstvo funkcií, ktoré používateľovi pomáhajú pri jej spracovaní.

**Load Order and Pallet Status (Poradie vkladania a stav palety)** Tieto dve funkcie fungujú spolu, pričom zobrazujú, ktorá paleta sa aktuálne nachádza v priestore obrábania.

**Pallet Usage (Použitie palety)** Táto funkcia udáva počet, koľkokrát bola paleta vložená do priestoru obrábania. Počítadlo sa vynuluje po 32767 výmenach palety.

**Program Number (Číslo programu)** Tento detail zobrazuje, ktoré číslo programu bolo palete priradené.

**Program Comment (Poznámka k programu)** Tu sa zobrazujú poznámky, ktoré sú napísané v programe obrobku.

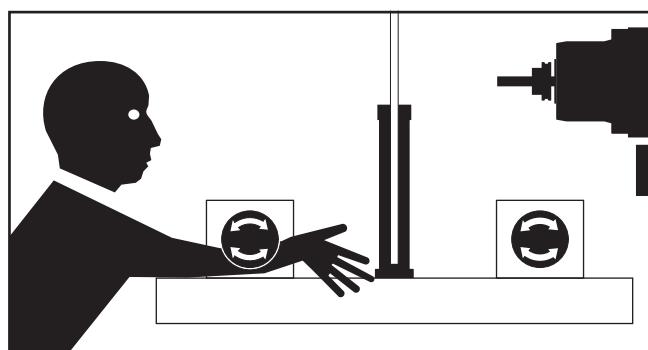
Je možné použiť 30 rozličných hodnôt stavov palety. Prvé štyri: Unscheduled (Nenaplánovaná), Scheduled (Naplánovaná), Loaded (Vložená) a Completed (Ukončená) sú pevné a nedajú sa zmeniť. Zvyšných 26 je možné zmeniť a v prípade potreby použiť.

Zmenu alebo pridanie textu stavu je možné vykonať v PST. Použitím tlačidiel so šípkou presuňte kurzor na stípec „Pallet Status“ (Stav palety) a stlačte tlačidlo F1. Nad stípcem „Pallet Status“ (Stav palety) sa zobrazí menu výberu (Opäťovným stlačením tlačidla F1 alebo Reset sa menu uzavrie). Číslo naľavo od textu je číslo stavu. Toto číslo sa používa s príkazom M49 na nastavenie stavu z programu obrobku. Položky v menu môžete vybrať stlačením tlačidiel so šípkami hore a dole alebo rukoväťou ručného pomalého pohybu. Zadajte text a potom stlačte tlačidlo F3. Upozornenie: Všetky palety používajú rovnaký zoznam položiek stavu. Stlačením tlačidla F1 sa uzavrie menu bez zmeny stavu niektoréj z paliet.

Resetovanie položky stavu do stavu „User“ (Používateľ) sa vykoná výberom položky z menu a stlačením tlačidla F4. Všetky položky stavu je možné resetovať súčasne pomocou tlačidla Origin (Počiatok).

Zmenu stavu jednotlivej palety je možné vykonať z PST alebo príkazom M49. V PST presuňte kurzor tabuľky na stípec „Pallet Status“ (Stav palety) požadovanej palety. Do menu položiek stavu sa dostanete stlačením tlačidla F1. Ak chcete vybrať stav, použite tlačidlá so šípkami, potom stlačte tlačidlo F2 alebo Write/Enter. Viac o nastavení stavu paliet z programu sa dozviete z predchádzajúceho popisu M49 a v nasledovných príkadoch.

**POZOR! Nasledujúce príkazy môžu spôsobiť pohyb kruhových výrobkov: Zero Return alebo Handle Jog**



M48 je nutné umiestniť na začiatok programu (alebo časti programu), ktorý beží pre aktuálnu paletu. Tým sa zakaždým skontroluje, či je program, ktorý sa má spustiť, pre paletu vhodný. Napríklad:



Oxxxx (Používateľský program)  
M48  
;  
;(Používateľský program obrobku pre paletu 1)

;  
M30  
Oxxxx (Používateľský program)  
M48  
;  
;(Používateľský program obrobku pre paletu 2)

;  
M30

Ak paleta v stroji nie je paleta priradená programu obrobku, vytvorí sa poplašný signál „A (or B) not in Position“ (A alebo B nie je v polohe). Ak sa vytvorí tento poplašný signál, skontrolujte, či beží správny program pre vloženú paletu.

**Dôležité:** Skontrolujte, či je otočný stôl na palete jedna zasunutý do zásuvky „Connector 1“ a či je otočný stôl na palete dva zasunutý do zásuvky „Connector 2“.

## Príklady programov

### Príklad č. 1

Základný program výmeny palet, ktorý vkladá nasledujúcu naplánovanú paletu a spúšťa program obrobkov. V nasledovnom teste je príklad PST, ktorý označuje, že je vložená paleta č. 1 a je naplánovaná paleta č. 2. Potom sa vloží paleta č. 2 (viď stĺpec 2, „Load Order“ (Poradie vkladania)) a na obrábanie obrobkov na palete sa použije program O06012 (viď stĺpec 5, „Program Number“ (Číslo programu)). Z programu sa preberajú poznámky.

Vzor tabuľky plánovania palet 1

Číslo palety	Poradie vkladania	Stav palety	Použitie palety	Číslo programu	Poznámka programu
1	*	Vložená	23	O04990	(Hrubovanie a dokončenie)
2	1	Naplánovaný	8	O06012	(Rezanie drážky)

O00001 (Číslo programu)

M50 (Výmena nasledujúcej palety po stlačení tlačidla Part Ready (Obrobok pripravený))

G188: (Volá program obrobkov pre vloženú paletu)

M99 (Slučka na začiatok hlavného programu)

O04990

Program obrobku (Používateľský program obrobku)

M99 (Návrat z podprogramu)

O0612

Program obrobku

M49Q12 (Používateľský program obrobku)

M99 Nastaví aktuálny stav palety na 12, reťazec definovaný pravovníkom obsluhy. (Návrat z podprogramu)

Popis: Prvá slučka cez program O00001 vloží paletu č. 2 (M50) a spustí program O06012 (G188 vyberá program z PST pre paletu č. 2). PST sa podobá tabuľke v príklade 2. Hviezdička pre paletu č. 2 v stĺpci „Load Order“ (Poradie vkladania) označuje, že táto paleta sa nachádza vo frézovačke.



#### Vzor tabuľky plánovania palet 1

Číslo palety	Poradie vkladania	Stav palety	Použitie palety	Číslo programu	Poznámka programu
1	0	Ukončená	23	O04990	(Hrubovanie a dokončenie)
2	1	Vložená	9	O06012	(Rezanie drážky)

Popis: V nasledujúcej slučke cez program O00001 M50 zistí, že nie sú naplánované žiadne palety. Výstražné svetlo začne blikat zelenou farbou a program O00001 sa preruší, kým pracovník obsluhy nenaplánuje paletu alebo nestlačí tlačidlo Reset. Paletu je možné naplánovať stlačením tlačidla Part Ready (Obrobok pripravený).

#### Príklad č. 2

Základný program výmeny palet, ktorý sleduje, ktorý obrobok sa obrába na každej palete. Každá paleta má iné operácie obrábania. Všimnite si, že kód P pre M46 je číslo riadku v aktuálnom programe a nie číslo podprogramu.

Oxxxxx	Číslo programu
M50	(Výmena palety sa vykoná po stlačení tlačidla Part Ready (Obrobok pripravený) alebo aktualizácií PST)
M46 Q1 Pxx1	Skontroluje sa tento riadok, aby sa vedelo, či je paleta č. 1 na stroji. Ak je, skočí sa na riadok xx1. Ak paleta nie je na stroji, potom sa pokračuje na nasledovný riadok. (Viď popis M46).
M46 Q2 Pxx2	(Ak je vložená paleta č. 2, program skočí na riadok xx2, inak sa prejde na nasledujúci riadok).
M99 Pxxxx	(Skok na riadok Nxxxx: Podrobnejší popis M99 nájdete v časti „Kód M“.
Nxx1	(Číslo riadku).
Program obrobku	(Používateľský program obrobku pre paletu č. 1)
M99 Pxxxx	(Skok na riadok Nxxxx)
Nxx2	(Číslo riadku)
Program obrobku	(Používateľský program obrobku pre paletu č. 2)
M99 Pxxxx	(Skok na riadok Nxxxx)
Nxxxxx	(Číslo riadku)
M99	(Opakovanie programu)

#### Príklad č. 3

To je alternatívna metóda k príkladu č. 2, ktorá používa volania podprogramu, ale neskočí, ak paleta nie je naplánovaná.

**UPOZORNENIE:** Pri správnom použití M50 s kódom P musí byť pred ním M36.

M36 P1	(Na displeji bliká „No Pallet Scheduled“ (Nie je naplánovaná žiadna paleta), výstražné svetlo na tlačidle Schedule Pallet #1 bliká zelenou farbou, kým sa toto tlačidlo nestlačí alebo sa v PST nenaplánuje paleta)
M50 P1	(Vloženie palety č. 1)
M98 Pxxx1	(Riadiaci systém skočí do programu Oxxx1 a tento program sa spustí)
M36 P2	(Čaká na naplánovanie palety)
M50 P2	(Vloženie palety č. 2)
M98 Pxxx2	(Riadiaci systém skočí do programu Oxxx2 a tento program sa spustí)
M99	(Opakovanie programu)

M99 na konci programu spôsobí súvislú prevádzku. M30 na konci programu spôsobí, že riadiaci systém čaká na pracovníka obsluhy, kým nestlačí tlačidlo Cycle Start (Spustenie cyklu).



## Obnova meniča paliet (Nie u zvislej frézovačky APC)

**EC-300 alebo MDC** - Ak sa preruší výmena paliet, musí sa spustiť ďalší M50. Použite M50P1 alebo M50P2. Ak toto vloží do frézovačky nesprávnu paletu, potom sa musí spustiť ďalší M50.

## All Other Horizontal Pallet Changing Mills (Všetky ostatné frézovačky s vodorovným meničom paliet)

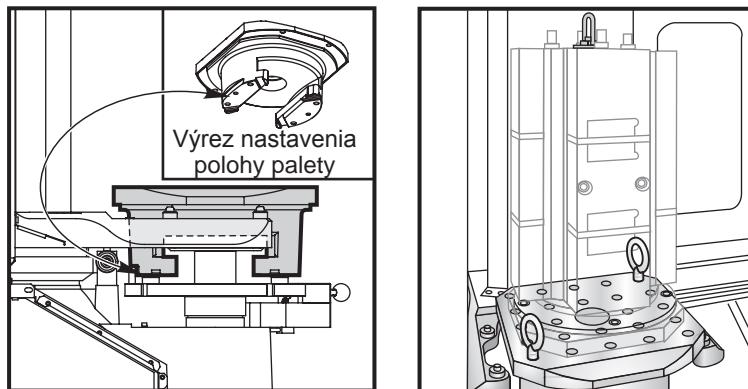
- Riadiaci systém obsahuje režim obnovy meniča paliet, ktorý pracovníkovi obsluhy napomáha, ak pri výmene paliet dôjde k poruche meniča paliet. Aby ste sa dostali do režimu obnovy meniča paliet, stlačte tlačidlo Recover (Obnova) a potom stlačte príslušné funkčné tlačidlo (F2) režimu obnovy meniča paliet. Všimnite si, že ak je paleta v správnej polohe, funkcia obnovy meniča paliet nie je k dispozícii.

Najvhodnejším spôsobom ako obnoviť menič paliet v prípade jeho poruchy je stlačiť tlačidlo „Y“ a sledovať text pomoci na obrazovke. Hlásenie vyzýva pracovníka obsluhy, aby vykonal jednotlivý krok postupnosti meniča paliet. Na ukončenie môže byť potrebný viac ako jeden krok. Ak sa vykoná každý krok, stlačte „Y“, aby sa vykonal nasledujúci krok. Riadiaci systém po obnove meniča paliet ukončí obrazovku obnovy.

## Výmena palety

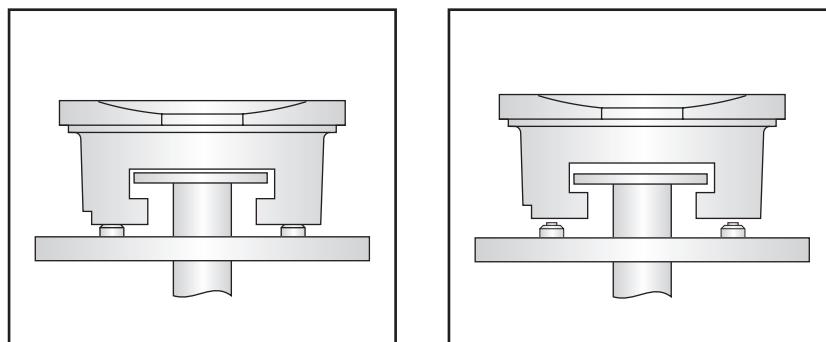
Palety je možné vložiť do frézovačky len pomocou nakladacej stanice. Všimnite si orientáciu palety. Paletu je možné vložiť len jedným spôsobom. V palete je výrez, ktorý zabezpečuje správne smerovanie palety.

1. Paletu otočte o 90 stupňov z východzej polohy v ľubovoľnom smere.



2. Na vrch palety umiestnite vhodné zdvíhacie zariadenie alebo použite závesné skrutky zaskrutkované do otvorov v palete.

3. Paletu zdvihnite približne o .25" (6.35 mm), aby ju bolo možné umiestniť nad kolíky nakladacej stanice, ale pod uzamykaciu dosku nakladacej stanice. Potiahnite paletu smerom k vám tak, aby bola mimo nakladacej stanice.



## Uloženie palety

Pri odstraňovaní palety nezabudnite ju položiť na mäkký povrch, napr. drevenú paletu. Spodná strana palety má opracovaný povrch, ktorý musí byť chránený.



## TIPY A TRIKY

### Všeobecné tipy

**Vyhľadávanie programu kurzorom.** Ak ste v režime EDIT alebo MEM, rýchle vybratie a zobrazenie ďalšieho programu je možné vykonať jednoducho zadáním čísla programu (Onnnnn) a stlačením tlačidla so šípkou smerom hore alebo dole.

**Vyhľadávanie príkazu programu.** Vyhľadanie určitého príkazu v programe je možné vykonať buď v režime MEM alebo EDIT. Zadajte písmeno kódu adresy (A, B, C a pod.) alebo písmeno kódu adresy a hodnotu (A1.23). Stlačte tlačidlo so šípkou hore alebo dole. Ak sa zadá kód adresy bez hodnoty, vyhľadávanie sa zastaví pri najbližšom použití tohto písmena kódu adresy bez ohľadu na hodnotu.

**Pričaz vretenu.** Vreteno je možné spustiť alebo zastaviť pomocou tlačidiel **CW** alebo **CCW** v ľubovoľnom čase, kedy je stroj zastavený v jednotlivom bloku alebo bolo stlačené tlačidlo Feed Hold (Zastavenie posuvu). Ak sa program opäť spustí pomocou tlačidla **CYCLE START**, vreteno sa otáča.

**Uloženie programu MDI.** Uložte program v MDI do zoznamu programov umiestnením kurzora na začiatok MDI programu, zadajte číslo programu (Onnnnn) a stlačte tlačidlo **ALTER (Zmeniť)**.

**Rýchloposuv do východzej polohy osi.** Návrat všetkých osí na stroji rýchloposuvom do polohy nula stlačením tlačidla **HOME G28**. Ak chcete presunúť jednu os do nulovej polohy stroja rýchloposuvom, zadajte písmeno osi (napr. X) a potom stlačte tlačidlo **HOME G28**. **POZOR!** Neexistuje výstražné hlásenie, ktoré by upozorňovalo na možnú kolíziu.

### Korekcia

**Zadanie hodnôt korekcií.** Stlačením tlačidla **OFFSET (Korekcia)** sa prepína medzi stranami korekcií dĺžky nástroja a korekcie nulovej polohy obrobku. Stlačením tlačidla Write/Enter sa doplní zadané číslo k vybranej hodnote korekcie. Stlačením F1 sa zadaným číslom nahradí vybraná korekcia. Stlačením tlačidla F2 do korekcií zadáte zápornú hodnotu.

**Poloha trysky chladiacej kvapaliny.** Poloha trysky chladiacej kvapaliny sa zobrazí ako prvá hodnota za číslom nástroja v tabuľke korekcií nástroja.

**Vymazanie všetkých korekcií a makro premenných.** Ak je na displeji Tool Length Offset (Korekcia dĺžky nástroja), stlačením tlačidla Origin (Počiatok) vymazáte všetky korekcie. To funguje aj na strane Work Zero Offset (Korekcia nulovej polohy obrobku) a Macro Variables (Premenné makra).

### Kalkulátor

**Prenos jednoduchých výpočtov.** Číslo v okne jednoduchého kalkulátora (v hornom ľavom rohu) sa môže prenášať na ľubovoľný riadok údajov vybratý pomocou kurzora a stlačením tlačidla **F3**.

**Prenos do režimov EDIT alebo MDI.** Stlačením tlačidla **F3** sa číslo v okne kalkulátora (ak je kurzor v okne na číslu) prenesie na riadok vstupu údajov v režime EDIT alebo MDI. Zadajte písmeno (Y, Y alebo Z), ktoré sa použije s číslom z kalkulátora.

**Kalkulátor pre výpočet kruhu.** Circular Calculator (Kalkulátor kruhu) má štyri rozličné spôsoby, akými môže byť použitím zadaných hodnôt naprogramovaný kruhový pohyb. Jedno z riešení je možné preniesť do režimov EDIT alebo MDI. Ak to chcete urobiť, presuňte kurzor na riadok programu, ktorý chcete použiť a stlačte buď EDIT alebo MDI. Stlačením tlačidla **F3** sa prenesie kruhový pohyb na riadok vstupu údajov na spodku displeja. Stlačením tlačidla Insert (Vloženie) vložíte tento riadok kruhového pohybu do programu.

**Jednoriadkové výrazy.** Kalkulátor umožňuje riešenie jednoduchých jednoriadkových výrazov bez zátvoriek, napr.  $23*45.2+6/2$ . Vyhodnocuje sa, ak sa stlačí tlačidlo Write/Enter. Upozornenie: Násobenie a delenie sa vykonávajú pred súčtom a rozdielom.



## Programovanie

### Rýchly návrat von z cyklu rezania závitu pevným závitníkom G84.

Táto funkcia rezania závitu pevným závitníkom má odsun závitníka rýchlejší než prísun. Preto existuje príkaz kódu J na riadku G84, napríklad J2 vytahuje dvakrát tak rýchlo, J3 trikrát tak rýchlo atď. až do J9. Kód J musí byť špecifikovaný v každom bloku.

### Duplikovanie programu v LIST PROG.

V režime List Prog (Zoznam programov) je možné program duplikovať výberom čísla programu, napísaním čísla nového programu (Onnnnn) a stlačením tlačidla **F1**. Zo zoznamu zvoľte „Duplicate program/file“ (Duplikovať program/súbor) a stlačte tlačidlo Enter.

### Komunikácie

**Prijatie súborov programov z pružného disku.** Súbory programov je možné nahrať z pružného disku cez USB jednotku pružného disku. Na prenos súborov použite menu LIST PROG.

**Odoslanie viacerých programov použitím čísel programov.** V menu LIST PROG označte každý program, ktorý chcete odoslať a na každom stlačte tlačidlo WRITE/ENTER, aby sa na nich umiestnila kontrolná značka. Stlačte tlačidlo F2 a vyberte požadovanú funkciu.

**Odoslanie súboru programu z obrazovky LIST PROG.** Súbory je možné odoslať z obrazovky LIST PROG na USB zariadenie alebo cez port RS-232. Na výber programu(ov) použite kurzorové tlačidlá so šípkami a tlačidlo Enter alebo „ALL“ (Všetky) na odoslanie všetkých pod jedným názvom súboru. Ak sa stlačí tlačidlo F2, roletové menu zobrazí funkcie, ktoré sú k dispozícii. Vybratím jednej a stlačením tlačidla ENTER alebo uvedeného funkčného tlačidla sa vykoná.

**Odoslanie viacerých programov z LIST PROG použitím SEND RS232.** Niekoľko programov je možné odoslať na sériový port napísaním všetkých názvov programov spolu na vstupný riadok bez medzier (napr. O12345O98765) a stlačením SEND RS232.

**Odoslanie a prijatie korekcií, nastavení, parametrov a premenných makro na disk alebo z disku.** Korekcie, nastavenia, parametre a premenné makier je možné uložiť do pamäťového zariadenia. Stlačte LIST PROG, potom vyberte záložku zariadenia, na ktoré sa uloží alebo z ktorého sa nahrá. Stlačte tlačidlo F4 a vyberte vhodnú funkciu, potom stlačte WRITE.

**Odoslanie a prijatie korekcií, nastavení, parametrov a premenných makro na RS232 alebo z neho.** Korekcie, nastavenia, parametre a premenné makier je možné uložiť na port RS-232. Stlačte List Prog a vyberte stranu zobrazenia (napr. OFSET, SETNG). Zadajte názov súboru a stlačte Send RS232, čím sa táto zobrazená strana odošle na port RS-232. Stlačením RECV RS232 sa prečíta súbor cez RS-232.

**Vymazanie súboru programu z pružného disku.** Súbor je možné vymazať z jednotky pružného disku na obrazovke LIST PROG. Napíšte „DEL <názov\_súboru>“ a stlačte Write/Enter.



## INTUITÍVNY SYSTÉM PROGRAMOVANIA (IPS)

### Úvod

Voleľný nadstandardný 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 pohybujte použitím tlačidiel so šípkami vľavo a vpravo. Ak chcete vybrať menu, stlačte tlačidlo Write/Enter. Niektoré menu majú podriadené menu, ktoré na ich vybranie znova potrebujú tlačidla so šípkami vľavo, vpravo a tlačidlo 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.

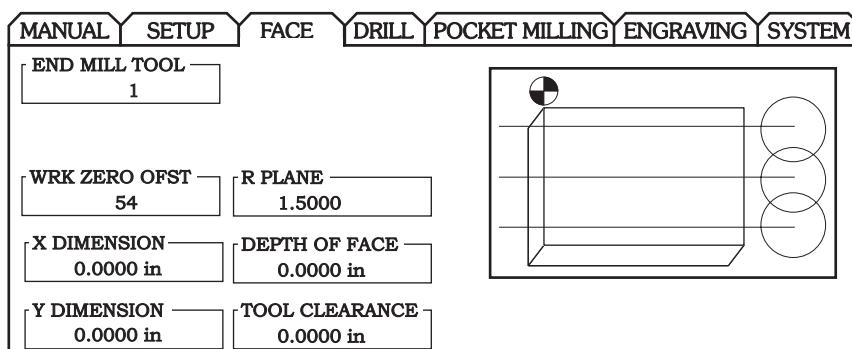
Menu IPS opustíte stlačením ľubovoľných tlačidiel displeja. Stlačením tlačidla PROGRM/CONVRS v režime MDI/DNC sa vrátíte do menu IPS.

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 nasledujúcich 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.



### Zapnutie a vypnutie možnosti

Možnosti IPS vypínajte a zapínajte použitím bitu 31 parametra 315 (intuitívny systém programovania).

Frézovačky s touto možnosťou je možné prepnuť 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.

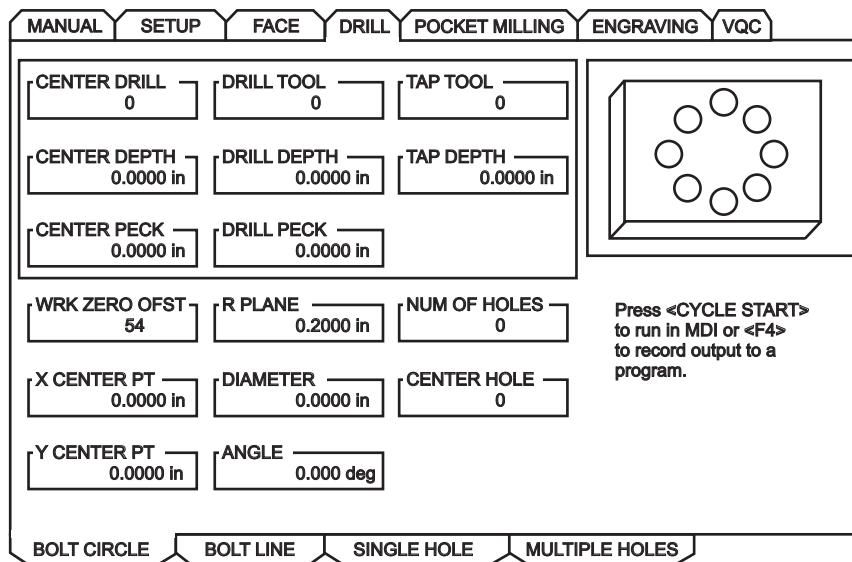
### Záznamník IPS

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

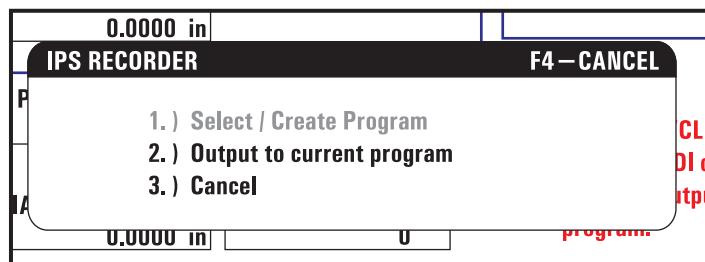


## Prevádzka

1. Ak sa chcete dostať do IPS, stlačte tlačidlo MDI/DNC, potom PROGRM/CONVRS.
2. Ak je k dispozícii záznamník, v spodnom pravom rohu záložky sa červenou farbou zobrazí hlásenie:



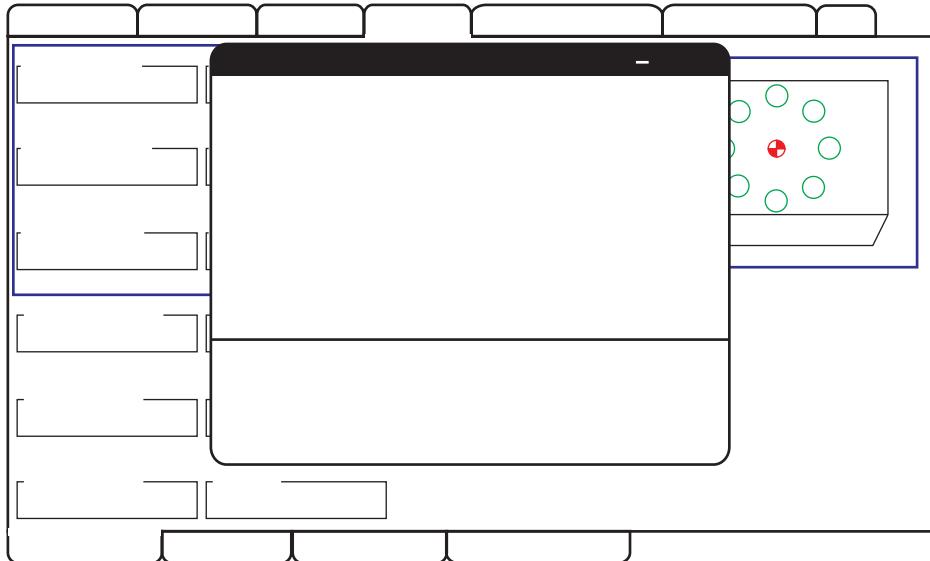
3. Ak sa chcete dostať do menu záznamníka IPS, stlačte tlačidlo F4. Ak chcete pokračovať, vyberte menu možnosť 1 alebo 2 alebo možnosť 3 pre zrušenie a návrat do IPS. Stlačením tlačidla F4 sa z ľubovoľného bodu v záznamníku IPS vrátite tiež do IPS.



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



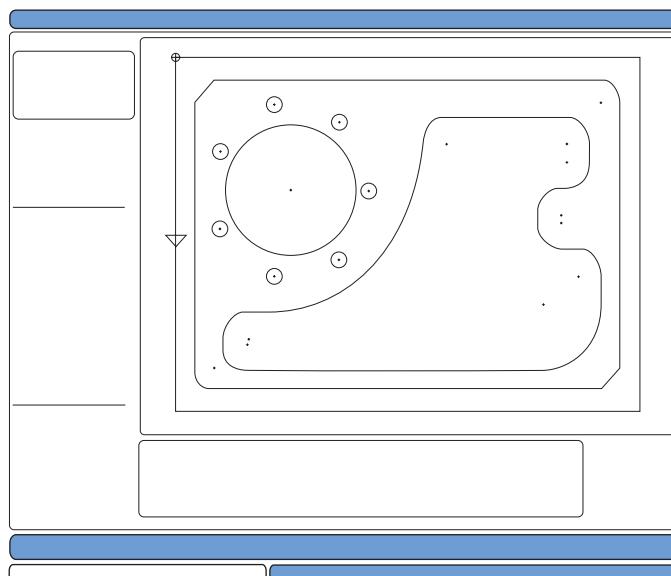
3. Použitím tlačidiel so šípkou presuňte kurzor na požadované miesto vstupu nového kódu. Stlačením tlačidla WRITE vložíte kód.

### 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 vložíte kód.

### 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 kroky zobrazuje, ktoré kroky sa vykonajú sfarbením textu do zelena po každom ukončenom kroku. Okrem krokov sú definované potrebné tlačidlá. V ľavom stĺpci sú identifikované prídavné tlačidlá pre pokročilé použitie. Po



prechode dráhy nástroja sa môže sa vložiť do ľubovoľného programu v pamäti. Táto funkcia identifikuje opekané 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.**

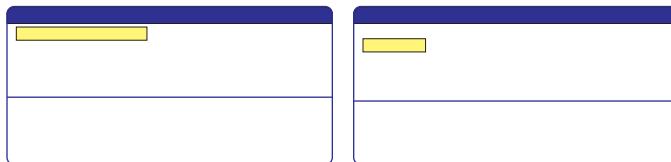
To je možné vykonať použitím troch metód.

- a. Výber bodu
- b. Ručný pomalý posuv
- c. Vstup súradníc

Rukoväť ručného pomalého posuvu alebo tlačidlá so šípkami sa používajú na označenie bodu. Stlačením tlačidla „Enter“ potvrdíte označený bod ako počiatok. To sa používa na nastavenie informácií o súradničach neobrobeného obrobku.

## **2. Retáz / skupina**

Tento krok nájde geometriu tvaru(ov). Funkcia automatického zrežazenia nájde väčšinu geometrie obrobku. Ak je geometria komplexná a ak sa zobrazí výzva vetiev, tak pracovník obsluhy môže vybrať jednu z vetiev. Automatické zrežazenie bude pokračovať, ak sa vyberie vetva. Podobné otvory sú spolu zoskupené pre operácie vŕtania a/alebo rezania závitu závitníkom.



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 režazenie je typicky najlepšou voľbou, keďže automaticky nakreslí dráhu nástroja obrobku. Stlačte tlačidlo „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 zrežazenej 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.

Ak chcete uložiť dráhu nástroja, keďže 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.

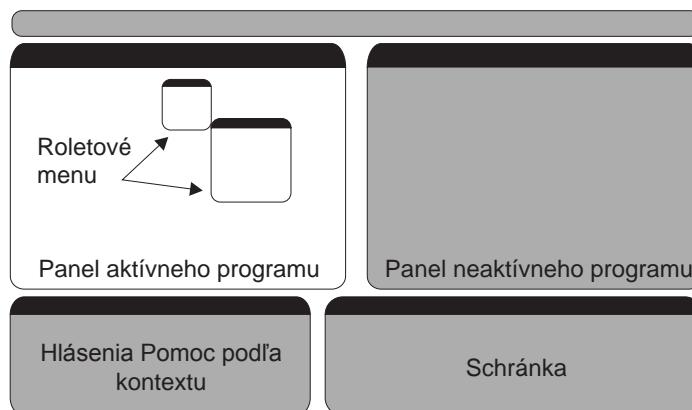


## PROGRAMOVANIE

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 dvomi panelmi je možné prepínanie stlačením tlačidla EDIT.

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 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 vymaže 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 vymažete. 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).

### Reverse X and Y (Vzájomná zámena X a Y)

Táto funkcia zmení v programe kódy adres X na kódy adres Y a Ys na Xs.

## OSTATNÉ TLAČIDLÁ



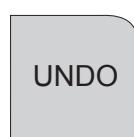
INSERT je možné použiť na kopírovanie vybraného textu v programe na riadok za umiestnením šípky kurzora.



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.



## CUTTER COMPENSATION (KOREKCIA REZNÉHO NÁSTROJA)

Korekcia reznej časti frézy posúva naprogramovanú dráhu nástroja tak, aby sa aktuálna stredová čiara nástroja posunula smerom doľava alebo doprava od naprogramovanej dráhy. Normálne je korekcia reznej časti frézy naprogramovaná na posun nástroja v snahe riadiť veľkosť funkcie. Strana Offset (Korekcia) sa používa na zadanie hodnoty, o ktorú sa dráha nástroja posunie. Korekcia sa zadáva pre bud' hodnotu priemeru alebo polomeru závislosti od nastavenia 40 pre hodnoty geometrie a opotrebovania. Ak je zadaný priemer, hodnota posunu je polovica zadanej hodnoty. Efektívne hodnoty korekcie sú súčtom hodnôt geometrie a opotrebovania. Korekcia reznej časti frézy je k dispozícii len v ose X a Y pre 2D obrábanie (G17). U 3D obrábania je korekcia reznej časti frézy k dispozícii v ose X, Y a Z (G141).

### VŠEOBECNÝ POPIS KOREKCIE REZNEJ ČASTI FRÉZY

G41 vyberie ľavú korekciu frézy. To je taká, že sa nástroj pohybuje naľavo od naprogramovanej dráhy, aby sa kompenzovala hodnota zadaná na strane Korekcia (pozri nastavenie 40). G42 zvolí korekciu reznej časti frézy doprava, ktorá presúva nástroj smerom doprava od naprogramovanej dráhy. Aby sa vybrala správna hodnota korekcie zo stĺpca korekcie polomeru alebo priemeru nástroja, musí sa naprogramovať Dnnn s G41 alebo G42. 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 je zvolená korekcia reznej časti frézy (G41 alebo G42), pre kruhový pohyb (G17) použite len rovinu X-Y. Korekcia reznej časti frézy je obmedzená na korekciu len v rovine X-Y.

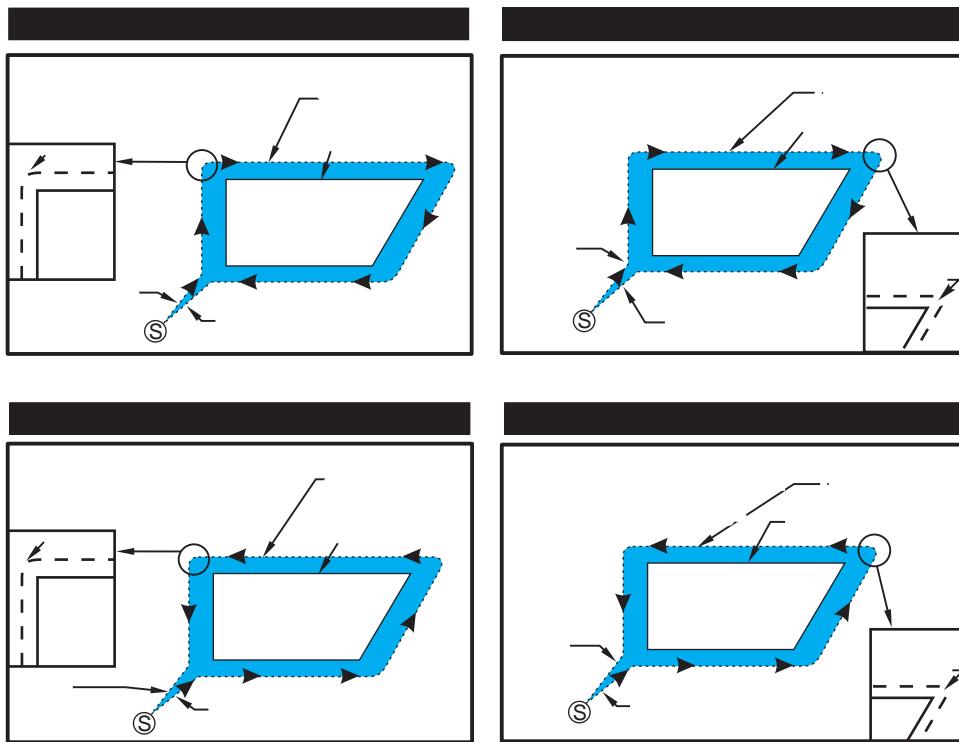
Kód G40 zruší korekciu reznej časti frézy a je štandardnou podmienkou po zapnutí stroja. Po zrušení korekcie je naprogramovaná dráha rovnaká ako dráha stredu frézy. Program (M30, M00, M01 alebo M02) nie je možné ukončiť, ak je aktívna korekcia frézy.

Riadiaci systém vykonáva naraz jeden blok (vetu) pohybu. Napriek tomu bude vyhľadávať bloky (vety) smerom dopredu, aby skontroloval nasledovné dva bloky (dve vety), ktoré obsahujú pohyby X alebo Y. Na týchto troch blokoch informácií sa vykonávajú kontroly rušenia. Nastavenie 58 riadi to, ako táto časť spracováva korekciu rezného nástroja. Je možné nastaviť bud' Fanuc alebo Yasnac.

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. Napriek tomu dôjde k vzniku poplašného signálu, ak je naprogramovaná dráha rezného nástroja tak, že sa nedá vyhnúť prerezaniu. Vonkajšie uhly menšie alebo rovné 270 stupňom sa spoja ostrým rohom a vonkajšie uhly väčšie ako 270 stupňov sa spoja prídavným lineárnym pohybom (pozri nasledovné schémy).

Nasledovné schémy zobrazujú ako korekcia rezného nástroja funguje pre dve možné hodnoty nastavenia 58. Všimnite si, že malý rez, menší než polomer nástroja a v pravom uhle voči predchádzajúcemu pohybu, funguje len pri nastavení Fanuc.



#### NÁBEH A VÝBEH Z KOREKCIE REZNÉHO NÁSTROJA

Špeciálnu pozornosť je nutné venovať pri nábehu a výbehu korekcie frézy alebo pri zmene z korekcie na ľavú stranu na korekciu na pravú stranu. Počas týchto pohybov nemá dochádzať k rezaniu. Ak chcete aktivovať korekciu frézy, musí sa na riadok, kde sa ruší korekcia frézy, zadať nenulový kód D buď s G41 alebo G42 a G40. V bloku (vete), ktorý zapne korekciu frézy, poloha začiatku pohybu je rovnaká ako naprogramovaná poloha, ale poloha ukončenia pohybu sa posunie buď doľava alebo doprava od naprogramovanej dráhy o hodnotu zadanú v stípci korekcia polomeru alebo priemeru. V bloku, v ktorom sa vypína korekcia frézy, je počiatočný bod korekcia a koncový bod nie je korekcia. 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 (pozri výkres A). Ak sa korekcia frézy zapne alebo vypne v bloku bez pohybu X-Y, nezmení sa korekcia nástroja, kym nedôjde k nasledovnému pohybu X alebo Y. Na ukončenie korekcie frézy je nutné špecifikovať G40.

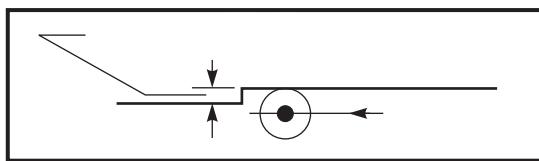
Korekciu frézy je nutné vypnúť vždy pri pohybe, ktorý odsúva nástroj mimo obrábaný obrobok. Ak je program ukončený so stále aktívou korekciou frézy, vytvorí sa poplašný signál. Okrem toho nemôžete zapnúť alebo vypnúť korekciu frézy počas pohybu do kruhu (G02 alebo G03). Inak sa vytvorí poplašný signál.

Výber korekcie D0 použije nulu ako hodnotu korekcie a bude mať rovnaký účinok ako vypnutie korekcie frézy. Ak sa zvolí nová hodnota D, keď je už korekcia frézy aktívna, nová hodnota bude účinná na konci pokračujúceho pohybu. Počas bloku (vety) kruhového ohybu nemôžete meniť hodnotu D alebo strany.

Pri zapnutí korekcie frézy počas jej pohybu, za ktorým nasleduje druhý pohyb pod uhlom menším než 90 stupňov, existujú dva spôsoby výpočtu prvého pohybu: korekcia frézy typu A a typu B (nastavenie 43). Typ A je standardné nastavenie 43 a je to, čo je normálne potrebné. Nástroj sa priamo presúva na posunutý bod začiatku pre druhý rez. Typ B sa používa, ak je potrebná vôle okolo upevnenia úpinky alebo v zriedkavých prípadoch, ak to požaduje geometria obrobku. Schémy na nasledovných stranach zobrazujú rozdiely medzi typom A a typom B pre nastavenia Fanuc a Yasnac (Nastavenie 58).



## Nesprávne použitie korekcie rezného nástroja



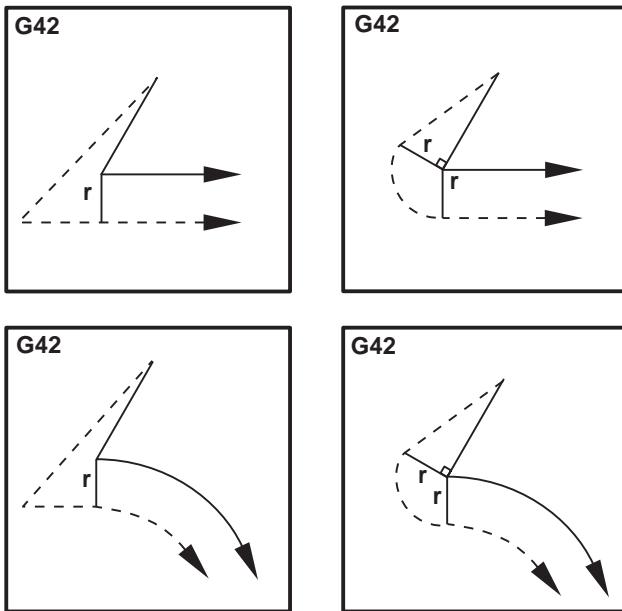
Všimnite si, že malý rez, menší než polomer nástroja a v pravom uhle voči predchádzajúcemu pohybu, funguje len pri nastavení Fanuc. Ak je stroj nastavený ako Yasnac, vytvorí sa poplašný signál korekcie frézy.

### NASTAVENIA POSUVU PRI KOREKCIÍ FRÉZY

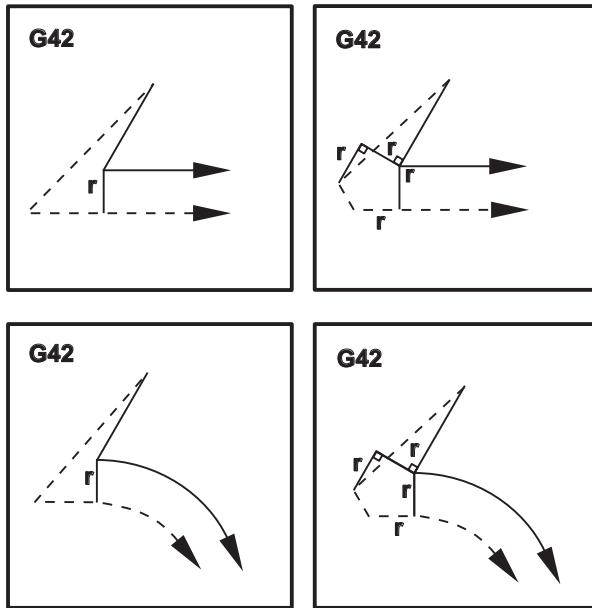
Pri použíti korekcie frézy pri kruhových pohyboch existuje možnosť nastavení rýchlosť na tie, ktoré boli naprogramované. Ak je zamýšľaný konečný rez vo vnútri kruhového pohybu, nástroj sa musí spomalíť, aby sa zabezpečilo, že posuv na povrchu neprekračuje programátorom zamýšľanú hodnotu. Napriek tomu existujú problémy, ak sa rýchlosť veľmi zníži. Z tohto dôvodu sa na obmedzenie hodnoty, o ktorú sa má v tomto prípade upraviť posuv, použije nastavenie 44. Je možné ho nastaviť medzi 1 % a 100 %. Ak je nastavené na 100 %, nebudú žiadne zmeny rýchlosťi. Ak je nastavené na 1 %, rýchlosť sa môže znížiť na 1 % naprogramovaného posuvu.

Ak je rez na vonkajšej strane kruhového pohybu, rýchlosť posuvu sa nenastavuje.

### Zadanie korekcie rezného nástroja (Yasnac)



## Zadanie korekcie rezného nástroja (Fanuc)



### KRUHOVÁ INTERPOLÁCIA A KOREKCIÁ FRÉZY

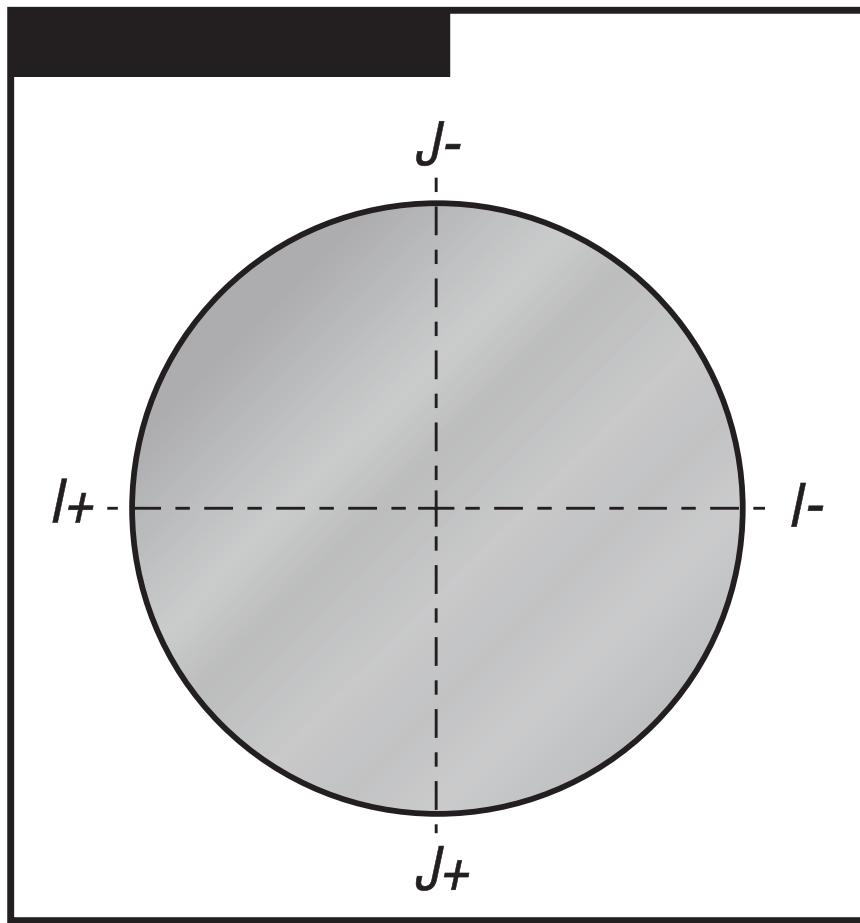
V tejto časti je popísané použitie G02 (kruhová interpolácia v smere pohybu hodinových ručičiek), G03 (kruhová interpolácia oproti smeru pohybu hodinových ručičiek) a korekcia frézy (G41: korekcia frézy doľava, G42: korekcia frézy doprava).

Použitím G02 a G03 môžeme naprogramovať stroj pre kruhové rezné pohyby a polomery. Vo všeobecnosti, ak sa programuje profil alebo obrys, najjednoduchším spôsobom je popísanie polomer medzi bodmi pomocou R a hodnoty. U kompletnejších kruhových pohybov (360 stupňov) sa musí zadať I alebo J s hodnotou. Zobrazenie kruhového odseku popisuje rozličné časti kruhu.

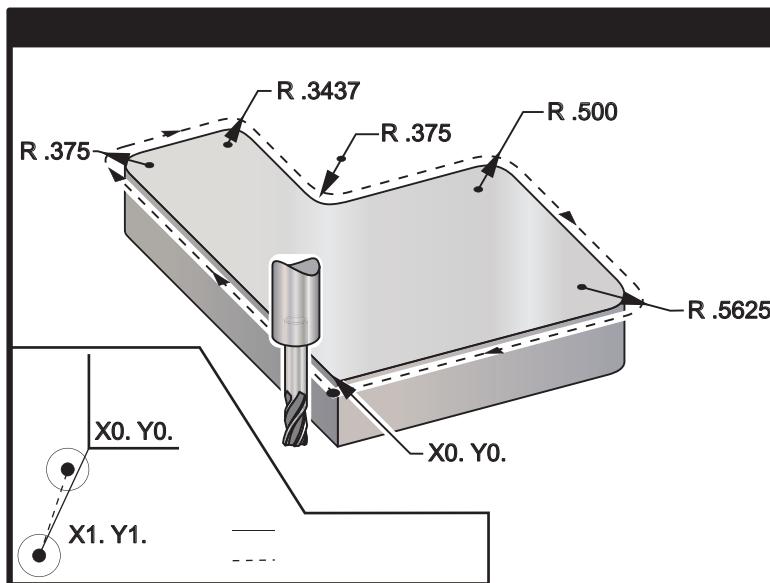
Použitím korekcie frézy v tejto časti bude programátor schopný posunúť frézu o presnú hodnotu a obrábať profil alebo obrys na presné vytlačené rozmery. Použitím korekcie frézy sa skráti doba programovania a v dôsledku skutočnosti, že sa môžu naprogramovať skutočné rozmery, veľkosť obrobku a geometria sa dajú jednoducho kontrolovať, sa zmenší pravdepodobnosť chyby výpočtu pri programovaní.

V nasledovnom teste je niekoľko pravidiel o korekcií frézy, ktoré je nutné dôsledne dodržiavať v snahe úspešne vykonávať obrábacie operácie. Pri programovaní vždy dodržujte tieto pravidlá.

1. Korekcia frézy musí byť zapnutá počas pohybu G01 X,Y, ktorý je rovný alebo väčší ako polomer frézy alebo korigovaná hodnota.
2. Ak bola vykonaná operácia použitím korekcie frézy, korekcia frézy sa musí vypnúť použitím tých istých pravidiel ako pri zapnutí, napr. čo sa vloží, to sa musí odobrať.
3. U väčšiny strojov počas korekcie frézy nebude lineárny pohyb X,Y, ktorý je menší ako polomer frézy, možný. (Nastavte 58 - nastavenie na Fanuc - pre kladné výsledky.)
4. Korekcia frézy sa nedá zapnúť alebo vypnúť počas pohybu po oblúku G02 alebo G03.
5. Ak je korekcia frézy aktívna, obrábanie vo vnútri oblúka s polomerom menším než je definovaný aktívnu hodnotou D, vyvolá na stroji poplašný signál.



Nasledujúci obrázok zobrazuje ako sa vypočíta dráha nástroja pri korekcii frézy. Detailná časť zobrazuje nástroj v počiatočnej polohe a potom v polohe korekcie, keď sa fréza dotkne obrobku.



Príklad programovania zobrazuje dráhu nástroja.



Nasledujúci program nepoužíva korekciu frézy. Dráha nástroja je naprogramovaná v stredovej čiare frézy. To je tiež spôsob, akým riadiaci systém vypočítava korekciu frézy.

Nasledujúci program používa korekciu frézy. Dráha nástroja je naprogramovaná v stredovej čiare frézy. To je tiež spôsob, akým riadiaci systém vypočítava korekciu frézy.

```
O6100  
T1 M06  
G00 G90 G54 X-1. Y-1. S5000 M03  
G43 H01 Z.1 M08  
G01 Z-1.0 F50.  
G41 G01 X0 Y0 D1. F50.  
Y4.125  
G02 X.250 Y4.375 R.375  
G01 X1.6562  
G02 X2.0 Y4.0313 R.3437  
G01 Y3.125  
G03 X2.375 Y2.750 R.375  
G01 X3.5  
G02 X4.0 Y2.25 R.5  
G01 Y.4375  
G02 X3.4375 Y-.125 R.5625  
G01 X-.125  
G40 X-1. Y-1.  
G00 Z1.0 M09  
G28 G91 Y0 Z0  
M30
```

## MAKRÁ

### ÚVOD

Táto funkcia riadiaceho systému je nadštandardnou výbavou. Viac informácií získate u vášho predajcu.

Makrá doplňujú riadiaci systém možnosťami a flexibilitou, ktoré nie je možné dosiahnuť štandardným kódom G. Niektoré z možných využití sú podobné obrobky, záklaznícke pevné cykly, komplexné pohyby a nadštandardné zariadenia pohonu. Možnosti sú skoro nekonečné.

Makro je podprogram, ktorý môže bežať niekoľkokrát. Príkazom makra je možné priradiť premennej hodnotu alebo načítať hodnotu z premennej, vyhodnotiť výraz, podmienene alebo nepodmienene vetviť program do iného bodu alebo podmienene opakovať niektorú časť programu.

Tu je niekoľko príkladov aplikácií makier.

- Nástroje pre okamžité upevnenie na stôl, mnohé postupy je možné poloautomatizovať, aby sa uľahčila práca pracovníka obsluhy. Napríklad, predpokladajme použitie štandardného upínania pomocou štandardnej skrutky v otvore. Ak sa po nastavení zistí, že upevnenie vyžaduje ďalšiu úpinku a ak podprogram makra bol naprogramovaný na vŕtanie pomocou upínacích skrutiek, nasledujúci postup s dvomi krokmi je všetko, čo je potrebné pre pridanie úpinky k upevneniu.

1. Určíte súradnice X, Y, Z a uhol, kam sa má úpinka umiestniť, presunom stroja ručným pomalým posuvom do navrhovanej polohy úpinky a odčítaním súradníc polohy z displeja stroja.

2. V režime MDI vykonajte nasledujúci príkaz:

G65 P2000 X??? Y??? Z??? A??? ;

Kde „???” sú hodnoty určené v kroku 1.

Tu makro 2000 (p2000) nefunguje, keďže bolo navrhnuté na vŕtanie otvorov pre skrutky úpiniek pod špecifickým uhlom A. V podstate obsluha stroja vytvorila záklaznícky pevný cyklus.



• **Jednoduché vzory, ktoré sa v prevádzke opakujú** - Vzory, ktoré sa znova a znova vracajú, je možné definovať a uložiť pomocou makier. Napríklad:

1. Otvory pre skrutky
2. Drážkovanie
3. Vzory pod uhlom, rôzny počet otvorov, pod rôznym uhlom, s rôznymi vzdialenosťami od seba
4. Špeciálne frézovanie, napr. v mäkké čeluste
5. Maticové šablóny (napr. 12 naprieč a 15 dole)
6. Letmé obrábanie povrchu, (napr. 12 palcov krát 5 palcov použitím 3 palcovej letmej frézy)

• **Automatické nastavenie korekcie pomocou programu** - Pomocou makier je možné v každom programe nastaviť korekcie súradníc tak, že postupy nastavovania sú jednoduchšie a menej náchyné na chyby (pre-menné makra č.2001-2800).

• **Meranie** Meranie rozširuje schopnosti stroja viacerými spôsobmi. Niektoré príklady sú:

1. Tvorba profilu obrobku z dôvodu určenia neznámych rozmerov pre neskoršie obrábanie.
2. Kalibrácia nástroja pre určenie hodnôt korekcie a opotrebovania.
3. Kontrola pred obrábaním, ktorou sa určia materiálové odchýlky odliatkov.
4. Kontrola po obrábaní pre určenie hodnôt rovnobežnosti a plochosti ako aj polohy.

## **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 9xxxxx 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 číslu. 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.

### 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 vyrovnannej 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.

V predchádzajúcim príklade 2 sa argumenty (hodnoty) X a Y prenášajú do lokálnych premenných podprogramu makra. Lokálna premenná #24 je priradená X a je nastavená na 0.5. Podobne lokálna premenná #25 je priradená Y a je nastavená na 0.25.

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 tisícinu (.000). V príklade 3 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
Premen-	.001	.001	.001	1.	1.	1.	-
ná:							
Adresa:	H	I	J	K	L	M	N
Premenná	1.	.0001	.0001	.0001	1.	1.	-
Adresa:	O	P	Q	R	S	T	U
Premen-	-	-	.0001	.0001	1.	1.	.0001
ná:							
Adresa:	V	W	X	Y	Z		
Premen-	.0001	.0001	.0001	.0001	.0001		
ná:							

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 3:** G65 P2000 I1 J2 K3 I4 J5 K6;

Na prenášanie parametrov do podprogramu makra nie je možné použiť nasledujúce písmená: G, L, N, O alebo P.

## Premenné makra

Existujú tri kategórie premenných makra: systémové, globálne a lokálne.

Konštanty makra sú hodnoty s pohyblivou čiarkou umiestnené vo výraze makra. Pri použití vo výrazoch môžu byť kombinované s adresami A-Z alebo môžu byť osamotené. Príklady 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	19	20	21	22
Adresa:	M					Q	R	S	T	U	V
Alternatívne:	K	I	J	K	I	J	K	I	J	K	I
Premenná:	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
Adresa:	W	X	Y	Z							
Alternatívne:	J	K	I	J	K	I	J	K	I	J	K

Všimnite si, že premenné 10, 12, 14-16 a 27-33 nemajú príslušné adresné argumenty. Je možné ich nastaviť, ak sa použije príslušné číslo argumentov I, J a K tak, ako je uvedené vyšie 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 vyrovnať 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-#699	Premenné všeobecného účelu uložené pri vypnutí
#700-#749	Skryté premenné len pre interné použitie.
#800-#999	Premenné všeobecného účelu uložené pri vypnutí
#1000-#1063	64 diskrétnych vstupov (len na čítanie)
#1064-#1068	Maximálne zaťaženie osi X, Y, Z, A a B
#1080-#1087	Rad analógových až digitálnych vstupov (len na čítanie)
#1090-#1098	Filtrované analógové a digitálne vstupy (len na čítanie)
#1094	Hladina chladiacej kvapaliny
#1098	Zaťaženie vretena s vektorovým pohonom Haas (len na čítanie)
#1100-#1139	40 diskrétnych výstupov



PREMENNÉ	POUŽITIE
#1140-#1155	16 extra relé výstupov cez výstup multiplexu
#1264-#1268	Maximálne zaťaženie osi C, U, V, W a T
#1601-#1800	Počet drážok nástroja č. 1 až 200
#1801-#2000	Maximálny počet zaznamenaných vibrácií nástrojov 1 až 200
#2001-#2200	Korekcie dĺžky nástroja
#2201-#2400	Opotrebovanie dĺžky nástroja
#2401-#2600	Korekcie priemeru/polomeru nástroja
#2601-#2800	Opotrebovanie priemeru/polomeru nástroja
#3000	Programovateľný poplašný signál
#3001	Časovač v milisekundách
#3002	Časovač v hodinách
#3003	Zrušenie jedného bloku
#3004	Riadenie zrušenia
#3006	Programovateľné zastavenie s hlásením
#3011	Rok, mesiac, deň

PREMENNÉ	POUŽITIE
#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	Časovač aktuálneho obrobku
#3024	Časovač posledného dokončeného obrobku
#3025	Časovač predchádzajúceho obrobku
#3026	Nástroj vo vretene (len na čítanie)
#3027	Otáčky vretena (len na čítanie)
#3028	Počet vložených paliet na prijímači
#3030	Jeden blok
#3031	Skúšobný chod
#3032	Vymazanie bloku
#3033	Voliteľné zastavenie
#3201-#3400	Skutočný priemer nástrojov 1 až 200
#3401-#3600	Programovateľné polohy chladiacej kvapaliny nástrojov 1 až 200
#3901	M30 počítadlo 1
#3902	M30 počítadlo 2
#4000-#4021	Kódy predchádzajúcich skupín blokov kódu G
#4101-#4126	Adresné kódy predchádzajúceho bloku



---

Upozornenie: Mapovanie 4101 až 4126 je rovnaké ako abecedné adresovanie časti „Argumentov makra“, napr. príkaz x1.3 nastavuje premennú #4124 na 1.3 Mapovanie osí x=1, y=2, ... b=5, napríklad premenná Z súradnicového systému stroja by bola #5023.

PREMENNÉ	POUŽITIE
#5001-#5005	Koncová poloha predchádzajúceho bloku
#5021-#5025	Aktuálna poloha súradníc stroja
#5041-#5045	Aktuálna poloha súradníc obrobku
#5061-#5069	Aktuálna poloha skokového signálu - X, Y, Z, A, B, C, U, V, W
#5081-#5085	Aktuálna korekcia nástrojov
#5201-#5205	G52 Korekcie obrobku
#5221-#5225	G54 Korekcie obrobku
#5241-#5245	G55 Korekcie obrobku
#5261-#5265	G56 Korekcie obrobku
#5281-#5285	G57 Korekcie obrobku
#5301-#5305	G58 Korekcie obrobku
#5321-#5325	G59 Korekcie obrobku
#5401-#5500	Časovače posuvu nástroja (sekundy)
#5501-#5600	Časovače celkového posuvu nástroja (sekundy)
#5601-#5699	Hranica kontroly životnosti nástroja
#5701-#5800	Počítadlo kontroly životnosti nástroja
#5801-#5900	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.

PREMENNÉ	POUŽITIE
#7001-#7006 (#14001-#14006)	G110 (G154 P1) prídavné korekcie obrobku
#7021-#7026 (#14021-#14026)	G111 (G154 P2) prídavné korekcie obrobku
#7041-#7046 (#14041-#14046)	G112 (G154 P3) prídavné korekcie obrobku
#7061-#7066 (#14061-#14066)	G113 (G154 P4) prídavné korekcie obrobku
#7081-#7086 (#14081-#14086)	G114 (G154 P5) prídavné korekcie obrobku
#7101-#7106 (#14101-#14106)	G115 (G154 P6) prídavné korekcie obrobku
#7121-#7126 (#14121-#14126)	G116 (G154 P7) prídavné korekcie obrobku
#7141-#7146 (#14141-#14146)	G117 (G154 P8) prídavné korekcie obrobku
#7161-#7166 (#14161-#14166)	G118 (G154 P9) prídavné korekcie obrobku
#7181-#7186 (#14181-#14186)	G119 (G154 P10) prídavné korekcie obrobku
#7201-#7206 (#14201-#14206)	G120 (G154 P11) prídavné korekcie obrobku
#7221-#7226 (#14221-#14221)	G121 (G154 P12) prídavné korekcie obrobku
#7241-#7246 (#14241-#14246)	G122 (G154 P13) prídavné korekcie obrobku
#7261-#7266 (#14261-#14266)	G123 (G154 P14) prídavné korekcie obrobku
#7281-#7286 (#14281-#14286)	G124 (G154 P15) prídavné korekcie obrobku
#7301-#7306 (#14301-#14306)	G125 (G154 P16) prídavné korekcie obrobku
#7321-#7326 (#14321-#14326)	G126 (G154 P17) prídavné korekcie obrobku



PREMENNÉ	POUŽITIE
#7341-#7346 (#14341-#14346)	G127 (G154 P18) prídavné korekcie obrobku
#7361-#7366 (#14361-#14366)	G128 (G154 P19) prídavné korekcie obrobku
#7381-#7386 (#14381-#14386)	G129 (G154 P20) prídavné korekcie obrobku
#7501-#7506	Priorita palety
#7601-#7606	Stav palety
#7701-#7706	Čísla programov obrobkov priradené paletám
#7801-#7806	Počet použití palety
#8500	Pokročilý správca nástrojov (ATM). ID skupiny
#8501	ATM. Percento životnosti všetkých nástrojov, ktoré sú v skupine.
#8502	ATM. Celkový počet použití nástrojov v skupine.
#8503	ATM. Celkový počet otvorov nástrojov v skupine.
#8504	ATM. Celkový čas posuvu nástrojov (v sekundách) v skupine, ktorý je k dispozícii.
#8505	ATM. Celkový čas nástrojov (v sekundách) v skupine, ktorý je k dispozícii.
#8510	ATM. Nasledujúce číslo nástroja, ktorý sa má použiť.
#8511	ATM. Percento životnosti nasledujúceho nástroja, ktorá je k dispozícii.
#8512	ATM. Počet použití nasledujúceho nástroja, ktorý je k dispozícii.
#8513	ATM. Počet otvor nasledujúceho nástroja, ktorý je k dispozícii.
#8514	ATM. Čas posuvu (v sekundách) nasledujúceho nástroja, ktorý je k dispozícii.
#8515	ATM. Celkový čas (v sekundách) nasledujúceho nástroja, ktorý je k dispozícii.
#8550	ID individuálneho nástroja
#8551	Počet drážok nástrojov
#8552	Maximálne zaznamenané vibrácie
#8553	Korekcie dĺžky nástroja
#8554	Opotrebovanie dĺžky nástroja
#8555	Korekcie priemeru nástroja
#8556	Opotrebovanie priemeru nástroja
#8557	Aktuálny priemer
#8558	Programovateľná poloha chladiacej kvapaliny
#8559	Časovač posuvu nástroja (sekundy)
#8560	Časovače celkového posuvu nástroja (sekundy)
#8561	Hranica kontroly životnosti nástroja
#8562	Počítadlo kontroly životnosti nástroja
#8563	Kontrola zaťaženia nástroja (maximálne doteraz namerané zaťaženie)
#8564	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

## SYSTÉMOVÉ PREMENNÉ DO HĽBKY

### Premenné #750 a #751

Premenné zbierajú vstup zo sériového portu 2. Programátor môže testovať údaje uložené za sebou vo vyrovnávacej pamäti sériového portu 2 a prevziať údaje na spracovanie. Premenná #750 informuje programátora, ak údaje čakajú na RS232 port 2. Hodnota 1 znamená, že vo vyrovnávacej pamäti sú za sebou údaje, inak sa vráti hodnota 0. Premenná 751 zbiera na vstupe vyrovnávacej pamäte prvý znak, ak sú údaje uložené za sebou. To znamená, že sa najprv skontroluje obsah vyrovnávacej pamäte, 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 kódov M, M21 až M28 sa mapujú z #1132-#1139. Ak je nainštalovaná reléová doska kódov 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

Každá korekcia nástroja má dĺžku (H) a polomer (D) spolu s priradenými hodnotami opotrebovania.

#2001-#2200	Korekcie geometrie H (1-200) pre dĺžku.
#2200-#2400	Opotrebovanie geometrie H (1-200) pre dĺžku.
#2401-#2600	Korekcie geometrie D (1-200) pre priemer.
#2601-#2800	Opotrebovanie geometrie D (1-200) pre priemer.

### Programovateľné hlásenia

#3000 Je možné naprogramovať poplašné hlásenia. Programovateľný poplašný signál bude fungovať rovnako ako interné poplašné signály. Poplašný signál sa vytvorí nastavením makro premennej #3000 na číslo medzi 1 a 999.

#3006= 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 použijú pre hlásenie poplašného signálu.

### Časovače

Tieto časovače môžu byť nastavené na hodnotu priradením čísla príslušnej premennej. Program môže potom neskôr načítať premennú a určiť čas, ktorý uplynul, 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 2-5) 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 7-11).

```
#3003=1;
G54 G00 G90 X0 Y0;
S2000 M03;
G43 H01 Z.1;
G81 R.1 Z-0.1 F20.;
#3003=0;
T02 M06;
G43 H02 Z.1;
S1800 M03;
G83 R.1 Z-1. Q.25 F10.;
X0. Y0.;
```

### 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 príslunu	(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	Feed Hold (Zastavenie posuvu)	Feed Rate Override (Zrušenie rýchlosťi posuvu)	Exact Stop Check (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

Zastavenia je možné naprogramovať tak, aby sa vykonali 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 čísel 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 osi

#5021 Os X      #5022 Os Y      #5023 Os Z  
#5024 Os A      #5025 Os B      #5026 Os C

## #5021-#5025 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 a B. 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-#5085 Korekcia dĺžky nástroja

Pre nástroj sa použije aktuálna celková korekcia dĺžky nástroja. Zahŕňa korekciu dĺžky nástroja s aktuálnou hodnotou nastavenou v H (#4008) plus hodnotu opotrebovania.

---

UPOZORNENIE: Mapovanie osí x=1, y=2, ... b=5. Napríklad premenná Z súradnicového systému stroja by bola #5023.

## #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..

## Menič paliet

Stav paliet z automatického meniča paliet sa kontroluje použitím nasledujúcich premenných:

#7501-#7506

Priorita palety

#7601-#7606

Stav palety

#7701-#7706

Čísla programov obrobkov priradené paletám

#7801-#7806

Počet použití palety

#3028

Počet vložených paliet na prijímači

## Korekcie

Je možné odčítať všetky korekcie obrobku, nástroja a nastaviť ich vo výraze makro, aby bolo možné predbežne nastaviť súradnice na približné miesta alebo nastaviť súradnice na hodnoty na základe výsledkov polôh a výpočtov skokových signálov. Ak sú načítané nejaké z korekcií, interpretácia radu dopredného vyhľadávania sa zastaví, kým sa nevykoná tento blok.

#5201-#5205 G52 X, Y, Z, A, B HODNOTY KOREKCIÍ

#5221-#5225 G54 " " " " "

#5241-#5245 G55 " " " " "

#5261-#5265 G56 " " " " "

#5281-#5285 G57 " " " " "

#5301-#5305 G58 " " " " "

#5321-#5325 G59 " " " " "

#7001-#7005 G110 X, Y, Z, A, B HODNOTY KOREKCIÍ

" " " " " "

#7381-#7385 G129 X, Y, Z, A, B HODNOTY KOREKCIÍ



## 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: #[<Výraz>]

Výraz je vyhodnotený a výsledok sa stane prístupný pre premennú. Napríklad:

```
#1=3;  
#[#1]=3.5 + #1;
```

To nastavuje premennú #3 na hodnotu 6.5.

Premenné môžu byť použité namiesto adresy kódu G, kde „adresa“ odkazuje na písmená A-Z.

V bloku: N1 G0 G90 X1.0 Y0; je možné nastaviť premenné na nasledovné hodnoty:

```
#7=0;  
#11=90;  
#1=1.0;  
#2=0.0;
```

a nahradíť: N1 G#7 G#11 X#1 Y#2; 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 Y3.7 F20. ;**

Nastavuje adresy G, X, Y a F na 1, 1.5, 3.7 a 20.0 a potom dáva riadiacemu systému pokyny na lineárny pohyb, G01, do polohy X= 1.5 Y= 3.7 pri rýchlosťi posunu 20 palcov za minútu. Syntax makra umožňuje nahradiť hodnotu adresy ľubovoľnou premennou alebo výrazom.

Predchádzajúci príkaz je možné nahradíť nasledujúcim kódom:

```
#1=1;  
#2=.5;  
#3=3.7;  
#4=20;  
G#1 X[#1+#2] Y#3 F#4 ;
```

Dovolený syntax na adresách A-Z (s výnimkou N alebo O) je nasledovný:

<adresa><-><premenná>	A-#101
<adresa>[<výraz>]	Y[#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 poplašný signál chyby rozsahu, lebo čísla priemeru nástroja sú z rozsahu 0-50.

```
#1=75;  
D#1;
```

Ak je namiesto hodnoty adresy použitá premenná alebo výraz, hodnota sa zaokrúhlí na najbližšiu platnú číslu. Ak #1=.123456, potom G1X#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 #1 je nedefinovaný, potom blok

**G00 X1.0 Y#1 ;**

sa stane

**G00 X1.0.**

Nevykoná sa žiadny pohyb Y.

### 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] a vrátia desatinné hodnoty s pohyblivou čiarkou (bodkou). Funkcie prístupné v riadiacom systéme Haas sú nasledovné:

Funkcia	Argument	Návrat	Poznámky
SIN[ ]	Stupeň	Desatinné číslo	Sínus
COS[ ]	Stupeň	Desatinné číslo	Kosínus
TAN[ ]	Stupeň	Desatinné číslo	Tangenta
ATAN[ ]	Desatinné číslo	Stupeň	Arkus tangens rovnaká ako FANUC ATAN[ ]/[1]
SQRT[ ]	Desatinné číslo	Desatinné číslo	Druhá odmocnina
ABS[ ]	Desatinné číslo	Desatinné číslo	Absolútnej 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.



```
#1= 1.00333 ;
G0 X[ #1 + #1 ] ;
    (Stôl sa presunie na 2.0067) ;
G0 X[ ROUND[ #1 ] + ROUND[ #1 ] ] ;
    (Stôl sa presunie na 2.0066) ;
G0 A[ #1 + #1 ] ;
    (os sa pohybuje na 2.007) ;
G0 A[ ROUND[ #1 ] + ROUND[ #1 ] ] ;
    (os sa pohybuje na 2.006) ;
D[1.67]      (Priemer 2 sa stáva aktuálnym) ;
```

## 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 troch kategórií: aritmetické, logické a booleove.

### Aritmetické operátory

Aritmetické operátory obsahujú jednozložkové a binárne operátory. Tieto sú:

+	- Jednozložkové plus	+1.23
-	- Jednozložkové mínus	-[COS[30]]
+	- Binárny súčet	#1=#1+5
-	- Binárny rozdiel	#1=#1-1
*	- Násobenie	#1=#2*#3
/	- Delenie	#1=#2/4
MOD	- Zvyšok	#1=27 MOD 20 (#1 obsahuje 7)

### Logické operátory

Logické operátory sú operátory, ktoré pracujú s binárnymi hodnotami bitov. Makro premenné sú čísla s pohyblivou desatinou čiarkou (bodkou). Ak sa s makro premennými používajú logické operátory, používa sa len celočíselná časť čísla s pohyblivou desatinou čiarkou (bodkou). Logické operátory sú:

- OR - Logické OR (alebo) dvoch hodnôt
- XOR - Exkluzívne OR (alebo) dvoch hodnôt
- AND - Logické AND (A) dvoch hodnôt

Príklady:

#1=1.0; 0000 0001

#2=2.0; 0000 0010

#3=#1 OR #2; 0000 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

Booleove operátory sú vždy vyhodnotené ako 1.0 (Pravda) alebo 0.0 (Nepravda). Existuje šesť Booleovských operátorov. Tieto operátory nie sú obmedzené na podmienené výrazy, ale často sa používajú v podmienených výrazoch. Tieto sú:

- EQ - Rovné
- NE - Nerovné
- GT - Väčšie než
- LT - Menšie než
- GE - Väčšie než alebo rovné
- LE - Menšie než alebo rovné

Nasledujú štyri príklady ako sa použijú Booleove a logické operátory:

Príklad	Vysvetlenie
IF [#1 EQ 0.0] GOTO100;	Skočí na blok 100, ak sa hodnota v premennej #1 rovná 0.0.
WHILE [#101 LT 10] DO1;	Ak je premenná #101 menšia než 10, opakujte slučku DO1..END1.
#1=[1.0 LT 5.0];	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 funkciami 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 vráti hodnotu. Aritmetický výraz sa obvykle používa v príkazoch priradenia, ale nie len v nich.

Príklady aritmetických výrazov:

```
#101=#145*#30;  
#1=#1+1;  
X[#105+COS[#101]];  
#[#2000+#13]=0;
```



## Príkazy priradenia

Príkazy priradenia umožňujú programátorovi meniť premenné. Formát príkazu priradenia je:

<výraz>=<výraz>

Výraz na ľavej strane znamienka rovná sa musí vždy odkazovať na premennú makra, či už priamo alebo nepriamo. 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 (INIC. 101..120 NA #0) ;  
G65 P300 B501. S5 V1 (INIC. 501..505 NA 1.0) ;  
G65 P300 B550. S5 V0 (INIC. 550..554 NA 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 je možné vypočítať počas chodu programu použitím tvaru GOTO [výraz]. Alebo je možné blok prejsť pomocou lokálnej premennej, napr. v tvare GOTO#n.

GOTO zaokrúhli 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:

09200	(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;
```

Diskrétne vstupy vždy po načítaní vrátia hodnotu buď 0 alebo 1. GOTO[výraz] bude vetviť na vhodný riadok kódu 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 podprograme. Podmienené vetvenie je možné použiť len, ak sú makrá odblokované. Riadiaci systém Haas umožňuje dva podobné spôsoby vykonania podmieneného vetvenia.



IF [<podmienený výraz>] GOTOn

Ako už bolo uvedené, <podmienený výraz> je každý výraz, ktorý používa niektorý zo šiestich Booleových operátorov EQ, NE, GT, LT, GE alebo LE. Hranaté zátvorky, ktoré ohraničujú výraz, sú povinné. V riadiacom systéme Haas nie je potrebné vkladať tieto operátory. Napríklad: IF [#1 NE 0.0] GOTOn; môže byť tiež: IF [#1] GOTOn;

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 Y0 [#1EQ#2] M99 P5;

Tu je podmienka len pre časť príkazu M99. Nástroj stroja má príkaz presunúť sa do X0, Y0 bez ohľadu na to, či sa výraz vyhodnotí ako True (Pravda) alebo False (Nepravda). Na základe hodnoty výrazu sa vykoná len vetva M99. Odporúča sa, aby sa používala verzia s IF GOTO, ako to vyžaduje možnosť prenosu na iné zariadenie.

### **Vykonanie podmienky (IF THEN)**

Vykonanie príkazov riadiaceho systému je možné takisto dosiahnuť použitím konštrukcie IF THEN. Formát je:

IF [<podmienený výraz>] THEN <príkaz>;

---

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 Y#26 F#9 ;

Lineárny pohyb sa vykoná len, ak bola premennej #1 priradená hodnota. Ďalší príklad je:

IF [#1 GE 180] THEN #101=0.0 M99 ;

To hovorí, že ak je premenná #1 (adresa A) väčšia než alebo rovná 180, premenná #101 sa nastaví na nulu a dôjde k návratu z podprogramu.

Tu je príklad príkazu IF, ktorý vetví program, ak bola premenná inicializovaná na ľubovoľnú hodnotu. Inak bude spracovanie pokračovať a vytvorí sa poplašný signál. Nezabudnite, že ak sa vytvorí poplašný signál, vykonávanie programu sa zastaví.

N1 IF [#9NE#0] GOTOn (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, kým 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. Dobrým príkladom zahniezdenia slučky WHILE je definovanie matice.

```
#101= 3;  
#102= 4;  
G0 X#101 Y4. ;  
F2.5;  
WH [#101 GT 0] DO1;  
#102= 4;  
WH [#102 GT 0] DO2;  
G81 X#101 Y#102 Z-0.5;  
#102= #102 - 1;  
END2;  
#101= #101 - 1;  
END1;  
;  
M30;
```

Tento program vyvŕta otvory v tvare matice 3 x 4.

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. Takto

```
DO1;  
<príkazy>  
END1; sa vykonáva, 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 D01 (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 šikmým 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.

Príklad 1:

G65 P1000;	(Volá podprogram 1000 ako makro)
M30;	(Zastavenie programu)
O1000;	(Podprogram makra)
...	
M99;	(Návrat z podprogramu makra)

V príklade 2 je podprogram 9010 určený na vŕtanie postupnosti otvorov pozdĺž čiary, ktorej sklon je určený argumentami X a Y, ktoré sa dostanú do podprogramu na riadku príkazu G65. Hĺbka vŕtania Z sa prenáša ako Z, rýchlosť posuvu ako F a počet otvorov, ktoré je potrebné vyvŕtať, ako T. Rad otvorov sa vyvŕta so začiatkom od aktuálnej polohy nástroja pri volaní podprogramu makra.

Príklad 2:

G00 G90 X1.0 Y1.0 Z.05 S1000 M03;	(Poloha nástroja)
G65 P9010 X.5 Y.25 Z.05 F10. T10;	(Volanie 9010)
G28;	
M30;	
O9010;	(Diagonálny rad otvorov)
F#9;	(F=Rýchlosť posuvu)
WHILE [#20 GT 0] DO1;	(Opakovanie T krát)
G91 G81 Z#26;	(Vŕtanie do hĺbky Z)
#20=#20-1;	(Počítadlo dekrementu)
IF [#20 EQ 0] GOTO5;	(Všetky otvory vyvŕtané)
G00 X#24 Y#25;	(Presun pozdĺž sklonu)
N5 END1;	
M99;	(Návrat z podprogramu)

### Premenovanie (Alias)

Premenovanie (Alias) je spôsob priradenia kódu G alebo M sekvencii G65 P#####. Napríklad v príklade 2 by bolo jednoduchšie napísať: G06 X.5 Y.25 Z.05 F10. T10;

Pri premenovaní (aliasing) je možné preniesť premenív kódom G. Premennú sa nedá preniesť pomocou kódu M.

Tu sme nahradili nepoužívaný kód G, G06 za G65 P9010. Aby vyššie uvedený blok (veta) fungoval, musíme nastaviť parameter spojený s podprogramom 9010 na 06 (Parameter 91). Všimnite si, že G00, G65, G66 a G67 nemôžu byť premenované. Všetky ostatné kódy 1 až 255 je možné premenovať.



Čísla programov 9010 až 9019 sú vyhradené pre premenovanie (alias) kódu G. Nasledujúca tabuľka obsahuje zoznamy parametrov Haas, ktoré sú vyhradené pre premenovanie v podprogramoch makra.

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
93	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.

## KOMUNIKÁCIA S EXTERNÝMI ZARIADENIAMI - DPRNT[ ]

Makrá poskytujú dodatočné možnosti komunikácie s periférnymi zariadeniami. Je možné vykonať digitalizáciu obrobkov, poskytnúť správy z kontrol v reálnom čase alebo synchronizovať riadiace systémy so zariadeniami dodanými používateľom. Príslušné príkazy sú POPEN, DPRNT[ ] a PCLOS.

### Príkazy na prípravu komunikácie

POOPEN a PCLOS nie sú 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 predchádzajúcim príklade je <text> ľubovoľný znak od A do Z alebo znaky +,-,/,\* a medzera. Ak je výstupom hviezdička, prevedie sa na medzeru. <#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 desatičná bodka. Zlomková časť sa zaokrúhli na posledné platné miesto. Ak je vyhradených nula miest na zlomkovú časť, potom sa nevytlačí žiadna desatičná bodka. Nuly na začiatku sa vytlačia, ak existuje zlomková časť. Najmenej jedno miesto je vyhradené pre celočíselnú časť aj, keď sa použije nula. Ak má hodnota celočíselnej časti menej číslic, než bolo vyhradené, na výstupe budú na začiatku medzery. Ak má hodnota celočíselnej časti viac číslic, než bolo vyhradené, pole sa rozšíri tak, aby sa tieto čísla vytlačili.

Po každom bloku (vete) DPRNT sa odošle príkaz návrat vozíka.



## Príklady DPRNT[]

Kód	Výstup
N1 #1= 1.5436 ;	
N2 DPRNT[X#1[44]*Z#1[03]*T#1[40]] ;	X1.5436 Z 1.544 T 1
N3 DPRNT[***ZMERANÝ*VNÚTORNÝ*PRIEMER***] ;	NAMERANÉ VO VNÚTRI PRIEMERU
N4 DPRNT[] ;	(bez textu, len návrat vozíka)
N5 #1=123.456789 ;	
N6 DPRNT[X-#1[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 opatrni pri editovaní výrazov. Hranaté zátvorky musia mať pári.

Funkcia DPRNT[ ] je možné editovať tak, ako poznámku. Je možné ju vymazať, presunúť ako celú položku alebo editovať jednotlivé položky v hranatej zátvorke. Odkazy na premenné a formát výrazov je nutné meniť ako celú entitu. Ak chcete zmeniť [24] na [44], umiestnite kurzor tak, aby bolo [24] označené, zadajte [44] a stlačte tlačidlo 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 v X:

G1 G90 X [COS [90]] Y3.0; SPRÁVNE

Tu stojí a hranaté zátvorky samostatne a dajú sa editovať ako samostatné položky. Pomocou editovania je možné vymazať celý výraz a nahradíť ho konštantou s pohyblivou čiarkou (bodkou).

G1 G90 X 0 Y3.0; NESPRÁVNE

Tento blok vyvolá počas behu programu poplašný signál. Správny formát je nasledovný:

G1 G90 X0 Y3.0; 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, KTORÉ NIE SÚ SÚČASŤOU RIADIACEHO CNC 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 pohybu
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 [] Odsekne zlomok

LN [] Prirodzený logaritmus

EXP [] Umocňovanie základne E

ADP [] Zmena mierky premennej 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 adries 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).

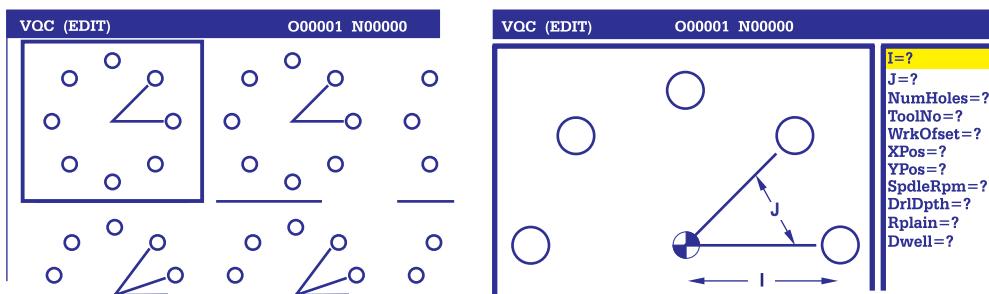
## RÝCHLY VIZUÁLNY KÓD

Ak chcete spustiť Visual Quick Code (VQC) (Rýchly vizuálny kód), stlačte tlačidlo MDI/DNC, potom PROGRM/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. Zobrazí sa sada obrázkov obrobkov v tejto kategórii.



## Výber šablóny obrobku

Použitím tlačidiel so šípkami vyberte na strane šablónu. Stlačením tlačidla Write 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) Výber / vytvorenie programu

Otvorí sa okno, ktoré od používateľa požaduje zvoliť názov programu. Označte požadovaný názov a stlačte tlačidlo Write. 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 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. Upozornenie: 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).

## 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 a adresy P. Kód P je rovnaký ako číslo sekvencie (Onnnnn) volaného podprogramu a je umiestnený za M30. Podprogram sa volá použitím M98 a adresy P. Adresa P s M98 je pre číslo programu.

Pevné cykly sú najbežnejšie použitie podprogramov. Polohy otvorov X a Y sú umiestnené v samostatnom programe a potom sa volajú. Namiesto zápisu polôh X, Y pre každý nástroj sú polohy X, Y zapísané pre určitý počet nástrojov.

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.

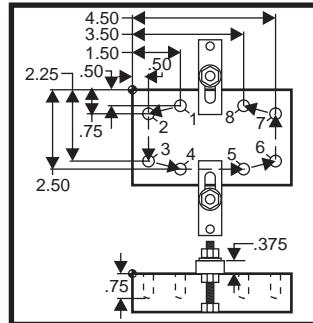


## VONKAJŠÍ PODPROGRAM

Vonkajší podprogram je samostatný program, na ktorý niekoľkokrát odkazuje hlavný program. Lokálne podprogramy sa volajú použitím M98 a Pnnnn, ktorý na ne odkazuje číslom podprogramu.

**Príklad vonkajšieho podprogramu**

O00104 (podprogram s M98)	Podprogram
T1 M06	O00105
G90 G54 G00 X1.5 Y-0.5	X.5 Y-.75
S1406 M03	Y-2.25
G43 H01 Z1. M08	G98 X1.5 Y-2.5
G81 G99 Z-0.26 R0.1 F7.	G99 X3.5
M98 P105 (Volanie podprogramu O00105)	X4.5 Y-2.25
	Y-.75
T2 M06	X3.5 Y-.5
G90 G54 G00 X1.5 Y-0.5	G80 G00 Z1.0 M09
S2082 M03	G53 G49 Z0. M05
G43 H02 Z1. M08	M99
G83 G99 Z-.75 Q0.2 R0.1 F12.5	
M98 P105 (Volanie podprogramu O00105)	
T3 M06	
G90 G54 G00 X1.5 Y-0.5	
S750	
G43 H03 Z1. M08	
G84 G99 Z-.6 R0.1 F37.5	
M98 P105 (Volanie podprogramu O00105)	
G53 G49 Y0.	
M30 (Koniec programu)	



## PRÍKLAD LOKÁLNEHO PODPROGRAMU

Lokálny podprogram je blok kódu v hlavnom programe, na ktorý niekoľkokrát odkazuje hlavný program. Lokálne podprogramy sa volajú použitím M97 a Pnnnn, ktorý na ne odkazuje číslom riadku N lokálneho podprogramu.

Formát lokálneho podprogramu ukončí hlavný program s M30 a potom za M30 vstúpi do lokálneho podprogramu. Každý podprogram musí mať na začiatku číslo riadku N a na konci M99, ktorý odošle program späť na nasledujúci riadok v hlavnom programe.

### Príklad lokálneho podprogramu

O00104 (lokálny podprogram s M97.)  
T1 M06  
G90 G54 G00 X1.5 Y-0.5  
S1406 M03  
G43 H01 Z1. M08  
G81 G99 Z-0.26 R0.1 F7.  
M97 P1000 (Volanie lokálneho podprogramu na riadku N1000)  
T2 M06  
G90 G54 G00 X1.5 Y-0.5  
S2082 M03



G43 H02 Z1. M08  
G83 G99 Z-.75 Q0.2 R0.1 F12.5  
M97 P1000 (Volanie lokálneho podprogramu na riadku N1000)  
T3 M06  
G90 G54 G00 X1.5 Y-0.5  
S750  
G43 H03 Z1. M08  
G84 G99 Z-.6 R0.1 F37.5  
M97 P1000 (Volanie lokálneho podprogramu na riadku N1000)  
G53 G49 Y0.  
M30 (Koniec programu)  
N1000 (Začiatok lokálneho podprogramu)  
X.5 Y-.75  
Y-2.25  
G98 X1.5 Y-2.5  
G99 X3.5  
X4.5 Y-2.25  
Y-.75  
X3.5 Y-.5  
G80 G00 Z1.0 M09  
G53 G49 Z0. M05  
M99

#### PRÍKLAD PODPROGRAMU PEVNÉHO CYKLU

	Podprogram
O1234 (Príklad programu pevného cyklu)	O1000 (X,Y polohy)
T1 M06	X 1.115 Y-2.750
G90 G54 G00 X.565 Y-1.875 S1275 M03	X 3.365 Y-2.875
G43 H01 Z.1 M08	X 4.188 Y-3.313
G82 Z-.175 P.03 R.1 F10.	X 5.0 Y-4.0
M98 P1000	M99
G80 G00 Z1.0 M09	
T2 M06	
G00 G90 G54 X.565 Y-1.875 S2500 M03	
G43 H02 Z.1 M08	
G83 Z-.720 Q.175 R.1 F15.	
M98 P1000	
G00 G80 Z1.0 M09	
T3 M06	
G00 G90 G54 X.565 Y-1.875 S900 M03	
G43 H03 Z.2 M08	
G84 Z-.600 R.2 F56.25	
M98 P1000	
G80 G00 Z1.0 M09	
G28 G91 Y0 Z0	
M30	



## PODPROGRAMY S VIACNÁSOBNÝMI UPNUTIAMI

Podprogramy môžu byť užitočné pri obrábaní rovnakého obrobku s rozličnými polohami X a Y na stroji. Napríklad existuje šesť zverákov namontovaných na stole. Každý z týchto zverákov používa nový nulový bod X, Y. Na ne sa v programe odkazuje použitím korekcií obrobku G54 až G59. Na vytvorenie nulového bodu pre každý obrobok použite vyhľadávač hrany alebo odchýlkomer. Na zaznamenanie každej polohy X, Y použite tlačidlo nastavenia nulovej polohy obrobku na strane korekcie súradníc obrobku. Ak je na strane korekcie nulová poloha X, Y pre každý obrobok, môže sa začať programovanie.

Obrázok zobrazuje, ako by vyzeralo toto nastavenie na stole stroja. Napríklad každý zo šiestich obrobkov má byť vŕtaný v strede, X a Y nula.

Hlavný program

O2000

T1 M06

G00 G90 G54 X0 Y0 S1500 M03

G43 H01 Z.1 M08

M98 P3000

G55

M98 P3000

G56

M98 P3000

G57

M98 P3000

G58

M98 P3000G59

M98 P3000

G00 Z1.0 M09

G28 G91 Y0 Z0

M30

Podprogram

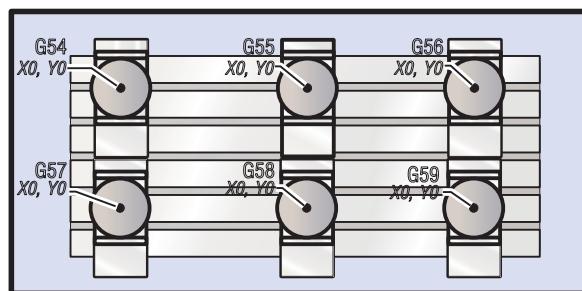
O3000

X0 Y0

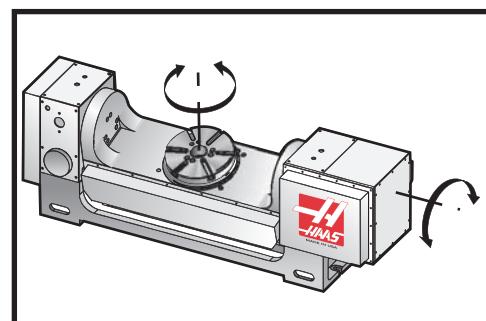
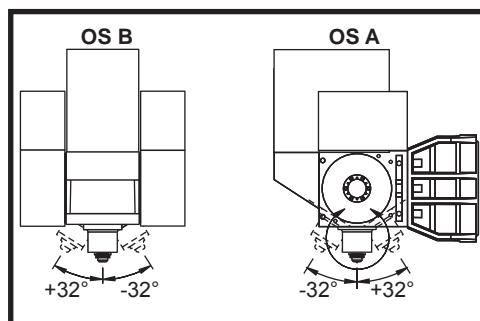
G83 Z-1.0 Q.2 R.1 F15.

G00 G80 Z.2

M99



## PROGRAMOVANIE 4. A 5. OSI

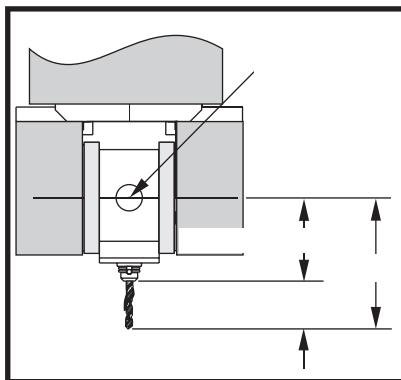




## VYTvorenie programov piatej osi

Skoro všetky programy piatej osi sú značne komplikované a je nutné ich písať použitím balíka CAD/CAM. Na stroji je potrebné určiť dĺžku otočnej osi, rozmerovú dĺžku a zadať ich do týchto programov.

Každý stroj má určitú dĺžku otočnej osi. Je to vzdialenosť od stredu otáčania hlavy vretena po povrch spodnej strany držiaka hlavného nástroja. Dĺžku otočnej osi nájdete v Nastavení 116 a je tiež vygravírovaná na držiaku hlavného nástroja, ktorý sa dodáva so strojom s 5 osami.



Pri vytváraní programu je potrebné pre každý nástroj určiť rozmerovú dĺžku. Rozmerová dĺžka je vzdialenosť od spodnej príraby držiaka hlavného nástroja po hrot nástroja. Túto vzdialenosť je možné vypočítať tak, že na stôl umiestníme odchýlkomer s magnetickým podstavcom a zmeriame polohu povrchu spodnej strany držiaka hlavného nástroja. Tento bod je nutné nastaviť v riadiacom systéme ako Z0. Potom po vložení každého nástroja vypočítame vzdialenosť od hrotu nástroja po Z0. To je rozmerová dĺžka.

Celková dĺžka je vzdialenosť od stredu otáčania hlavy vretena po hrot nástroja. Je možné ju vypočítať pripočítaním rozmerovej dĺžky k dĺžke otočnej osi. Toto číslo sa zadáva do CAD/CAM programu, ktorý túto hodnotu použije pre svoje výpočty.

### Korekcie

Zobrazenie korekcií obrobku nájdete na displeji korekcií stlačením tlačidla Page Up (Strana hore). Korekcie G54 až G59 alebo G110 až G129 je možné nastaviť použitím tlačidla Part Zero Set (Nastavenie nulového bodu obrobku). Umiestnite osi do nulového bodu obrobku. Použitím kurzora vyberte správnu os a číslo obrobku. Stlačte tlačidlo Part Zero Set (Nastavenie nulového bodu obrobku) a aktuálna poloha stroja sa automaticky uloží do tejto adresy. To funguje len, ak je vybratá obrazovka korekcií nulového bodu obrobku. Uvedomte si, že zadáním nenulovej korekcie Z obrobku sa ruší operácia automatického zadania korekcie dĺžky nástroja.

Čísla súradníč obrobku sa zvyčajne zadávajú ako kladné čísla. Súradnice obrobku sa zadávajú do tabuľky len ako číslo. Ak chcete do G54 zadať hodnotu X X2.00, prejdite kurzorom na stĺpec X a zadajte 2.0.

### Poznámky k programovaniu piatej osi

Použitie úzkeho synchronizačného rezu naprieč rozlíšením geometrie systému CAD/CAM umožňuje vytvorenie hladkých plynulých obrysov a omnoho presnejší obrobok.

Umiestnenie stroja na vektor prísunu sa má uskutočniť len v bezpečnej vzdialnosti nad obrobkom alebo z boku obrobku. V režime rýchloposuvu sa osi dostanú do naprogramovanej polohy v rozličných časoch. Os s najkratšou vzdialenosťou od cieľa dorazí prvá a os s najdlhšou vzdialenosťou posledná. Aby nedošlo k nárazu, vysoká rýchlosť posuvu prinúti osi prísť do polohy zadanej príkazom súčasne.

### Kódy G

Programovanie piatej osi nie je ovplyvnené výberom palcov (G20) alebo metrických jednotiek (G21), keďže osi A a B sa vždy programujú v uhloch.



Pre simultánny pohyb 5. osi musí byť účinný inverzný čas G93. V režime G93 maximálna rýchlosť posuvu zahŕňa kombináciu pohybu všetkých osí v jednom(ej) bloku (vete) kódu. Obmedzenie je nastavené riadiacim systémom a vyhľadáva kroky enkódera pre všetky osi v bloku (vo vete) kódu.

Ak je možné, obmedzte post procesor (CAD/CAM softvér). Maximálna rýchlosť v režime G93 je 32 stupňov za minútu. To bude mať za následok hladší pohyb, ktorý môže byť potrebný pri obrábaní šikmých stien.

## Kódy M

**Dôležité! Veľmi sa odporúča, aby sa pri vykonávaní ľubovoľného pohybu mimo 5. osi, zabrzdili brzdy A/B. Obrábanie s odbrzdenými brzdami môže spôsobiť nadmerné opotrebovanie ozubených kolies prevodov.**

M10/M11 zabrzďuje/odbrzďuje brzdu osi A

M12/M13 zabrzďuje/odbrzďuje brzdu osi B

Ak dochádza k obrábaniu v ose 4 alebo 5, stroj má medzi blokmi (vetami) prestávku. Táto prestávka je spôsobená uvoľňovaním bŕzd osi A a/alebo B. Aby nemuselo dochádzať k týmto oneskoreniam a umožnilo sa hladšie vykonávanie programu, tesne pred G93 naprogramujte M11 a/alebo M13. Kódy M odbrzdia brzdy, čo má za následok plynulejší a neprerušovaný pohyb. Nezabudnite, že ak sa brzdy nikdy znova nezabrzdia, zostanú navždy odbrzdené.

## Nastavenia

Na naprogramovanie 4. a 5. osi sa používa množstvo nastavení. Pozrite si nastavenia 30, 34 a 48 pre 4. os a 78, 79 a 80 pre 5. os.

Nastavenie 85 sa má nastaviť pre obrábanie v 5. ose na .0500. Nastavenia menšie ako .0500 presunú stroj bližšie k presnému zastaveniu a spôsobia nepravidelný pohyb.

G187 sa môže tiež použiť v programe na spomalenie osí.

**Pozor! Pri obrábaní v režime 5. osi môže dôjsť k nesprávnemu polohovaniu a prechodu polohy, ak sa nezruší korekcia dĺžky nástroja (kód H). Aby sa zabránilo vzniku tohto problému, v prvých blokoch (vetách) po výmene nástroja použite G90, G40, H00 a G49. K tomuto problému môže dôjsť, ak sa mieša programovanie 3. osi a 5. osi, pri opäťovnom spustení programu alebo ak sa spustí nová základka a korekcia dĺžky nástroja je stále účinná.**

## Rýchlosť posuvu

Rýchlosť posuvu musí mať príkaz na každom riadku kódu pre 4. a/alebo 5. os. Rýchlosť posuvu pri vŕtaní obmedzte na menej než 75 palcov za minútu. Odporúčané posuvy pre dokončovanie obrobkov v 3. ose by nemali prekročiť 50 až 60 palcov za minútu so zvyšným materiálom najmenej .0500" až .0750" pre dokončovanie.

Rýchloposuvy nie sú dovolené. Rýchloposuvy, vstup a výstup z otvorov (cyklus vŕtania hlbokých otvorov s úplným vytiahnutím) nie sú podporované.

Pri súčasnom programovaní pohybu 5. osi je potrebný menší prídavok materiálu a sú dovolené vyššie rýchlosť posuvov. V závislosti od prídavku na dokončenie, dĺžky rezného nástroja a druhu rezaného profilu sú možné vyššie rýchlosť posuvov. Napríklad pri obrábaní obrysov odliatkov alebo dlhých plynulých obrysov môžu rýchlosť posuvov prekročiť 100 palcov za minútu.

## Ručný pomalý posuv v 4. a 5. ose

Pre ručný pomalý posuv v piatej ose platia všetky zásady tak ako u iných osí. Výnimku tvorí spôsob výberu ručného pomalého posuvu medzi osou A a osou B.

Štandardne, ak sa stlačia tlačidlá '+A' a '-A', pre ručný pomalý posuv sa zvolí os A. Os B je možné pre ručný pomalý posuv zvolať stlačením tlačidla Shift a potom stlačením tlačidla '+A' alebo '-A'.

EC-300: Ak režim ručného pomalého posuvu zobrazuje A1 a A2, použite „A“ pre ručný pomalý posuv A1 a Shift „A“ pre ručný pomalý posuv A2.



## Obsluha palety EC-300 a 4. osi

Otočný stôl v priestore obrábania sa vždy zobrazí a dá sa ovládať tak, ako os A. Na os otáčania palety 1 sa odkazuje pomocou „A1“ a ostatné osi na palete 2 pomocou „A2“. Príklady ovládania:

Ak chcete pohybovať osou A1 ručným pomalým posuvom, zadajte „A1“ a stlačte tlačidlo „HAND JOG“.

Na spustenie ručného pomalého posuvu po krokoch použite tlačidlá ručného pomalého posuvu +/-A pre os A1 a +/-B pre os A2.

Pre návrat osi A palety č. 2 do nulovej polohy zadajte „A2“ a stlačte ZERO SINGL AXIS.

**Funkcia zrkadlenia:** Ak sa na zrkadlenie osi A používa G101, potom je zapnuté zrkadlenie pre obe osi A. Ak sa v priestore obrábania nachádza paleta č. 1, na spodku obrazovky sa zobrazí A1-MIR. Ak je na stroji paleta č. 2, zobrazí sa A2-MIR. Správanie sa nastavení zrkadlenia Mirror Settings je odlišné, ak je zapnuté Nastavanie 48 Mirror Image A-Axis (Zrkadlový obraz osi A), zrkadlí sa len os A na palete č. 1 a zobrazí sa hlásenie A1-MIR.

Ak je nastavenie 80 (parameter 315, bit 20 MAP 4TH AXIS je 1, názov pre nastavenie 80 je rovnaký ako pre nastavenie 48, napr. Mirror Image A-Axis (Zrkadlový obraz osi A)) ON (ZAP.), zrkadlenie sa zapne pre os A palety č. 2. Ak je vo vnútri frézovačky paleta č. 2, zobrazí sa A2-MIR.

## Postup obnovy po náraze

Ak stroj pri obrábaní obrobku v piatej ose narazí, môže byť náročné odsunúť nástroj mimo obrobku z dôvodu existencie uhlov. Nestláčajte ihneď tlačidlo Recover (Obnova) a nevypínajte elektrické napájanie. Aby došlo k obnove stavu stroja po náraze, pri ktorom sa zastavilo vreteno, pričom je nástroj stále v reznej polohe, vytiahnite nástroj použitím funkcie Vector Jog (Vektorový ručný pomalý posuv). Ak tak chcete urobiť, stlačte na klávesnici písmeno „V“, stlačte tlačidlo „Handle Jog“ a pre pohyb pozdĺž osi použite rukoväť ručného pomalého posuvu. Táto funkcia umožňuje pohyb pozdĺž ľubovoľnej z osí určených osou A a/alebo B.

Funkcia Vector Jog (Vektorový ručný pomalý posuv) je určená na to, aby umožnila pracovníkovi obsluhy odsunúť rezný nástroj z obrobku v extrémnej situácii, ku ktorej došlo následkom nárazu alebo situácie, pri ktorej sa aktivoval poplašný signál.

V režime Vector Jog (Vektorový ručný pomalý posuv) nie je k dispozícii G28. Je k dispozícii len pre X, Y, Z, A a B pri výbere jednej osi.

Ak počas obrábania došlo k strate výkonu elektrického napájania, Vector Jog (Vektorový ručný pomalý posuv) nebude fungovať, keďže riadiaci systém potrebuje referenčnú polohu. Bude nutné použiť iné spôsoby odsunu nástroja od obrobku.

Ak sa nástroj pri náraze nenachádza v reznej polohe, stlačte tlačidlo Recover (Obnova) a odpovedajte na otázky, ktoré sa zobrazia na obrazovke. Ak sa stlačí tlačidlo Recover (Obnova), hlava vretena sa presunie súčasne v osiach A, B a Z. Ak nástroj reže pod uhlom, narazí, ak sa stlačí toto tlačidlo.

## INŠTALÁCIA NADŠTANDARDNEJ VOLITELNEJ PIATEJ OSI

Po pridaní otočného stola do frézovačky Haas zmeňte nastavenia 30 a 34 na príslušný otočný stôl a aktuálne používaný priemer obrobku. Výstraha: Ak sa nastavenie rotora s kefkami alebo rotora bez kefiek nehodí pre výrobok aktuálne nainštalovaný na frézovačke, môže dôjsť k poškodeniu motora. „B“ v nastaveniach, označuje rotor bez kefiek. Indexovacie zariadenia bez kefiek majú dva káble, ktoré vedú zo stola a dva konektory pripojené k riadiacemu systému frézovačky.



## Parametre

V zriedkavých prípadoch môže byť potrebné zmeniť niektoré parametre, aby sa dosiahol stanovený výkon indexovacieho zariadenia. Nerobte to bez zmeny zoznamu parametrov. (Ak spolu s indexovacím zariadením neboli dodaný zoznam parametrov, nie je potrebná žiadna zmena. NEMEŇTE PARAMETRE. Ak by ste tak urobili, zruší sa platnosť záruk.)

Ak chcete zmeniť parametre indexovacieho zariadenia štvrtej alebo piatej osi: Stlačte tlačidlo E-stop (núdzového zastavenia). Vypnite zablokovanie parametrov (Nastavenie 7). Stlačením tlačidla Setting (Nastavenie) prejdete na stranu Settings (Nastavenia). Zadajte „7“ a stlačte tlačidlo so šípkou dole. Skočíte na nastavenie 7. Zatiaľ čo je kurzor na nastavení 7, použitím tlačidla so šípkou vpravo alebo vľavo vyberte „Off“ (Vyp.) a stlačte tlačidlo Write, čím sa vypne uzamknutie parametrov. Prejdite na stranu parametrov a zadajte číslo parametra, ktorý chcete zmeniť a stlačte tlačidlo so šípkou dole. Zadajte novú hodnotu parametra a stlačte tlačidlo Write. Podobne zmeňte aj ostatné parametre. Vráťte sa na Nastavenie 7 a toto nastavenie opäť zapnite. Resetujte tlačidlo E-stop (núdzového zastavenia). Presuňte indexovacie zariadenie do východzej polohy a stlačením Handle Jog (Rukoväť ručného pomalého posuvu) a tlačidla „A“ skontrolujte, či funguje správne. Použitím rukoväť ručného pomalého posuvu pohybujte osou A, indexovacie zariadenie by sa malo pohybovať. Pomocou značky na stole skontrolujte správny prevod, otočte o 360 stupňov pri pohľade na stranu polohy a skontrolujte, či je značka v tej istej polohe. Ak je blízko (do 10 stupňov), je prevod správny.

## Počiatočné spustenie

Zapnite frézovačku (a riadiaci systém servopohonu, ak sa používa) a presuňte indexovacie zariadenie do východzej polohy. Všetky indexovacie zariadenia Haas sa presúvajú do východzej polohy v smere pohybu hodinových ručičiek pri pohľade z prednej strany. Ak sa indexovacie zariadenie presúva do východzej polohy oproti smeru pohybu hodinových ručičiek, stlačte tlačidlo E-stop (núdzového zastavenia) a zavolajte vášmu predajcovi.

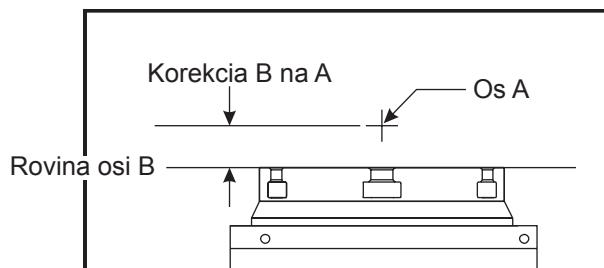
### INŠTALÁCIA NADŠTANDARDNEJ VOLITELNEJ PIATEJ OSI

Piatá os sa inštaluje rovnakým spôsobom ako štvrtá os. Nastavenia 78 a 79 riadia 5. os. Os sa posúva ručným pomalým posuvom a dostáva príkazy použitím adresy B.

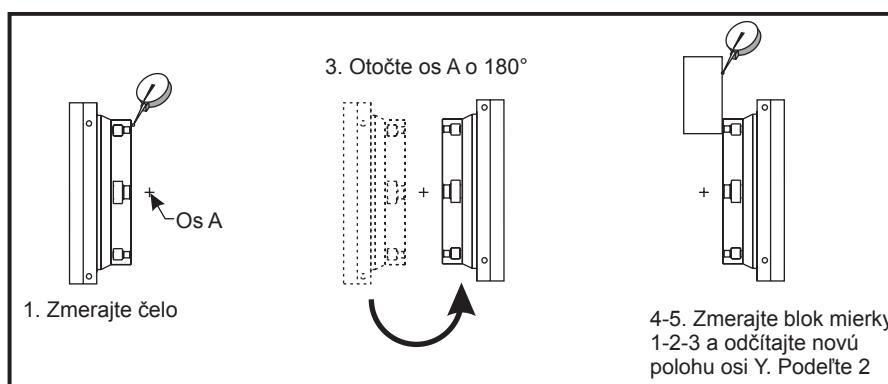


## KOREKCIÁ B NA OSI A (SKLÁPACIE OTOČNÉ VÝROBKY)

Tento postup určuje vzdialenosť medzi rovinou dosky osi B a stredovou čiarou osi A na sklápacích otočných výrobkoch. Pre niektoré aplikácie softvéru CAM je potrebná korekcia.



1. Otáčajte osou A, kým nebude os B zvisle. Na vreteno stroja (alebo iný povrch nezávislý na pohybe stola) upevnite odchýlkomer a zobrazte polohu čela dosky. Odchýlkomer nastavte na nulu.
2. Nastavte polohu osi Y obsluhy na nulu (zvoľte polohu a stlačte tlačidlo ORIGIN (Počiatok)).
3. Otočte os A o  $180^\circ$ .
4. Čelo dosky musí teraz ukazovať ten istý smer ako pri prvom zobrazení. Na čelo dosky umiestnite blok 1-2-3 a zobrazte polohu čela bloku, ktorý dosadá na čelo dosky. Presuňte os Y tak, aby bol blok zarovno s hrotom odchýlkomera. Odchýlkomer resetujte na nulu.
5. Odčítajte novú polohu osi Y. Túto hodnotu podelte 2 a tým určíte hodnotu korekcie B na ose A.



## ZABLOKOVANIE OSÍ

Ak sa osi odoberú zo stroja, prepnite nastavenie 30 pre 4. os a 78 pre 5. os na Off (Vyp.). Z riadiaceho systému neodpájajte a ani nepripájajte žiadne káble. Ak sa nastavenia po odobratí jednotky nenastavia na Off (Vyp.), vytvorí sa poplašný signál.



## KÓDY G (PRÍPRAVNÉ FUNKCIE)

### G00 Presun do polohy rýchloposuvom (skupina 01)

- X Voliteľný príkaz pohybu osi X
- Y Voliteľný príkaz pohybu osi Y
- Z Voliteľný príkaz pohybu osi Z
- A Voliteľný príkaz pohybu osi A

G00 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.

Inkrementálne alebo absolútne príkazy presunu do polohy (G90 alebo G91) zmenia to, ako sa interpretujú tieto hodnoty pohybu osi. Nastavenie 57 (Exact Stop Canned X-Y) (Presné zastavenie pri pevnom cykle X-Y) môže zmeniť to, ako blízko stroj čaká na presné zastavenie pred a po rýchloposuve.

### G01 Pohyb s lineárной interpoláciou (skupina 01)

- F Rýchlosť posuvu v palcoch (mm) za minútu
- X Voliteľný príkaz pohybu osi X
- Y Voliteľný príkaz pohybu osi Y
- Z Voliteľný príkaz pohybu osi Z
- A Voliteľný príkaz pohybu osi A
- ,R Polomer oblúka
- ,C Vzdialenosť skosenia

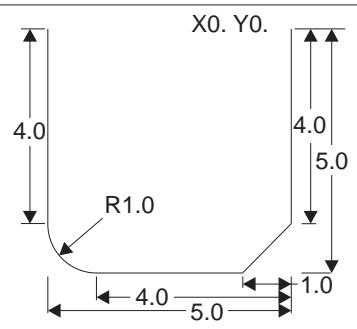
Tento kód G pohybuje osami prikazovanou rýchlosťou posuvu. Používa sa predovšetkým na obrábanie obrobku. Posuv G01 môže byť pohyb v jednej osi alebo kombinácia osí. Rýchlosť pohybu osi je riadená hodnotou rýchlosťi posuvu (F). Táto hodnota môže byť v jednotkách (palcoch alebo metrických jednotkách) za minútu (G94) alebo na otáčku vretena (G95) alebo čas na vykonanie pohybu (G93). Hodnota rýchlosťi posuvu (F) môže byť na aktuálnom alebo predchádzajúcim riadku programu. Riadiaci systém bude vždy používať poslednú hodnotu F, kým nepríde príkaz s inou hodnotou F.

G01 je modálny príkaz, čo znamená, že zostane v platnosti, kým sa nezruší príkazom rýchloposuvu, napr. G00 alebo príkazom pre kruhový pohyb, napr. G02 alebo G03.

Ak sa spustí G01, budú sa pohybovať všetky naprogramované osi a cieľ dosiahnu súčasne. Ak os nie je schopná dosiahnuť naprogramovanú rýchlosť posuvu, riadiaci systém nebude pokračovať v príkaze G01 a vytvorí sa poplašný signál (prekročená maximálma rýchlosť posuvu).

### Príklad zaoblenia a skosenia hrán

```
O1234 (Príklad zaoblenia a skosenia hrán);
T1 M6;
G00 G90 G54 X0. Y0. S3000 M3;
G43 H01 Z0.1 M08;
G01 Z-0.5 F20. ;
Y-5. ,C1. ;
X-5. ,R1. ;
Y0. ;
G00 Z0.1 M09;
G53 G49 Z0. ;
G53 Y0. ;
M30;
```



Blok skosenia alebo blok zaoblenia hrany je možné automaticky vložiť medzi dva bloky lineárnej interpolácie špecifikovaním C (skosenie) alebo R (zaoblenie hrany). Za počiatočným blokom musí nasledovať blok ukončenia lineárnej interpolácie (zasiahnutie prestávky G04).



Tieto dva bloky lineárnej interpolácie špecifikujú hrano priesčníka. Ak začiatočný blok špecifikuje C, hodnota za C je vzdialenosť od hrany priesčníka po miesto, kde začína skosenie a tiež vzdialenosť od priesčníka po miesto, kde skosenie končí. Ak začínajúci blok špecifikuje R, hodnota za R je polomer kružnice tangenty k hrane v dvoch bodoch: začiatok oblúka zaoblenia hrany a koncový bod tohto oblúka. Môžu byť špecifikované nasledujúce bloky so skosením alebo zaoblením hrany. Pohyb musí byť na dvoch osiach špecifikovaných zvolenou rovinou, pričom je aktívna rovina (G17), (G18) alebo (G19).

## G02 CW / G03 CCW Pohyb interpolácie kruhu (skupina 01)

F	Rýchlosť posuvu v palcoch (mm) za minútu
I	Voliteľná vzdialenosť pozdĺž osi X do stredu kruhu
J	Voliteľná vzdialenosť pozdĺž osi Y do stredu kruhu
K	Voliteľná vzdialenosť pozdĺž osi Z do stredu kruhu
R	Voliteľný polomer kruhu
X	Voliteľný príkaz pohybu osi X
Y	Voliteľný príkaz pohybu osi Y
Z	Voliteľný príkaz pohybu osi Z
A	Voliteľný príkaz pohybu osi A

Použitím I, J a K je uprednostňovaná metóda programovania polomeru. R je vhodný pre väčšinu bežných polomerov.

Tieto kódy G sa používajú na špecifikovanie kruhového pohybu. Na vykonanie kompletného kruhového pohybu sú potrebné dve osi a správna rovina, G17-19. Existujú dve metódy príkazov G02 alebo G03. Prvá používa adresy I, J, K a druhá adresu R. Funkciu skosenia alebo zaoblenia hrany je možné pridať do programu špecifikovaním C (skosenie) alebo R (zaoblenie hrany) tak, ako je popísané v definícii G01.

### Použitie adres I, J, K

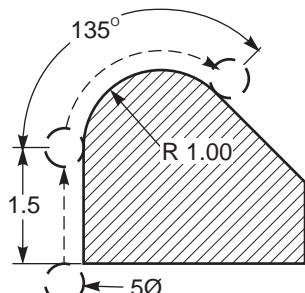
Adresy I, J a K sa používajú na určenie polohy stredu oblúka vo vzťahu voči počiatočnému bodu. Inými slovami, adresy I, J, K sú vzdialosti od počiatočného bodu do stredu kruhu. Dovolené sú len I, J alebo K špecifické voči zvolenej rovine (G17 používa IJ, G18 používa IK a G19 používa JK). Príkazy X, Y a Z špecifikujú koncový bod oblúka. Ak nie je špecifikovaná poloha X, Y alebo Z zvolenej roviny, koncový bod oblúka je taký istý ako počiatočný bod pre túto os.

Na obrábanie celého kruhu sa musia použiť adresy I, J, K. Použitie adresy R nebude fungovať. Pri obrábaní celého kruhu nešpecifikujte koncový bod (X, Y a Z). Naprogramujte I, J alebo K pre definovanie stredu kruhu. Napríklad: G02 I3.0 J4.0 (Predpokladá G17; rovina XY)

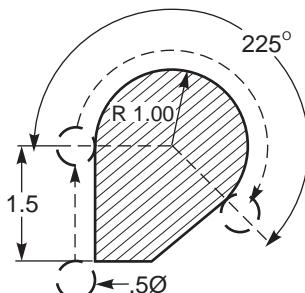
### Použitie adresy R

Hodnota R definuje vzdialenosť od počiatočného bodu do stredu kruhu. Použitie kladnej hodnoty R pre polomery uhlov 180° alebo menších a záporná hodnota R pre polomery uhlov väčších ako 180°.

### Príklady programovania



G90 G54 G00 X-0.25 Y-.25  
G01 Y1.5 F12.  
G02 X1.884 Y2.384 R1.25



G90 G54 G00 X-0.25 Y-0.25  
G01 Y1.5 F12.  
G02 X1.884 Y0.616 R-1.25



## Príklad zaoblenia a skosenia hrán:

```
G00 X1. Y1.  
G01 Z-0.125 F30.  
G01 X5 ,C0.75 F12  
G01 Y1.75  
G01 X6. ,C0.25  
G01 Y5. ,R06.25  
G01 X5.  
G01 Y8. ,C0.5  
G01 X1. ,R1.  
G01 Y1.  
G00 X0.75 Y0.75
```

## Frézovanie závitu

Frézovanie závitu používa štandardný pohyb G02 alebo G03 na vytvorenie kruhového pohybu v X-Y, potom pre vytvorenie stúpania závitu pridá pohyb Z do toho istého bloku. Tým sa vytvorí jedno otočenie závitu.  
Viaceré zuby frézy vytvoria zvyšok. Typický riadok kódu: N100 G02 I-1.0 Z-.05 F5. (vytvorí 1 palcový polomer pre závit so stúpaním 20)

Poznámky k frézovaniu závitu: Vnútorné otvory menšie ako 3/8 palca nie sú možné alebo praktické. Vždy používajte smer otáčania frézy v smere posuvu.

Na rezanie vnútorných závitov otvorov použite G03 alebo na rezanie závitov na vonkajšom priemere použite G02. Pravý vnútorný závit v otvore sa pohybuje v ose Z o hodnotu stúpania jedného závitu. Pravý závit na vonkajšom priemere pohybuje dole v ose Z o hodnotu stúpania jedného závitu. STÚPANIE = 1/závity na palec (Príklad - 1.0 delené 8 TPI = .125)

## Príklad frézovania závitu:

Tento program frézuje vnútorný závit v otvore 1.5 x 8 TPI použitím priemeru .750 x stúpanie závitu 1.0.

Ak chcete spustiť, vezmite priemer otvoru (1.500). Odpočítajte priemer frézy .750 a podelte 2. (1.500 - .75) / 2 = .375

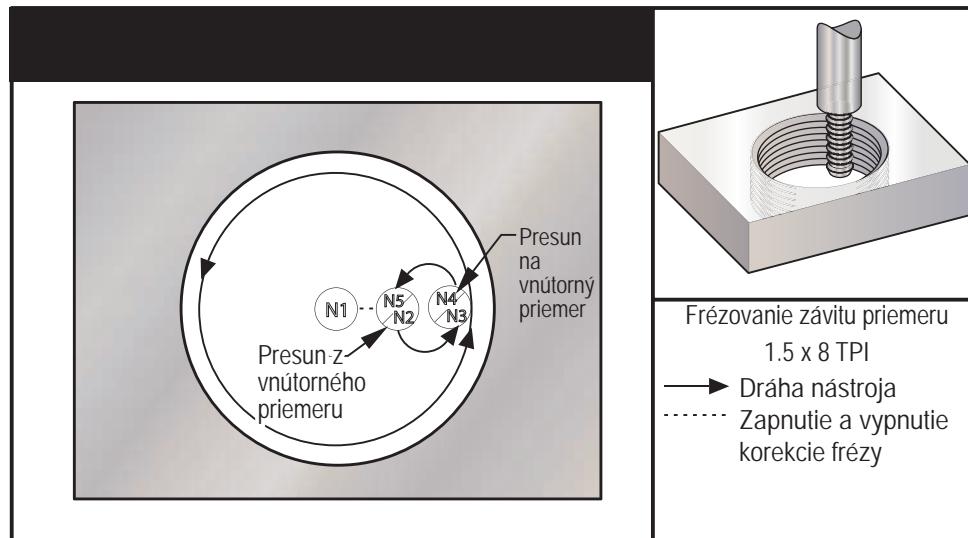
Výsledok (.375) je na začiatku vzdialenosť frézy od vnútorného priemeru obrobku.

Po počiatočnom umiestnení je nasledujúci krok programu zapnúť korekciu frézy a presunúť sa na vnútorný priemer kruhu.

Nasledujúci krok je naprogramovať kompletný kruh (G02 alebo G03) s príkazom osi Z hodnoty jedného plného stúpania závitu (to sa nazýva „špirálová interpolácia“)

Posledným krokom je presunúť sa preč od vnútorného priemeru kruhu a vypnúť korekciu frézy.

Korekcia frézy sa nedá vypnúť alebo zapnúť počas pohybu po oblúku. Lineárny pohyb sa musí vykonať bud' v ose X alebo Y pre presun nástroja k alebo od priemeru, na ktorom sa reže. Tento pohyb bude maximálna hodnota korekcie, ktorú je možné nastaviť.



%

O02300

T1 M06 (FRÉZA NA ZÁVITY SO ST. 2)

### Popis

(Frézovanie závitu 1.5 x 8 TPI)

G00 G90 G54 X0. Y0. S1910 M03

(X0. Y0. je stred otvoru)

G43 H01 Z0.1 M08

(Z0. je na vrchu obrobku - použitie materiálu hrúbky .5")

G00 Z-0.6

N1 G01 G41 D01 X0.125 F30.

(Zapnutie korekcie frézy)

N2 G03 X0.75 Y0. R0.3125 F11.5

(Pohyb do vnútorného priemeru vyvitaného otvoru)

N3 G03 I-0.75 Z-0.475

(Jedna úplná otáčka s pohybom Z do .125

N4 G03 X0.125 Y0. R0.3125 F30.

(Pohyb smerom preč od nových závitov)

N5 G01 G40 X0. Y0.

(Zrušenie korekcie frézy)

G00 Z0.1 M09

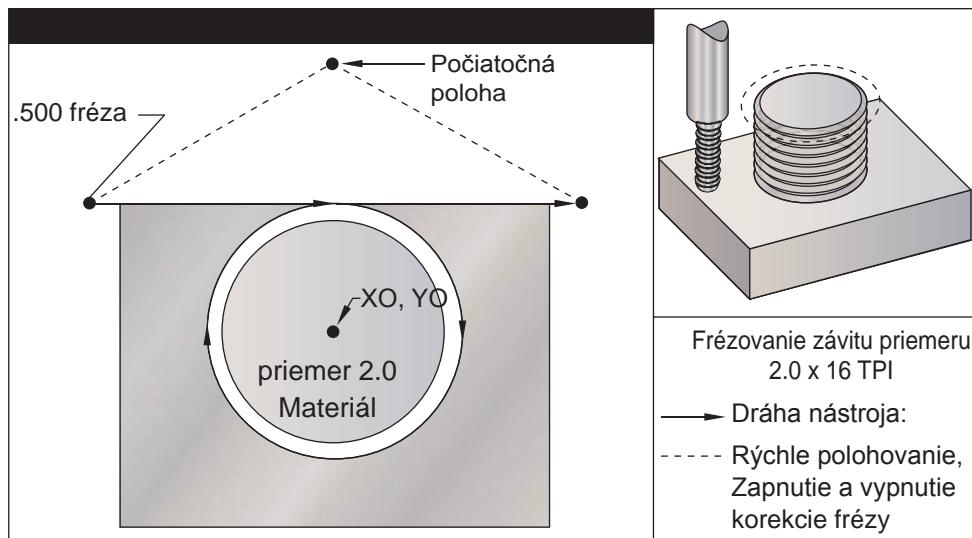
G28 G91 Y0. Z0.

M30

%

Upozornenie: Maximálna nastaviteľná korekcia frézy je .175.

## Vonkajší priemer frézovaného závitu



### Príklad programu

%

O02400

T1 M06 (FRÉZA NA ZÁVITY PRIEMERU 0.5 SO ST. 2)

G00 G90 G54 X-0.2 Y1.4 S1910 M30

G43 H01 Z0.1 M08

G00 Z-1.

G01 G41 D01 Y1. F30.

G01 X0. F11.5

G02 J-0.962 Z-1.0625

G01 X0.2

G01 G40 Y1.4 F30.

G00 Z0.1 M09

G28 G91 Y0. Z0.

M30

%

### Popis

(Frézovanie závitu na tyči priemeru 2.0 x 16 TPI)

(X0, Y0 je stred tyče)

(Z0 je na vrchu obrobku - Výška tyče je 1.125")

(Zapnutie korekcie frézy)

(Lineárny pohyb smerom k tyči)

(Cirkulárny pohyb, záporný pohyb Z)

(Lineárny pohyb smerom preč od tyče)

(Vypnutie korekcie frézy)

Upozornenie: Pohyb korekcie frézy sa môže skladať z pohybu Y alebo Y z ľubovoľnej polohy, pokiaľ je pohyb väčší než je hodnota, ku ktorej korekcií dochádza.



## Príklad frézovania jednochodového závitu

Program je pre otvor priemeru 2.500 s priemerom frézy .750“, s hodnotou uhla .875, stúpaním závitu .0833 (12 TPI) a hrúbkou obrobku 1.0.

Príklad programu	Popis
%	
O1000	(X0,Y0 je v strede otvoru, Z0 je na vrchu obrobku)
T1 M06	(Nástroj #1 je nástroj na rezanie jednochodového závitu s priemerom .750)
G00 G90 G54 X0 Y0 S2500 M03	
G43 H01 Z.1 M08	
G01 Z-1.083 F35.	
G41 X.275 D1	(Hodnota uhla)
G3	X.875 I.3 F15.
G91 G3 I-.875 Z.0833 L14	(Vynásobte stúpanie .0833 x 14 prechodov = pohyb v ose Z 1.1662)
G90 G3 X.275 I-.300	
G00 G90 Z1.0 M09	
G1	G40 X0 Y0
G28 G91 Y0 Z0	
M30	
%	

## Špirálový pohyb

Špirálový pohyb je možný pomocou G02 alebo G03 naprogramovaním lineárnej osi, ktorá nie je v zvolenej rovine. Táto tretia os sa pohybuje pozdĺž špecifikovanej osi lineárnym spôsobom, pričom druhé dve osi sa budú pohybovať v kruhu. Rýchlosť každej osi je regulovaná tak, aby špirálová rýchlosť bola rovná naprogramovanej rýchlosťi posuvu.

## 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 G52 a G54-G59

L10 Hodnota dĺžkovej korekcie (pre kód )

L1 alebo L11 Hodnota korekcie opotrebovania nástroja (pre kód )

L12 Hodnota korekcie priemeru (pre kód )

L13 Hodnota korekcie opotrebovania priemeru (pre kód )

L20 Počiatok pomocných súradníc obrobku pre G110-G129



P – Volí špecifickú korekciu.

- P1-P100 Odkazuje na korekcie kódu or (L10-L13)
- P0 G52 odkazuje na súradnice obrobku (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)

- R Hodnota korekcie alebo inkrement dĺžky a priemeru.
- X Voliteľná nulová poloha osi X.
- Y Voliteľná nulová poloha osi Y.
- Z Voliteľná nulová poloha osi Z.
- A Voliteľná nulová poloha osi A.

#### **Príklady programovania**

G10 L2 P1 G91 X6.0	{Presúva súradnice G54 6.0 jednotiek doprava};
G10 L20 P2 G90 X10. Y8.	{Nastavuje súradnice obrobku G111 na X10.0 ,Y8.0};
G10 L10 G90 P5 R2.5	{Nastavuje korekciu pre nástroj #5 na 2.5};
G10 L12 G90 P5 R.375	{Nastavuje priemer pre nástroj #5 na .375"};
G10 L20 P50 G90 X10. Y20.	{Nastavuje súradnice obrobku G154 P50 na X10. Y20.}

#### **G12 CW Frézovanie kruhu / G13 CCW Frézovanie kruhu (Skupina 00)**

Tieto dva kódy G sa používajú na frézovanie kruhových tvarov. Odlišujú sa len v smere použitého otáčania. Oba kódy G používajú štandardnú rovinu kruhu XY (G17) a používajú G42 (korekcia frézy) pre G12 a G41 pre G13. Tieto dva kódy G nie sú modálne.

- \*D Výber polomeru alebo priemeru nástroja
- I Polomer prvého kruhu (alebo ukončenie, ak nie je žiadne K). Hodnota I musí byť väčšia ako Tool Radius (Polomer nástroja), ale menšia ako hodnota K.
- K Polomer hotového kruhu (ak sa špecifikuje)
- L Počet slúčiek opakovania hlubokých rezov
- Q Inkrement polomer alebo prekročenie (musí sa použiť s K)
- F Rýchlosť posuvu v palcoch (mm) za minútu
- Z Hĺbka rezu alebo inkrement

\*V snahe dosiahnuť naprogramovaný priemer kruhu riadiaci systém používa zvolený kód D veľkosti nástroja. Ak chcete naprogramovať stredovú čiaru nástroja, vyberte D0.

**UPOZORNENIE:** Špecifikujte D00, ak nie je potrebná korekcia frézy. Ak v bloku (vete) G12/G13 nie je špecifikované D, použije sa hodnota posledného príkazu D aj, keď bola predtým zrušená príkazom G40.

Nástroj sa musí použiť umiestniť do stredu kruhu. Ak chcete odstrániť všetok materiál v kruhu, použite hodnoty I a Q, ktoré sú menšie ako priemer nástroja a hodnotu K rovnú polomeru kruhu. Pre rezanie len polomeru kruhu použite hodnotu I nastavenú na polomer bez hodnoty K alebo Q.

%

O00098 (VZOR G12 A G13)

(KOREKCIA D01 NASTAVENÁ NA PRIBLIŽNÚ  
VEĽKOSŤ NÁSTROJA)

(NÁSTROJ MUSÍ MAŤ PRIEMER VÄČŠÍ AKO Q)

T1M06

G54G00G90X0Y0

(Pohyb do stredu G54)

G43Z0.1H01

S2000M03

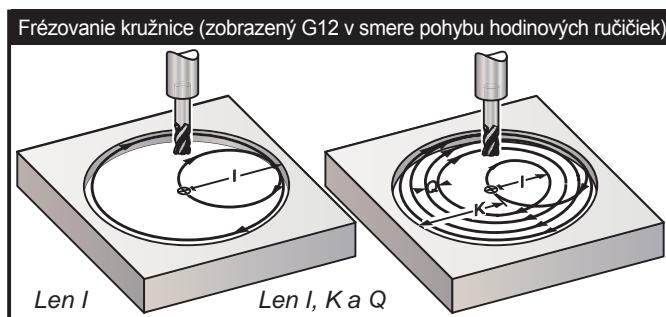
G12I1.5F10.Z-1.2D01

(Dokončovanie v smere pohybu hodinových ručičiek)

G00Z0.1



G55X0Y0	(Pohyb do stredu G55)
G12I0.3K1.5Q0.3F10.Z-1.2D01	(Hrubovanie a dokončenie v smere pohybu hodinových ručičiek)
G00Z0.1	
G56X0Y0	(Pohyb do stredu G56)
G13I1.5F10.Z-1.2D01	(Dokončovanie oproti smeru pohybu hodinových ručičiek)
G00Z0.1	
G57X0Y0	(Pohyb do stredu G57)
G13I0.3K1.5Q0.3F10.Z-1.2D01	(Hrubovanie a dokončenie oproti smeru pohybu hodinových ručičiek)
G00Z0.1	
G28	
M30	



Kódy G predpokladajú použitie korekcie frézy tak, že G41 alebo G42 nie sú na riadku programu potrebné. Napriek tomu je potrebné číslo korekcie D pre polomer a priemer frézy na nastavenie priemeru kruhu.

Nasledovné príklady programovania zobrazujú formát G12 a G13 ako aj rozličné spôsoby, ako môžu byť takéto programy napísané.

Jeden prechod: Použite len I.

Aplikácie: Jednorázové vyvrtávanie, hrubovanie a dokončovanie malých otvorov, rezanie drážok O krúžkov na vnútornom priemere.

Viac prechodov: Použite I, K a Q.

Aplikácie: Vyvrtávanie s viacerými prechodmi, hrubovanie a dokončovanie veľkých otvorov s prekrytím prechodov frézy.

Viac prechodov do hĺbky Z: Použitie len I alebo I, K a Q (G91 a je možné použiť tiež).

Aplikácie: Hrubovanie a dokončenie do hĺbky.

Na predchádzajúcich obrázkoch je zobrazená dráha nástroja pri použití kódov frézovania G.

**Príklad** viacnásobného prechodu G13 použitím I, K, Q, L a G91:

Tento program používa G91 a počet 4, takže tento cyklus sa vykoná celkovo štyrikrát. Inkrement hĺbky je 0.500. To sa vynásobí počtom , čím celková hĺbka tohto otvoru bude 2.000.

G91 a počet sa tiež dá použiť na riadku G13 „Len I“.



Upozornenie: Ak je v stĺpcí geometrie na obrazovke Offsets (Korekcie) riadiaceho systému zadaná hodnota, G12/G13 načíta údaje, či existuje D0 alebo nie. Ak chcete zrušiť korekciu frézy, do riadku programu zadajte D00. Tým sa obíde hodnota v stĺpcí geometrie Offsets (Korekcie).

### Príklad programu

%

O4000

### Popis

(0.500 zadané v stĺpcí korekcie polomeru alebo priemeru)

T1 M06

(Nástroj #1 je čelná fréza priemeru 0.500")

G00 G90 G54 X0 Y0 S4000 M03

G43 H01 Z.1 M08

G01 Z0 F30.

G13 G91 Z-.5 I.400 K2.0 Q.400 L4

D01 F20.

G00 G90 Z1.0 M09

G28 G91 Y0 Z0

M30

%

### G17 XY / G18 XZ / G19 YZ Výber roviny (Skupina 02)

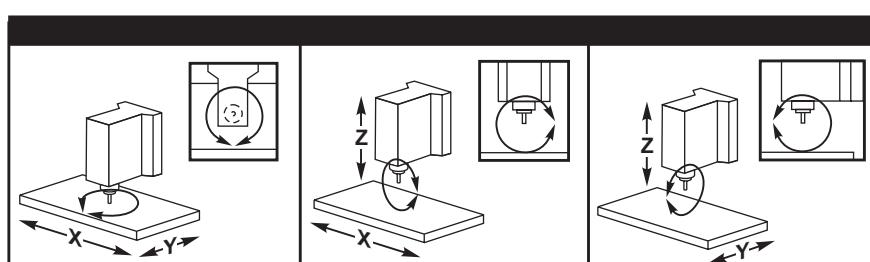
Na čele obrobku, na ktorom sa má vykonať frézovanie do kruhu (G02, G03, G12, G13), musia byť vybraté dve z troch hlavných osí (X, Y a Z). Na výber roviny sa používa jeden z troch kódov G, G17 pre XY, G18 pre XZ a G19 pre YZ. Každý je modálny a platí pre všetky následné kruhové pohyby. Štandardný výber roviny je G17, čo znamená, že sa kruhový pohyb vykonáva v rovine XY a môže byť naprogramovaný bez voľby G17. Výber roviny platí aj pre G12 a G13, frézovanie do kruhu (vždy v rovine XY).

Ak je zvolená korekcia polomeru frézy (G41 alebo G42), pre kruhový pohyb použite len rovinu XY (G17).

G17 Definovaný - Kruhový pohyb pri pohľade pracovníka obsluhy zhora smerom dole na stôl XY. To definuje pohyb nástroja voči stolu.

G18 Definovaný - Kruhový pohyb je definovaný ako pohyb pri pohľade pracovníka obsluhy zo zadnej strany stroja smerom k prednej časti riadiaceho panelu.

G19 Definovaný - Kruhový pohyb je definovaný ako pohyb pri pohľade pracovníka obsluhy z bočnej strany stroja, kde je namontovaný ovládací panel, napriek cez stôl.



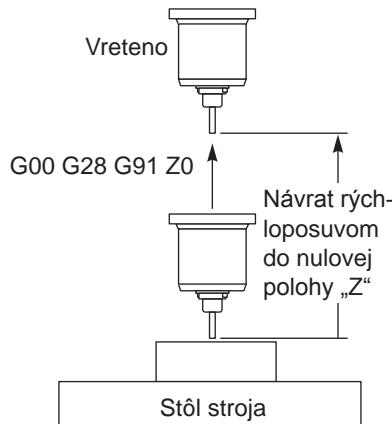
### G20 Výber palcov / G21 Výber metrického systému (Skupina 06)

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 cez voliteľný referenčný bod 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.



### Príklad 1

Korekcia obrobku G54:  $Z = 2.0$

Dĺžka nástroja 2: 12.0

Program segmentu:

G90 G54;

G43 H02;

G28 Z0.;

G00 Z1.

Blok (veta) G28 presunie súradnicu stroja  $Z = 14.0$  pred presunom do  $Z = 0$ . Nasledujúci(a) blok (veta) (G00 Z1.) presunie na súradnicu stroja  $Z = 1$ .

### Príklad 2 (tie isté korekcie obrobku a nástroja ako v príklade 1)

Program segmentu:

G54;

G43 H02;

G00 G91 G28 Z0

Blok (veta) G28 priamo presunie na súradnicu stroja  $Z = 0$ , keďže je v činnosti inkrementálne polohovanie.

## 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 Posuv do skokového signálu (Skupina 00)

(Tento kód G je voliteľný a vyžaduje snímač)

- F Rýchlosť posudu v palcoch (mm) za minútu
- X Príkaz absolútneho pohybu osi X
- Y Príkaz absolútneho pohybu osi Y
- Z Príkaz absolútneho pohybu osi Z
- A Príkaz absolútneho pohybu osi A
- B Príkaz absolútneho pohybu osi B

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.



Pre zapnutie a vypnutie snímača použite priradené kódy M (napríklad M52 a M62) s prestávkou.

Napríklad:

M53  
G04 P100  
M63

Pozri tiež M75, M78 a M79.

### G35 Automatické meranie priemeru nástroja (Skupina 00)

(Tento kód G je voliteľný a vyžaduje snímač)

- F Rýchlosť posuvu v palcoch (mm) za minútu
- D Číslo korekcie priemeru nástroja
- X Voliteľný príkaz osi X
- Y Voliteľný príkaz osi Y

Funkcia Automatic Tool Diameter Ofset Measurement (Automatické meranie korekcie priemeru nástroja) (G35) sa používa na nastavenie priemeru nástroja (alebo polomeru) použitím dvoch prechodov snímača. Jeden na každej strane nástroja. Prvý bod je nastavený blokom (vetou) G31 použitím M75 a druhý bod je nastavený pomocou bloku (vety) G35. Vzdialenosť medzi týmito dvomi bodmi je nastavená na zvolenú (ne-nulovú) korekciu Dnnn. Nastavenie 63 (Tool Probe Width) (Šírka snímača nástroja) sa používa na redukciu merania nástroja o šírku snímača nástroja.

Tento kód G pohybuje osami do naprogramovanej polohy. Špecifikovaný pohyb sa spustí a pokračuje, kým sa nedosiahne poloha alebo snímač nevyšle signál (skokový signál).

Poznámky:

Pozri tiež G31.

Pre zapnutie snímača stola použite priradený kód M (M52).

Pre vypnutie snímača stola použite priradený kód M (M62).

Pozri tiež M75, M78 a M79.

Spolu s G35 nepoužívajte Korekciu rezného nástroja.

Pre pravú frézu zapnite vreteno v opačnom smere pohybu (M04).

O1234 (G35)

M52

T1 M06

G00 G90 G54 X0 Y1.

G43 H01 Z0

G01 Z-1. F10.

M04 S200

G31 Y0.49 F5. M75

G01 Y1. F20.

Z0

Y-1.

Z-1.

G35 Y-0.49 D1 F5.

G01 Y-1. F20.

M62

G00 G53 Z0 M05

M30



## G36 Automatické meranie korekcie obrobku (Skupina 00)

(Tento kód G je voliteľný a vyžaduje snímač)

- F Rýchlosť posuvu v palcoch (mm) za minútu
- I Voliteľná vzdialenosť korekcie pozdĺž osi X
- J Voliteľná vzdialenosť korekcie pozdĺž osi Y
- K Voliteľná vzdialenosť korekcie pozdĺž osi Z
- X Voliteľný príkaz pohybu osi X
- Y Voliteľný príkaz pohybu osi Y
- Z Voliteľný príkaz pohybu osi Z

Automatic Work Offset Measurement (Automatické meranie korekcie obrobku) (G36) sa používa ako príkaz snímaču nastaviť korekcie upevnenia obrobku. G36 posúva osi stroja pri meraní obrobku pomocou snímača, ktorý je namontovaný na vretene. Os (osi) sa presúva (presúvajú), kým sa zo snímača neprijme signál alebo sa nedosiahne hranica pohybu.

Ak sa vykonáva táto funkcia, nesmú byť aktívne korekcie nástroja (G41, G42, G43 alebo G44). Aktuálne aktívny súradnicový systém obrobku je nastavený pre každú naprogramovanú os. Bod, kedy sa prijme skokový signál, sa stane nulovým bodom.

Ak sa špecifikuje I, J alebo K, príslušná korekcia osi obrobku sa posunie o hodnotu stanovenú v príkaze I, J alebo K. To umožňuje, aby sa korekcia obrobku posunula mimo miesta, kde sa snímač aktuálne dotýka obrobku.

Poznámky:

Snímané body sú posunuté o hodnoty v Nastaveniach 59 až 62.

Pri použití G36 použite inkrementálne pohyby G91.

Pre zapnutie a vypnutie snímača vretena použite priradené kódy M (napríklad M53 a M63) s prestávkou.

Príklad:

```
M53  
G04 P100  
M63
```

### Príklad programu

```
O1234 (G36)  
M53  
G04 P100  
M63  
G00 G90 G54 X1. Y0  
Z-18.  
G91 G01 Z-1. F20.  
G36 X-1. F10.  
G90 G01 X1.  
M53  
G04 P100  
M63  
G00 G90 G53 Z0  
M30
```



## G37 Automatické meranie korekcie nástroja (Skupina 00)

(Tento kód G je voliteľný a vyžaduje snímač)

- F Rýchlosť posuvu v palcoch (mm) za minútu  
H Číslo korekcie nástroja  
Z Požadovaná korekcia osi Z

Automatic Tool Length Offset Measurement (Automatické meranie korekcie dĺžky nástroja) (G37) sa používa ako príkaz snímaču nastaviť korekcie dĺžky nástroja. G37 posúva os Z pri meraní nástroja pomocou snímača, ktorý je namontovaný na stole. Os Z sa presúva, kým sa zo snímača neprijme signál alebo sa nedosiahne hranica pohybu. Nenulový kód H a buď G43 alebo G44 musia byť aktívne. Ak sa prijme signál zo snímača (skokový signál), poloha Z sa použije na nastavenie korekcie príslušného nástroja (Hnnn). Výsledná korekcia nástroja je korekcia medzi nulovým bodom obrobku a bodom, kde sa snímač dotýka.

Súradnicový systém (G54-G59, G110-G129) a korekcie dĺžky nástroja (H01-H200) môžu byť vybraté v tomto alebo predchádzajúcim bloku.

Poznámky:

- Pre zapnutie snímača stola použite priradený kód M (M52).  
Pre vypnutie snímača stola použite priradený kód M (M62).  
Korekcia frézy nesmie byť aktívna počas funkcie skoku.  
Pozri tiež M78 a M79.  
Ak nechcete žiadnu korekciu, špecifikujte Z0.

O1234 (G37)  
T1 M06  
M52  
G00 G90 G110 X0 Y0  
G00 G43 H1 Z5.  
G37 H1 Z0. F30.  
G00 G53 Z0  
M62  
M30

## G40 Zrušenie korekcie frézy (Skupina 07)

G40 zruší korekciu frézy G41 alebo G42.

## G41 2D ľavá korekcia frézy / G42 2D pravá korekcia frézy (Skupina 07)

G41 vyberie ľavú korekciu frézy. To je taká, že sa nástroj pohybuje naľavo od naprogramovanej dráhy, aby sa kompenzovala veľkosť nástroja. Aby sa vybrala správna korekcia polomeru alebo priemeru nástroja, musí sa naprogramovať adresa D. Ak je hodnota zvolenej korekcie záporná, korekcia frézy bude fungovať tak, ako keby bol špecifikovaný príkaz G42 (Pravá korekcia frézy).

Pravá alebo ľavá strana naprogramovanej dráhy je určená tak, že pri pohybe sa pozerá na nástroj tak, aby sa vzdialoval. Ak má byť nástroj naľavo od naprogramovanej dráhy, keď sa pri pohybe vzdialuje, použite G41. Ak má byť nástroj napravo od naprogramovanej dráhy, keď sa pri pohybe vzdialuje, použite G42. Viac informácií nájdete v časti „Korekcia rezného nástroja“.

## G43 Korekcia dĺžky nástroja + (Pripočítat') / G44 Korekcia dĺžky nástroja - (Odpočítať') (Skupina 08)

Kód G43 vyberie korekciu dĺžky nástroja v kladnom smere. Dĺžka nástroja na strane korekcií sa pripočíta k polohe osi v príkaze. Kód G44 vyberie korekciu dĺžky nástroja v zápornom smere. Dĺžka nástroja na strane korekcií sa odpočíta k polohe osi v príkaze. Aby sa vybrala správna hodnota na strane korekcií, musí sa zadať nenulová adresa H.



## G47 Gravírovanie textu (Skupina 00)

Počas príkazu G47 sa riadiaci systém počas gravírovania prepne na G91 (Inkrementálny režim) a po ukončení gravírovania sa prepne späť na G90 (Absolútny režim). Aby riadiaci systém zostal v inkrementálnom režime, musí byť Nastavenie 29 (G91 Nemodálny) a Nastavenie 73 (G68 Inkrementálny uhol) vypnuté Off (Vyp.).

- E Rýchlosť posunu razidla (jednotky za minútu)
- F Rýchlosť posunu pri gravírovaní (jednotky za minútu)
- I Uhol otáčania (-360. až +360.); štandardne je 0
- J Výška textu v palcoch (minimum = 0.001 palca); štandardne je 1.0 palec
- P 0 pre gravírovanie písmen  
1 pre gravírovanie sekvenčných výrobných čísel  
32-126 pre znaky ASCII
- R Rovina návratu
- X X začiatok gravírovania
- Y Y začiatok gravírovania
- Z Hĺbka rezu

### Gravírovanie sekvenčných výrobných čísel

Táto metóda sa používa na gravírovanie výrobných čísel série obrobkov, pričom číslo sa zakaždým zväčšuje o jednotku. Symbol # sa používa na výber číslíc výrobného čísla. Napríklad G47 P1 (###) obmedzí výrobné číslo na štyri číslice (P1 (##) obmedzí výrobné číslo na dve číslice atď.).

Počiatočné výrobné číslo je možné naprogramovať alebo zadať ručne. Napríklad, ak sa naprogramuje, G47 P1 (1234) nastaví počiatočné výrobné číslo na „1234“.

Počiatočné výrobné číslo je možné tiež zadať ručne do premennej makra. Možnosť Makrá nemusí byť preto odblokovaná. Premenná makra #599 sa používa na uloženie počiatočného výrobného čísla, ktoré sa má vygravírovať. Napríklad, ak je premenná makra #599 nastavená na „1234“, G47 P1 (###) vytvorí 1234. Viac informácií nájdete v časti Makrá.

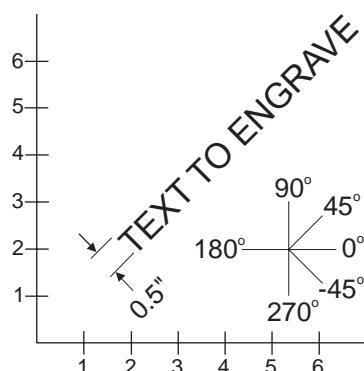
### Gravírovanie písmen

Táto metóda sa používa na gravírovanie požadovaného textu na obrobku. Text má byť v tvare poznámky na rovnakom riadku ako príkaz P0. Napríklad, G47 P0 (VYGRAVÍRUJ TOTO) vygravíruje VYGRAVÍRUJ TOTO.

### Príklad

Tento príklad vytvorí zobrazený obrázok.

G47 P0 X2.0 Y2.0 I45. J5 R.05 Z-.005 F15.0 E10.0 (TEXT TO ENGRAVE)





Napríklad:

G47 P0 vyberie gravírovanie písmen  
 X2.0 Y2.0 vyberie 2.0, 2.0 ako počiatočný bod textu.  
 I45. umiestni text v kladnom uhle 45°  
 J5 nastaví výšku textu na 0.5 palcov  
 R.05 prikáže fréze vytiahnuť sa 0.05 palca nad rovinu rezania po ukončení gravírovania  
 Z-.005 vyberie hĺbkou rezu 0.005 palca (mm)

F15.0 vyberie rýchlosť posuvu pri gravírovani 15 jednotiek za minútu  
 E10.0 prikáže fréze posuv gravírovacieho nástroja 10 jednotiek za minútu

Zdvihy frézy definujú každý znak, napr. font sa vytvára v riadiacom systéme HAAS pomocou kódu G. Znaky fontu sa môžu predefinovať pomocou iného programu kódu G, ktorému dáme názov O09876. Tento program musí spĺňať formát očakávaný riadiacim systémom HAAS.

Upozornenie: Nepoužívajte číslo programu O09876 pre iné programy, než je definovanie fontu. Prepísanie O09876 normálnym programom frézovania zabráni G47, aby fungoval správne.

Ako pomôcka je nižšie zobrazená časť kódu zo zabudovaného programu fontu. Nižšie uvedený príklad sa môže použiť ako vzor. Kód je nutné napísať presne tak, ako je zobrazené.

Hodnoty P pre gravírovanie príslušných znakov:

32	prázdne	41	)	59	;	93	]
33	!	42	*	60	<	94	^
34	"	43	+	61	=	95	-
35	#	44	,	62	>	96	'
36	\$	45	-	63	?	97-122	a-z
37	%	46	.	64	@	123	{
38	&	47	/	65-90	A-Z	124	
39	'	48-57	0-9	91	[	125	}
40	(	58	:	92	\	126	~

### Príklad

Ak chcete vygravírovať „\$2.00“, sú potrebné dva riadky kódu. Prvý použije na gravírovanie znaku dolár (\$). P36 a druhý použije P0 (2.00). Všimnite si, že osi budú potrebovať sa posunúť medzi prvým a druhým riadkom kódu, aby sa vytvorila medzera medzi znakom doláru a 2.

#### Príklad O9876 Program kódu G

%

O9876 (Gravírovanie)

#700= #4003

#701= #4001

G00 X#24 Y#25

Z#18

#702= #5003 - #26

IF [ #9 EQ #0 ] #9= #4109

IF [ #8 EQ #0 ] #8= #9

G91

IF [ #4 EQ #0 ] #4= 0.0

IF [ #5 EQ #0 ] #5= 1.0

G68 R#4

#### Poznámky

% znamená začiatok programu.

Číslo programu musí byť 9876.

Uloženie G90/G91

Uložiť G00/G01 atď.

Ak je R, presuňte sa tam pomocou užívateľských G90/G91

Ak nebolo špecifikované F, použite aktuálne F

Ak nie je žiadne E, použite F

Odtiaľto sú všetky inkrementálne



G51 P [ #5 \* 1000 ]  
N1000  
M97 M97 auto M99 na konci reťazca  
GOTO1000  
N125  
M99  
(MEDZERA) Táto časť frézuje medzera.  
N126  
G00 X0.864 F#8  
M99  
N127  
G#700 Obnovenie G90/G91  
G#701 Obnovenie G00/G01 atď.  
M99  
N1 Táto časť frézuje výkričník  
(!)  
G00 X0.2692  
G01 Z - #702 F#8  
G03 J0.0297 F#9  
G00 Z#702  
G00 Y0.2079  
G01 Z - #702 F#8  
G01 X0.0495 Y0.6732 F#9  
G03 X-0.099 R0.0495  
G01 X0.0495 Y-0.6732  
G00 Z#702  
G00 X0.2692 Y-0.2079  
M99  
N2 Táto časť frézuje úvodzovky.  
(«)  
G00 X0.2345 Y0.792  
G01 Z - #702 F#8  
G01 X0.0148 Y0.198 F#9  
G01 X-0.0297  
G01 X0.0148 Y-0.198  
G00 Z#702  
G00 X0.1485  
G01 Z - #702 F#8  
G01 X0.0148 Y0.198 F#9  
G01 X-0.0297  
G01 X0.0148 Y-0.198  
G00 Z#702  
G00 X0.2346 Y-0.792  
M99



N3

(#)

Táto časť frézuje znak #.

G00 X0.4082 Y0.1666

G01 Z - #702 F#8

G01 X0.0433 Y0.8086 F#9

G00 Z#702

G00 X0.2627 Y0.0148

G01 Z - #702 F#8

G01 X-0.0433 Y-0.8234 F#9

G00 Z#702

G00 X0.2194 Y0.2374

G01 Z - #702 F#8

G01 X-0.6676 F#9

G00 Z#702

G00 X0.0155 Y0.319

G01 Z - #702 F#8

G01 X0.6614 F#9

G00 Z#702

G00 X0.2167 Y-0.723

M99

...

% označuje koniec programu.

Pre vytvorenie každého znaku existuje iné označenie začiatku kódu. Každá časť sa ukončuje s M99.

Označenie	N126	N1	N2	N3	N4	N5	N6	N7	N8	N9
Znak	medzera	!	"	#	\$	%	&	'	(	)
Označenie	N10	N11	N12	N13	N14	N15	N16	N17	N18	N19
Znak	*	+	,	-	.	/	0	1	2	3
Označenie	N20	N21	N22	N23	N24	N25	N26	N27	N28	N29
Znak	4	5	6	7	8	9	:	;	,	=
Označenie	N30	N31	N32	N33	N34	N35	N36	N37	N38	N39
Znak	>	?	@	A	B	C	D	E	F	G
Označenie	N40	N41	N42	N43	N44	N45	N46	N47	N48	N49
Znak	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
Označenie	N50	N51	N52	N53	N54	N55	N56	N57	N58	N59
Znak	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	[
Označenie	N60	N61	N62	N63	N64	N65	N66	N67	N68	N69
Znak	\	]	^	_	'	a	b	c	d	e
Označenie	N70	N71	N72	N73	N74	N75	N76	N77	N78	N79
Znak	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o
Označenie	N80	N81	N82	N83	N84	N85	N86	N87	N88	N89
Znak	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y
Označenie	N90	N91	N92	N93						
Znak	z	{		}						



## G49 Zrušenie G43/G44/G143 (Skupina 08)

Tento kód G zruší korekciu dĺžky nástroja. Upozornenie: H0, G28, M30 a Reset tiež zruší korekciu dĺžky nástroja.

## G50 Zrušenie mierky (Skupina 11)

G50 zruší voliteľnú funkciu mierky. U každej osi, u ktorej bola stanovená mierka príkazom G51, už ďalej neplatí.

## G51 Stanovenie mierky (Skupina 11)

(Tento kód G je voliteľný a vyžaduje Rotation a Scaling)

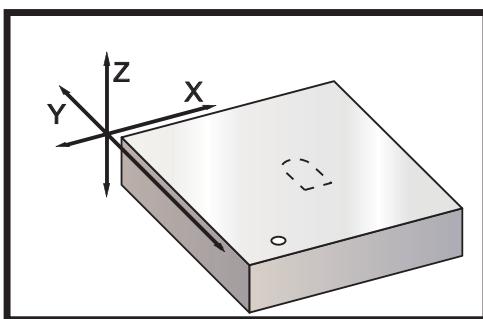
- X voliteľný stred mierky osi X
  - Y voliteľný stred mierky osi Y
  - Z voliteľný stred mierky osi Z
  - P voliteľný súčinatel' mierky všetkých osí. Trojmestne desatinné číslo od 0.001 do 8383.000.
- G51 [X...] [Y...] [Z...] [P...]

Stred mierky riadiaci systém vždy používa pri určovaní polohy stupnice. Ak sa nešpecifikuje stred mierky v bloku príkazu G51, potom sa ako stred mierky používa posledná prikázaná poloha.

Ak je príkaz na určenie mierky (G51), všetky hodnoty X, Y, Z, I, J, K alebo R adresovania pohybu stroja sa vynásobia súčiniteľom mierky a sú posunuté voči stredu mierky.

G51 má vplyv na všetky vhodné hodnoty polohy v blokoch za príkazom G51. Na osiach X, Y a Z môžu byť určené mierky použitím adresy P, ak nie je zadaná adresa P, použije sa súčinatel' mierky Nastavenia 71.

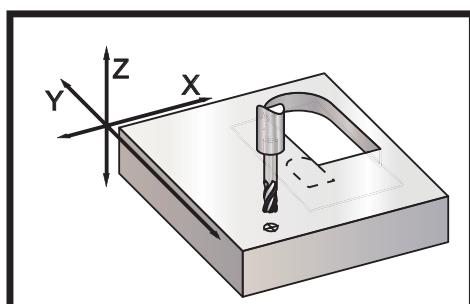
Nasledujúce programy ilustrujú ako sa vykoná určenie mierky, ak sa použijú odlišné stredy mierky.



0001 (GOTICKÉ OKNO) ;  
F20. S500 ;  
G00 X1. Y1. ;  
G01 X2. ;  
Y2. ;  
G03 X1. R0.5;  
G01 Y1. ;  
G00 X0 Y0 ;  
M99 ;

○ = Počiatok súradnicového  
systému obrobku  
Bez zmeny mierky

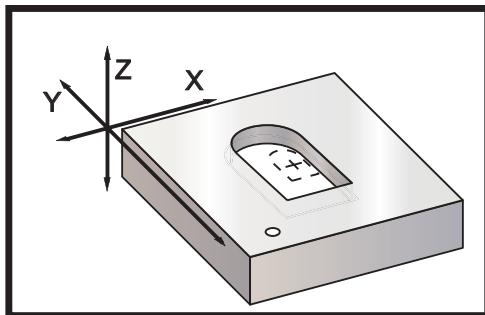
Prvý príklad ilustruje ako riadiaci systém používa aktuálnu polohu súradníc obrobku ako stred mierky. Tu to je X0 Y0 Z0.



00010 ;  
G59 ;  
G00 G90 X0 Y0 Z0 ;  
G51 P2. (stred mierky je X0 Y0 Z0) ;  
M98 P1 ;  
M30 ;

○ = Počiatok súradnicového  
systému obrobku  
+ = Stred mierky

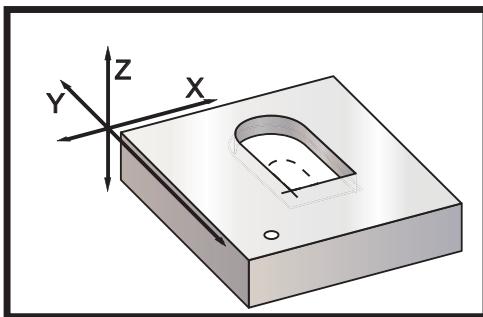
Nasledujúci príklad špecifikuje stred okna ako stred mierky.



00011 ;  
G59 ;  
G00 G90 X0 Y0 Z0 ;  
M98 P1 ;  
G51 X1.5 Y1.5 P2. ;  
M98 P1 ;  
M30 ;

= Počiatok súradnicového systému obrobku  
 = Stred mierky

Posledný príklad ilustruje ako sa môže mierka umiestniť na okraj dráh nástroja ako keby bol obrobok nastavený na polohovacie kolíky.



00011 ;  
G59 ;  
G00 G90 X0 Y0 Z0 ;  
M98 P1 ;  
G51 X1.0 Y1.0 P2 ;  
M98 P1 ;  
M30 ;

= Počiatok súradnicového systému obrobku  
 = Stred mierky

### Poznámky k programovaniu:

Mierka nemá vplyv na hodnoty korekcií nástroja a frézy.

Mierka nemá vplyv na pohyby osi Z pevného cyklu, napr. roviny príďavkov a inkrementálne hodnoty.

Konečné výsledky určenia mierky sa zaokrúhlia na najnižšiu zlomkovú hodnotu premennej, ktorej mierka sa určuje.

### G52 Nastavenie súradnicového systému obrobku (Skupina 00 alebo 12)

Príkaz G52 pracuje odlišne v závislosti od hodnoty nastavenia 33. Nastavenie 33 vyberie súradnice Fanuc, Haas alebo Yasnac.

Ak sa vyberie Yasnac, G52 je skupina 12 kódov G. G52 pracuje rovnako ako G54, G55 atď. Všetky hodnoty G52 nebudú nastavené na nulu (0), ak je On (Zap.), ak sa stlačí Reset, na konci programu alebo M30. Pri použití G92 (Set Work Coordinate Systems Shift Value) (Nastavenie hodnoty posunu súradnicových systémov obrobku), vo formáte Yasnac sa od aktuálnej polohy obrobku odčítajú hodnoty X, Y, Z, A, B a automaticky sa zadajú do korekcie obrobku G52.

Ak sa vyberie Fanuc, G52 je skupina 00 kódov G. Toto je posun globálnych súradníc obrobku. Hodnoty zadané na riadku G52 strany korekcie obrobku sa pripočítajú k všetkým korekciám obrobku. Všetky hodnoty G52 na strane korekcie obrobku budú nastavené na nulu (0), ak je On (Zap.), ak sa stlačí Reset, pri zmene režimov, na konci programu alebo M30, G92 alebo G52 X0 Y0 A0 B0. Pri použití G92 (Set Work Coordinate Systems Shift Value) (Nastavenie hodnoty posunu súradnicových systémov obrobku), vo formáte Fanuc sa aktuálna poloha v aktuálnom súradnicovom systéme obrobku posunie o hodnoty G92 (X, Y, Z, A a B). Hodnoty korekcie obrobku G92 sú rozdielom medzi aktuálnou korekciou obrobku a hodnotou posunu v príkaze G92.



Ak sa vyberie Haas, G52 je skupina 00 kódu G. Toto je posun globálnych súradníc obrobku. Hodnoty zadané na riadku G52 strany korekcie obrobku sa pripočítajú k všetkým korekciám obrobku. Všetky hodnoty G52 budú nastavené príkazom G92 na nulu (0). Pri použití G92 (Set Work Coordinate Systems Shift Value) (Nastavenie hodnoty posunu súradnicových systémov obrobku), vo formáte Haas sa aktuálna poloha v aktuálnom súradnicovom systéme obrobku posunie o hodnoty G92 (X, Y, Z, A a B). Hodnoty korekcie obrobku G92 sú rozdielom medzi aktuálnou korekciou obrobku a hodnotou posunu v príkaze G92 (Set Work Coordinate Systems Shift Value) (Nastavenie hodnoty posunu súradnicového systému obrobku).

### **G53 Výber nemodálnych súradníc stroja (Skupina 00)**

Tento kód dočasne zruší korekcie súradníc obrobku a používa systém súradníc stroja. V súradnicovom systéme stroja je nulová poloha každej osi poloha, kam stroj prechádza, ak sa vykoná Zero Return (Návrat do nulovej polohy). G53 prepne do tohto systému blok, v ktorom je tento príkaz.

### **G54-59 Výber súradnicového systému č.1 - č.6 (Skupina 12 )**

Tieto kódy vyberajú jeden zo šiestich súradnicových systémov používateľa. Všetky budúce odkazy na polohy osí sa prevedú do nového súradnicového systému (G54 G59).

### **G60 Jednosmerné polohovanie (Skupina 00)**

Tento kód G sa používa na polohovanie len od kladného smeru. K dispozícii je len z dôvodu kompatibility so staršími systémami. Je nemodálny, takže nemá vplyv na bloky, ktoré za ním nasledujú. Pozrite si tiež Nastavenie 35.

### **G61 Režim presného zastavenia (Skupina 15)**

Kód G61 sa používa na špecifikovanie presného zastavenia. Je nemodálny, takže nemá vplyv na bloky, ktoré za ním nasledujú. Osi stroja sa presne zastavia na konci každého pohybu príkazu.

### **G64 Zrušenie G61 (Skupina 15)**

Kód G64 sa používa na zrušenie presného zastavenia (G61).

### **G68 Rotation (Skupina 16)**

(Tento kód G je voliteľný a vyžaduje Rotation a Scaling.)

G17, G18, G19 voliteľná rovina otáčania, štandardne je aktuálne

- A voliteľný stred otáčania pre prvú os zvolenej roviny
- B voliteľný stred otáčania pre druhú os zvolenej roviny
- R voliteľný uhol otáčania uvedený v stupňoch  
Trojmestné desatinné číslo -360.000 až 360.000.

G17, 18 alebo 19 sa musí použiť pred G68, aby sa vytvorila rovina osi otáčania. Napríklad: G17 G68 Annn Bnnn Rnnn;

A a B korešponduje s osami aktuálnej roviny. V príklade G17 je A os X a B je os Y.

Stred otáčania riadiaci systém vždy používa pri určovaní hodnôt polohy prechádzajúcich do riadiaceho systému po otáčaní. Ak nie je špecifikovaný stred otáčania žiadnej osi, aktuálna poloha sa používa ako stred otáčania.,

Ak je zadaný príkaz otáčania (G68), všetky hodnoty X, Y, Z, I, J a K sa otáčajú o stanovený uhol R použitím stredu otáčania.

G68 má vplyv na všetky vhodné hodnoty polohy v blokoch za príkazom G68. Hodnoty na riadku, ktorý obsahuje G68, nie sú otáčané. Otáčajú sa len hodnoty v rovine otáčania. Preto, ak je G17 aktuálna rovina otáčania, platí to pre hodnoty X a Y.

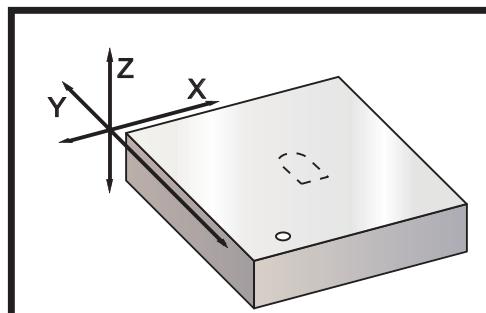
Zadaním kladného čísla (uhol) adresy R sa bude otáčať oproti pohybu hodinových ručičiek.

Ak sa uhol otáčania (E) nezadá, potom sa uhol otáčania prevezme z Nastavenia 72.

V režime G91 (inkrementálny) s Nastavením 73 ON (Zap.) sa uhol otáčania zmení o hodnotu v R. Inými slovami, každý príkaz G68 zmení uhol otáčania o hodnotu stanovenú v R.

Uhol otáčania je na začiatku programu nastavený na nulu alebo môže byť použitím G68 v režime G90 nastavený na určitý uhol.

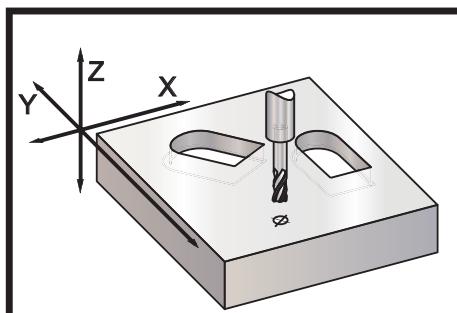
Nasledujúce príklady zobrazujú otáčanie použitím G68.



0001 (GOTICKÉ OKNO) ;  
F20, S500 ;  
G00 X1. Y1. ;  
G01 X2. ;  
Y2. ;  
G03 X1. R0.5  
G01 Y1. ;  
M99 ;

○ = Počiatok súradnicového systému obrobku  
Bez otočenia

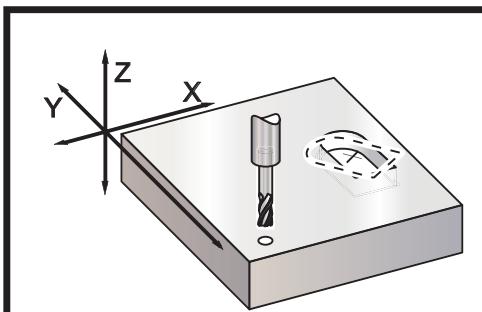
Prvý príklad ilustruje ako riadiaci systém používa aktuálnu polohu súradníc obrobku ako stred otáčania (X0 Y0 Z0).



00002 ;  
G59 ;  
G00 G90 X0 Y0 Z0 ;  
M98 P1 ;  
G90 G00 X0 Y0 ; (Posledná poloha príkazu)  
G68 R60. ;  
M98 P1 ;  
G69 G90 G00 X0 Y0 ;  
M30 ;

○ = Počiatok súradnicového systému obrobku  
+ = Stred otočenia

Nasledujúci príklad špecifikuje stred okna ako stred otáčania.

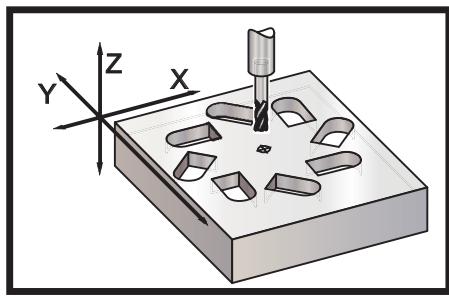


00003 ;  
G59 ;  
G00 G90 X0 Y0 Z0 ;  
M98 P1 ;  
G00 G90 X0 Y0 Z0 ;  
G68 X1.5 Y1.5 R60. ;  
M98 P1 ;  
G69 G90 G00 X0 Y0 ;  
M30 ;

○ = Počiatok súradnicového systému obrobku  
+ = Stred otočenia



Tento príklad zobrazuje ako sa môže použiť režim G91 na otáčanie vzorov okolo stredu. To je často vhodné pre výrobu obrobkov, ktoré sú symetrické okolo daného bodu.



00004 ;  
G59 ;  
G00 G90 X0 Y0 Z0 ;  
M98 P10 L8 (PODPROGRAM 00010) ;  
M30 ;

00010 ;  
G91 G68 R45. ;  
G90 M98 P1 ;  
G90 G00 X0 Y0 ;  
M99 ;

○ = Počiatok súradnicového systému obrobku  
+ = Stred otočenia

Nemeňte rovinu otáčania, ak je účinné G68.

### Otáčanie s mierkou

Ak sa určenie mierky a otáčanie použije súčasne, odporúča sa, aby sa pred otáčaním zaplo určenie mierky a aby sa použili samostatné bloky. Pritom použite nasledujúci vzor.

G51 ..... (URČENIE MIERKY) ;

...  
G68 ..... (OTÁČANIE) ;

.  
. program

G69 ..... (VYPNUTIE OTÁČANIA) ;

...  
G50 ..... (VYPNUTIE URČENIA MIERKY) ;

### Otáčanie s korekciou frézy

Korekcia frézy by sa mala zapnúť po vydaní príkazu otáčania. Korekcia by sa mala tiež vypnúť pred vypnutím otáčania.

### G69 Zrušenie otáčania G68 (Skupina 16)

(Tento kód G je voliteľný a vyžaduje Rotation a Scaling.)

G69 zruší každé predtým špecifikované otáčanie.

### G70 Kruh otvoru skrutky (Skupina 00)

- I Polomer (+CCW / -CW)
- J Počiatočný uhol (0 až 360.0 stupňov CCW z vodorovnej polohy alebo polohy 3 hodiny)
- L Počet otvorov rovnomerne rozmiestnených okolo kruhu

Tento nemodálny kód G musí byť použitý s jedným z pevných cyklov G73, G74, G76, G77 alebo G81-G89. Pevný cyklus musí byť aktívny tak, že v každej polohe sa vykoná funkcia vŕtania alebo rezania závitu výstružníkom.

### G71 Oblúk otvoru skrutky (Skupina 00)

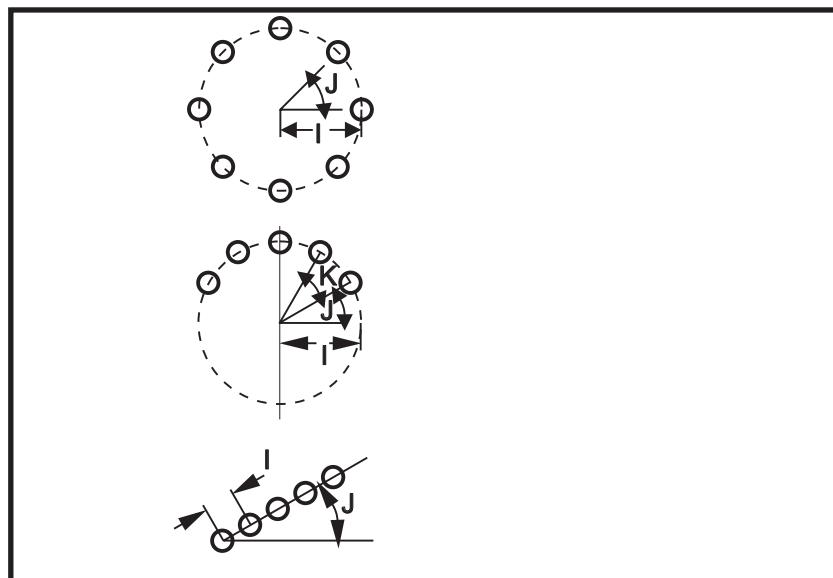
- I Polomer (+CCW / -CW)
- J Počiatočný uhol (stupňov CCW od vodorovnej roviny)
- K Uhlová vzdialenosť otvorov (+ alebo -)
- L Počet otvorov

Tento nemodálny kód G je podobný G70 s výnimkou toho, že nie je obmedzený na celý kruh. G71 patrí do skupiny 00 a preto je nemožný. Pevný cyklus musí byť aktívny tak, že v každej polohe sa vykoná funkcia vŕtania alebo rezania závitu výstružníkom.

## G72 Otvory pre skrutky pod uhlom (Skupina 00)

- I Vzdialenosť medzi otvormi (+CCW / -CW)
- J Uhol čiary (stupňov CCW od vodorovnej roviny)
- L Počet otvorov

Tento nemodálny kód G vyvŕta počet otvorov „L“ na priamke pod určitým uhlom. Funguje podobne ako G70. Aby G72 fungoval správne, musí byť aktívny pevný cyklus tak, že sa v každej polohe vykoná funkcia vŕtania alebo rezania závitu výstružníkom.



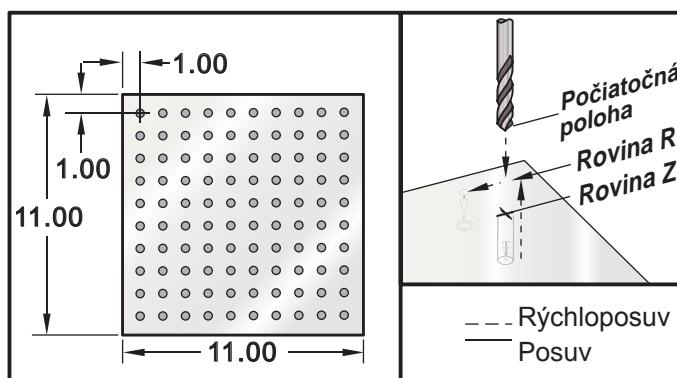
### Pravidlá pre pevné cykly vzorov rozloženia skrutiek:

1. Nástroj sa musí pred vykonaním pevného cyklu umiestniť do stredu vzoru rozloženia skrutiek. Stred je obvykle X0, Y0.
2. Kód J je uhlová počiatočná poloha a je vždy 0 až 360 stupňov oproti smeru pohybu hodinových ručičiek od polohy tri hodiny.

### Slučka pevných cyklov

V nasledovnom teste je príklad programu použitím pevného vŕtacieho cyklu, ktorý je v inkrementálnej slučke.

Upozornenie: Tu použitý postup vŕtania je navrhnutý pre úsporu času a dodržiavanie najkratšej dráhy od otvoru k otvoru.





Príklad programu	Popis
%	
O03400	(Mriežkovaná vŕtacia doska)
T1 M06	
G00 G90 G54 X1.0 Y-1.0 S2500 M03	
G43 H01 Z.1 M08	
G81 Z-1.5 F15. R.1	
G91 X1.0 L9	
G90 X-2.0	(Alebo zostaň v G91 a opakuj Y-1.0)
G91 X-1.0 L9	
G90 Y-3.0	
G91 X1.0 L9	
G90 Y-4.0	
G91 X-1.0 L9	
G90 Y-5.0	
G91 X1.0 L9	
G90 Y-6.0	
G91 X-1.0 L9	
G90 Y-7.0	
G91 X1.0 L9	
G90 Y-8.0	
G91 X-1.0 L9	
G90 Y-9.0	
G91 X1.0 L9	
G90 Y-10.0	
G91 X-1.0 L9	
G00 G90 G80 Z1.0 M09	
G28 G91 Y0Z0	
M30	
%	

### Modifikácia pevných cyklov

V tejto časti sú popísané pevné cykly, ktoré je nutné upraviť pre jednoduchšie programovanie náročných obrobkov.

**Použitím G98 a G99 na uvoľnenie úpiniek** – Napríklad štvorcový obrobok je upevnený na stole pomocou jednopalcových vysokých úpiniek na stôl. Musí sa napísať program na uvoľnenie úpiniek na stole.

Príklad programu	Popis
%	
O4500	
T1 M06	
G00 G90 G54 X1.0 Y-1.0 S3500 M03	
G43 H01 Z1.125 M08	
G81 G99 Z-1.500 R.05 F20.	
X2.0 G98	(Po vykonaní cyklu sa vráti do počiatočného bodu)
X6.0 G99	(Po vykonaní cyklu sa vráti do referenčnej roviny)
X8.0	
X10.0	
X12.0 G98	
X16.0 G99	
X18.0 G98	
G00 G80 Z2.0 M09	
G28 G91 Y0 Z0	
M30	
%	



## Vyhnutie sa prekážkam v rovine X, Y počas pevného cyklu:

Aby sa stroj vyhol prekážkam v rovine X, Y počas pevného cyklu, na riadok pevného cyklu umiestnite L0, ktorý vykoná pohyb X, Y bez vykonania operácie pevného cyklu osi Z.

Napríklad, ak máte šesťpalcový štvorcový hliníkový blok s prírubou s jednopalcovou hĺbkou na každej strane. Výtlačok požaduje dva otvory v strede na každej strane príruba. Je nutné napísať program, ktorý sa vydne každej z hrán bloku.

Príklad programu	Popis
%	
O4600	(X0,Y0 je na hornej ľavej hrane, Z0 je na vrchu obrobku)
T1 M06	
G00 G90 G54 X2.0 Y-.5 S3500 M03	
G43 H01 Z-.9 M08	
G81 Z-2.0 R-.9 F15.	
X4.0	
X5.5 L0	(vyhnutie sa uhlovým hranám)
Y-2.0	
Y-4.0	
Y-5.5 L0	
X4.0	
X2.0	
X.5 L0	
Y-4.0	
Y-2.0	
G00 G80 Z1.0 M09	
G28 G91 Y0 Z0	
M30	
%	

## PEVNÉ CYKLY KÓDU G

### Úvod

Pevné cykly sa používajú na zjednodušenie programovania. Používajú sa na opakované operácie, napr. vŕtanie, rezanie závitu výstružníkom a vyvrtávanie. Pevný cyklus sa vykoná zakaždým, keď je naprogramovaný pohyb osi X a/alebo Y.

### Použitie pevných cyklov

Polohovanie osí X a/alebo Y v pevnom cykle je možné vykonať buď pomocou absolútnych (G90) alebo inkrementálnych (G91) príkazov. Inkrementálny pohyb (G91) v pevnom cykle je často vhodný s určitým počtom slučiek (Lnn), ktoré opakujú operácie pevného cyklu niekoľkokrát s každým inkrementálnym pohybom X alebo Y pevného cyklu.



#### Príklad:

G81 G99 Z-0.5 R0.1 F6.5 (Tým sa vŕta jeden otvor v aktuálnej polohe)

G91 X-0.5625 L9 (Tým sa vŕta 9 ďalších otvorov v rovnakej vzdialosti .5625 v mínusovom smere)

Ak je pevný cyklus definovaný bez X, Y a počet slučiek je 0 (L0), cyklus sa nevykoná. Operácia pevného cyklu sa mení podľa toho, či je aktívne inkrementálne (G91) alebo absolútne (G90) polohovanie. Inkrementálny pohyb v pevnom cykle je často vhodný s určitým počtom slučiek (L), ktoré sa môžu použiť na opakovanie operácie s inkrementálnym pohybom X alebo Y medzi každým cyklom.

#### Príklad:

X1.25 Y-0.75 (stred polohy vzoru rozmiestnenia otvorov skrutiek)

G81 G99 Z-0.5 R0.1 F6.5 L0 (L0 na riadku G81 nevyvŕta otvor na kružnici otvorov pre skrutky)

G70 I0.75 J10. L6 (kružnica so 6 otvormi pre skrutky)

Ak bol zadaný príkaz pevný cyklus, táto operácia sa vykoná v každej polohe X-Y uvedenej v bloku. Niektoré z číselných hodnôt pevného cyklu je možné zmeniť po definovaní pevného cyklu. Najdôležitejšie z nich sú hodnota roviny R a hĺbky Z. Ak sú uvedené v bloku s príkazmi XY, vykoná sa pohyb XY a všetky následné pevné cykly s novou hodnotou R alebo Z.

Polohovanie osí X a Y pred pevným cyklom sa vykoná rýchloposuvom.

G98 a G99 zmení spôsob ako pracujú pevné cykly. Ak je G98 aktívny, po vytvorení každého otvoru v pevnom cykle sa os Z vráti do počiatočnej roviny. To umožňuje polohovanie nad a okolo oblastí obrobku a/alebo úpiniek.

Ak je G99 aktívny, po vytvorení každého otvoru v pevnom cykle sa os Z vráti do roviny R (rýchla), aby sa vytvoril priestor pre pohyb do nasledujúcej polohy XY. Zmeny výberu G98/G99 je možné tiež vykonať po príkaze pevného cyklu, ktorý má vplyv na všetky ďalšie pevné cykly.

Adresa P je voliteľný príkaz pre niektoré z pevných cyklov. To je naprogramovaná prestávka na dne otvoru, aby sa napomohlo porušeniu triesok, hladšie dokončenie a uvoľnenie tlaku nástroja pre zachovanie menšej tolerancie. Všimnite si, že hodnota P sa zadá pre jeden pevný cyklus a použije sa v iných až dovtedy, kým sa nezruší (G00, G01, G80 alebo tlačidlo Reset).

Príkaz S (otáčky vretena) musí byť definovaný na riadku alebo pred riadkom kódu G.

Rezanie závitu závitníkom v pevnom cykle vyžaduje výpočet rýchlosťi posuvu. Vzorec posuvu je:

Otáčky vretena podelené počtom závitov na palec závitníka = rýchlosť posuvu v palcoch za minútu

Pevné cykly majú tiež úžitok z použitia Nastavenia 57. Zapnutím tohto nastavenia sa vykoná presné zastavanie medzi rýchloposuvmi. To je vhodné, aby sa zabránilo vzniku nerovností na dne otvoru.

---

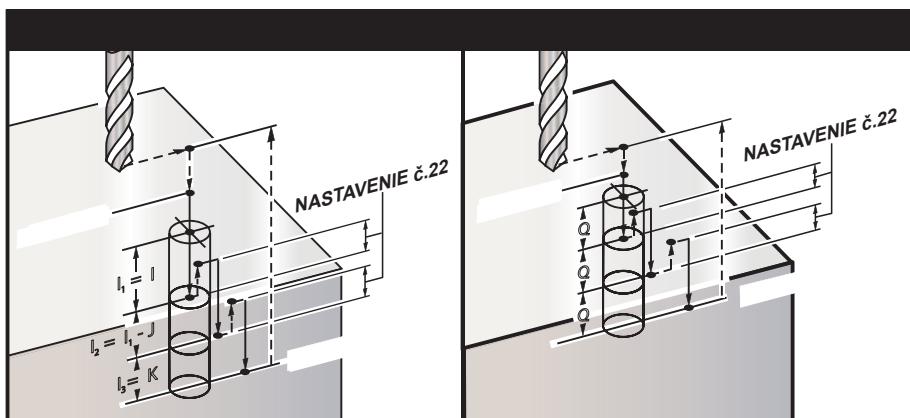
Upozornenie: Adresy Z, R a F sú údaje potrebné pre všetky pevné cykly.

#### Zrušenie pevného cyklu

Kód G80 sa používa na zrušenie všetkých pevných cyklov. Všimnite si, že kód G00 alebo G01 tiež zruší pevný cyklus. Ak je pevný cyklus vybratý, je aktívny dovtedy, kým sa nezruší pomocou G80, G00 alebo G01.

## G73 Pevný cyklus vŕtania hlbokých otvorov vysokými rýchlosťami (Skupina 09)

- F Rýchlosť posuvu v palcoch (mm) za minútu  
I Hĺbka prvého rezu  
J Hodnota zmenšenia hĺbky rezu po každom prechode  
K Minimálna hĺbka rezu (Riadiaci systém vypočíta počet zápichov).  
L Počet opakovaní (Počet otvorov, ktoré sa majú vytvárať), ak sa použije G91 (Inkrementálny režim)  
P Prestávka na dne otvoru (v sekundách)  
Q Hĺbka rezu (vždy inkrementálna)  
R Poloha roviny R (Vzdialenosť nad povrchom obrobku)  
X Poloha otvoru na ose X  
Y Poloha otvoru na ose Y  
Z Poloha osi Z na dne otvoru

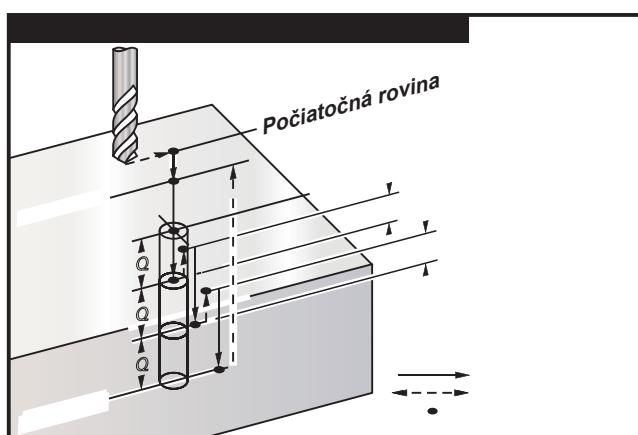


I, J, K a Q sú vždy kladné čísla.

Existujú dve metódy programovania G73. Prvá používa adresy I, J, K a druhá adresu K a Q.

Ak sa špecifikuje I, J a K, prvý prechod vyreže hodnotu I, každý nasledujúci rez sa zmenší o hodnotu J a minimálna hĺbka rezu je K. Ak sa špecifikuje , nástroj bude mať na dne otvoru určitý čas prestávku.

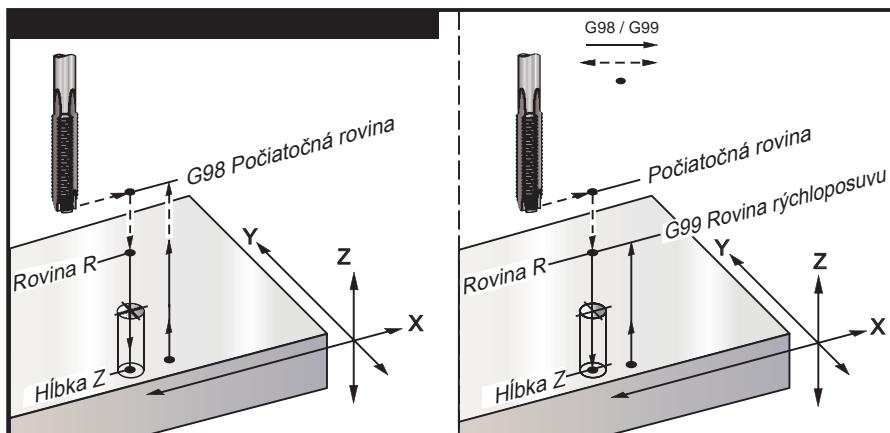
Ak sú špecifikované K a Q, je pre tento pevný cyklus zvolený iný režim prevádzky. V tomto režime sa nástroj vráti do roviny R po určitom počte prechodov celkovo až do hodnoty K.





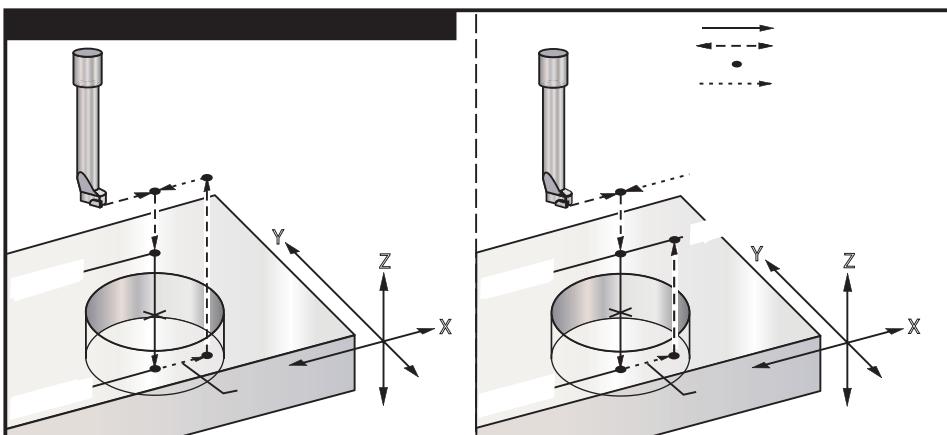
#### G74 Pevný cyklus rezania závitu závitníkom v opačnom smere (Skupina 09)

- F Rýchlosť posuvu v palcoch (alebo mm) za minútu (na výpočet rýchlosť posuvu a otáčok vretna použite vzorec popísaný v úvode o pevných cykloch)
- J Viacnásobné vytiahnutie (Ako rýchlo sa má vytiahnuť - viď Nastavenie 130)
- L Počet opakovaní (Počet otvorov, v ktorých sa má vyrezať závit závitníkom), ak sa použije G91 (Inkrementálny režim)
- R Poloha roviny R (poloha nad povrhom obrobku), kde sa spustí rezanie závitu závitníkom
- X Poloha otvoru na ose X
- Y Poloha otvoru na ose Y
- Z Poloha osi Z na dne otvoru



#### G76 Pevný cyklus dokončovacieho vyvrtávania (Skupina 09)

- F Rýchlosť posuvu v palcoch (alebo mm) za minútu
- I Hodnota posunu pozdĺž osi X pred vytiahnutím, ak nie je špecifikovaný Q
- J Hodnota posunu pozdĺž osi Y pred vytiahnutím, ak nie je špecifikovaný Q
- L Počet otvorov na vyvrtávanie, ak sa použije G91 (Inkrementálny režim)
- P Doba prestávky na dne otvoru
- Q Hodnota posunu, vždy inkrementálna
- R Poloha roviny R (poloha nad povrhom obrobku)
- X Poloha otvoru na ose X
- Y Poloha otvoru na ose Y
- Z Poloha osi Z na dne otvoru

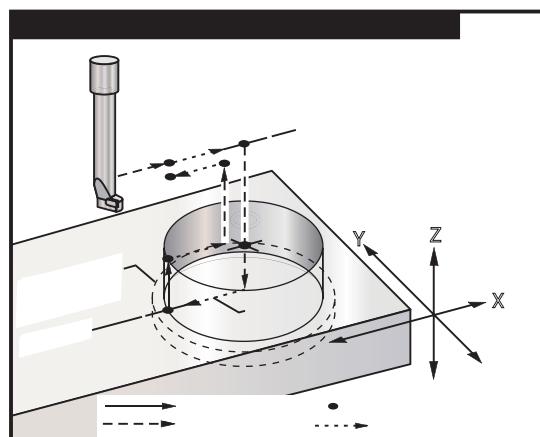


Okrem vyvrtávania otvoru tento cyklus posunie os X a/alebo Y pred vytiahnutím nástroja tak, aby sa nástroj vyčistil pri vybratí z obrobku. Ak Q používa Nastavenie 27, určuje smer posunu. Ak nie je špecifikované Q, voliteľné hodnoty I a J sa používajú na určenie smeru a vzdialenosť posuvu.

### G77 Pevný cyklus vyvrtávania zo zadnej strany (Skupina 09)

- F Rýchlosť posuvu v palcoch (alebo mm) za minútu
- I Hodnota posunu pozdĺž osi X pred vytiahnutím, ak nie je špecifikovaný Q
- J Hodnota posunu pozdĺž osi Y pred vytiahnutím, ak nie je špecifikovaný Q
- L Počet otvorov na vyvrtávanie, ak sa použije G91 (Inkrementálny režim)
- Q Hodnota posunu, vždy inkrementálna
- R Poloha roviny R (poloha nad povrhom obrobku)
- X Poloha otvoru na ose X
- Y Poloha otvoru na ose Y
- Z Poloha osi Z na dne otvoru

Okrem vyvrtávania otvoru tento cyklus posunie os X a/alebo Y pred rezaním a po ňom tak, aby sa nástroj vyčistil pri zasunutí a vybratí z obrobku (vid' G76 pre príklad posunu). Nastavenie 27 určuje smer posunu. Ak nie je špecifikované Q, voliteľné hodnoty I a J sa používajú na určenie smeru a vzdialosti posunu.



### G80 Zrušenie pevného cyklu (Skupina 09)

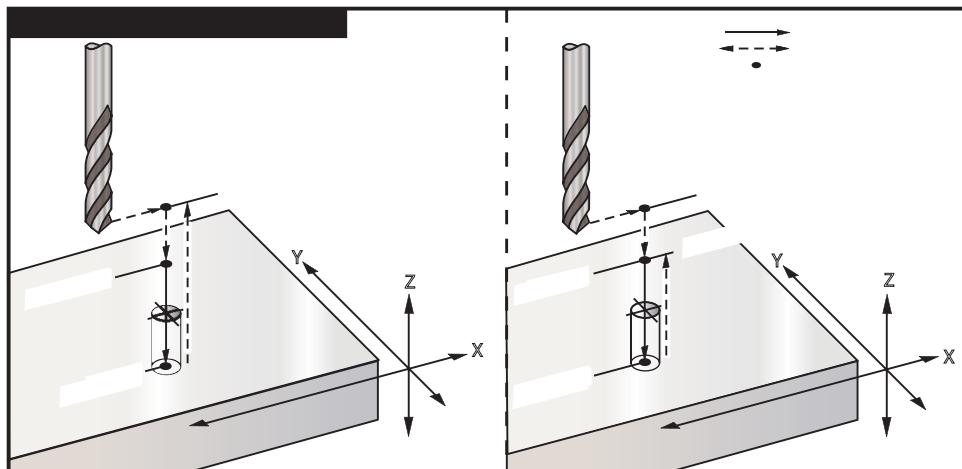
Tento kód G deaktivuje všetky pevné cykly, kým sa nevyberie nový. Uvedomte si, že použitie G00 alebo G01 takisto zruší pevný cyklus.



## G81 Pevný cyklus vŕtania (Skupina 09)

- F Rýchlosť posuvu v palcoch (alebo mm) za minútu
- L Počet otvorov na vŕtané, ak sa použije G91 (Inkrementálny režim)
- R Poloha roviny R (poloha nad povrhom obrobku)
- X Príkaz pohybu osi X
- Y Príkaz pohybu osi Y
- Z Poloha osi Z na dne otvoru

Upozornenie: Adresy X a Y sú vo väčšine prípadov poloha prvého otvoru, ktorý sa má vŕtať.



### Príklad programu

Nasleduje program na vŕtanie cez hliníkovú dosku:

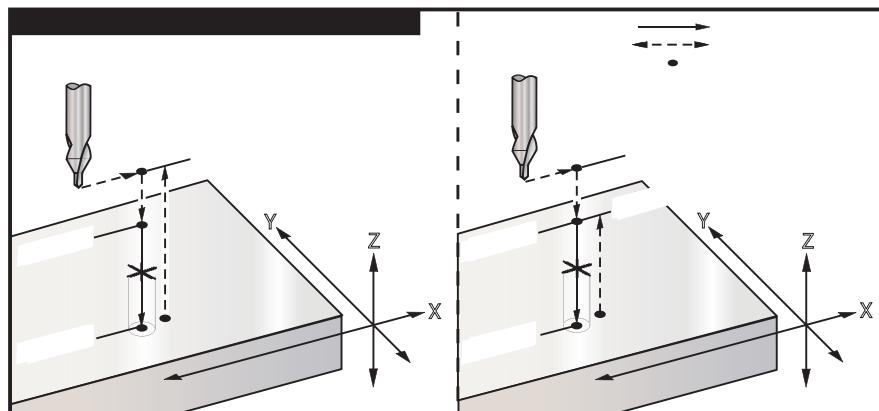
```
T1 M06  
G00 G90 G54 X1.125 Y-1.875 S4500 M03  
G43 H01 Z0.1  
G81 G99 Z-0.35 R0.1 F27.  
X2.0  
X3.0 Y-3.0  
X4.0 Y-5.625  
X5.250 Y-1.375  
G80 G00 Z1.0  
G28  
M30
```

## G82 Pevný cyklus navrtávania (Skupina 09)

- F Rýchlosť posuvu v palcoch (alebo mm) za minútu
- L Počet otvorov, ak sa použije G91 (Inkrementálny režim)
- P Doba prestávky na dne otvoru
- R Poloha roviny R (poloha nad povrhom obrobku)
- X Poloha otvoru na ose X
- Y Poloha otvoru na ose Y
- Z Poloha dna otvoru

Poznámky k programovaniu: G82 je podobný G81 s výnimkou toho, že existuje možnosť naprogramovať prestávku (P)

Príklad programu	Popis
%	
O1234	(Vzorový program)
T1 M06	(Nástroj č.1 je navrtávací 0.5" x 90 stupňov)
G90 G54 G00 X.565 Y-1.875 S1275 M03	
G43 H01 Z0.1 M08	
G82 Z-0.175 P.3 R0.1 F10.	(Navrtávanie 90 stupňov. Hĺbka je)
X1.115 Y-2.750	(polovica priemeru skosenia)
X3.365 Y-2.875	
X4.188 Y-3.313	
X5.0 Y-4.0	
G80 G00 Z1.0 M09	





## G83 Pevný cyklus normálneho vŕtania (Skupina 09)

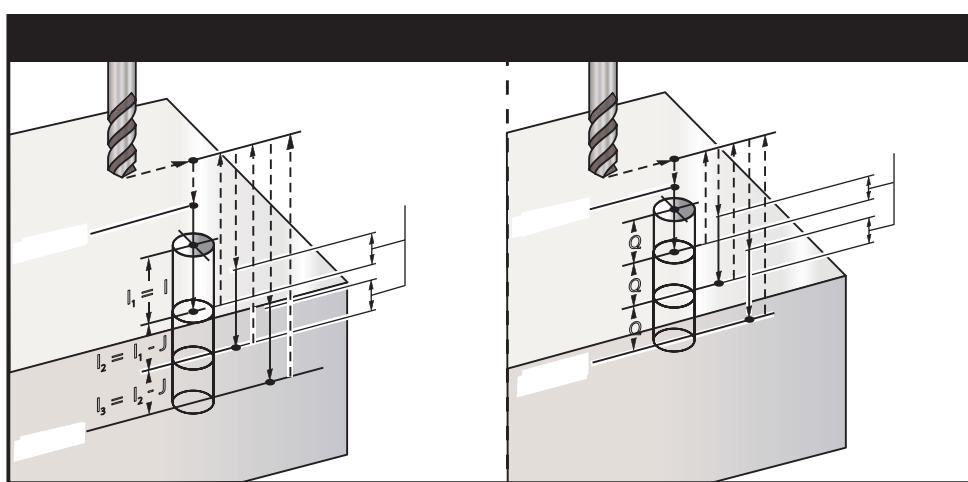
- F Rýchlosť posuvu v palcoch (alebo mm) za minútu
- I Veľkosť hĺbky prvého rezu
- J Hodnota zmenšenia hĺbky rezu po každom prechode
- K Minimálna hĺbka rezu
- L Počet otvorov, ak sa použije G91 (Inkrementálny režim)
- P Prestávka na konci každého zápicu v sekundách (prestávka)
- Q Hĺbka rezu, vždy inkrementálna
- R Poloha roviny R (poloha nad povrhom obrobku)
- X Poloha otvoru na ose X
- Y Poloha otvoru na ose Y
- Z Poloha osi Z na dne otvoru

Ak sa špecifikuje I, J a K, prvý prechod vyreže hodnotu I, každý nasledujúci rez sa zmenší o hodnotu J a minimálna hĺbka rezu je K. Nepoužívajte hodnotu Q pri programovaní s I,J,K.

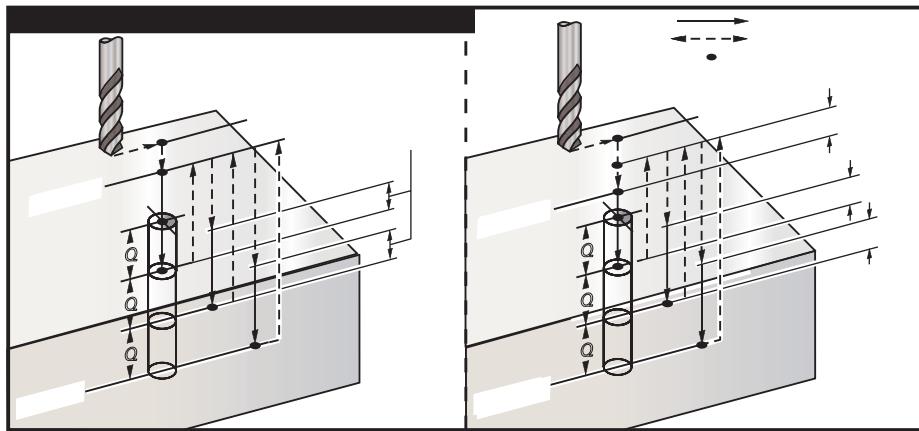
Ak sa špecifikuje , nástroj bude mať na dne otvoru určitý čas prestávku. Nasledovný príklad vykoná niekoľkokrát zápic a prestávku v trvaní 1,5 sekundy.

G83 Z-0.62 F15. R0.1 Q0.175 P1.5

Ten istý čas prestávky sa použije pre všetky nasledujúce bloky, kde nie je špecifikovaný čas prestávky.



Nastavenie 52 mení spôsob ako funguje G83, ak sa vráti do roviny R. Zvyčajne sa referenčná rovina (R) nastavuje nad rez, aby sa zabezpečilo, že pohyb pri zápicu umožní, aby sa triesky dostali von z otvoru. To je nadbytočný čas, keďže stroj začne vŕtať aj v „prázdnom“ priestore. 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 do R na vyčistenie triesok, vzdialenosť osi Z nad R je určená týmto nastavením.



Príklad programu

T2 M06

G90 G54 G00 X0.565 Y-1.875 S2500 M03

G43 H02 Z0.1 M08

G83 Z-0.720 Q0.175 R0.1 F15.

Popis

(Nástroj #2 je vrták s čapom 0.3125")

(Bod vŕtania je 1/3 priemeru vrtáka)

X1.115 Y-2.750

X3.365 Y-2.875

X4.188 Y-3.313

X5.0 Y-4.0

G80 G00 Z1.0 M09

#### G84 Pevný cyklus rezania závitu závitníkom (Skupina 09)

F Rýchlosť posuvu v palcoch (alebo mm) za minútu

J Viacnásobné vytiahnutie (Príklad: J2 vytiahne vrták dvojnásobnou rezou rýchlosťou, pozri tiež Nastavenie 130)

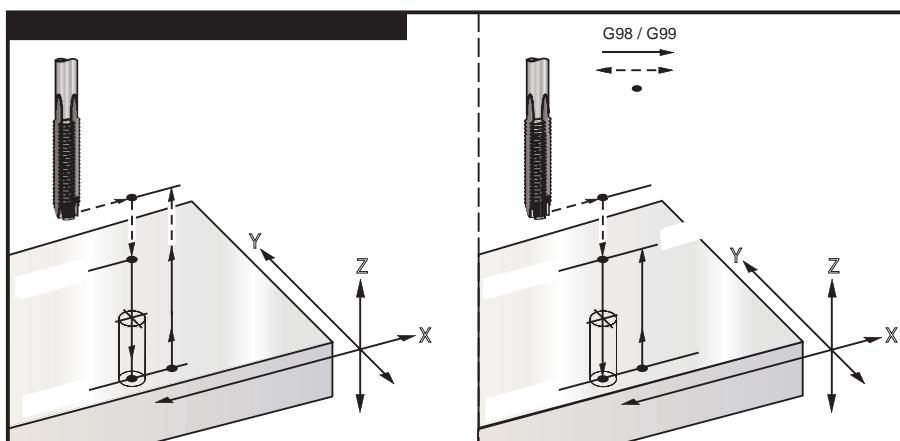
L Počet otvorov, ak sa použije G91 (Inkrementálny režim)

R Poloha roviny R (Poloha nad povrchom obrobku)

X Poloha otvoru na ose X

Y Poloha otvoru na ose Y

Z Poloha osi Z na dne otvoru





Program

T3 M06

G90 G54 G00 X0.565 Y-1.875 S900 M03

G43 H03 Z0.2 M08

G84 Z-0.600 R0.2 F56.25

Príklad

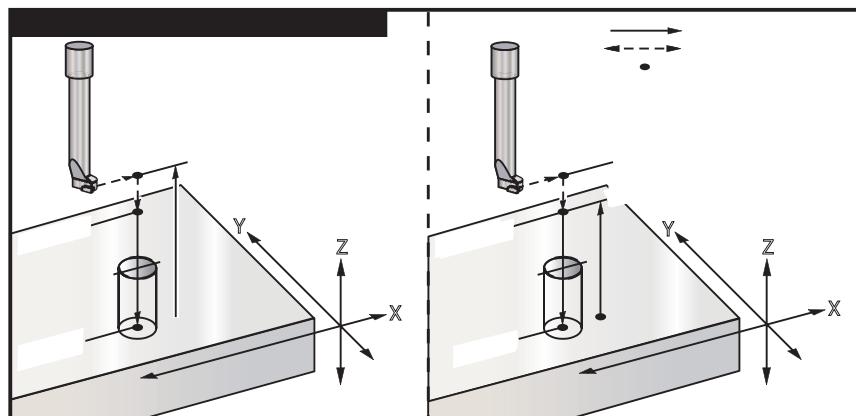
(Nástroj #3 je závitník 3/8-16)

X1.115 Y-2.750  
X3.365 Y-2.875  
X4.188 Y-3.313  
X5.0 Y-4.0  
G80 G00 Z1.0 M09  
G28 G91 Y0 Z0  
M30  
%

(900 ot/min sa podelí 16 tpi = 56.25 palcov za minútu)

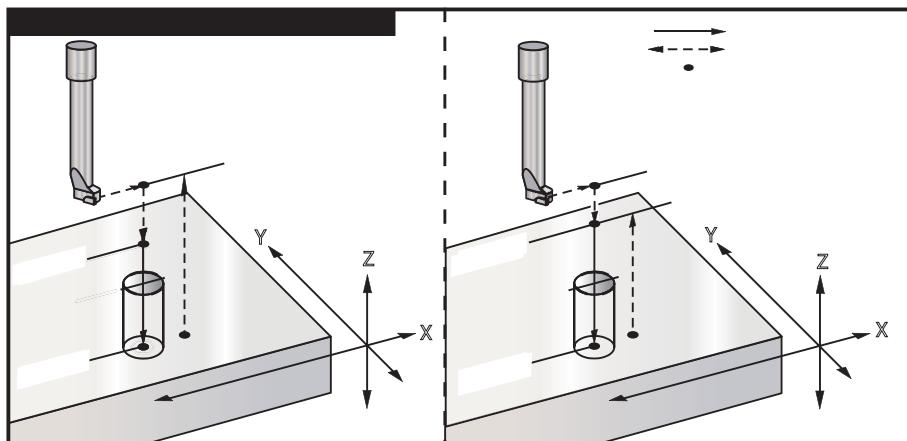
### G85 Pevný cyklus vyvrtávania (Skupina 09)

- F Rýchlosť posuvu v palcoch (alebo mm) za minútu
- L Počet otvorov, ak sa použije G91 (Inkrementálny režim)
- R Poloha roviny R (poloha nad povrhom obrobku)
- X Poloha otvorov na ose X
- Y Poloha otvorov na ose Y
- Z Poloha osi Z na dne otvoru



### G86 Pevný cyklus vyvrtávania a zastavenia (Skupina 09)

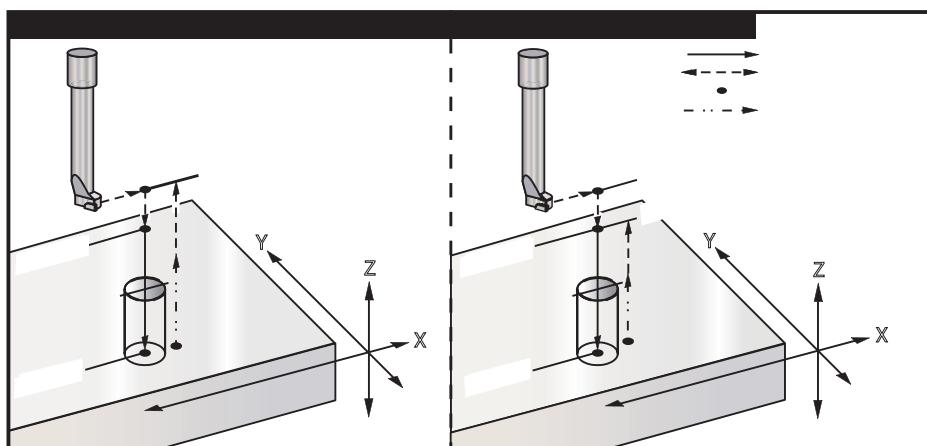
- F Rýchlosť posuvu v palcoch (alebo mm) za minútu  
L Počet otvorov, ak sa použije G91 (Inkrementálny režim)  
R Poloha roviny R (poloha nad povrhom obrobku)  
X Poloha otvoru na ose X  
Y Poloha otvoru na ose Y  
Z Poloha osi Z na dne otvoru



### G87 Pevný cyklus vyvrtávania a ručného vytiahnutia (Skupina 09)

- F Rýchlosť posuvu v palcoch (alebo mm) za minútu  
L Počet otvorov, ak sa použije G91 (Inkrementálny režim)  
R Poloha roviny R (poloha nad povrhom obrobku)  
X Poloha otvoru na ose X  
Y Poloha otvoru na ose Y  
Z Poloha osi Z na dne otvoru

Kód G zastaví po vyvŕtaní otvoru. V tomto bode sa nástroj ručne vysunie z otvoru pomalým posuvom. Program bude pokračovať, ak sa stlačí Cycle Start (Spustenie cyklu).

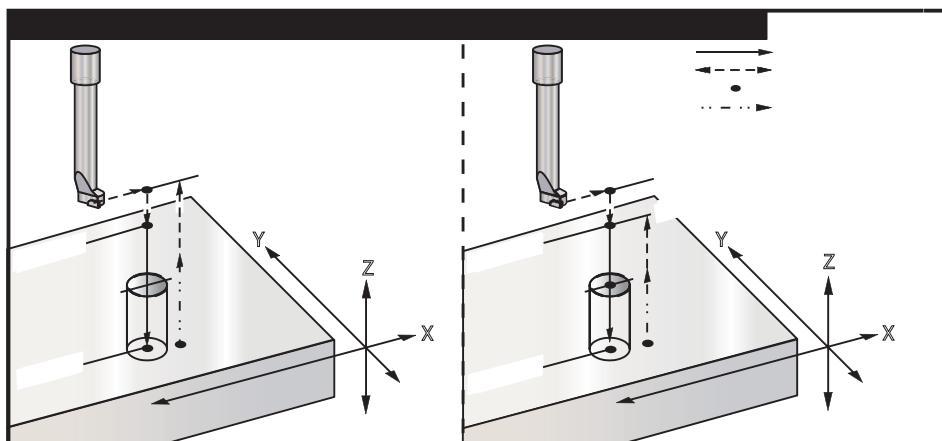




### G88 Pevný cyklus vyvrtávania, doby prestávky a ručného vytiahnutia (Skupina 09)

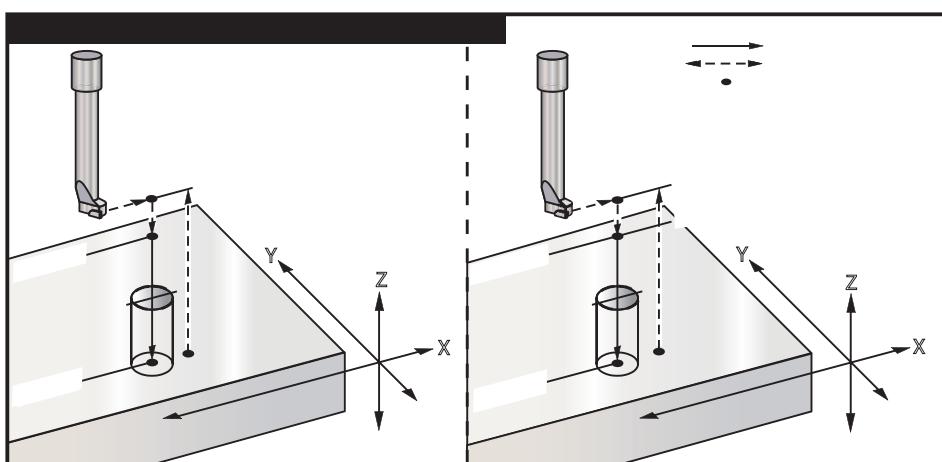
- F Rýchlosť posuvu v palcoch (alebo mm) za minútu
- L Počet otvorov, ak sa použije G91 (Inkrementálny režim)
- P Doba prestávky na dne otvoru
- R Poloha roviny R (poloha nad povrhom obrobku)
- X Poloha otvoru na ose X
- Y Poloha otvoru na ose Y
- Z Poloha osi Z na dne otvoru

Kód G zastaví po vyvŕtaní otvoru. V tomto bode sa nástroj ručne vysunie z otvoru pomalým posuvom. Program bude pokračovať, ak sa stlačí Cycle Start (Spustenie cyklu).



### G89 Pevný cyklus vyvrtávania smerom dnu, doby prestávky a vyvrtávania smerom von (Skupina 09)

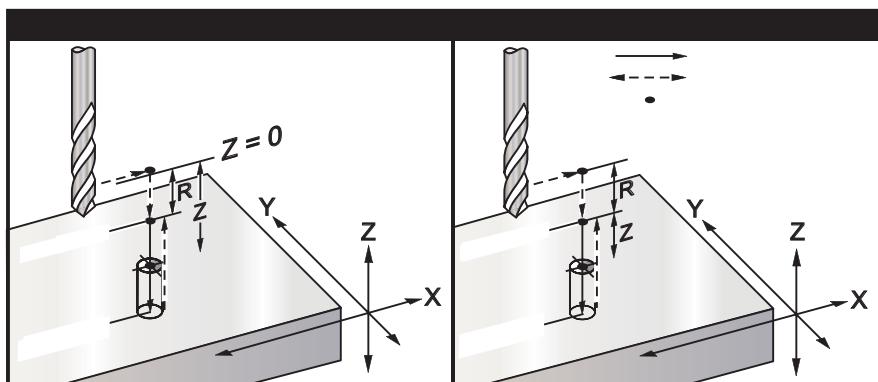
- F Rýchlosť posuvu v palcoch (alebo mm) za minútu
- L Počet otvorov, ak sa použije G91 (Inkrementálny režim)
- P Doba prestávky na dne otvoru
- R Poloha roviny R (poloha nad povrhom obrobku)
- X Poloha otvorov na ose X
- Y Poloha otvorov na ose Y
- Z Poloha osi Z na dne otvoru



## G90 Príkazy s absolútou polohou (Skupina 03)

## G91 Príkazy s inkrementálnou polohou (Skupina 03)

Tieto kódy G menia spôsob, akým sa interpretujú príkazy osí. Príkazy osí za G90 budú presúvať osi v súradniciach stroja. Príkazy osí za G91 budú presúvať osi o túto vzdialenosť od aktuálneho bodu. G91 nie je kompatibilný s G143 (korekcia dĺžky 5 osového nástroja)



## G92 Nastavenie hodnoty posunu súradnicového systému obrobku (Skupina 00)

Tento kód G nepresúva žiadne osi. Mení len hodnoty uložené ako korekcie obrobku používateľa. G92 funguje odlišne v závislosti od Nastavenia 33, pomocou ktorého sa vyberá súradnicový systém FANUC, HAAS alebo YASNAC.

### FANUC alebo HAAS

Ak je v nastavení 33 nastavené Fanuc alebo Haas, príkaz G92 posunie všetky súradnicové systémy obrobku (G54-59, G110-129) tak, aby sa poloha v príkaze stala aktuálnou polohou v aktívnom systéme obrobku. G92 je nemodálny.

Príkaz G92 ruší G52, ktorý platí pre osi, pre ktoré bol príkaz vydaný. Príklad: G92 X1.4 ruší G52 pre os X. Ostatné osi nie sú ovplyvnené.

Hodnota posunu G92 sa zobrazí na spodku strany Work Offsets (Korekcie obrobku) a je možné ju v prípade potreby vymazať. Vymazáva sa aj automaticky po zapnutí elektrického napájania a ak sú použité ZERO RET a AUTO ALL AXES alebo ZERO SINGLE AXIS.

### YASNAC

Ak je v nastavení 33 nastavené Yasnac, príkaz G92 nastaví súradnicový systém obrobku G52 tak, aby sa poloha v príkaze stala aktuálnou polohou v aktívnom systéme obrobku. Systém obrobku G52 sa potom stane automaticky aktívny, kým sa nevyberie iný systém obrobku.

## G93 Inverzný čas režimu posuvu (Skupina 05)

F Rýchlosť posuvu (zdvihy za minútu)

Tento kód G špecifikuje, že sú všetky hodnoty F (rýchlosť posuvu) interpretované ako **zdvihy za minútu**. Inými slovami hodnota kódu G, ak sa podelí 60, je počet sekúnd, koľko trvá vykonanie pohybu.

G93 sa vo všeobecnosti používa na obrobkoch so 4 a 5 osami. Je to spôsob interpretácie lineárnej rýchlosťi posuvu (palce/minútu) na hodnotu, ktorá berie do úvahy otočný pohyb.

Ak je aktívny G93, je špecifikácia rýchlosťi posuvu povinná pre všetky bloky interpolovaného pohybu, napr. každý blok pohybu, ktorý nie je rýchloposuvom, musí mať svoju vlastnú špecifikáciu rýchlosťi posuvu.

\* Stlačením tlačidla RESET sa stroj resetuje do režimu G94 (Posuv za minútu).

\* Ak sa používa 93, nastavenia 34 a 79 (Priemer 4. a 5. osi) nie sú potrebné.



## G94 Režim Posuv za minútu (Skupina 05)

Tento kód deaktivuje G93 (Inverzný čas režimu posuvu) a vracia riadiaci systém do režimu Posuv za minútu.

## G95 Posuv na otáčku (Skupina 05)

Ak je aktívny G95, otáčky vretena majú za následok dĺžku pohybu špecifikovanú hodnotou posuvu. Ak je Nastavenie 9 Dimensioning (Rozmery) nastavené na Inch (Palce), potom sa hodnota posuvu F prevezme ako palce/otáčku (ak je nastavené na MM, posuv sa prevezme ako mm/otáčku). Zrušenie posuvu a vretena ovplyvní správanie sa stroja, ak je aktívny G95. Ak je zvolené zrušenie vretena, každá zmena otáčok vretena má za následok príslušnú zmenu posuvu v snahe udržať konštantné zaťaženie trieskami. Napriek tomu, ak je zvolené zrušenie posuvu, potom každá zmena v zrušení posuvu má vplyv len na rýchlosť posuvu a nie otáčky vretena.

## G98 Pevný cyklus návratu do počiatočného bodu (Skupina 10)

Použitím G98 sa os Z vracia do počiatočného bodu (poloha Z v bloku pred pevným cyklom) medzi každou polohou X a/alebo Y. To umožňuje polohovanie nad a okolo oblastí obrobku a/alebo úpiniek.

## G99 Pevný cyklus návratu do roviny R (Skupina 10)

Použitím G99, os Z zostane v rovine R medzi každou polohou X a/alebo Y. Ak nie sú na dráhe nástroja žiadne prekážky, G99 uloží dobu obrábania.

## G100 Zrušenie zrkadlového obrazu (Skupina 00)

## G101 Odblokovanie zrkadlového obrazu (Skupina 00)

X Príkaz osi X

Y Príkaz osi Y

Z Príkaz osi Z

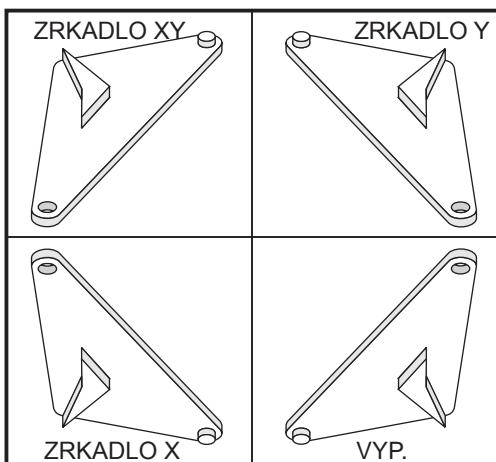
A Príkaz osi A

Programovateľný zrkadlový obraz sa používa na zapnutie alebo vypnutie ľubovoľnej z osí. Ak je jeden ON (Zap.), pohyb osi sa zrkadlí (reverzovanie) okolo nulového bodu obrobku. Tieto kódy G by sa mali použiť v bloku (vete) príkazu bez ďalších kódov G. Nespôsobia žiadne pohyby osí. Spodná časť obrazovky zobrazuje, či je os zrkadlená. Vid tiež Nastavenia 45 až 48 pre zrkadlový obraz.

Formát pre zapnutie a vypnutie Mirror Image (Zrkadlový obraz) je:

G101 X09 = Zapína zrkadlový obraz osi X.

G100 X09 = Vypína zrkadlový obraz osi X.





## Zrkadlový obraz a korekcia frézy

Pri použíti korekcie frézy so zrkadlovým obrazom dodržujte tento postup: Po zapnutí alebo vypnutí zrkadlového obrazu pomocou G100 alebo G101 má byť nasledujúci blok pohybu v inej polohe súradníc obrobku než prvý. Nasledovný kód je príklad:

### Správne:

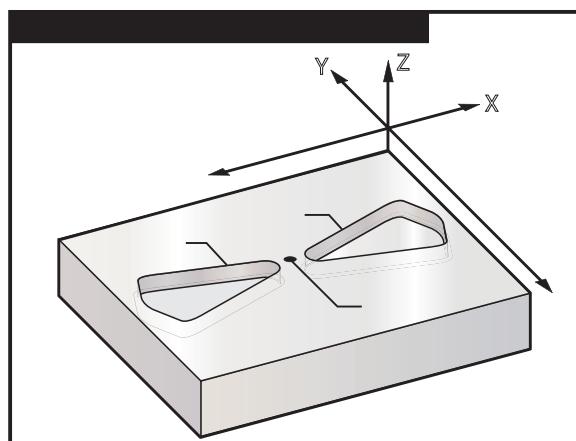
```
G41 X1.0 Y1.0  
G01 X2.0 Y2.0  
G101 X0  
G00 Z1.0  
G00 X1.0  
G00 X2.0 Y2.0  
G40
```

### Nesprávne:

```
G41 X1.0 Y1.0  
G01 X2.0 Y2.0  
G101 X0  
G00 Z1.0  
G00 X2.0 Y2.0  
G40.
```

Zrkadlenie len jednej z osí alebo spôsobí, že sa fréza pohybuje pozdĺž opačnej strany rezu. Okrem toho, ak sa zvolí zrkadlový obraz len pre jednu os roviny kruhového pohybu (G02, G03), potom sú otočené spolu s s príkazmi ľavej a pravej korekcie frézy (G41, G42).

Upozornenie: Pri frézovaní tvaru pomocou pohybov XY zapnutie zrkadlového obrazu len pre jednu z osí X alebo Y zmení frézovanie s rovnomenrným chodom na konvenčné frézovanie a/alebo konvenčné frézovanie na frézovanie s rovnomenrným chodom. Výsledkom toho bude, že sa nemusí dosiahnuť druh rezu alebo dokončenie, aké bolo požadované. Zrkadlový obraz oboch osí X a Y tento problém odstráni.



Kód programu pre zrkadlový obraz v ose X:

### Príklad programu

### Popis

%	
O3600	(Zrkadlový obraz osi X)
T1 M06	(Nástroj #1 je čelná fréza priemeru 0.250")
G00 G90 G54 X-.4653 Y.052 S5000 M03	
G43 H01 Z.1 M08	
G01 Z-.25 F5.	
M98 P3601 F20.	
G00 Z.1	
G101 X0.	
X-.4653 Y.052	
G01 Z-.25 F5.	



M98 P3601 F20.  
G00 Z.1  
G100 X0.  
G28 G91 Y0 Z0  
M30  
%  
%  
O3601 (Podprogram obrysu)  
G01 X-1.2153 Y.552  
G03 X-1.3059 Y.528 R.0625  
G01 X-1.5559 Y.028  
G03 X-1.5559 Y-.028 R.0625  
G01 X-1.3059 Y-.528  
G03 X-1.2153 Y-.552 R.0625  
G01 X-.4653 Y-.052  
G03 X-.4653 Y.052 R.0625  
M99  
%

### G102 Programovateľný výstup na RS-232 (Skupina 00)

X Príkaz osi X  
Y Príkaz osi Y  
Z Príkaz osi Z  
A Príkaz osi A

Príkaz G102 odosiela aktuálne súradnice obrobku osí na prvý port RS-232, odkiaľ je použitý iný počítač na zaznamenanie odoslaných hodnôt. Každá os uvedená v bloku príkazu G102 je výstupom na port RS-232 v tom istom formáte ako hodnoty zobrazené v programe. Príkaz G102 by sa mal použiť v bloku (vete) príkazu bez ďalších kódov G. Nespôsobí žiadny pohyb osi, hodnota na osi nemá žiadny vplyv.

Pozrite si tiež Nastavenie 41 a 25. Odoslané hodnoty sú vždy aktuálne polohy osí s odkazom na aktuálny súradnicový systém obrobku.

Tento kód G je vhodný na zmeranie obrobku pomocou snímača (pozrite tiež G31). Ak sa snímač dostane do kontaktu s obrobkom, nasledujúci riadok kódu by mal byť G102, ktorý odošle polohu osí do počítača, ktorý má ukladať súradnice. To sa používa na digitalizáciu obrobku, pri ktorej sa preberá reálny obrobok a vytvára sa z neho elektronická kópia. Na vykonanie tejto funkcie je potrebný prídavný softvér pre osobné počítače.

### G103 Obmedzenie ukladania bloku do vyrovnávacej pamäte (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.

## G107 Mapovanie valca (Skupina 00)

X	Príkaz osi X
Y	Príkaz osi Y
Z	Príkaz osi Z
A	Príkaz osi A
Q	Priemer valcového povrchu
R	Polomer otočnej osi

Tento kód prevádzza všetky naprogramované pohyby, ku ktorým dôjde na špecifikovanej lineárnej ose na ekvivalentný pohyb pozdĺž povrchu valca (umiestnený na otočnej ose) tak, ako je zobrazené na nasledovnom obrázku. Je to kód G skupiny 0, ale jeho štandardnou operáciou je predmet Nastavenia 56 (M30 Obnovuje štandardné G). Príkaz G107 sa používa buď na aktivovanie alebo deaktivovanie mapovania valca.

- Každý program lineárnej osi sa môže mapovať na valec ľubovoľnej otočnej osi (jeden súčasne).
- Existujúci program kódu G lineárnej osi sa môže mapovať na valec zadaním príkazu G107 na začiatok programu.
- Polomer (alebo priemer) valcového povrchu je možné predefinovať, čo umožní mapovanie valca pozdĺž povrchu s rozličným priemerom bez nutnosti zmeny programu.
- Polomer (alebo priemer) valcového povrchu je možné bud' synchronizovať s priemerom(mi) otočnej(ých) osi (osí) stanovenom(ých) v Nastaveniach 34 a 79 alebo môže byť od neho (nich) nezávislý.
- G107 sa môže tiež použiť na nastavenie štandardného priemeru povrchu valca, nezávisle od mapovania valca, ktoré môže byť účinné.

### Popis G107

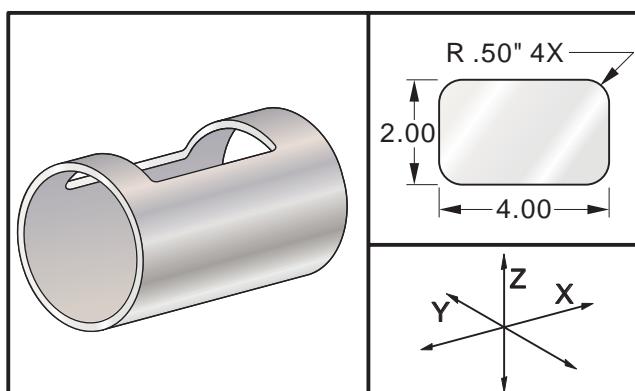
Za G107 môžu nasledovať tri adresné kódy: , alebo ; alebo **B** a **Q** alebo .

, alebo : Adresa X, Y alebo Z špecifikuje lineárnu os, ktorá sa bude mapovať na príslušnú otočnú os (A alebo B). Ak sa špecifikuje jedna z týchto lineárnych osí, otočná os sa musí špecifikovať tiež.

alebo **B**: Adresa A alebo B identifikuje, na ktorej otočnej osi je valcový povrch.

**Q** alebo : Q definuje priemer povrchu valca, pričom R definuje polomer. Ak sa používa Q alebo R, otočná os sa musí špecifikovať tiež. Ak sa nepoužíva ani Q a ani R, potom sa použije posledný priemer G107. Ak od zapnutia elektrického napájania neboli zadané žiadny príkaz G107 alebo ak posledná špecifikovaná hodnota bola nula, potom priemer tejto otočnej osi bude hodnota v Nastavení 34 a/alebo 79. Ak sa špecifikuje Q alebo R, táto hodnota sa stane novou hodnotou G107 pre stanovenú otočnú os.

Mapovanie valca sa tiež vypne automaticky, ak sa ukončí program kódu G, ale len ak je Nastavenie 56 ON (Zap.). Stlačením tlačidla RESET sa vypne každé mapovanie valca, ktoré je aktuálne účinné bez ohľadu na stav Nastavenia 56.



Ak je R vhodné pre definovanie polomeru, odporúča sa, aby sa I, J a K použili pre komplexnejšie programovanie G02 a G03.



## Príklad

%  
O0079 (G107 TEST)  
T1 M06 (ČELNÁ FRÉZA .625 ST. 2)  
G00 G40 G49 G80 G90  
G28 G91 A0  
G90  
G00 G54 X1.5 Y0 S5000 M03  
G107 A0 Y0 R2. (AK ANI R A ANI Q NEOBSAHUJÚ HODNOTU, STROJ POUŽIJE HODNOTU Z NASTAVENIA 34)  
G43 H01 Z0.25  
G01 Z-0.25 F25.  
G41 D01 X2. Y0.5  
G03 X1.5 Y1. R0.5  
G01 X-1.5  
G03 X-2. Y0.5 R0.5  
G01 Y-0.5  
G03 X-1.5 Y-1. R0.5  
G01 X1.5  
G03 X2. Y-0.5 R0.5  
G01 Y0.  
G40 X1.5  
G00 Z0.25  
M09  
M05  
G91 G28 Z0.  
G28 Y0.  
G90  
G107  
M30  
%

## G110-G129 Súradnicový systém č.7-26 (Skupina 12)

Tieto kódy vyberajú jeden z príavných súradnicových systémov obrobku. Všetky následné odkazy na polohy osí sa prevedú do nového súradnicového systému. Operácie G110 až G129 sú také isté ako G54 až G59.

## G136 Automatické meranie stredu korekcie obrobku (Skupina 00)

(Tento kód G je voliteľný a vyžaduje snímač)

F	Rýchlosť posuvu v palcoch (mm) za minútu
I	Voliteľná vzdialenosť korekcie pozdĺž osi X
J	Voliteľná vzdialenosť korekcie pozdĺž osi Y
K	Voliteľná vzdialenosť korekcie pozdĺž osi Z
X	Voliteľný príkaz pohybu osi X
Y	Voliteľný príkaz pohybu osi Y
Z	Voliteľný príkaz pohybu osi Z

Automatic Work Offset Center Measurement (Automatické meranie stredu korekcie obrobku) (G136) sa používa ako príkaz snímaču nastaviť korekcie obrobku. G136 posúva osi stroja pri meraní obrobku pomocou snímača, ktorý je namontovaný na vŕtene. Os (osi) sa presúva (presúvajú), kým sa zo snímača neprijme signál alebo sa nedosiahne hranica pohybu.

Ak sa vykonáva táto funkcia, nesmú byť aktívne korekcie nástroja (G41, G42, G43 alebo G44). Aktuálne aktívny súradnicový systém obrobku je nastavený pre každú naprogramovanú os. Na nastavenie prvého bodu použite cyklus G31 s M75. G136 nastaví súradnice obrobku do bodu v strede čiary medzi bodom snímača a bodom nastaveným pomocou M75. To umožňuje, aby sa našiel stred obrobku použitím dvoch samostatne snímaných bodov.

Ak sa špecifikuje I, J alebo K, príslušná korekcia osi obrobku sa posunie o hodnotu stanovenú v príkaze I, J alebo K. To umožňuje, aby sa korekcia obrobku posunula mimo miesta, kde sa snímač aktuálne dotýka obrobku.



Poznámky:

Pozri tiež G31.

Snímané body sú posunuté o hodnoty v Nastaveniach 59 až 62.

Pri použití G36 použite inkrementálne pohyby G91.

Pre zapnutie alebo vypnutie snímača vretena použite priradené kódy M (M53 a M63) s prestávkou.

Príklad:

M53

G04 P100

M63

Príklad programovania snímača do stredu vyvrtávania:

O1234 (G136)

M53

G04 P100

M63

G00 G90 G54 X0 Y0

Z-17.

G91 G01 Z-1. F20.

G31 X1. F10. M75

G01 X-1.

G136 X-1. F10.

G01 X1.

M53

G04 P100

M63

G00 G90 G53 Z0

M30

Príklad programovania snímača do stredu obrobku:

O1234 (G136)

M53

G04 P100

M63

G00 G90 G54 X0 Y5.

Z-17.

G91 G01 Z-1. F20.

G31 Y-1. F10. M75

G01 Y1. F20.

G00 Z2.

Y-10.

G01 Z-2. F20.

G136 Y1. F10.

G01 Y-1.

M53

G04 P100

M63

G00 G90 G53 Z0

M30



## G141 3D+ Korekcia frézy (Skupina 07)

- X Príkaz osi X
- Y Príkaz osi Y
- Z Príkaz osi Z
- A Príkaz osi A (voliteľný)
- B Príkaz osi B (voliteľný)
- D Výber veľkosti frézy (modálny)
- I Smer korekcie frézy v ose X z naprogramovanej dráhy
- J Smer korekcie frézy v ose Y z naprogramovanej dráhy
- K Smer korekcie frézy v ose Z z naprogramovanej dráhy
- F Rýchlosť posuvu v G93 alebo G94 (modálny v G94)

Táto funkcia vykonáva trojrozmernú korekciu frézy.

Formát je:

G141 Xnnn Ynnn Znnn Innn Jnnn Knnc Fnnn Dnnn

Nasledovné riadky môžu byť:

G01 Xnnn Ynnn Znnn Innn Jnnn Knnc Fnnn

Alebo

G00 Xnnn Ynnn Znnn Innn Jnnn Knnc

Niekteré CAM systémy majú výstup X, Y a Z s hodnotami pre I, J, K. Hodnoty I, J a K informujú riadiaci systém o smere, v ktorom sa korekcia na stroji aplikuje.

I, J a K špecifikuje v systéme CAM normálny smer voči stredu nástroja až po miesto kontaktu nástroja. Vektory I, J a K sú potrebné pre riadiaci systém, aby bol schopný posunúť dráhu nástroja v správnom smere. Hodnota korekcie môže byť buď v kladnom alebo zápornom smere.

Hodnota korekcie nástroja zadaná ako polomer alebo priemer (Nastavenie 40) kompenzuje dráhu o túto hodnotu aj, keď sa nástroj pohybuje v 2 alebo 3 osiach.

Len G00 a G01 môže použiť G141. Musí sa naprogramovať Dnn, kód D vyberá, ktorá korekcia sa použije. Príkaz posuvu G93 je potrebný v každom bloku.

Pri jednotkovom vektore musí byť I2 + J2 + K2 rovné 1.

Len koncový bod bloku príkazu sa kompenzuje v smere I, J a K. Z tohto dôvodu táto korekcia sa odporúča len pre povrch dráh nástroja, ktorý má úzku toleranciu (malý pohyb medzi blokmi kódu).

Aby sa dosiahli najlepšie výsledky, použitie čelnej frézy s okrúhlou špičkou naprogramujte zo stredu nástroja.

### Príklad G141:

T1 M06

G00 G90 G54 X0 Y0 Z0 A0 B0

G141 D01 X0.Y0. Z0. (POLOHOVANIE RÝCHLOPOSUVU S KOREKCIOU FRÉZY V 3 OSIACH)

G01 G93 X.01 Y.01 Z.01 I.1 J.2 K.9747 F300. (INVERZNÝ ČAS POSUVU)

X.02 Y.03 Z.04 I.15 J.25 K.9566 F300.

X.02 Y.055 Z.064 I.2 J.3 K.9327 F300.

.

X2.345 Y.1234 Z-1.234 I.25 J.35 K.9028 F200. (POSLEDNÝ POHYB)

G94 F50. (ZRUŠIŤ G93)

G0 G90 G40 Z0 (Rýchloposuv do nulovej polohy, zrušenie korekcie frézy)

X0 Y0

M30

## G143 Korekcia dĺžky nástroja v 5. osiach + (Skupina 08)

(Tento kód G je voliteľný. Používa sa len pre stroje, na ktorých je každý otočný pohyb pohybom rezného nástroja.)



Tento kód G umožňuje používateľovi upraviť zmeny dĺžky rezných nástrojov bez potreby procesora CAD/CAM. Kód H sa požaduje na výber dĺžky nástroja od existujúcich tabuľiek korekcie dĺžky. Príkaz G49 alebo H00 zruší korekciu 5. osi. Aby G143 fungoval správne, musia byť dve otočné osi A a B. G90 absolútny režim polohovania musí byť aktívny (nemôže sa použiť G91). Poloha obrobku 0,0 pre osi A a B musí byť taká, že nástroj je rovnobežný s pohybom osi Z.

Úmysel G143 je korigovať rozdiel v dĺžke nástroja medzi pôvodne umiestneným nástrojom a náhradným nástrojom. Použitie G143 umožňuje programu bežať bez nutnosti zadania novej dĺžky nástroja.

Korekcia dĺžky nástroja G143 funguje len s rýchloposuvom (G00) a lineárnym posuvom (G01). Nie je možné použiť iné funkcie posuvu (G02 alebo G03) alebo pevné cykly (vŕtanie, rezanie závitu závitníkom a pod.). Pri kladnej dĺžke nástroja by sa os Z pohybovala smerom hore (v smere +). Ak nie je naprogramovaná jedna z osí X, Y alebo Z, nebude dochádzať k žiadnemu pohybu tejto osi aj, keď pohyb A alebo B vytvorí nový vektor dĺžky nástroja. Takže typický program by používal všetkých 5 osí v jednom bloku údajov. G143 môže mať vplyv na pohyb všetkých osí daný príkazom v snahe kompenzovať osi A a B.

Pri použití G143 sa odporúča režim inverzného posunu (G93). Napríklad:

```
T1 M06
G00 G90 G54 X0 Y0 Z0 A0 B0
G143 H01 X0. Y0. Z0. A-20. B-20. (POLOHOVANIE RÝCHLOPOSUVOM S KOREKCIOU 5. OSÍ)
G01 G93 X.01 Y.01 Z.01 A-19.9 B-19.9 F300. (INVERZNÝ ČAS POSUVU)
X0.02 Y0.03 Z0.04 A-19.7 B-19.7 F300.
X0.02 Y0.055 Z0.064 A-19.5 B-19.6 F300.
X2.345 Y.1234 Z-1.234 A-4.127 B-12.32 F200. (POSLEDNÝ POHYB)
G94 F50. (ZRUŠIŤ G93)
G0 G90 G49 Z0 (RÝCHLOPOSUV DO NULOVEJ POLOHY, ZRUŠENIE KOREKCIE FRÉZY)
X0 Y0
M30
```

## G150 Frézovanie na všeobecný účel (Skupina 00)

D	Výber polomeru alebo priemeru korekcie nástroja
F	Rýchlosť posuvu
I	Prírastok rezu osi X (kladná hodnota)
J	Prírastok rezu osi Y (kladná hodnota)
K	Hodnota dokončovacieho prechodu (kladná hodnota)
P	Číslo podprogramu, ktorý definuje geometriu záberu
Q	Prírastok hĺbky rezu osi Z na jeden prechod (kladná hodnota)
R	Poloha roviny R rýchloposuvu
S	Voliteľné otáčky vretena
X	Počiatočná poloha X
Y	Počiatočná poloha Y
Z	Konečná hĺbka rezu

G150 začína polohovaním frézy do počiatočného bodu vo vnútri záberu s následným obrysom a končí dokončovacím rezom. Čelná fréza sa ponára v ose Z. Volá sa podprogram P###, ktorý definuje geometriu záberu uzavretého priestoru použitím pohybov G01, G02 a G03 v osiach X a Y v zábere. Príkaz G150 vyhľadá interný podprogram s číslom N špecifikovaným kódom P. Ak sa nenájde, riadiaci systém vyhľadá externý podprogram. Ak sa žiadny nenájde, vytvorí sa poplašný signál 314 Subprogram Not In Memory (Podprogram nie je v pamäti).

**UPOZORNENIE:** Pri definovaní geometrie záberu G150 v podprograme, po uzavretí tvaru záberu sa nevráťte späť k počiatočnému otvoru.

Hodnota I alebo J definuje hodnotu prechodu hrubovania, o ktorú sa fréza pohybuje ďalej pri ďalšom prírastku rezu. Ak sa použije I, záber sa hrubuje sériou inkrementov rezov v ose X. Ak sa použije J, inkrementy rezov sú v ose Y.



Príkaz K definuje hodnotu prechodu dokončovania záberu. Ak je špecifikovaná hodnota K, vykoná sa prechod dokončovania o hodnotu K okolo vnútra geometrie záberu posledného prechodu a vykoná sa do konečnej hĺbky Z. Pre hĺbkou Z neexistuje žiadny príkaz pre dokončovací prechod.

Hodnotu R je nutné špecifikovať aj, keď je nula (R0) alebo sa použije posledná hodnota R, ktorá bola špecifikovaná.

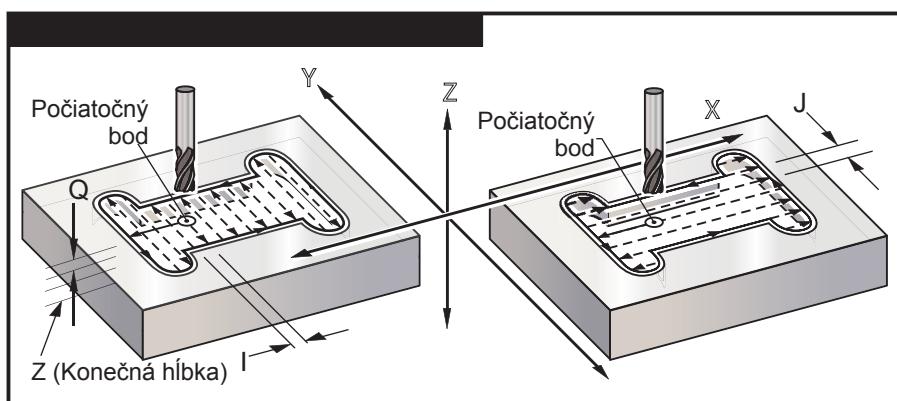
V oblasti záberu sa vykonajú viacnásobné prechody so začiatkom od roviny R s každým prechodom Q (hĺbka osi Z) do konečnej hĺbky. Príkaz G150 najprv urobí prechod okolo geometrie záberu, ponechá materiál pre príkaz K, potom vykoná hrubovacie prechody zvonku dovnútra záberu I alebo J po znížení rýchlosťi posuvu o hodnotu Q, kým sa nedosiahne hĺbka Z.

Príkaz Q musí byť na riadku G150 aj, keď je potrebný len jeden prechod do hĺbky Z. Príkaz Q začína od roviny R.

**Poznámky:** Podprogram (P) nesmie obsahovať viac ako 40 pohybov geometrických záberov.

Príkaz Q musí byť na riadku G150 aj, keď je potrebný len jeden prechod do hĺbky Z. Príkaz Q začína od roviny R.

Môže byť potrebné vyvŕtať začiatočný bod pre frézu G150 do konečnej hĺbky (Z). Potom umiestnite čelnú frézu do počiatočnej polohy osí XY v zábere príkazu G150.



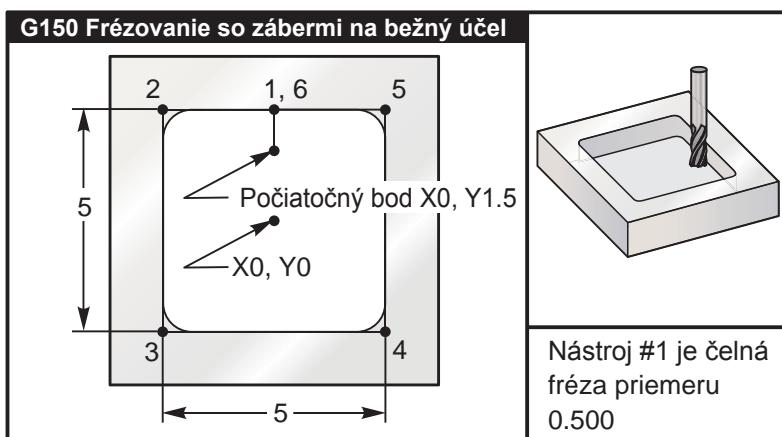
### Príklad

001001	(Príklad záberu G150)
T1 M06	(T1 Vyvŕta otvor pre čelnú frézu)
G90 G54 G00 X3.25 Y4.5 S1200 M03	(Počiatočný bod záberu)
G43 H01 Z1.0 M08	(Korekcia dĺžky nástroja, rýchloposuv do počiatočného bodu Z, zapnutie chladiacej kvapaliny)
G83 Z-1.5 Q0.25 R0.1 F20.	(Cyklus hlbokého vŕtania)
G53 G49 Z0	(Vráti Z do počiatočnej polohy)
T2 M06 (Čelná fréza .5")	(T2 Reže záber v dvoch prechodoch do hĺbky Z)
G54 G90 G00 X3.25 Y4.5 S1450 M03	(Počiatočný bod záberu)
G43 H02 Z1.0 M08	(Korekcia dĺžky nástroja, rýchloposuv do počiatočného bodu Z, zapnutie chladiacej kvapaliny)
G150 X3.25 Y4.5 Z-1.5 G41 J0.35 K.01 Q0.8 R.1 P2001 D02 F15. (Dokončovací prechod (K) na bokoch 0.01")	
G40 X3.25 Y4.5	(Ruší korekciu frézy a presúva späť do počiatočnej polohy)

G53 G49 Y0 Z0  
 M30  
 O02001  
 G01 Y7  
 X1.5  
 G03 Y5.25 R0.875  
 G01 Y2.25  
 G03 Y0.5 R0.875  
 G01 X5.  
 G03 Y2.25 R0.875  
 G01 Y5.25  
 G03 Y7. R0.875  
 G01 X3.25  
 M99

(Vráti Z do počiatočnej polohy)  
 (Koniec hlavného programu)  
 (Samostatný program ako podprogram pre geometriu záberu G150)  
 (Prvý pohyb na geometriu záberu s G01)  
 (Nasledujúce riadky definujú geometriu záberu)  
 (Uzavretie geometrie záberu. Nevracajte sa na začiatok.)  
 (Návrat do hlavného programu)

### Štvorcový záber



### 5.0 x 5.0 x 0.500 DP. Štvorcový záber

#### Hlavný program

%  
 O01001  
 T1 M06 (Nástroj č.1 je čelná fréza priemeru 0.500")  
 G90 G54 G00 X0. Y1.5 (Počiatočný bod XY)  
 S2000 M03  
 G43 H01 Z0.1 M08  
 G01 Z0.1 F10.  
 G150 P1002 Z-0.5 Q0.25 R0.01 J0.3 K0.01 G41 D01  
 F10.  
 G40 G01 X0. Y1.5  
 G00 Z1. M09  
 G53 G49 Y0. Z0.  
 M30  
 %

#### Podprogram

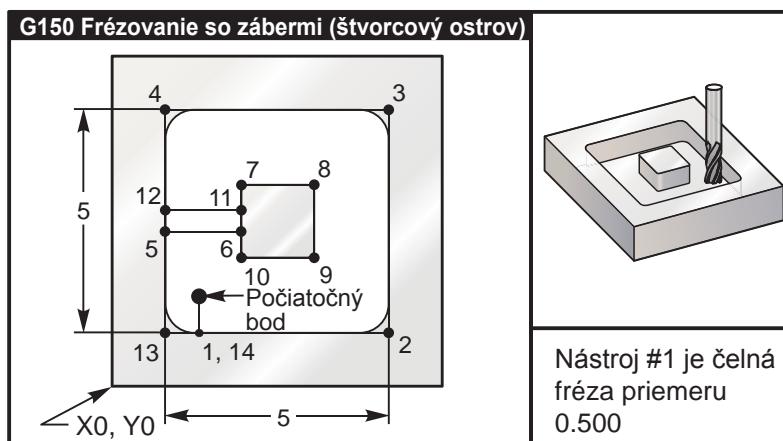
%  
 O01002  
 G01 Y2.5 (1)  
 X-2.5 (2)  
 Y-2.5 (3)  
 X2.5 (4)  
 Y2.5 (5)  
 X0. (6) (Uzavráva slučku záberu)  
 M99 (Návrat do hlavného programu)  
 %



## Absolútne a inkrementálne príklady podprogramu volaného príkazom P##### na riadku G150:

Absolútny podprogram	Inkrementálny podprogram
%	%
O01002 (G90 Podprogram pre G150)	O01002 (G91 Podprogram pre G150)
G90 G01 Y2.5 (1)	G91 G01 Y0.5 (1)
X-2.5 (2)	X-2.5 (2)
Y-2.5 (3)	Y-5. (3)
X2.5 (4)	X5. (4)
Y2.5 (5)	Y5. (5)
X0. (6)	X-2.5 (6)
M99	G90
%	M99
	%

## Štvorcový ostrov

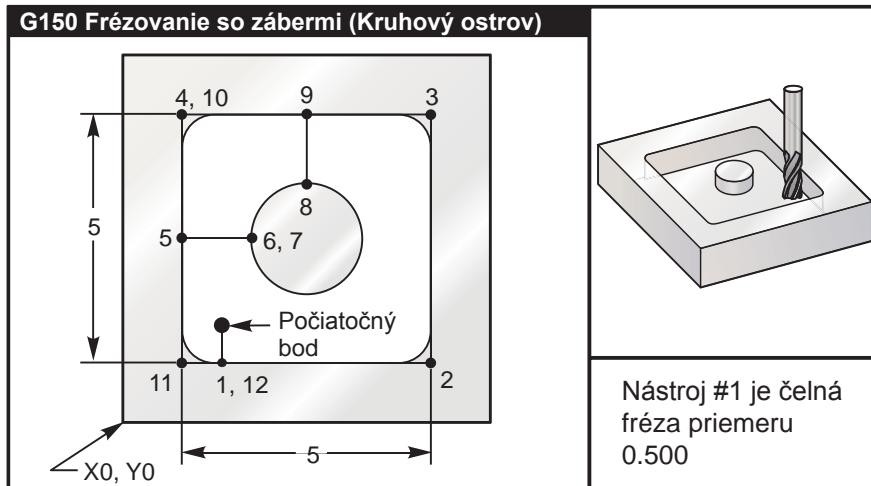


## 5.0 x 5.0 x 0.500 DP. Štvorcový záber so štvorcovým ostrovom

Hlavný program	Podprogram
%	%
O02010	O02020 (Podprogram pre G150 v O02010)
T1 M06 (Nástroj je čelná fréza priemeru 0.500")	G01 Y1. (1)
G90 G54 G00 X2. Y2. (Počiatočný bod XY)	X6. (2)
S2500 M03	Y6. (3)
G43 H01 Z0.1 M08	X1. (4)
G01 Z0.01 F30.	Y3.2 (5)
G150 P2020 X2. Y2. Z-0.5 Q0.5 R0.01 I0.3 K0.01	X2.75 (6)
G41 D01 F10.	
G40 G01 X2.Y2.	Y4.25 (7)
G00 Z1.0 M09	X4.25 (8)
G53 G49 Y0. Z0.	Y2.75 (9)
M30	X2.75 (10)

Y3.8 (11)  
 X1. (12)  
 Y1. (13)  
 X2. (14) (Uzatvára slučku záberu)  
 M99 (Návrat do hlavného programu)  
 %

### Kruhový ostrov



### 5.0 x 5.0 x 0.500 DP. Štvorcový záber s kruhovým ostrovom

Hlavný program

%

O03010

T1 M06 (Nástroj je čelná fréza priemeru 0.500")

G90 G54 G00 X2. Y2. (Počiatočný bod XY)

S2500 M03

G43 H01 Z0.1 M08

G01 Z0. F30.

G150 P3020 X2. Y2. Z-0.5 Q0.5 R0.01 J0.3 K0.01

G41 D01 F10.

G40 G01 X2. Y2.

G00 Z1. M09

G53 G49 Y0. Z0.

M30

%

Podprogram

%

O03020 (Podprogram pre G150 v O03010)

G01 Y1. (1)

X6. (2)

Y6. (3)

X1. (4)

Y3.5 (5)

X2.5 (6)

G02 I1. (7)

G02 X3.5 Y4.5 R1. (8)

G01 Y6. (9)

X1. (10)

Y1. (11)

X2. (12) (Uzatvára slučku záberu)

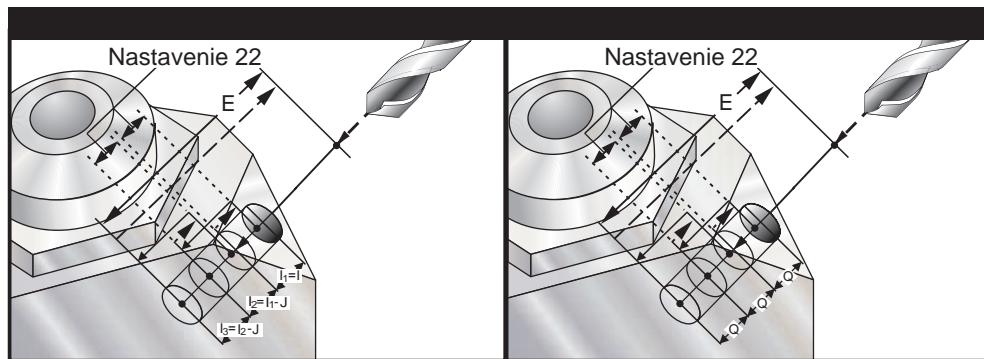
M99 (Návrat do hlavného programu)

%



## G153 Pevný cyklus vŕtania hlbokých otvorov vysokými rýchlosťami v 5. osiach (Skupina 09)

- E Špecifikuje vzdialenosť od počiatočnej polohy po dno otvoru
- F Rýchlosť posuvu v palcoch (mm) za minútu
- I Veľkosť hĺbky prvého rezu (musí byť kladná hodnota)
- J Hodnota zmenšenia hĺbky rezu každého prechodu (musí byť kladná hodnota)
- K Minimálna hĺbka rezu (musí byť kladná hodnota)
- L Počet opakovani
- P Prestávka na konci každého záberu v sekundách
- Q Hodnota záberu (musí byť kladná hodnota)
- A Začiatočná poloha nástroja osi A
- B Začiatočná poloha nástroja osi B
- X Začiatočná poloha nástroja osi X
- Y Začiatočná poloha nástroja osi Y
- Z Začiatočná poloha nástroja osi Z



Toto je vysokorýchlosný cyklus záberov, kde vzdialenosť vytiahnutia je nastavená v Nastavení 22.

Ak sú špecifikované I, J a K, je zvolený iný režim prevádzky. Prvý prechod sa reže na hodnotu I, každý nasledujúci rez sa zmenší o hodnotu J a minimálna hĺbka rezu je K. Ak sa použije , nástroj bude mať na dne otvoru určitý čas prestávku.

Všimnite si, že ten istý čas prestávky sa použije pre všetky nasledujúce bloky, kde nie je špecifikovaný čas prestávky.



## 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



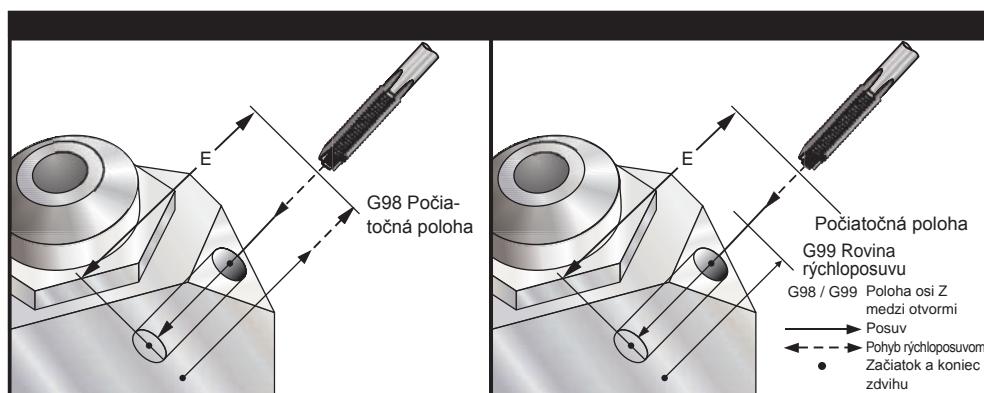
## G155 Pevný cyklus rezania závitu závitníkom v opačnom smere v 5. osiach (Skupina 09)

G155 vykonáva rezanie závitu len pohyblivými závitníkmi. G174 je k dispozícii pre rezanie závitu pevným závitníkom opačným smerom v 5. osiach.

- E Špecifikuje vzdialenosť od počiatočnej polohy po dno otvoru
- F Rýchlosť posuvu v palcoch (mm) za minútu
- L Počet opakovanií
- A Začiatočná poloha nástroja osi A
- B Začiatočná poloha nástroja osi B
- X Začiatočná poloha nástroja osi X
- Y Začiatočná poloha nástroja osi Y
- Z Začiatočná poloha nástroja osi Z
- S Otáčky vretena

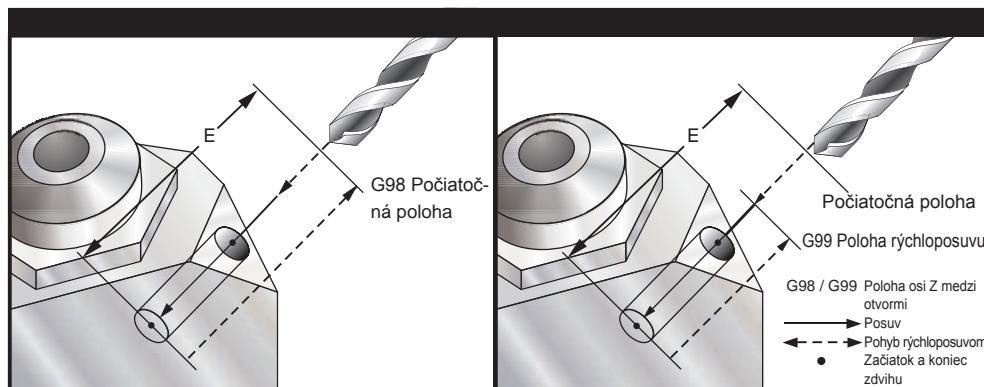
Špecifická poloha X, Y, Z, A, B musí byť naprogramovaná pred príkazom pevného cyklu. Táto poloha sa používa ako „Počiatočná poloha“.

Riadiaci systém automaticky spustí vreteno oproti smeru pohybu hodinových ručičiek (CCW) pred pevným cyklom.



## G161 Pevný cyklus vŕtania v 5. osiach (Skupina 09)

- E Špecifikuje vzdialenosť od počiatočnej polohy po dno otvoru
- F Rýchlosť posuvu v palcoch (mm) za minútu
- A Začiatočná poloha nástroja osi A
- B Začiatočná poloha nástroja osi B
- X Začiatočná poloha nástroja osi X
- Y Začiatočná poloha nástroja osi Y
- Z Začiatočná poloha nástroja osi Z



Špecifická poloha X, Y, Z, A, B musí byť naprogramovaná pred príkazom pevného cyklu.



## Príklad

( VRTANIE VPRAVO, VPREDU )

T4 M6

G01 G54 G90 X8.4221 Y-8.4221 B23. A21.342 S2200 M3 F360. (Poloha prídavku)

G143 H4 Z14.6228 M8

G1 X6.6934 Y-6.6934 Z10.5503 F360. (Počiatočná poloha)

G161 E.52 F7. (Pevný cyklus)

G80

X8.4221 Y-8.4221 B23. A21.342 Z14.6228 (Poloha prídavku)

M5

G1 G28 G91 Z0.

G91 G28 B0. A0.

M01

## G162 Pevný cyklus bodového vŕtania v 5. osiach (Skupina 09)

- E Špecifikuje vzdialenosť od počiatočnej polohy po dno otvoru
- F Rýchlosť posuvu v palcoch (mm) za minútu
- P Doba prestávky na dne otvoru
- A Začiatočná poloha nástroja osi A
- B Začiatočná poloha nástroja osi B
- X Začiatočná poloha nástroja osi X
- Y Začiatočná poloha nástroja osi Y
- Z Začiatočná poloha nástroja osi Z

Špecifická poloha X, Y, Z, A, B musí byť naprogramovaná pred príkazom pevného cyklu.

## Príklad

(POČÍTADLO VRTANIE VPRAVO, VPREDU )

T2 M6

G01 G54 G90 X8.4221 Y-8.4221 B23. A21.342 S2200 M3 F360. (Poloha prídavku)

G143 H2 Z14.6228 M8

G1 X6.6934 Y-6.6934 Z10.5503 F360. (Počiatočná poloha)

G162 E.52 P2.0 F7. (Pevný cyklus)

G80

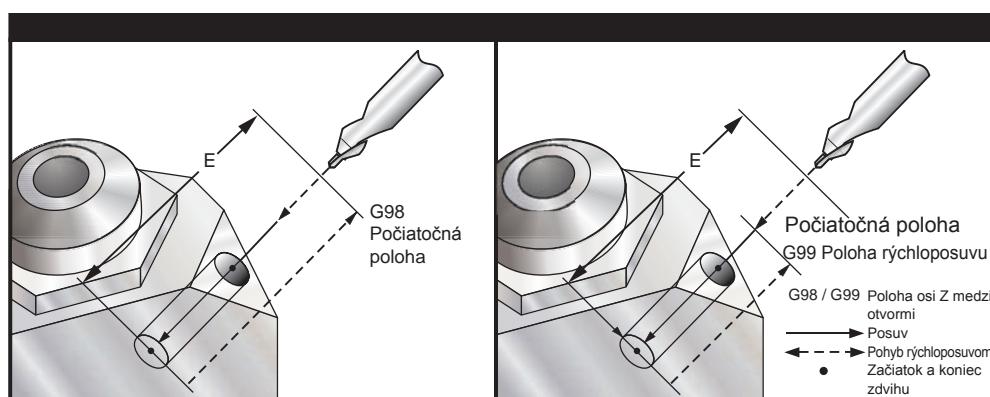
X8.4221 Y-8.4221 B23. A21.342 Z14.6228 (Poloha prídavku)

M5

G1 G28 G91 Z0.

G91 G28 B0. A0.

M01





## G163 Pevný cyklus normálneho vŕtania hlbokých otvorov v 5. osiach (Skupina 09)

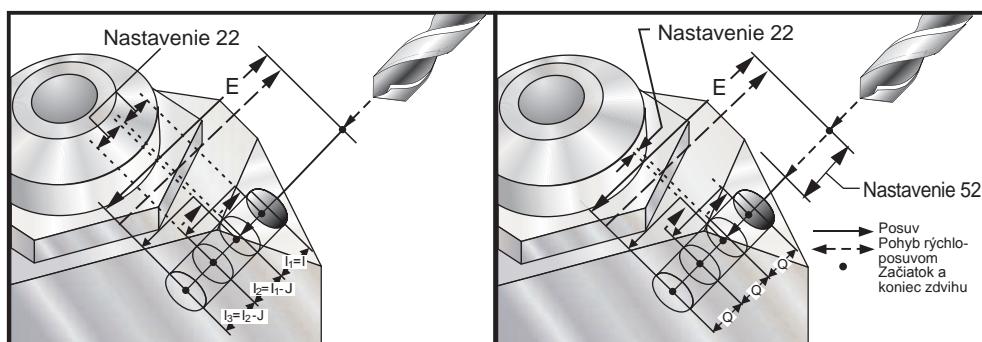
- E Specifikuje vzdialenosť od počiatočnej polohy po dno otvoru
- F Rýchlosť posuvu v palcoch (mm) za minútu
- I Voliteľná veľkosť hĺbky prvého rezu
- J Voliteľná hodnota zmenšenia hĺbky rezu po každom prechode
- K Voliteľná minimálna hĺbka rezu
- P Voliteľná prestávka na konci každého záberu v sekundách
- Q Hodnota prísunu, vždy inkrementálna
- A Začiatočná poloha nástroja osi A
- B Začiatočná poloha nástroja osi B
- X Začiatočná poloha nástroja osi X
- Y Začiatočná poloha nástroja osi Y
- Z Začiatočná poloha nástroja osi Z

Špecifická poloha X, Y, Z, A, B musí byť naprogramovaná pred príkazom pevného cyklu.

Ak sa špecifikuje I, J a K, prvý prechod vyreže hodnotu I, každý nasledujúci rez sa zmenší o hodnotu J a minimálna hĺbka rezu je K.

Ak sa použije hodnota , nástroj bude mať na dne otvoru po poslednom zábere určitý čas prestávku. Nasledovný príklad vykoná niekoľkokrát záber a na konci prestávku v trvaní jeden a pol sekundy. G163 E0.62 F15. Q0.175 P1.5.

Všimnite si, že ten istý čas prestávky sa použije pre všetky nasledujúce bloky, kde nie je špecifikovaný čas prestávky.



Nastavenie 52 tiež mení spôsob ako funguje G163, ak sa vráti do **počiatočnej polohy**. Zvyčajne sa rovina nastavuje nad rez, aby sa zabezpečilo, že pohyb pri zábere umožní, aby sa triesky dostali von z otvoru. To je nadbytočný čas, keďže stroj začne vŕtať aj v „prázdnom“ priestore. Ak je Nastavenie 52 nastavené na vzdialenosť potrebnú na vyčistenie od triesok, **počiatočnú polohu** je možné umiestniť omnoho bližšie k obrobku, do ktorého sa vŕta. Ak dôjde k pohybu do **počiatočnej polohy** na vyčistenie triesok, os sa presunie nad **počiatočnú polohu** o hodnotu danú týmto nastavením.

### Príklad

( VŔTANIE HLBOKÝCH OTVOROV VPRAVO, VPREDU )

T5 M6

G01 G54 G90 X8.4221 Y-8.4221 B23. A21.342 S2200 M3 F360. (Poloha prídavku)

G143 H5 Z14.6228 M8

G1 X6.6934 Y-6.6934 Z10.5503 F360. (Počiatočná poloha)

G163 E1.0 Q.15 F12. (Pevný cyklus)

G80

X8.4221 Y-8.4221 B23. A21.342 Z14.6228 (Poloha prídavku)

M5

G1 G28 G91 Z0.

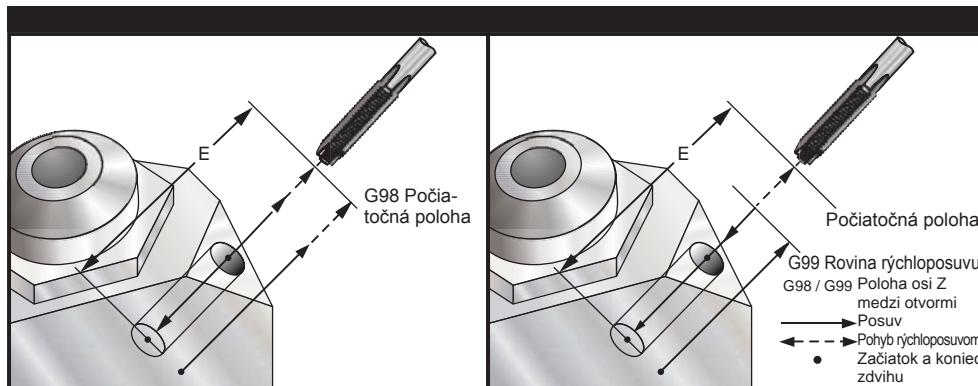
G91 G28 B0. A0.

M01

## G164 Pevný cyklus rezania závitu závitníkom v 5. osiach (Skupina 09)

G164 vykonáva rezanie závitu len pohyblivými závitníkmi. G174/184 je k dispozícii pre rezanie závitu pevným závitníkom v 5. osiach.

- E Špecifikuje vzdialenosť od počiatočnej polohy po dno otvoru
- F Rýchlosť posuvu v palcoch (mm) za minútu
- A Začiatočná poloha nástroja osi A
- B Začiatočná poloha nástroja osi B
- X Začiatočná poloha nástroja osi X
- Y Začiatočná poloha nástroja osi Y
- Z Začiatočná poloha nástroja osi Z
- S Otáčky vretena



Špecifická poloha X, Y, Z, A, B musí byť naprogramovaná pred príkazom pevného cyklu. Riadiaci systém automaticky spustí vreteno v smere pohybu hodinových ručičiek (CW) pred týmto pevným cyklom.

### Príklad

(ZÁVITNÍK 1/2-13)

T5 M6

G01 G54 G90 X8.4221 Y-8.4221 B23. A21.342 S500M3 F360. (Poloha prídavku)

G143 H5 Z14.6228 M8

G1 X6.6934 Y-6.6934 Z10.5503 F360. (Počiatočná poloha)

G164 E1.0 F38.46 (Pevný cyklus)

G80

X8.4221 Y-8.4221 B23. A21.342 Z14.6228 (Poloha prídavku)

M5

G1 G28 G91 Z0.

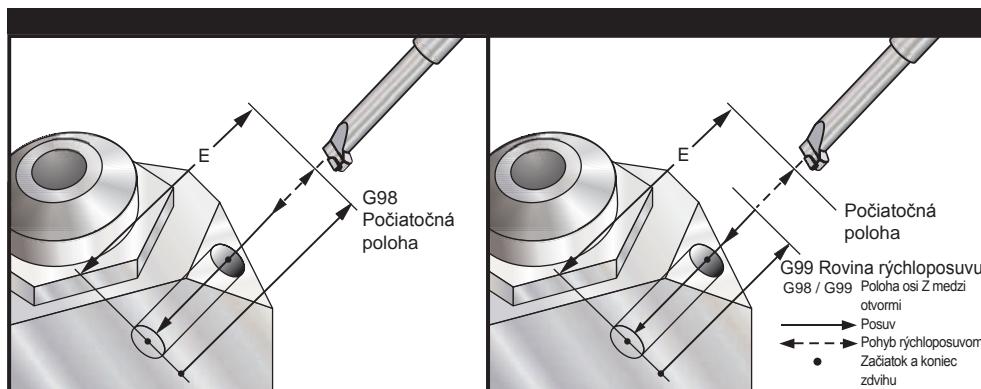
G91 G28 B0. A0.

M01



## G165 Pevný cyklus vyrtávania v 5. osiach (Skupina 09)

- E Špecifikuje vzdialenosť od počiatočnej polohy po dno otvoru
- F Rýchlosť posuvu v palcoch (mm) za minútu
- A Začiatočná poloha nástroja osi A
- B Začiatočná poloha nástroja osi B
- X Začiatočná poloha nástroja osi X
- Y Začiatočná poloha nástroja osi Y
- Z Začiatočná poloha nástroja osi Z



Špecifická poloha X, Y, Z, A, B musí byť naprogramovaná pred príkazom pevného cyklu.

### Príklad

(Cyklus vyvrtávania)

T5 M6

G01 G54 G90 X8.4221 Y-8.4221 B23. A21.342 S2200 M3 F360. (Poloha prídavku)

G143 H5 Z14.6228 M8

G1 X6.6934 Y-6.6934 Z10.5503 F360. (Počiatočná poloha)

G165 E1.0 F12. (Pevný cyklus)

G80

X8.4221 Y-8.4221 B23. A21.342 Z14.6228 (Poloha prídavku)

M5

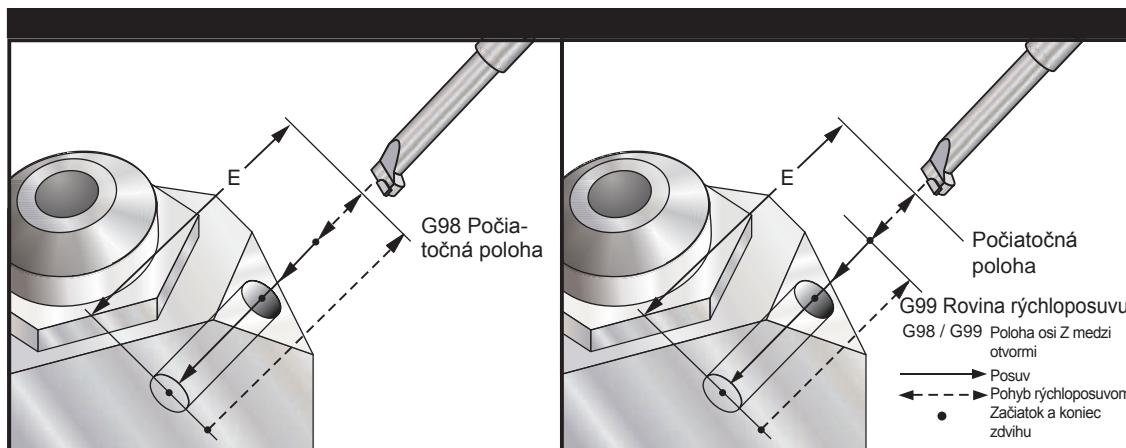
G1 G28 G91 Z0.

G91 G28 B0. A0.

M01

## G166 Pevný cyklus vyvrtávania a zastavenia v 5. osiach (Skupina 09)

- E Špecifikuje vzdialenosť od počiatočnej polohy po dno otvoru
- F Rýchlosť posuvu v palcoch (mm) za minútu
- A Začiatočná poloha nástroja osi A
- B Začiatočná poloha nástroja osi B
- X Začiatočná poloha nástroja osi X
- Y Začiatočná poloha nástroja osi Y
- Z Začiatočná poloha nástroja osi Z



Špecifická poloha X, Y, Z, A, B musí byť naprogramovaná pred príkazom pevného cyklu.

### Príklad

(Cyklus vyvrtávania a zastavenia)

T5 M6

G01 G54 G90 X8.4221 Y-8.4221 B23. A21.342 S2200 M3 F360. (Poloha prídavku)

G143 H5 Z14.6228 M8

G1 X6.6934 Y-6.6934 Z10.5503 F360. (Počiatočná poloha)

G166 E1.0 F12. (Pevný cyklus)

G80

X8.4221 Y-8.4221 B23. A21.342 Z14.6228 (Poloha prídavku)

M5

G1 G28 G91 Z0.

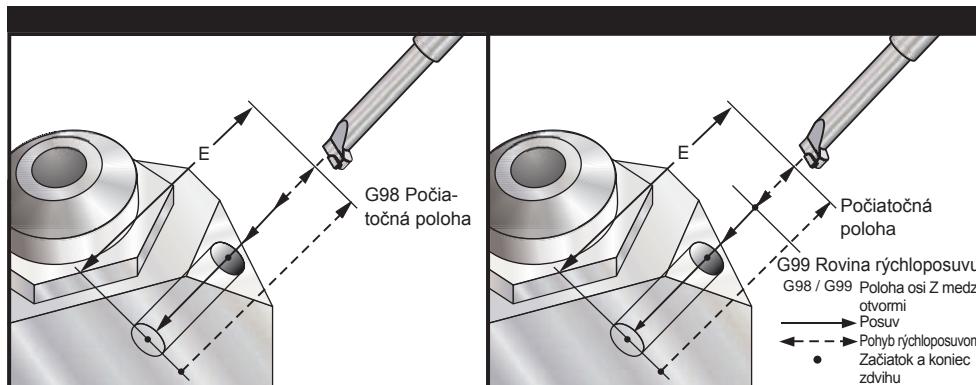
G91 G28 B0. A0.

M01



## G169 Pevný cyklus vyvrtávania a prestávky v 5. osiach (Skupina 09)

- E Specifikuje vzdialenosť od počiatočnej polohy po dno otvoru
- F Rýchlosť posuvu v palcoch (mm) za minútu
- P Doba prestávky na dne otvoru
- A Začiatočná poloha nástroja osi A
- B Začiatočná poloha nástroja osi B
- X Začiatočná poloha nástroja osi X
- Y Začiatočná poloha nástroja osi Y
- Z Začiatočná poloha nástroja osi Z



Špecifická poloha X, Y, Z, A, B musí byť naprogramovaná pred príkazom pevného cyklu.

### Príklad

(Cyklus vyvrtávania a prestávky)

T5 M6

G01 G54 G90 X8.4221 Y-8.4221 B23. A21.342 S2200 M3 F360. (Poloha prídavku)

G143 H5 Z14.6228 M8

G1 X6.6934 Y-6.6934 Z10.5503 F360. (Počiatočná poloha)

G169 E1.0 P5.0 F12. (Pevný cyklus)

G80

X8.4221 Y-8.4221 B23. A21.342 Z14.6228 (Poloha prídavku)

M5

G1 G28 G91 Z0.

G91 G28 B0. A0.

M01

## G174 Nevertikálny tuhý závitník oproti smeru pohybu hodinových ručičiek (Skupina 00)

## G184 Nevertikálny tuhý závitník v smere pohybu hodinových ručičiek (Skupina 00)

- F Rýchlosť posuvu v palcoch za minútu
- X Poloha dna otvoru X
- Y Poloha dna otvoru Y
- Z Poloha dna otvoru Z
- S Otáčky vretena

Špecifická poloha X, Y, Z, A, B musí byť naprogramovaná pred príkazom pevného cyklu. Táto poloha sa používa ako „Počiatočná poloha“.

Tento kód G sa používa na rezanie závitu pevným závitníkom pre nevertikálne otvory. Môže byť použitý s hlavou pod pravým uhlom pre rezanie závitu pevným závitníkom v osi X alebo Y na frézovačke s tromi osami alebo rezanie závitu pozdĺž doplnkového uhl'a s frézovačkou s piatimi osami. Pomer medzi rýchlosťou posuvu a otáčkami vretena musí byť presne stúpanie závitu, ktorý sa reže.

Pred týmto pevným cyklom nie je potrebné spustiť vreteno. Riadiaci systém to vykoná automaticky.



## G187 Nastavenie hodnoty drsnosti (Skupina 00)

G187 je príkaz presnosti, ktorý môže nastaviť, riadiť drsnosť a maximálnu hodnotu zaoblenia hrany pri obrábaní obrobku. Formát pre použitie G187 je **G187 Pn Ennnn**.

P Riadi hodnotu drsnosti, P1(drsný), P2(stredný) alebo P3(hladký).

E Nastavuje maximálnu hodnotu zaoblenia hrany, ktorá dočasne potláča Nastavenie 85.

Nastavenie 191 nastavuje štandardnú drsnosť na používateľom špecifikovaný „drsný“, „stredný“ alebo „hladký“, ak nie je G187 aktívny. Nastavenie „stredný“ je štandardné nastavenie z výroby. **UPOZORNENIE:** Pri zmene nastavenia 191 na „Hladký“ trvá obrábanie obrobku dlhšie. Toto nastavenie použite len, ak je potrebné dosiahnuť najlepšiu hladkú kvalitu povrchu.

**G187 Pm Ennnn** nastavuje tak drsnosť ako aj maximálnu hodnotu zaoblenia hrany. **G187 Pm** nastavuje drsnosť, ale ponecháva maximálnu hodnotu zaoblenia hrany na aktuálnej hodnote. **G187 Ennnn** nastavuje maximálnu hodnotu zaoblenia hrany, ale ponecháva drsnosť na aktuálnej hodnote. Samotný **G187** ruší hodnotu E a nastavuje drsnosť na štandardnú drsnosť špecifikovanú v Nastavení 191. G187 sa zruší, ak sa stlačí tlačidlo „Reset“, vykoná sa M30 alebo M02, dosiahne sa koniec programu alebo sa stlačí E-stop (núdzové vypnutie).

## G188 Získať program z PST (Skupina 00)

Volá program pre obrobky vkladanej palety na základe údajov PST (Pallet Schedule Table) (Tabuľka plánovania palety) pre paletu.

## KÓDY M (Rozličné funkcie)

### Úvod do kódu M

Kódy M sú príkazy mimo pohybov osí stroja. Formát kódu M je písmeno „M“ a za ním dve čísla, napríklad M03.

Len jeden kód M je možné naprogramovať v jednom riadku kódu. Všetky kódy M sa stávajú platnými na konci bloku (vety).

### M00 Zastavenie programu

Kód M00 sa používa na zastavenie programu. Zastaví osi, vreteno, vypne chladiacu kvapalinu (vrátane chladiacej kvapaliny vnútri vretena). 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

Kód M02 sa používa na ukončenie programu. Uvedomte si, že najbežnejším spôsobom ako ukončiť program je pomocou M30.

### M03 / M04 / M05 Príkazy vretena

M03 zapne pohyb vretena smerom dopredu

M04 zapne pohyb vretena opačným smerom

M05 zastaví vreteno

Otáčky vretena sa regulujú pomocou kódu adresy S. Napríklad S5000 prikazuje vretenu otáčať sa otáčkami 5 000 ot./min.

**UPOZORNENIE:** Odporúča sa spustiť príkaz M04 s chladiacou kvapalinou vo vnútri vretena (TSC).



## M06 Výmena nástroja

Táto kód M používa na výmenu nástrojov, napríklad M06 T12 vloží nástroj 12 do vretna. Ak vretno beží, vretno a chladiaca kvapalina (vrátane TSC) sa zastavia príkazom M06.

## M07 Sprcha chladiacej kvapaliny

Tento kód M aktivuje voliteľné čerpadlo sprchy chladiacej kvapaliny. Čerpadlo sa vypne pomocou M09, ktoré vypne aj štandardnú chladiacu kvapalinu. Voliteľná sprcha chladiacej kvapaliny sa pred výmenou nástroja alebo palety automaticky vypne a po výmene nástroja sa automaticky opäť spustí, ak bola pred postupom výmeny nástroja ON (ZAP.).

## M08 Zapnutie chladiacej kvapaliny / M09 Vypnutie chladiacej kvapaliny

Kód M08 zapne voliteľný prítok chladiacej kvapaliny a kód M09 ho vypne. Pozri tiež M34/M35 pre voliteľnú programovateľnú trysku chladiacej kvapaliny a M88/M89 pre voliteľnú chladiacu kvapalinu vo vnútri vretna.

---

**UPOZORNENIE:** Hladina chladiacej kvapaliny sa kontroluje len na začiatku programu, takže nízka hladina chladiacej kvapaliny nezastaví program, ktorý už beží.

## M10 Zabrzdenie brzdy 4. osi / M11 Odbrzdenie brzdy 4. osi

Tieto kódy zabrzdia a odbrzdia brzdu voliteľnej 4. osi. Brzda je normálne zabrzdená, takže príkaz M10 je potrebný len, ak bol na odbrzdenie brzdy použitý príkaz M11.

## M12 Zabrzdenie brzdy 5. osi / M13 Odbrzdenie brzdy 5. osi

Tieto kódy zabrzdia a odbrzdia brzdu voliteľnej 5. osi. Brzda je normálne zabrzdená, takže príkaz M12 je potrebný len, ak bol na odbrzdenie brzdy použitý príkaz M13.

## M16 Výmena nástroja

Tento kód M sa správa rovnako ako M06. Napriek tomu je M06 uprednostňovaný spôsob prikazovaných zmien nástrojov.

## M17 Uvoľnenie palety APC a Otvorenie dverí APC / M18 Upnutie palety a uzavretie dverí

Tento kód M sa používa u zvislých obrábacích centier s meničmi paliet. Používa sa len pre funkciu údržby a testovania. Výmeny paliet by sa mali vykonávať len pomocou príkazu M50.

## M19 Orientácia vretna (hodnoty P a R sú voliteľnou funkciou)

Tento kód sa používa na nastavenie vretna do pevnej polohy. Napriek tomu sa vretno nasmeruje do nulovej polohy len, ak nie je vybavené touto voliteľnou funkciou

Voliteľná funkcia Orientácia vretna umožňuje kódy adresy P a R. Napríklad, M19 P270 nastaví smer vretna na 270 stupňov. Hodnota R umožňuje programátorovi špecifikovať až štyri desatinné miesta, napríklad M19 R123.4567.

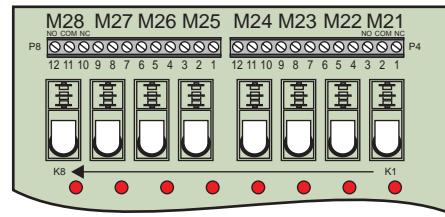
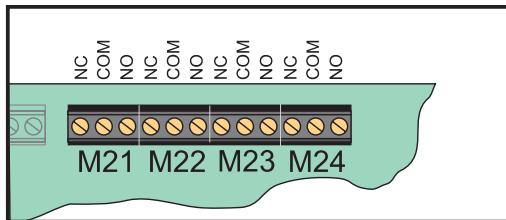
## M21-M28 Voliteľná užívateľská funkcia M s M-Fin

Kódy M M21 až M28 sú voliteľné pre užívateľské relé. Každý kód M aktivuje jedno z voliteľných relé. Tlačidlom Reset sa ukončí každá operácia, ktorá čaká na ukončenie príslušenstva aktivovaného pomocou relé. Pozri tiež M51-58 a M61-68.

Niekteré alebo všetky kódy z M21-25 (M21-M22 na nástrojárskech, kancelárskech a mini frézovačkách) 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 u vášho predajcu.

### 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 (COM).



### 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 u vášho predajcu.

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 musí byť parameter 352 nastavený na „1“. Ak je nainštalovaná nadštandardná výbava 8M, pristupujte k jej relé použitím M59/69.

### M30 Koniec a reset programu

Kód M30 sa používa na zastavenie programu. Zastaví vreteno, vypne chladiacu kvapalinu (vrátane TSC) a kurzor programu sa vráti na začiatok programu. M30 zruší korekcie dĺžky nástroja.

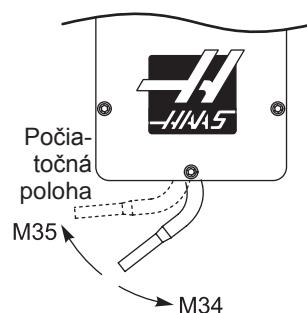
### M31 Pohyb dopravníka triesok smerom dopredu / M33 Zastavenie dopravníka triesok

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 prerušovane. Súvislá prevádzka spôsobí prehriatie motora.

Spustenie a zastavenie dopravníka triesok spustí aj voliteľné umývanie dopravníka.

M33 zastaví pohyb dopravníka.

### M34 Inkrement chladiacej kvapaliny / M35 Dekrement chladiacej kvapaliny



M34 pohybuje voliteľnou tryskou chladiacej kvapaliny o jednu polohu od aktuálnej polohy (ďalej od východzej polohy).

M35 presúva trysku chladiacej kvapaliny o jednu polohu smerom k východzej polohe.



**Neotáčajte tryskou chladiacej kvapaliny rukou. Môže dôjsť k vážnemu poškodeniu motora.**

### **M36 Paleta s obrobkom pripravená**

**Používa sa na strojoch s meničmi paliet.** Tento kód M oneskoruje výmenu paliet, kým sa nestlačí tlačidlo Part Ready (Obrobok pripravený). Výmena palety sa vykoná po stlačení tlačidla Pallet Ready (Paleta pripravená) (a ak sú dvere uzavreté). Napríklad:

Onnnnn (číslo programu)

M36 (Bliká kontrolka „Part Ready“ (Obrobok pripravený), čaká, kým sa nestlačí tlačidlo)

M50 (Vykonáva výmenu palety po stlačení tlačidla Part Ready (Obrobok pripravený))  
(Program obrobku)

M30

### **M39 Otočenie revolvera s nástrojmi**

**Výmeny nástrojov je nutné vykonať použitím príkazu M06. M39 nie je normálne potrebný, ale je vhodný pre diagnostické účely alebo obnovenie normálneho stavu po zaseknutí meniča nástrojov.**

Kód M39 sa používa na otáčanie meniča nástrojov namontovaného na boku bez vykonania výmeny nástroja. Požadované číslo miesta nástroja (Tn) musí byť naprogramované pred M39.

### **M41 / M42 Zrušenie pomalého / rýchleho prevodu**

Na strojoch s prevodovkou M41 sa používa príkaz na výber pomalého prevodu a M42 rýchleho prevodu. Normálne otáčky vretena (Snnn) určujú, ktorý prevod prevodovky má byť zapnutý.

### **M46 Skok, ak je vložená paleta**

Tento kód M spôsobí, že riadiaci systém prenesie riadenie na číslo riadku špecifikované kódom P, ak je aktuálne vložená paleta špecifikovaná kódom Q.

Príklad: M46Qn Pnn

Aktuálny program prejde na riadok nn, ak je vložená paleta n, inak prejde na nasledujúci blok.

### **M48 Kontrola platnosti aktuálneho programu**

Tento kód M sa používa ako ochrana strojov s meničom paliet. Poplašný signál 909 (910) sa zobrazí, ak aktuálny program (paleta) nie je uvedený v tabuľke plánovania paliet (Pallet Schedule Table).

### **M49 Nastavenie stavu palety**

Tento kód M nastaví stav palety špecifikovaný kódom P na hodnotu špecifikovanú kódom Q. Možné kódy Q sú 0-Nenaplánovaná 1-Naplánovaná 2-Vložená 3-Ukončená 4 až 29 môžu definovať používateľ. Stav palety je len pre účely zobrazenia. Riadiaci systém nezávisí na žiadnej špeciálnej hodnote, ale ak je 0, 1, 2 alebo 3, riadiaci systém sa v prípade nutnosti aktualizuje.

Príklad: M49Pnn Qmm      Nastavuje stav palety nn na hodnotu mm.

Bez kódu P, tento príkaz nastavuje stav aktuálne vloženej palety.

### **M50 Vykonanie výmeny palety**

Používa sa s hodnotou P alebo tabuľkou plánovania paliet na vykonanie výmeny palety. Pozri tiež časť Menič paliet.

### **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 M21-M28.



## M59 Nastavenie výstupného relé

Tento kód M zapína relé. Príkladom jeho použitia je **M59 Pnn**, kde „nn“ je číslo relé, ktoré sa má zapnúť.

Priaz 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 M21-M28.

## M69 Reset výstupného relé

Tento kód M vypína relé. Príkladom jeho použitia je **M69 Pnn**, kde „nn“ je číslo relé, ktoré sa má vypnúť.

Priaz 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.

## M75 Nastavenie referenčného bodu G35 alebo G136

Tento kód sa používa na nastavenie referenčného bodu pre príkazy G35 a G136. Musí sa použiť po funkcií snímača.

## M76 Neaktívny displej riadiaceho systému / M77 Aktívny displej riadiaceho systému

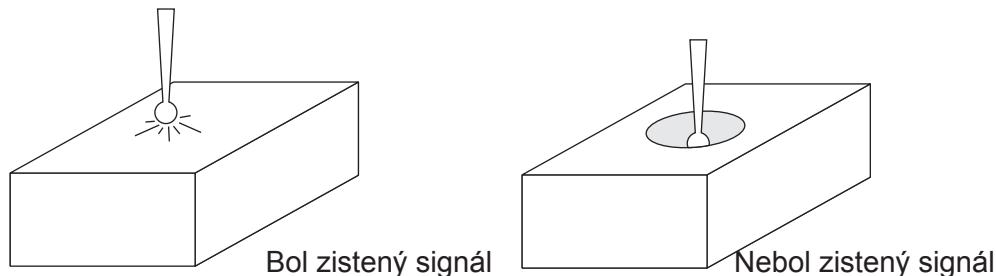
Tieto kódy sa používajú na zablokovanie a odblokovanie zobrazenia na obrazovke. Tento kód M je vhodný počas chodu veľmi komplikovaného programu, kedy obnovenie obrazovky odoberá energiu spracovania, ktorá by inak mohla byť potrebná pre príkaz pohybu stroja.

## M78 Poplašný signál, ak sa našiel skokový signál

Tento kód M sa používa so snímačom. M78 vytvára poplašný signál, ak naprogramovaná skoková funkcia (G31, G36 alebo G37) prijme zo snímača signál. To sa používa, ak sa signál preskočenia neočakáva a môže znamenať poškodenie snímača. Tento kód môže byť umiestnený na rovnakom riadku ako kód G skoku alebo za ľubovoľným blokom.

## M79 Poplašný signál, ak sa nenašiel skokový signál

Tento kód M sa používa so snímačom. M79 vytvára poplašný signál, ak naprogramovaná skoková funkcia (G31, G36 alebo G37) prijme zo snímača signál. To sa používa, ak nedostatok signálu preskočenia znamená chybu umiestnenia snímača. Tento kód môže byť umiestnený na rovnakom riadku ako kód G skoku alebo za ľubovoľným blokom.



## M80 Automatické otvorenie dverí / M81 Automatické uzavretie dverí

M80 automaticky otvorí dvere a M81 automaticky zatvorí dvere. Visiaci riadiaci systém vydá zvukový signál, keď sa dvere pohybujú.



## M82 Uvoľnenie nástroja

Tento kód sa používa na uvoľnenie nástroja z vretena. Používa sa len pre funkciu údržby a testovania. Výmeny nástrojov je nutné vykonať použitím príkazu M06.

## M83 Automatické zapnutie vzduchovej pištole / M84 Automatické vypnutie vzduchovej pištole

M83 zapne vzduchovú pištoľ a M84 ju vypne. Okrem toho M83 Pnnn (nnn je v milisekundách) ho zapne v stanovenom čase a potom vypne automaticky. Automatická vzduchová pištoľ sa zapína a vypína aj ručne stlčením tlačidla Shift a následne „Coolant“ (Chladiaca kvapalina).

## M86 Upínanie nástroja

Tento kód upne nástroj do vretena. Používa sa len pre funkciu údržby a testovania. Výmeny nástrojov je nutné vykonať použitím príkazu M06.

## M88 Zapnutie chladiacej kvapaliny vo vnútri vretna / M89 Vypnutie chladiacej kvapaliny vo vnútri vretna

Kód M88 sa používa na zapnutie nadštandardnej výbavy chladiacej kvapaliny vo vnútri vretna (TSC), M89 vypína chladiacu kvapalinu.

Pred použitím systému TSC musia byť do stroja umiestnené správne nástroje s priechodným otvorom. Ak nepoužijete správne nástroje, hlava vretna sa zaplaví chladiacou kvapalinou a zruší sa platnosť záruk. Spustenie príkazu M04 (Spindle Reverse) s chladiacou kvapalinou vo vnútri vretna (TSC) sa neodporúča.

### Vzor programu

Upozornenie: Príkaz M88 má byť pred príkazom otáčok vretna.

```
T1 M6; (Vŕtanie s chladiacou kvapalinou vo vnútri vretna TSC)
G90 G54 G00 X0 Y0;
G43 H06 Z.5;
M88; (Zapnutie TSC)
S4400 M3;
G81 Z-2.25 F44. R.03;
M89 G80; (Vypnutie TSC)
G91 G28 Z0;
M30;
```

## M95 Pohotovostný režim

Pohotovostný režim je v podstate dlhá prestávka. Pohotovostný režim sa môže použiť, ak používateľ chce začať ohrev stroja tak, aby mohol byť pripravený pre použitie do príchodu pracovníkov obsluhy. 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 príkazy pre pohyby osi a ohrev vretna.



## 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).

M96 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.

M97 Príklad:

O00011 (VOLANIE M97)

T1 M06

G00 G90 G54 X0 Y0 S1000 M03

G43 H01 Z1.

G01 Z0 F20.

M97 P1000 L5

(Príkaz L5 spôsobí, že program spustí riadok N1000 päťkrát)

G00 G90 Z1.

M30

N1000

(Riadok N, ktorý sa spustí po spustení M97 P1000)

G01 G91 Z-0.1

G90 X2.

G91 Z-0.1

G90 X0

M99



## M98 Volanie podprogramu

Tento kód sa používa na volanie podprogramu, formát je M98 Pnnnn (Pnnnn je číslo programu, ktorý sa volá). Podprogram musí byť v zozname programov a musí obsahovať M99 pre návrat do hlavného programu. Počet Lnn môže byť zadaný na riadku obsahujúcom M98 a spôsobí volanie podprogramu, ktorý sa volá pred pokračovaním na nasledujúci blok nn krát.

000012 (VOLANIE M98)	(Číslo hlavného programu)
T1 M06	
G00 G90 G54 X0 Y0 S1000 M03	
G43 H01 Z1.	
G01 Z0 F20.	
M98 P1000 L5	(Volanie podprogramu, číslo podprogramu, slučka 5 krát)
G00 G90 Z1.	
M30	(Koniec programu)
O01000 (PODPROGRAM M98)	(Číslo podprogramu)
G01 G91 Z-0.1	
G90 X2.	
G91 Z-0.1	
G90 X0	
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 Vysunutie ramena snímača / M105 Stiahnutie ramena snímača

Používa sa v programe na roztahnutie alebo stiahnutie ramena snímača.



## 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  
%

## 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.

Nastavenia na obrazovke sú organizované do strán funkčne podobných skupín. Tým sa uľahčí, aby si používateľ spomenul, 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 zadáním 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.

V nasledovnej časti je podrobnejší popis každého z nastavení:

### 1 - Auto Power Off Timer (Časovač automatického vypnutia)

Toto nastavenie sa používa na automatické vypnutie stroja, ak sa nepoužíva určitý čas. Hodnota zadaná v tomto nastavení je počet minút, počas ktorých stroj ostáva v pohotovostnom režime, kým sa nevypne. Stroj sa nevypne, pokial' beží program a čas (počet minút) sa resetuje na nulu zakaždým, keď sa stlačí lubovoľné tlačidlo alebo sa použije rukoväť ručného pomalého posuvu. Postupnosť automatického vypnutia poskytuje pracovníkovi obsluhy pred vypnutím 15 sekundové varovanie, počas ktorého stlačenie lubovoľného 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 lubovoľného tlačidla sa postup preruší.

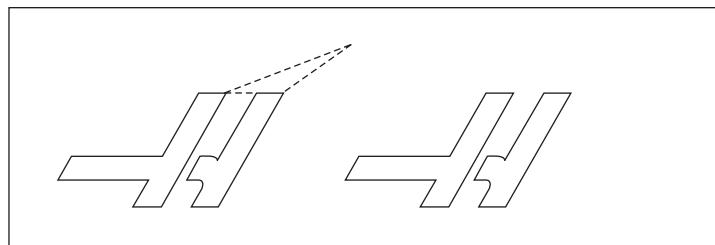
### 3 - 3D Grafika

3D Grafika.



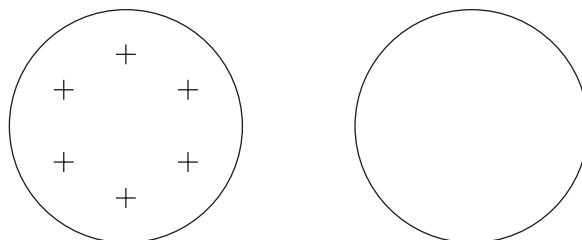
#### 4 - Graphics Rapid Path (Grafické zobrazenie dráhy rýchloposuvu)

Toto nastavenie mení spôsob, ako sa program zobrazuje v grafickom režime. Ak je Off (Vyp.), pohyby nástroja 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 až 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 rýchlospuvu 50 %. Ak je Off (Vyp.), k dispozícii je najvyššia rýchlosť rýchlosposuvu 100 %.

## 11 - Baud Rate Select (Výber rýchlosťi v Baudoch)

Toto nastavenie umožňuje pracovníkovi obsluhy zmeniť rýchlosť, ktorou sa prenášajú údaje na alebo z prvého sériového portu (RS-232). To sa týka nahrávania alebo sťahovania programov, funkcií DNC a pod.

Toto nastavenie musí byť rovnaké ako rýchlosť prenosu z osobného počítača.

## 12 - 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, kedy 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 páske 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.

## 15 Potvrdenie kódu H a T

Ak je toto nastavenie ON (Zap.), stroj sa musí kontrolovať, aby sa zabezpečilo, že kód korekcie H je vhodný pre nástroj vo vretene. Táto kontrola môže pomôcť zabrániť nárazom. Všimnite si, že toto nastavenie nevytvorí poplašný signál s H00. H00 sa používa na zrušenie korekcie dĺžky nástroja.

## 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 toto nastavenie zapnuté na On (Zap.).

### 17 - Opt Stop Lock Out (Uzamknutie voliteľného zastavenia)

Funkcia Optional Stop (Voliteľné 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 rýchlosťi posuvu)

Tlačidlá zrušenia rýchlosťi 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.

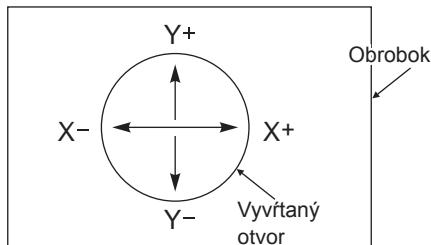
### 26 - Serial Number (Výrobné číslo)

Toto je výrobné číslo stroja. Nedá sa meniť.



## 27 - G76/G77 Smer posunu

Toto nastavenie riadi smer posunu (pohybu) nástroja von z vyvrtávaného otvoru počas pevného cyklu G76 alebo G77. Možnosti sú X+, X-, Y+ alebo Y-. Viac informácií o tom, ako toto nastavenie funguje, nájdete v časti Kód G cyklus G76 a G77.



## 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.

## 29 - G91 Nemodálny

Zapnutím tohto nastavenia na On (Zap.) je príkaz G91 používaný len v bloku programu nemodálne. Ak je nastavený na OFF a je zadaný príkaz G91, stroj použije inkrementálne pohyby pre polohy všetkých osí.

## 30 - Odblokovanie 4. osi

Toto nastavenie inicializuje riadiaci systém pre špecifickú 4. os. Ak je toto nastavenie OFF (Vyp.), štvrtá os je zablokovaná. Na túto os nie sú odoslané žiadne príkazy. Pozri nastavenie 78 pre 5. os. Všimnite si, že existujú dva výbery: „POUŽÍVATEĽ1“ a „POUŽÍVATEĽ2“, ktoré sa môžu použiť na nastavenie jedinečného otočného stola.

## 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 riadiaci systém Haas rozpoznáva systém korekcií nástroja, ak je naprogramovaný G52 alebo G92. Je možné nastaviť FANUC, HAAS alebo YASNAC.

Nastavené na YASNAC

G52 sa stane ďalšou korekciou obrobku ako G55.

Nastavené na FANUC s G52

Lubovoľné hodnoty v registri G52 sa pripočítajú ku všetkým korekciám obrobku (posun globálnych súradníč). Túto hodnotu G52 je možné zadať buď ručne alebo pomocou programu. Ak je zvolené FANUC, stlačením tlačidla RESET, príkazom M30 alebo vypnutím elektrického napájania stroja sa vymaže hodnota v G52.

Nastavené na HAAS s G52

Lubovoľné hodnoty v registri G52 sa pripočítajú ku všetkým korekciám obrobku. Túto hodnotu G52 je možné zadať buď ručne alebo pomocou programu. Hodnota posunu súradníč G52 je nastavená na nulu (vynulovaná) ručne zadáním nuly alebo jej naprogramovaním pomocou G52 X0, Y0 a/alebo Z0.



Nastavené na YASNAC s G92:

Ak vyberiete YASNAC a naprogramujete G92 X0 Y0, riadiaci systém zadá aktuálnu polohu stroja ako novú nulovú polohu (Nulová korekcia obrobku) a tátó poloha sa zadá a môže sa zobraziť v zozname G52.

Nastavené na FANUC alebo HAAS s G92:

Ak vyberiete FANUC alebo HAAS s G92, bude to fungovať ako nastavenie YASNAC s výnimkou toho, ak sa nahrá nová nulová poloha obrobku ako nový G92. Táto nová hodnota v zozname G92 sa okrem aktuálne platnej korekcie obrobku použije na definovanie novej nulovej polohy obrobku.

#### **34 - Priemer 4. osi**

To sa používa na nastavenie priemeru osi A (0,0 až 50 palcov), ktorý riadiaci systém použije na určenie uhlovej rýchlosťi posuvu. Rýchlosť posuvu v programe je vždy v palcoch za minútu (alebo mm za minútu), preto musí riadiaci systém vedieť priemer obrobku, ktorý sa obrába v ose A, aby vypočítal uhlovú rýchlosť posuvu. Pozri Nastavenie 79 pre priemer 5. osi.

#### **35 - Korekcia G60**

To je číselný vstup v rozsahu 0.0 až 0.9999 palcov. Používa sa na špecifikovanie vzdialenosťi osi, ktorá sa prejde za cieľovým bodom pred otočením. Pozri tiež G60.

#### **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	M42 Rýchly prevod
M09 Vypnutie chladiacej kvapaliny	M51-58 Nastavenie užívateľského kódu M
M41 Pomalý prevod	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.

#### **40 - Meranie korekcie nástroja**

Toto nastavenie vyberá veľkosť nástroja pre korekciu frézy. Nastavte buď polomer alebo priemer.

#### **41 - Add Spaces RS-232 Out (Pridanie medzier na výstupe RS-232)**

Ak je toto nastavenie On (Zap.), medzery sú pridané medzi kódy adries, 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).

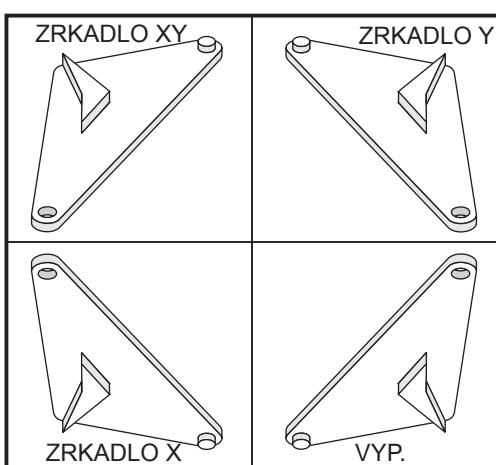
#### 45 - Mirror Image X-axis (Os X zrkadlového obrazu)

#### 46 - Mirror Image Y-axis (Os Y zrkadlového obrazu)

#### 47 - Mirror Image Z-axis (Os Z zrkadlového obrazu)

#### 48 - Mirror Image A-axis (Os A 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).



#### 49 - Preskočenie výmeny toho istého nástroja

V niektorých programoch je možné volať ten istý nástroj v nasledujúcej časti programu alebo podprogramu. Riadiaci systém vykoná dve výmeny a zakončí ich s tým istým nástrojom vo vretene. Zapnutím tohto nastavenia do stavu ON (Zap.) sa preskočia výmeny toho istého nástroja. K výmene nástroja dôjde len, ak sa má do vretena umiestniť iný nástroj.

#### 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 zaneprázdený.

Ak bolo vybraté „XON/XOFF“, prijímač používa kódy znakov ASCII na to, aby informoval vysielač o dočasnom zastavení. XON/XOFF je najbežnejším nastavením.

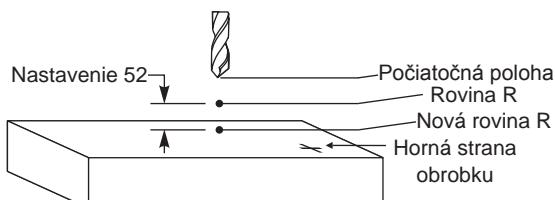
Výber „kódov DC“ je podobný ako XON/XOFF s výnimkou toho, keď sú odoslané kódy start/stop.

Výber „XMODEM“ je riadený prijímačom, ktorý odosielá 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 číslicové 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)

Ak je toto nastavenie na OFF (Vyp.), osi sa nemusia dostať do naprogramovanej polohy X, Y pred spustením pohybu osi Z. To môže spôsobiť problémy s upínačmi, presnými detailmi alebo hranami obrobku.

Nastavením tohto nastavenia na ON frézovačka dosiahne naprogramovanú polohu X, Y pred spustením pohybu osi Z.

## 58 - Cutter Compensation (Korekcia rezného nástroja)

Toto nastavenie vyberá druh použitej korekcie rezného nástroja (FANUC alebo YASNAC). Viď 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 špecifikujú vzdialenosť a smer dráhy, odkiaľ sa spúšťa snímač potiaľ, kde je aktuálne umiestnený snímaný 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. Ofset Meas Uses Work (Meranie korekcie nástroja používa obrobok)

Toto nastavenie mení spôsob, akým funguje tlačidlo Tool Offset Measure (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:

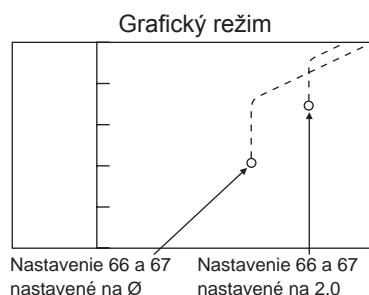
Celková dráha Y = Parameter 20/Parameter 19  
Mierka = Celková dráha Y/Nastavenie 65

### 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.

### 67 - Graphics Y Offset (Korekcia Y grafiky)

Toto nastavenie lokalizuje hornú stranu okna priblíženia voči nulovej polohe Y stroja (viď časť Graphics (Grafika)). Štandardná hodnota je nula.



### 68 - Graphics Z Offset (Korekcia Z grafiky)

Vyhradené pre budúce použitie.

### 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 = .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.).



## 71 Štandardná mierka G51

Toto špecifikuje mierku pre príkaz G51 (Pozri časť Kód G, G51), ak sa nepoužije adresa P. Štandardne je 1.000 (Rozsah 0.001 až 8380.000).

## 72 Štandardné otočenie G68

Toto špecifikuje otočenie príkazu G68 v stupňoch, ak sa nepoužije adresa R. Musí byť v rozsahu 0.0000 až 360.0000°.

## 73 G68 Inkrementálny uhol

Toto nastavenie umožňuje zmeniť uhol otočenia každého príkazu G68. Ak je tento prepínač v polohe ON (Zap.) a príkaz G68 sa vykonáva v inkrementálnom režime (G91), potom sa hodnota špecifikovaná v adrese R pripočítá k predchádzajúcemu uhlu otočenia. Napríklad hodnota R 10 spôsobí otočenie funkcie o 10° pri prvom príkaze, o 20° pri nasledujúcom atď.

## 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 - Tool Release Lock Out (Uzamknutie uvoľnenia nástroja)

Ak je toto nastavenie ON (Zap.), tlačidlo uvoľnenia nástroja na klávesnici je zablokované.

## 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:

0.0012 jednotiek/minútu pri Nastavení 77 Off (Vyp.)

12.0 jednotiek/minútu pri Nastavení 77 On (Zap.)

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



## 78 - Odblokovanie 5. osi

Ak je toto nastavenie OFF (Vyp.), piata os je zablokovaná. Na túto os nie sú odoslané žiadne príkazy. Pozri nastavenie 30 pre 4. os. Všimnite si, že existujú dve možnosti „POUŽÍVATEĽ1“ a „POUŽÍVATEĽ2“, ktoré sa môžu použiť na nastavenie jedinečného otočného stola.

## 79 - Priemer 5. osi

To sa používa na nastavenie priemeru osi B (0,0 až 50 palcov), ktorý riadiaci systém použije na určenie uhlovej rýchlosťi posuvu. Rýchlosť posuvu v programe je vždy v palcoch za minútu (alebo mm za minútu), preto musí riadiaci systém vedieť priemer obrobku, ktorý sa obrába v ose B, aby vypočítal uhlovú rýchlosť posuvu. Pozri nastavenie 34 pre priemer 4. osi.

## 80 - Mirror Image B-axis (Os B zrkadlového obrazu)

To je nastavenie On/Off (Zap./Vyp.). Ak je OFF (Vyp.), pohyby osi sa vykonávajú normálne. Ak je On (Zap.), pohyb osi B sa môže zrkadliť (alebo reverzovať) okolo nulového bodu obrobku. Pozri tiež nastavenia 45-48 a G101.

## 81 - Nástroj pri spustení

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.

Nastavenie 81 spôsobí jednu z nasledujúcich činností, ku ktorej dôjde pri spustení alebo reštarte.

A. Ak je Nastavenie 81 nastavené na nulu, karusel sa otočí na miesto č.1. Nedôjde k žiadnej výmene nástroja.

B. Ak Nastavenie 81 obsahuje nástroj č.1 a nástroj aktuálne umiestnený vo vretene je č.1 a stlačí sa tlačidlo ZERO RET - ALL, karusel zostane na tom istom mieste a nedôjde k žiadnej výmene nástroja.

C. Ak Nastavenie 81 obsahuje číslo nástroja, ktorý nie je aktuálne vo vretene, karusel sa otočí na miesto č.1 a potom na miesto, ktoré obsahuje nástroj špecifikovaný v Nastavení 81. Výmena nástroja sa vykoná tak, že špecifikovaný nástroj sa vloží do vretena.

## 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 (pípnutie), ak je nástroj preťažený.

Ak je nastavený „Autofeed“ (Automatický posuv), stroj automaticky obmedzí rýchlosť posuvu na základe zaťaženia nástroja.

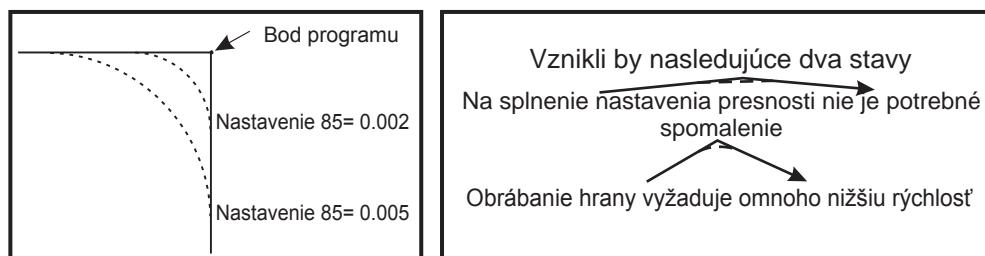


Poznámky k automatickému posuvu: Pri rezaní závitov výstružníkom (pevný alebo plávajúci) sa zablokujú zrušenia posuvu a vretena tak, že funkcia Autofeed (Automatický posuv) nebude funkčná (riadiaci systém bude odpovedať na tlačidlá zrušenia zobrazením hlásení o zrušení). Funkcia Autofeed (Automatický 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 zaťaženia nástroja. Napriek tomu, ak už bolo obmedzenie zaťaženia 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 - Uzamknutie M39

To je nastavenie On/Off (Zap./Vyp.). Ak je ON (Zap.), príkazy M39 sú ignorované.

## 87 - M06 Resets Override (Zrušenie resetov M06)

To je nastavenie On/Off (Zap./Vyp.). Ak je toto nastavenie ON (Zap.) a bol zadaný príkaz M06, je zrušené každé potlačenie nastavenia a sú nastavené naprogramované alebo štandardné 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 - Max. počet zobrazených nástrojov

Toto nastavenie obmedzuje počet nástrojov zobrazených na obrazovke Tool Geometry (Geometria nástroja). Rozsah tohto nastavenia je 1 až 200.

## 91 - Advanced Jog (Ručný pomalý posuv smerom dopredu)

Zapnutím tohto nastavenia na ON (Zap.) sa odlokujú funkcie Index Jog a Jog Travel Limits. Toto nastavenie sa používa pre stroje série Tool Room. Viac informácií o týchto funkciách nájdete v dodatku k nástrojárskej frézovačke.

## 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)**

Prepnutím tohto nastavenia do stavu On (Zap.) a stlačením Handle Control Feedrate (Regulácia rýchlosťi posuvu pomocou rukoväte) získava rukoväť ručného pomalého posuvu vplyv na zrušenie rýchlosťi posuvu a rýchloposuvu. Nastavenie 10 ovplyvňuje maximálnu rýchlosť rýchloposuvu.

### **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.).

### **108 - Rýchle otočenie G28**

Zapnutím tohto nastavenia na ON (Zap.) sa otočná jednotka vráti späť do nulovej polohy použitím najkratšej vzdialenosťi.

Napríklad, ak je otočná jednotka na 10°, došlo k príkazu pre návrat do nulovej polohy a toto nastavenie je v stave OFF (Vyp.), otočný stôl sa otočí o 350°. Ak je toto nastavenie v stave ON (Zap.), stôl sa otočí o -10°.

Ak chcete použiť nastavenie 108, bit parametra 43 CIRC. WRAP. (10) osi A musí byť nastavený na 1 a parametra 151 pre os B. Ak bit(y) parametra nie je (sú) nastavený(é) na 1, riadiaci systém ignoruje nastavenie 108.

### **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 sú Nastavenie 109 a najmenej jedno z Nastavení 110, 111 alebo 112 nastavené na nenulovú hodnotu, zobrazí sa nasledujúca výstraha:

POZOR! Je špecifikovaná korekcia ohrevu!

Chcete aktivovať

korekciu ohrevu (Y/N) (A/N)?

Ak sa zadá „Y“ (A), riadiaci systém okamžite použije celkovú korekciu (Nastavenie 110, 111, 112) a korekcia sa začína postupne časom zmenšovať. Napríklad po uplynutí 50 % času v Nastavení 109, bude korekcia 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)**

#### **111 - Warmup Y Distance (Vzdialenosť Y ohrevu)**

#### **112 - Warmup Z Distance (Vzdialenosť Z ohrevu)**

Nastavenia 110, 111 a 112 špecifikujú hodnotu korekcie (max =  $\pm 0.0020"$  alebo  $\pm 0.051$  mm) osí. Aby mali nastavenia 110-112 nejaký efekt, musí mať nastavenie 109 hodnotu.

#### **114 - Conveyor Cycle (Cyklus dopravníka) (minúty)**

#### **115 - Conveyor On-time (Doba zapnutia dopravníka) (minúty)**

Tieto dve nastavenia riadia voliteľný nadštandardný dopravník triesok. Nastavenie 114 (Conveyor Cycle Time) (Doba cyklu dopravníka) je interval, počas ktorého dopravník bude bežať automaticky. Nastavenie 115 (Conveyer 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 tlačidla CHIP FWD (alebo M31) sa spustí dopravník v smere dopredu a aktivuje cyklus.

Tlačidlo CHIP STOP (alebo M33) dopravník zastaví a zruší cyklus.

#### **116 - Pivot Length (Dĺžka otočnej osi)**

Nastavenie 116 je nastavené pri výrobe stroja a nikdy sa nemení. Toto nastavenie smie meniť len kvalifikovaný servisný technik.

#### **117 - Globálna korekcia G143**

Toto nastavenie je pre zákazníkov, ktorí majú niekoľko frézovačiek Haas s 5. osami a chcú prenášať programy a nástroje návzájom medzi nimi. Rozdiel dĺžky otočnej osi (rozdiel medzi Nastavením 116 pre každý stroj) je možné zadať do tohto nastavenia a toto sa použije na korekciu dĺžky nástroja G143.

#### **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 - APC Pal. One Load X**

#### **122 - APC Pal. One Load Y**

#### **123 - APC Pal. One Unload X**

#### **124 - APC Pal. One Unload Y**

#### **125 - APC Pal. Two Load X**

#### **126 - APC Pal. Two Load Y**

#### **127 - APC Pal. Two Unload X**

#### **128 - APC Pal. Two Unload Y**

#### **129 - APC Pal. 1 a 2 bezpečná poloha X**

Nastavenia 121-129 sú polohy paliet osí X a Y. Sú nastavené, keď sa inštaluje APC a nemajú sa meniť.



### **130 - Tap Retract Speed (Rýchlosť vyberania závitníka)**

Toto nastavenie ovplyvňuje rýchlosť vyberania (vyťahovania) závitníka počas cyklu rezania závitu (Frézovačka musí mať nadštandardnú výbavu Rigid Tapping (Rezanie závitu pevným závitníkom)). Zadaním hodnoty, napr. 2, dôjde k príkazu, aby frézovačka vytiahla závitník dvojnásobnou rýchlosťou oproti rezaniu závitu. Ak je hodnota 3, závitník sa vyťahuje trojnásobnou rýchlosťou. Hodnota 0 alebo 1 nemá vplyv na rýchlosť vyťahovania. (Rozsah 0-4)

Zadanie hodnoty 2 je rovnocenné použitiu kódu J 2 pre G84 (Pevný cyklus rezania závitu závitníkom). Napriek tomu špecifikovaním kódu J pre pevný závitník sa zruší nastavenie 130.

### **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.). Vidieť tiež M80/81 (Autodoor Open/Close M-codes) (Kódy M otvárania/uzatvárania 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.

### **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 snahe 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 sa 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 jedného alebo viacerých príkazov Q získať z riadiaceho systému údaje odoslané cez port RS-232 a použitím príkazu E nastaviť makro premenné. Táto funkcia je softvérová a na vyžiadanie, interpretovanie a uloženie údajov z riadiaceho systému vyžaduje počítač. Hardvérová nadštandardná výbava umožňuje takisto načítanie stavu stroja. Podrobnejšie informácie nájdete v časti Prenos CNC údajov.

### **144 - Feed Overide->Spindles (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 (zniženie) rýchlosťi posuvu sa použije aj pre otáčky vretena a zrušenie (zniženie) otáčok vretena sa zablokuje.

### **146 - APC Pallet 3 Load X**

### **147 - APC Pallet 3 Load Y**

### **148 - APC Pallet 3 Unload X**

### **149 - APC Pallet 3 Unload Y**

### **150 - APC Pallet 4 Load X**

### **151 - APC Pallet 4 Load Y**

### **152 - APC Pallet 4 Unload X**

### **153 - APC Pallet 4 Unload Y**

### **154 - APC Pallet 3 & 4 Safe X**

Pozri nastavenia 121-129



## 155 - Nahranie údajov stola

Toto nastavenie sa má použiť len, ak sa vykonáva aktualizácia softvéru a/alebo bola vymazaná pamäť a/alebo riadiaci systém bol opäťovne inicializovaný. Aby sa vymenil obsah stola meniča nástrojov namontovaného na boku stroja za údaje zo súboru, musí byť toto nastavenie ON (Zap.).

Ak je toto nastavenie OFF (Vyp.), keď sa z USB jednotky alebo RS-232 nahráva súbor Offset (Korekcia), obsah tabuľky miest nástrojov sa nezmení. Po zapnutí stroja je štandardné nastavenie 155 automaticky OFF (Vyp.).

## 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 hlavičku 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 hlavičky stípcov. 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 desatinné bodky (pre určité kódy adres). Ak je toto nastavenie Off (Vyp.), hodnoty nasledujúcich kódov adres, ktoré neobsahujú desatinné bodky sa prevezmú ako poznámky pracovníkov obsluhy stroja (napr. tisícciny alebo desaťtisícciny). Toto nastavenie sa netýka hodnoty A (uhol nástroja) v bloku (vete) G76. Takže táto funkcia sa týka nasledujúcich kódov adres: 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 desatinné bodky, vytvorí sa poplašný signál 605 Invalid Tool Nose Angle (Neplatný uhol špičky nástroja).

D (výnimka G73)

R (výnimka G71 v režime YASNAC)

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.

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 - Inkrement otočenia

Toto nastavenie sa týka tlačidla Rotary Index na EC300. Špecifikuje otočenie otočného stola v nakladacej stanici. Musí byť nastavené na hodnotu od -360 do 360 stupňov. Napríklad zadáním 90 sa paleta otočí o 90° zakaždým, kde sa stlačí tlačidlo Rotary Index. Ak je nastavené na nulu, otočný stôl sa neotáča.



## 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.

- 167 Štandardná výmena chladiacej kvapaliny v hodinách prevádzky
- 169 Štandardná výmena olejového filtra v hodinách prevádzky
- 170 Štandardná výmena oleja v prevodovke v hodinách prevádzky
- 171 Štandardná kontrola hladiny nádrže chladiacej kvapaliny v hodinách prevádzky
- 172 Štandardná kontrola hladiny maziva v hodinách doby pohybu
- 173 Štandardná kontrola hladiny oleja v prevodovke v hodinách prevádzky
- 174 Štandardná kontrola tesnení/stieračov v hodinách doby pohybu
- 175 Štandardná kontrola filtra prívodu vzduchu v hodinách prevádzky
- 176 Štandardná kontrola hladiny hydraulického oleja v hodinách prevádzky
- 177 Štandardná výmena hydraulického filtra v hodinách doby pohybu
- 178 Štandardné mazanie mazivom v hodinách doby pohybu
- 179 Štandardné mazanie sklučovadla v hodinách doby pohybu
- 180 Štandardné mazanie vačiek meniča nástrojov v počte výmen nástrojov
- 181 Štandardná údržba Nastavenie č. 1 v hodinách prevádzky
- 182 Štandardná údržba Nastavenie č. 2 v hodinách prevádzky
- 183 Štandardná údržba Nastavenie č. 3 v hodinách doby pohybu
- 184 Štandardná údržba Nastavenie č. 4 v hodinách doby pohybu
- 185 Štandardná údržba Nastavenie č. 5 v počte výmen nástrojov
- 186 Štandardná údržba Nastavenie č. 6 v počte výmen nástrojov

## 187 - Machine Data Echo (Echo dát stroja)

Toto nastavenie je možné nastaviť aj na ON (Zap.) alebo OFF (Vyp.). Zapnutím tohto nastavenia na ON (Zap.) sa na obrazovke PC zobrazia údaje príkazov Q, ktoré vydal používateľ PC. Ak je nastavené na OFF (Vyp.), tieto príkazy sa nezobrazia.

## 188/189/190 - G51 STUPNICA X/Y/Z

Osi je možné vybrať individuálne použitím nasledujúcich nových nastavení (musí byť kladné číslo).

Nastavenie 188 = STUPNICA X G51

Nastavenie 189 = STUPNICA Y G51

Nastavenie 190 = STUPNICA Z G51

Napriek tomu, ak nastavenie 71 má hodnotu, potom sú nastavenia 188-190 ignorované a hodnota v nastavení 71 sa používa na určenie mierky. Ak je hodnota nastavenia 71 nula, potom sa použijú nastavenia 188-190. Všimnite si, že ak sú platné nastavenia 188-190, je možná len lineárna interpolácia G01. Ak sa použijú G02 alebo G03, vytvorí sa poplašný signál 467.

## 191 - Default Smoothness (Štandardná drsnosť)

Toto nastavenie je možné nastaviť na ROUGH (Drsný), MEDIUM (Stredný) alebo FINISH (Hladký) a používa parametre 302, 303, 314, 749, 750-754 a G187 na nastavenie drsnosti a maximálny súčiniteľ zaoblenia hrany. Používajú sa štandardné hodnoty, ak nie sú zrušené príkazom G187.

## 196 - Conveyor Shutdown (Vypnutie dopravníka)

Toto špecifikuje čas, počas ktorého sa čaká bez nejakej činnosti, kým sa nevypne dopravník triesok (a vypáčnutie chladiacou kvapalinou, ak sa používa). Jednotky sú minúty.

## 197 - Coolant Shutdown (Vypnutie chladiacej kvapaliny)

Toto špecifikuje čas, počas ktorého sa čaká bez nejakej činnosti, kým sa 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.

### **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.

### **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.

### **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 (route). 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 sieť, 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 heslach 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 príprivilejí 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 Nastavenie 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 sieť)**

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

### 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

### Všetky stroje vyžadujú:

Striedavé elektrické napájanie je trojfázové do trojuholníka alebo hviezdy s výnimkou toho, že zdroj elektrického napájania musí byť uzemnený (napr. fáza alebo stred trojuholníka, neutrál hviezdy)

Rozsah frekvencie 47-66 Hz

Elektrické napätie vedenia nesmie kolísať viac ako  $\pm 10\%$

Harmonické rušenie nesmie prekročiť 10 % celkového napäťia RMS

#### 20-15 Systém HP (Štandardná VF a 10K, EC300, EC400)

	Napätie 195-260V	Vysoké napätie 54-488V
Elektrické napájanie 1	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)

#### 40-30 Systém HP (Kužel' 50, kužel' 40 HT 10K, VF Super Speed, EC-300, EC-400 12K, VM)

	Napätie 195-260V	Vysoké napätie 2 354-488V
Elektrické napájanie 1	100 A	50 A
Obvodový istič Haas	80 A	40 A
Ak je vzdialenosť od elektrickej prípojky menej než 100 stôp, použite:	Vodič 70 mm <sup>2</sup> (4 GA)	Vodič 70 mm <sup>2</sup> (8 GA)
Ak je vzdialenosť od elektrickej prípojky viac ako 100 stôp, použite:	Vodič 70 mm <sup>2</sup> (2 GA)	Vodič 70 mm <sup>2</sup> (6 GA)

#### 40-30 Systém HP (VS 1/3, HS 3-7 vrátane modelov R)

	Napätie 195-260V
Elektrické napájanie	125 A
Obvodový istič Haas	100 A
Ak je vzdialenosť od elektrickej prípojky menej než 100 stôp, použite:	Vodič 70 mm <sup>2</sup> (2 GA)
Ak je vzdialenosť od elektrickej prípojky viac ako 100 stôp, použite:	Vodič 70 mm <sup>2</sup> (0 GA)

**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 napäťa 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 napätie medzi fázami alebo medzi fázou a uzemnením nesmie prekročiť 260 V alebo 504 V u strojov s vysokým elektrickým napäťom s nadštandardnou výbavou interného vysokého napäťa.

1 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.

2 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

Frézovačka vyžaduje minimálne 100 psi na vstupe do regulátora tlaku v zadnej časti stroja. Potrebný je tiež objem 4 scfm (9scfm pre frézovačky EC a HS). To sa zabezpečí pomocou kompresora s najmenej dvomi koniskými silami a s minimálnym objemom nádrže 20 galónov, ktorý sa zapne, ak tlak poklesne na 100 psi.

Upozornenie: Ak pracovník obsluhy používa počas pneumatických operácií vzduchovú trysku, k minimálnym požiadavkám na vzduch (nižšie) pripočítajte 2 scfm.

Typ stroja	Hlavný regulátor vzduchu	Veľkosť vstupnej vzduchovej hadice
EC-300	85 psi	vnútorný priemer 1/2"
EC-400	85 psi	vnútorný priemer 1/2"
EC-1600	85 psi	vnútorný priemer 1/2"
HS 3/4/6/7 vrátane modelov R	85 psi	vnútorný priemer 1/2"
VF-1 - VF-11 (kužeľ 40), VM	85 psi	vnútorný priemer 3/8"
VF-5 - VF-11 (kužeľ 50)	85 psi	vnútorný priemer 1/2"
Série VR	85 psi	vnútorný priemer 1/2"
VS 1/3	85 psi	vnútorný priemer 1/2"

Odporučaným spôsobom pripojenia vzduchovej hadice k prípojke v zadnej časti stroja je použiť hadicovú sponu. Ak je potrebná rýchlospojka, použite spojku 1/2".

**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.

**VÝSTRAHA!** Ak je stroj v činnosti a tlak na tlakomere (na regulátore stroja) klesne počas výmeny nástrojov alebo paliet o viac ako 10 psi, do stroja sa nedostáva dostatok vzduchu.



## PLÁN ÚDRŽBY

V nasledovnom texte je zoznam potrebných pravidelných údržbárskych prác na obrábacom centre. Tieto špecifikované požiadavky je nutné dodržiavať, aby sa stroj udržiaval v dobrom prevádzkyschopnom stave a aby bola zachovaná záruka.

### Interval                    vykonania údržby

#### Denne

- Po každej osemhodinovej pracovnej zmene skontrolujte hladinu chladiacej kvapaliny (hlavne počas náročného použitia chladiacej kvapaliny vo vnútri vretena TSC).
- Skontrolujte hladinu v nádrži mazania vedení.
- Z krytov vedení a spodnej vane odstráňte triesky.
- Z meniča nástrojov odstráňte triesky.
- Kužel' vretena utrite čistou handrou a jemne naneste olej.

#### Týždenne

- Skontrolujte filtre chladiacej kvapaliny vo vnútri vretena (TSC). V prípade potreby vyčistite alebo vymeňte.
- Skontrolujte správnu činnosť automatického vypúšťania na regulátore s filtrom.
- Na strojoch s nadštandardnou výbavou TSC vyčistite kôš na triesky na nádrži chladiacej kvapaliny. Odoberte kryt nádrže a vyčistite usadeniny vo vnútri nádrže. Pred začatím práce na nádrži chladiacej kvapaliny odpojte čerpadlo chladiacej kvapaliny od riadiacej jednotky a **vypnite stroj. U strojov bez nadštandardnej výbavy TSC to robte raz mesačne.**
- Na tlakomere stlačeného vzduchu alebo regulátore skontrolujte tlak 85 psi. Na regulátore tlaku vzduchu vretena zvislých frézovačiek skontrolujte tlak 15 psi. U vodorovných frézovačiek 25 psi.
- Na strojoch s nadštandardnou výbavou TSC na prírubu tvaru V nástrojov naneste mazivo.

#### **U strojov bez nadštandardnej výbavy TSC to robte raz mesačne.**

- Jemným čistiacim prostriedkom vyčistite vonkajší povrch. **NEPOUŽÍVAJTE** rozpúšťadlá.
- Podľa špecifikácií stroja skontrolujte tlak hydraulického protizávažia.

#### Mesačne

- Skontrolujte hladinu oleja v prevodovke. **Pre vretená s kuželom 40:** Odoberte inšpekčný kryt pod hlavou vretena. Olej pomaly doplňujte zhora, kým olej nezačne kvapkať z rúrky prepadu na spodku kalovej nádrže. **Pre vretená s kuželom 50:** Skontrolujte hladinu oleja v stavoznaku. V prípade potreby doplňte z boku prevodovky.
- Skontrolujte kryty vedení, či sú správne nainštalované a v prípade potreby ich namažte olejom.
- Na vonkajší okraj vodiacich koľajníc meniča nástrojov naneste mazivo a nechajte prejsť všetkými nástrojmi.
- V stavoznaku skontrolujte hladinu oleja SMTC (v tejto časti nájdete Side Mount Tool Changer Oil Level (Hladina oleja meniča nástrojov namontovaného na boku))).
- **EC-400** Vyčistie polohovacie podložky na ose A a nakladacej stanici. Je nutné odobrať paletu.
- 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.
- Skontrolujte všetky hadice a mazacie vedenia, či nie sú porušené.
- Skontrolujte otočnú os A. V prípade potreby doplňte olej (Mobil SHC-630). Správna hladina oleja je v polovici stavoznaku.

## Ročne

- Vymeňte olej v prevodovke. Zo spodku prevodovky vypustite olej. Odoberte inšpekčný kryt pod hlavou vretena. Olej pomaly doplnujte zhora, kým olej nezačne kvapkať z rúrky prepadu na spodku kalovej nádrže. **U vretien s kužeľom 50** doplňte olej z boku prevodovky.
- Vyčistite olejový filter vo vnútri olejovej nádrže mazacieho vzduchového panelu a zo spodnej časti filtra odstráňte usadeniny.
- **Stroje VR** Vymeňte olej v prevodovke osi A a B (Mobil SHC 634).

## 2 roky

- **EC-400** Vymeňte olej otočnej osi A.
- **Stroje VR** Vymeňte protizávažie osi A.

## PRAVIDELNÁ ÚDRŽBA

Stranu pravidelnej údržby nájdete na obrazovkách Current Commands (Aktuálne príkazy) s názvom „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“ (Potrebna údržba) (záporný počet hodín znázorňuje počet hodín po termíne).

Toto hlásenie nie je poplašný signál a nemá žiadny vplyv na prevádzku stroja. Po vykonaní potrebnej údržby môže pracovník obsluhy zvoliť 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).

## OKNÁ/OCHRANNÉ KRYTY

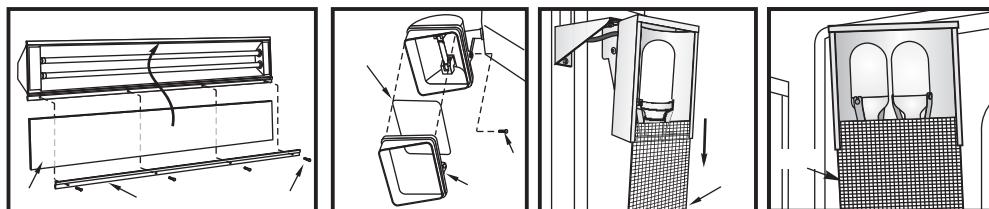
Polykarbonové okná a ochranné kryty môžu v prípade, že sú vystavené pôsobeniu chladiacich kvapalín a chemikálií, ktoré obsahujú amíny, zmäknúť. Každoročne môžu stratiť 10 % svojej zvyšnej pevnosti. Ak sa zdá, že došlo k znehodnoteniu, okno vymeňte. Odporúča sa, aby sa okná vymieňali každé dva roky.

**Ak sú okná a ochranné kryty poškodené alebo veľmi poškriabané, je ich nutné vymeniť. Poškodené okná okamžite vymeňte.**



## PRACOVNÉ OSVETLENIE

U frézovačiek Haas existujú štyri druhy pracovného osvetlenia. Pred vykonaním ľubovoľnej práce na frézovačke pomocou hlavného vypínača vypnite elektrické napájanie stroja.



K elektrickému napájaniu pracovného osvetlenia dochádza z obvodu GFI. Ak sa pracovné osvetlenie nerozsieti, najprv ho skontrolujte. Je možné ho resetovať na boku ovládacieho panelu.

## ZÁVITOVKOVÝ DOPRAVNÍK TRIESOK

Počas normálnej prevádzky väčšina triesok odchádza zo stroja cez výstupnú rúrku. 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 vytiečť. Vyprázdnite sitko nádrže chladiacej kvapaliny a potom obnovte prevádzku.

## TLAK VZDUCHU VRETEŇA

Použitím tlakomera umiestneného za hlavným regulátorom vzduchu skontrolujte tlak vzduchu vreňa. Frézovačky VF, VR a VS musia byť nastavené na 17 psi. Frézovačky série EC a HS musia byť nastavené na 25 psi. V prípade potreby nastavte.

### Vreňeno 12K a 15K

Tlak vzduchu u vreňien 12K a 15K je 20 psi. Vreňená 12K a 15K potrebujú vyšší tlak, aby sa nepatrne znížila rýchlosť dopravy a hodnota oleja ložísk.

## TABUĽKA MAZANIA

Systém	Mazivo	Množstvo
<b>Zvislé frézovačky</b>		
Vedenie a pneumatika	Mobil Vactra #2*	2-2.5 qts
Prevodovka	Mobil DTE 25	Kužeľ 40 34 oz
	Mobil SHC 625	Kužeľ 50 51 oz
Osi A a B (Série VR)	Mobil SHC 634	Os A 5qts, os B 4qts
<b>Série EC</b>		
Vedenie a pneumatika	Mobil Vactra #2*	2-2.5 qts
Prevodovka	Mobil DTE 25 (40T)	34 oz
	Mobil SHC 625 (50T)	34 oz
Otočný stôl	Mobil SHC 634	Kryt stavoznaku
<b>HS 3/4/6/7 vrátane R</b>		
Vedenie a pneumatika	Mobil DTE 25	2-2.5 qts
Prevodovka	Mobil SHC 625	34 oz
Otočný stôl	Mobil SHC 634	Kryt stavoznaku

\*Všetky stroje s kužeľom 50, vreňená s kužeľom 40 s otáčkami 30 000 ot./min. a vreňená s otáčkami 15 000 ot./min. na frézovačkách série GR používajú DTE 25.



## 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.

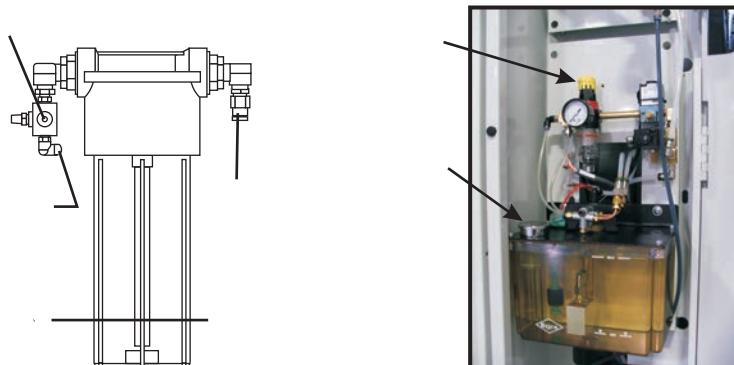
Mazací systém vstrekuje mazivo na základe vzdialenosťi dráhy osi namiesto času. Mazivo sa vstrekuje, ak nejaká z osí prešla vzdialenosť definovanú v parametre 811. Toto mazivo sa rovnomerne rozvádzza ku každému miestu mazania pre všetky osi.

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 Mobile stupeň 0.

Mobilux EP0  
XHP-220

Použitím čísla dielca Haas 93-1293 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, odrezte roh krabice na doplnenie maziva alebo ak chcete použiť len časť maziva odtrhnite hornú časť krabice na perforácii a potom krabici 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.

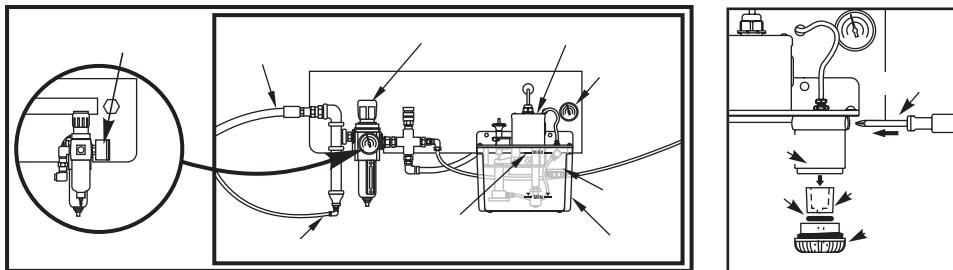
Poplašné signály olejového systému: Poplašný signál 805 je poplašný signál olejového systému. Ak dôjde k poplašnému signálu, vykonajte kroky na odstránenie problému do vhodného časového obdobia. Ak sa poplašný signál ignoruje dlhší čas, môže dôjsť k poškodeniu stroja.

**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.



## VZDUCHOVÝ/MAZACÍ SYSTÉM

Mazanie celého stroja vykonáva externý mazací systém. Aktuálnu hladinu maziva je vidieť v nádrži. Aby sa zachovala správna hladina oleja, v prípade potreby doplňte olej. Výstraha! Olej nedoplňujte nad čiaru „high“ označenú na nádrži. Nenechajte hladinu oleja klesnúť pod čiaru „low“ označenú na nádrži, lebo môže dôjsť k poškodeniu stroja.



### Mazací olejový filter

Prvok mazacieho olejového filtra vedenia je 25 mikrónový porézny kovový filter (94-3059). Odporúča sa, aby sa filter vymieňal raz ročne alebo každých 2 000 hodín prevádzky stroja. Prvok filtra je uložený v telese filtra, ktoré je umiestnené v nádrži olejového čerpadla (vnútorné filtre).

Pri výmene prvku filtra dodržujte tieto kroky:

1. Odskrutkujte skrutky, ktoré držia olejovú nádrž na telesu čerpadla, opatrne spustite nádrž a uložte ju nabok.
2. Na odskrutkovanie koncového veka použite strmeňový kľúč, kľúč na potrubie alebo nastaviteľné kliešte (viď obrázok). **Pozor:** Aby sa filter pri vyskrutkovaní koncového veka neotáčal, použite skrutkovač alebo podobný nástroj.
3. Z telesa filtra po odobratí koncového veka odoberte prvok olejového filtra.
4. V prípade potreby vyčistite vnútro telesa a koncové veko filtra.
5. Nasadte nový prvok olejového filtra (výr. č. 94-3059), O krúžok a koncové veko. Na dotiahnutie koncového veka filtra použite tie isté nástroje, ktoré sa použili na jeho demontáž. Nedotáhuje silno.
6. Nasadte olejovú nádrž. Zabezpečte, aby tesnenie medzi nádržou a hornou prírubou tesnilo dostatočne.

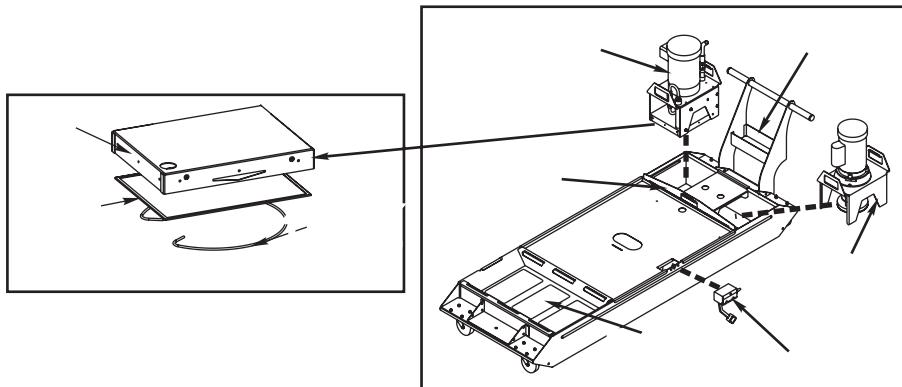


## ÚDRŽBA SYSTÉMU CHLADIACEJ KVAPALINY

### Čistenie žľabu triesok

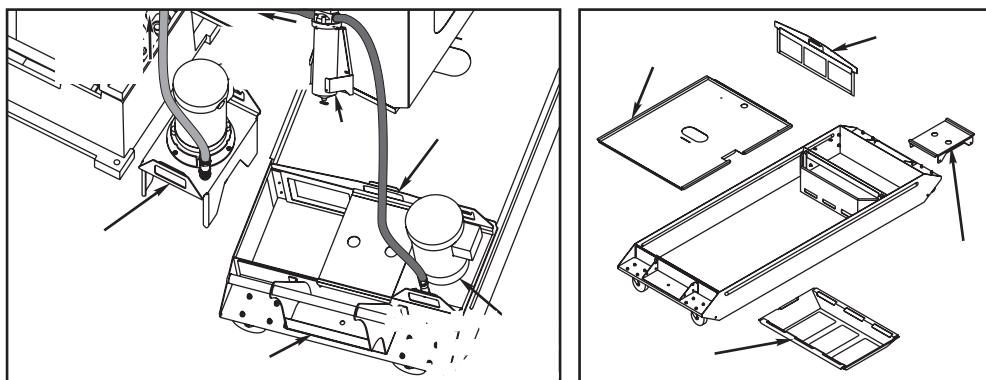
Najčastejšia interakcia s nádržou chladiacej kvapaliny je so žľabom triesok. V závislosti od druhu frézovaného materiálu môže byť potrebné odstraňovať a čistiť žľab triesok niekoľkokrát za deň.

Ak snímač hladiny nameria plný stav, ale čerpadlá začínajú kavitovať, plochý filter sa musí vyčistiť. Plochý filter vyberte z nádrže a vyklepte ho do nádoby na triesky alebo na odstránenie triesok použite vzduchovú hadicu.



**UPOZORNENIE:** TSC čerpadlo má filter, ktorý je umiestnený na spodku čerpadla, ktorý sa musí tiež čistiť raz za týždeň.

Nádrž na chladiacu kvapalinu je nutné čistiť raz mesačne (u TSC raz týždenne). Pre lepší prístup sa môže nádrž vytiahnuť zo spodku stroja buď vybratím čerpadiel z nádrže (plošinu čerpadla uchopte za rukoväte a zdvihnite ju) alebo odpojením elektrického napájania a hadíc (klúč držte v žľabe rukoväte) a napájacích elektrických kálov podľa toho čo je najvhodnejšie.



Odobratie komponentov nádrže sa skladá z uchopenia veka a jeho zdvihnutia z nádrže na chladiacu kvapalinu. Veká nie sú prichytené k nádrži.

Nádrž je možné vyčistiť použitím štandardného priemyselného vysávača. Ak v nádrži zostanú zvyšné usadeniny triesok, na ich odstránenie použite lopatku.



## Chladiaca kvapalina a nádrž chladiacej kvapaliny

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 usadeniu oleja a zabezpečí sa, aby chladiaca kvapalina mala správnu koncentráciu a mazivosť.

Pred presunom nádrže chladiacej kvapaliny z dôvodu údržby, vyberte čerpadlo(á) chladiacej kvapaliny a uložte ho (ich) nabok. **Neodpájajte ich zo stroja a nesnažte sa presunúť nádrž mimo stroja s nainštalovaným(i) a pripojeným(i) čerpadlom(ami).**

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 záruk.**

Chladiaca kvapalina musí obsahovať inhibítory zabraňujúce korózii. Ako chladiacu kvapalinu nepoužívajte čistú vodu. Komponenty stroja zhŕdzavejú.

Ako chladiacu kvapalinu nepoužívajte horľavé kvapaliny.

Kyslé kvapaliny a kvapaliny s vysokým obsahom alkalických látok poškodia komponenty celého stroja.

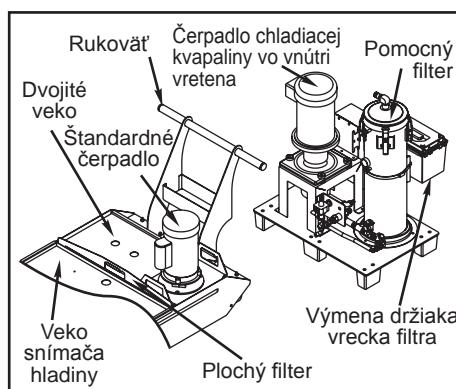
## Údržba TSC

Čerpadlo TSC je presné zubové čerpadlo, opotrebováva sa rýchlejšie a stráca tlak, ak sú v chladiacej kvapaline abrazívne častice.

- Počas chodu systému a ak nástroj nie je vo vretene, skontrolujte filter TSC. Ak sa filter upchá, vymeňte ho.
- Po výmene alebo vyčistení prvkov filtra spusťte systém TSC bez nástroja vo vretene najmenej na jednu minútu.
- Chladiaca kvapalina sa pri použití systému TSC používa častejšie. Uistite sa, že je dosiahnutá správna hladina chladiacej kvapaliny a kontrolujte ju častejšie (kontrola po každej osemhodinovej pracovnej zmene). **Predčasné opotrebovanie čerpadla môže mať za následok chod s nízkou hladinou chladiva v nádrži.**

## Údržba TSC1000

**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.



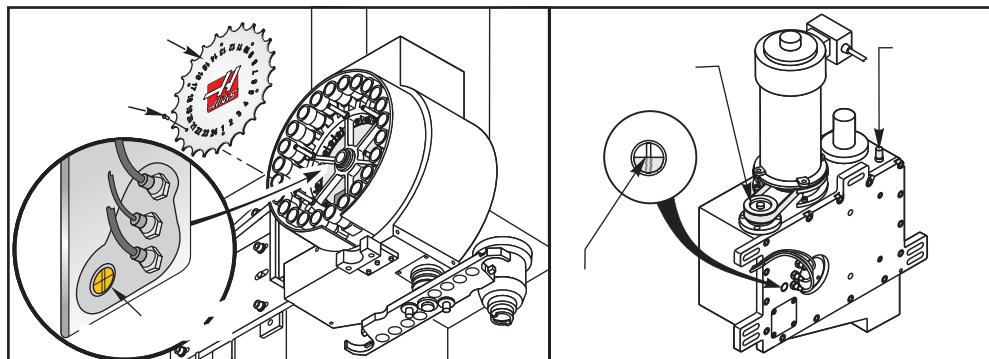
## Výmena prvku pomocného filtra

Ak tlakomer filtru zobrazuje hladinu vakuu -5 in. Hg alebo viac, vymeňte vrecko filtru. Nedovolte, 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.

## VMC SMT/Prevodový olej

### Kontrola hladiny oleja v prevodovke SMT



**Zvislé frézovačky:** Skontrolujte hladinu oleja v stavoznaku na mieste uvedenom na obrázku. Správna hladina je v polovici stavoznaku. Ak je potreba doplniť olej, odoberte bronzové veko na vrchnej časti skrine vačky. Aby sa dosiahla správna hladina (kapacita je 6 kvart), pomaly nalejte olej a potom opäť nasadte veko.

### Kontrola hladiny oleja v prevodovke vretena

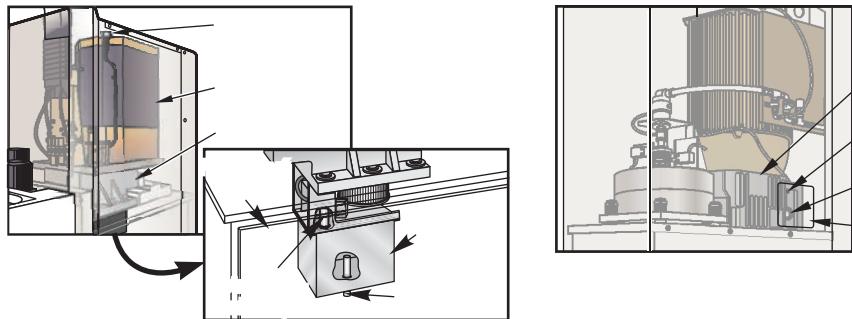
**Vretená s kužeľom 50** - Aby ste získali prístup k ponorej tyčke merania hladiny oleja v prevodovke vretena, z pravej strany stípa odoberte kontrolnú dosku.

**Vretená s kužeľom 40** - Neexistuje žiadny spôsob na určenie hladiny oleja v prevodovke vretena. Vypustite olej a potom prevodovku znova naplňte.

## Výmena oleja v prevodovke zvislej frézovačky s kužeľom 40

U modelov VF 1-6/40T neexistuje žiadny viditeľný ukazovateľ hladiny oleja v prevodovke.

Ak chcete do prevodovky doplniť olej, odoberte panel prístupu umiestnený priamo za hlavou vretena. Tým sa odhalí potrubie pretečenia oleja prevodovky. Na stôl pod tento výstup umiestnite nádobu. Ručným pomalým posuvom pohybujte osou Z po celej dráhe -Z. Stroj vypnite. Nájdite nádobu na naplnenie oleja do prevodovky, ku ktorej sa dá dostať z hornej strany skrine motora. Na vrchu skrine motora z kovového plechu je výrez pre plnenie. Pomaly nalievajte olej Mobil DTE 25, kým nezačne vychádzať z potrubia pretečenia. Toto pretečenie znamená, že nádrž je už plná. Nádobu na naplnenie oleja do prevodovky uzavrite, utrite potrubie pretečenia a opäť nasadte kryt prístupu. Dávajte pozor na každé pretečenie použitého oleja a správnym spôsobom ho zlikvidujte.



---

**UPOZORNENIE:** VF-5 s kuželom 50 nemá stavoznak. Olej obieha priamo pomocou hadice na ozubené kolesá.

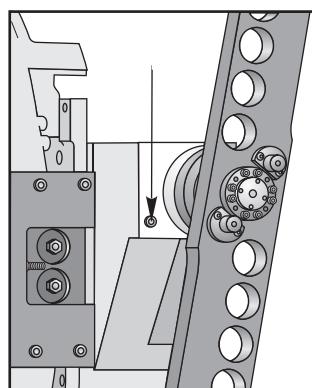
### Výmena oleja

1. Z hlavy vretena odoberte kovový plech.
2. Odoberte enkóder a montážnu dosku enkódera.
3. Odoberte vypúšťaciu olejovú zátku. Pri vypúšťaní oleja skontrolujte magnetom kovové častice.
4. Opäť nasadťte vypúšťaciu olejovú zátku a cez plniacu nádobu na vrchu skrine prevodovky ju naplňte  $1\frac{1}{4}$  litrami prevodového oleja Mobil DTE 25.
5. Opäť nasadťte zátku pretečenia oleja, na závity naneste malé množstvo tesniva. (Nepoužívajte zmes istenia závitu) nainštalujte enkóder a zabezpečte, aby bol smer vretena správny.
6. Nasadťte kovový plech a spustite vreteno, aby sa ohrialo a skontrolujte netesnosti.

### HMC SMTC/PREVODOVÝ OLEJ

#### Kontrola hladiny oleja v prevodovke SMTC

Odoberte zátku a zistite, či cítite olej na vašich prstoch. Ak necítite olej, doplňte olej, kým nezačne vytekať z otvoru (kapacita je 8 kvartov). Opäť nasadťte zátku.

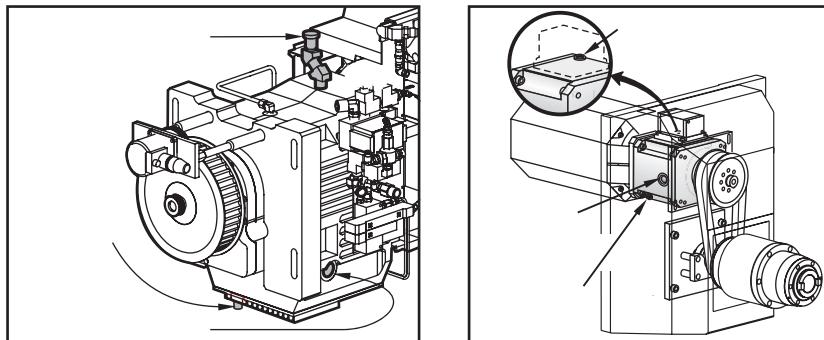




## KONTROLA HLADINY OLEJA V PREVODOVKE VRETENA

**Série EC-300/400/500 a ES-5** - Menšie horizontálne stroje nemajú prevodovku vretna.

**EC-630/1600/2000/3000** - Aby ste získali prístup k prevodovke, odoberte kovový plech. Pozrite si stavoznak na boku prevodovej skrine tak, ako je zobrazené. Hladina oleja má byť v polovici stavoznaku. V prípade potreby doplňte.



## Výmena oleja v prevodovke vretna

1. Z hlavy vretna odoberte kovový plech.
2. Odoberte vypúšťaciu zátku tak, ako je zobrazené. Skontrolujte magnetickú vypúšťaciu zátku, či na nej nie sú kovové častice.
3. Pomocou vzduchovej hadice ofúkajte priestor okolo plniaceho otvoru, aby sa nečistota a kovové častice nedostali do skrine prevodovky. Odoberte plniacu zátku.
4. Doplňte prevodový olej Mobil SHC 625, kým hladina nie je v polovici stavoznaku.
5. Spusťte vretno, aby sa ohrialo a skontrolujte netesnosti.

## HS 3/4/6/7 ÚDRŽBA MENIČA NÁSTROJOV S 38 NÁSTROJMI

Šesť mesiacov

- Namažte prevod pohonu zásobníka, miesto pre nástroj a posuvné rameno meniča použitím červeného maziva:
- Použitím maziva Moly namažte hriadeľ ramena.

Ročne

- Použitím červeného maziva namažte lineárne vedenie posuvu meniča.

## Napnutie reťaze miest pre nástroje

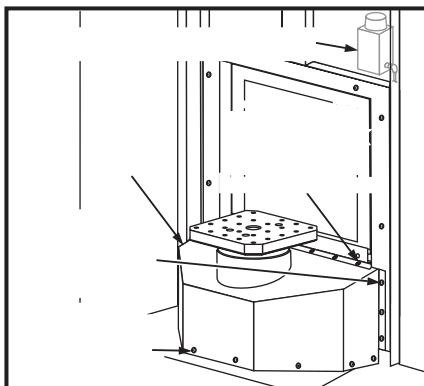
Napnutie reťaze miest pre nástroje je nutné pravidelne kontrolovať. Nastavenie napnutia reťaze sa vykonáva v dolnej ľavej časti zásobníka. Z čelnej strany zásobníka uvoľnite štyri skrutky s vnútorným šesthrannom M12x50. Potom je možné pohybovať doskou. Uvoľnite šesthrannú poistnú maticu na hriadele a hriadeľ dotiahnite použitím skrutky so šesthrannou hlavou. Nastavenie zaistite pomocou šesthrannej poistnej matice a opäť dotiahnite štyri skrutky s vnútorným šesthrannom M12x50. Napnutie nezmení polohu indexovaných miest pre nástroje, ale aj tak skontrolujte nastavenie ručného valca stlačenia nástroja a miesta pre nástroj, či sú v jednej rovine.



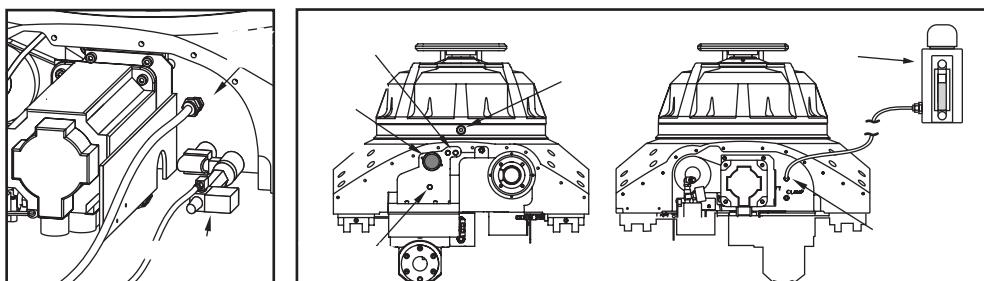
## OTOČNÝ STÔL MENIČA PALIET SÉRIE EC

### Výmena oleja EC-300

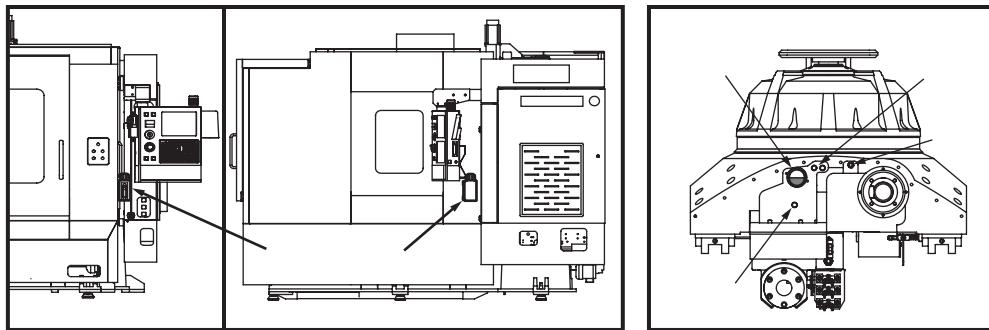
Pravidelne skontrolujte hladinu oleja v nádrži a udržujte ju plnú. V prípade potreby vymeňte olej.



### EC-400 Úplný otočný stôl so štyrmi osami (Vykonajte každé 2 roky)



1. Odoberte štyri skrutky (14) s polguľovitou hlavou na pravom kryte osi Z na konci prijímača a posuňte ho smerom ku stípu.
2. Odoberte ľavý kryt osi Z: Ručným pomalým posuvom pohybujte osou Z smerom k stípu a otáčajte rámom H oproti smeru pohybu hodinových ručičiek o 45°. Odoberte trinásť skrutiek (13) s polguľovitou hlavou, ktoré upevňujú kryt prijímača a odstráňte ho cez dvere visiaceho ovládacieho panelu.
3. Odpojte nádrž od konca otočného indexovacieho zariadenia a zasuňte koniec hadice.
4. Odoberte zátku vypúšťania na opačnej strane otočného indexovacieho zariadenia. Ak bol olej vypustený, do otvoru opäť nasadte zátku.
5. Odoberte zátku otvoru úniku vzduchu na strane dosky.
6. Otočný stôl naplňte olejom tak, aby začal olej unikať z otvoru unikania vzduchu a uzavrite ho zátkou.
7. Opäť nasadte hadicu nádrže a kryty. Opakovane počas pätnástich minút dávajte príkazy prijímaču od 180° do 0°. Hladina v nádrži klesne tak, ako sa začne vymieňať olej. V prípade potreby doplňte do nádrže olej tesne pod čiaru naplnenia.

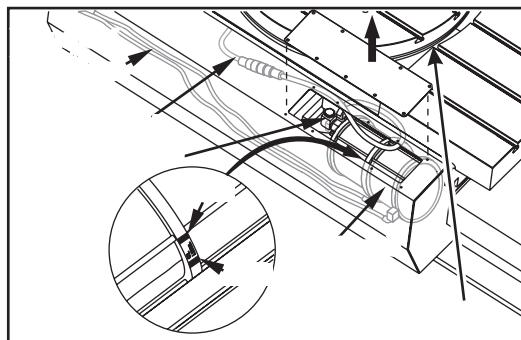


### EC-400 Otočné indexovacie zariadenie

1. Odoberte zátku vypúšťania umiestnenú na ľavej strane otočného indexovacieho zariadenia. Ak bol olej vypustený, opäť nasadte zátku.
2. Odoberte zátku otvoru úniku vzduchu na hornej pravej strane vypúšťacieho otvoru.
3. Otočné indexovacie zariadenie naplňte olejom cez plniaci otvor zobrazený na obrázku. Ak olej začne byť počuť na vzduchovom ventile, opäť nasadte zátku.
4. Počas pätnástich minút dávajte príkazy na otáčanie od 180° do 0°. Tým sa zo systému odstráni zvyšný vzduch. Otočné indexovacie zariadenie je plné, ak je hladina v polovici stavoznaku. V prípade potreby doplňte.
5. Opäť nasadte kryt.

### HYDRAULICKÁ BRZDA (EC-1600-3000, HS3-7R)

Skontrolujte hladinu brzdovej kvapaliny sledovaním hladiny kvapaliny v posilňovači bŕzd. Ak chcete skontrolovať EC 1600-3000, odoberte kryt posilňovača bŕzd. Tento kryt/posilňovač bŕzd je umiestnený vpravo na čelnej strane stroja. Posilňovač bŕzd HS 3-7R je umiestnený na strane visiaceho ovládacieho panelu stroja. Zo stola odoberte kryt a posuňte ho mimo stola.



### Doplnenie oleja

Použite len Mobil DTE 25. Z konštrukčnej jednotky posilňovača bŕzd odoberte filter a doplňte olej. Správna hladina oleja je medzi značkami minimum a maximum na posilňovači bŕzd.



## NAPLENENIE PROTIZÁVAŽIA

Koniec prípojky súpravy napĺňania alebo vypúšťania CGA 580 pripojte k tlakovému zdroju. Zabezpečte, aby rukoväť tvaru T plynového upínacieho puzdra bola úplne otočená oproti smeru pohybu hodinových ručičiek. Plniacu alebo vypúšťaciu súpravu pripojte dotiahnutím upínacieho puzdra k ventilu Schrader. Na jemné dotiahnutie potom použite kľúč. Systém natlakujte na požadovaný tlak tak, ako je uvedené v nasledujúcej tabuľke požiadaviek na tlak nádrže.

---

UPOZORNENIE: U VF-6/8 dodržujte postup inštalácie pre každú hydraulickú nádrž.

---

UPOZORNENIE: Použite regulovaný plyn suchý dusík (priateľný stupeň zvárania), pre ktorý sa používa prípojka CGA 580 s pravým závitom. Nepoužívajte stlačený vzduch, kyslík alebo horľavý plyn. Pozrite si nižšie uvedenú tabuľku, podľa stroja a polohy hlavy vretena skontrolujte tlak. Skontrolujte valec, či je v opačnom otvore utesnený.

Stroj	Tlak nádrže na vrchu dráhy
VF-3/4	1150 psi
VF-3YT/50	1100 psi
VF-5/40	875 psi
VF-5/50	1100 psi
VF-6/7/10 50T	1150 psi
VF-8/9/11 50T	1550 psi
VR	1025 psi
VS	1 250 psi
HS	1 250 psi
EC-630/1600/2000/3000	800 psi



## SÉRIE VR

Okrem pravidelnej údržby je nutné vykonať aj údržbu nasledujúcich položiek.

### Interval vykonania údržby

#### Mesačne

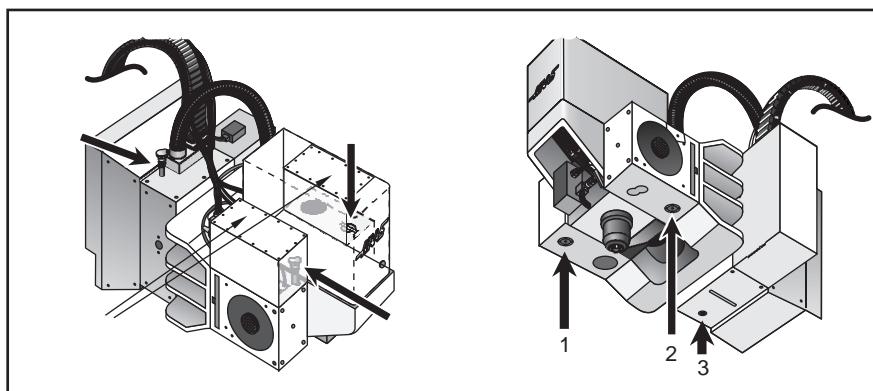
- Namažte všetky otočné body v konštrukčnej jednotke meniča nástrojov.
- V troch (3) priestoroch hlavy skontrolujte olej. Aby bol možný prístup k plniacemu veku a stavoznaku, musia byť odobraté kryty osi A. Na vonkajšej strane odliatku je plniaci otvor osi B. Do plniaceho otvoru na vrchnej strane odliatku doplňte olej Mobil SHC-634.

#### Ročne

- V troch (3) priestoroch hlavy vymeňte olej:

U priestorov na každej strane hlavy vretena (os A) odoberte vypúšťaciu zátku (4 skrutky s polguľovitou hlavou) a vypustite olej. Upozornenie: Odoberte zátku, ktorá je najbližšie k čelnej strane na ľavej strane hlavy a zátku smerom k zadnej strane na pravej strane hlavy. Olejom Mobil SHC-634 naplňte dva priestory tak, ako je popísané v časti „Mesačne“ vyššie.

**Os B** U priestorov v zadnej strane hlavy vretena odoberte zátku 1/4“ NPT kľúča a vypustite olej. **Upozornenie:** Zátku je v blízkosti stredu tohto zadného priestoru. Olej Mobil SHC-634 naplňte tak, ako je popísané v časti „Mesačne“ vyššie.

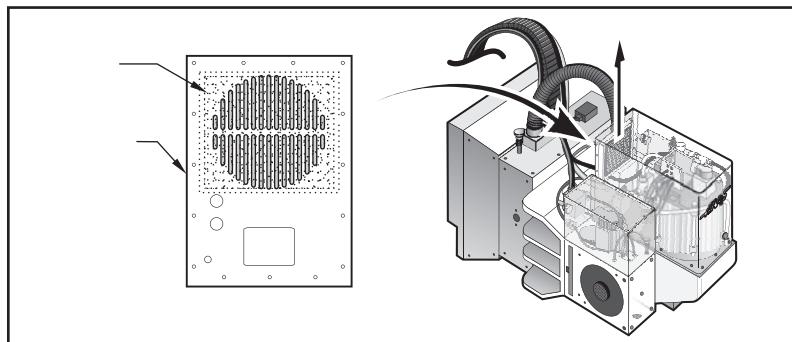




## VZDUCHOVÝ FILTER SÉRIE VR

Frézovačky VR sú vybavené vzduchovým filtrom (výr. č. 59-9088) skrine motora. Odporučaný interval údržby je mesačne alebo skôr v závislosti od prostredia pri obrábaní.

Vzduchový filter je umiestnený v zadnej časti krytu hlavy. Ak chcete odstrániť vzduchový filter, jednoducho filter vytiahnite. Filter sa vysunie smerom hore zo svojej konzoly. Ak chcete filter opäť nasadiť, zasuňte nový vzduchový filter, ktorého poloha je správna voči vzduchovému filtru v skrini motora. Smer prúdenia vzduchu cez filter je určený nálepkou na náhradnom filtri.

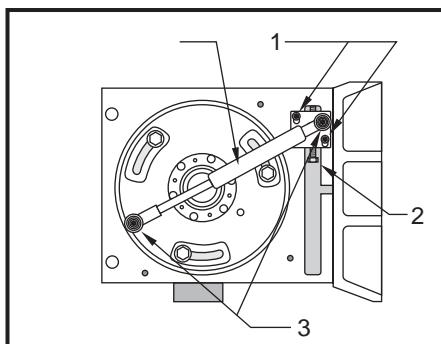




## VÝMENA VZDUCHOVEJ PRUŽINY PROTIZÁVAŽIA SÉRIE VR

Vzduchovú pružinu a konce tyče protizávažia je nutné vymieňať každé dva (2) roky.

1. Skontrolujte, či je os pred začatím na 0 stupňoch. Pred vykonaním demontáže stlačte tlačidlo E-stop (núdzové zastavenie).
2. Odoberete kovový plechový kryt a uvoľnite dve skrutky s vnútorným šesťhrannom 3/8-16 (1).
3. Vyskrutkujte späť skrutky s vnútorným šesťhrannom 1/4-20 (2) a dotiahnite dve skrutky s vnútorným šesťhrannom 3/8-16 (1). Tým pri vykonávaní nasledujúceho kroku zaistí predbežné zaťaženie vačky.
4. Odskrutkujte a odoberete skrutky s vnútorným šesťhrannom 3/8-16, ktoré upevňujú vzduchovú pružinu a konce tyče (3).
5. Na vzduchovú pružinu dotiahnite konce tyče a použitím dvoch skrutiek s vnútorným šesťhrannom 3/8-16 odobratých v kroku 4 vzduchovú pružinu zaistite.



6. Mierne uvoľnite skrutky s vnútorným šesťhrannom 3/8-16 (1). Za účelom uvoľnenia predbežného zaťaženia protizávažia vačky zaskrutkujte skrutku s vnútorným šesťhrannom 1/4-20 (tým sa stlačí vzduchová pružina smerom dovnútra). Túto nastavovaciu skrutku dotiahnite tak, aby sa drážky na vačke dotkli horných strán montážnych skrutiek. Dotiahnite dve skrutky s vnútorným šesťhrannom 3/8-16 (1). Tieto držia predbežne zaťaženú vačku na svojom mieste.

7. Opäť nasadte kovový plech, resetujte tlačidlo E-stop (núdzové zastavenie) a vymažte poplašné signály.