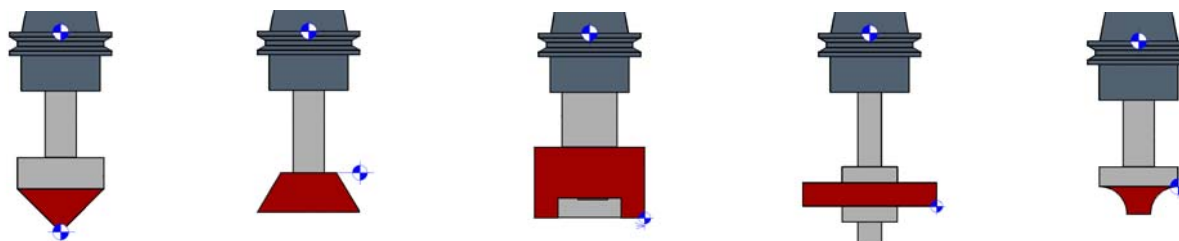
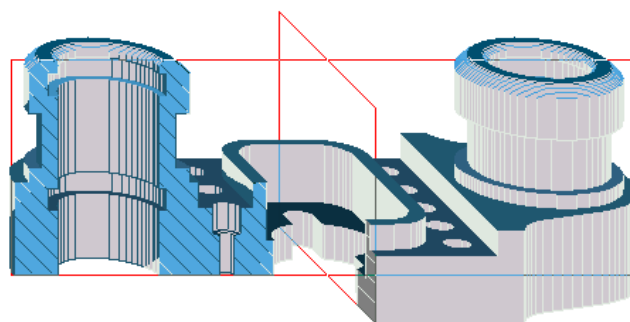
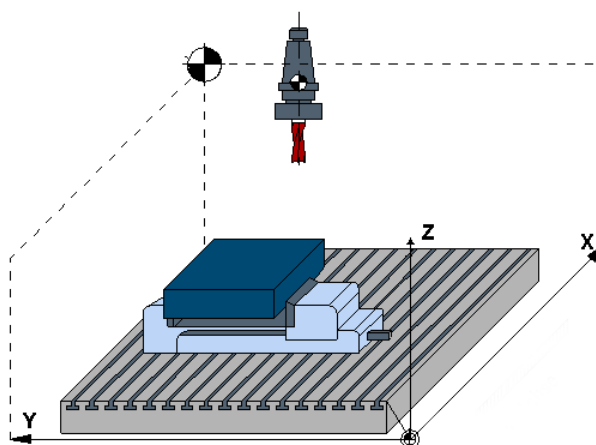
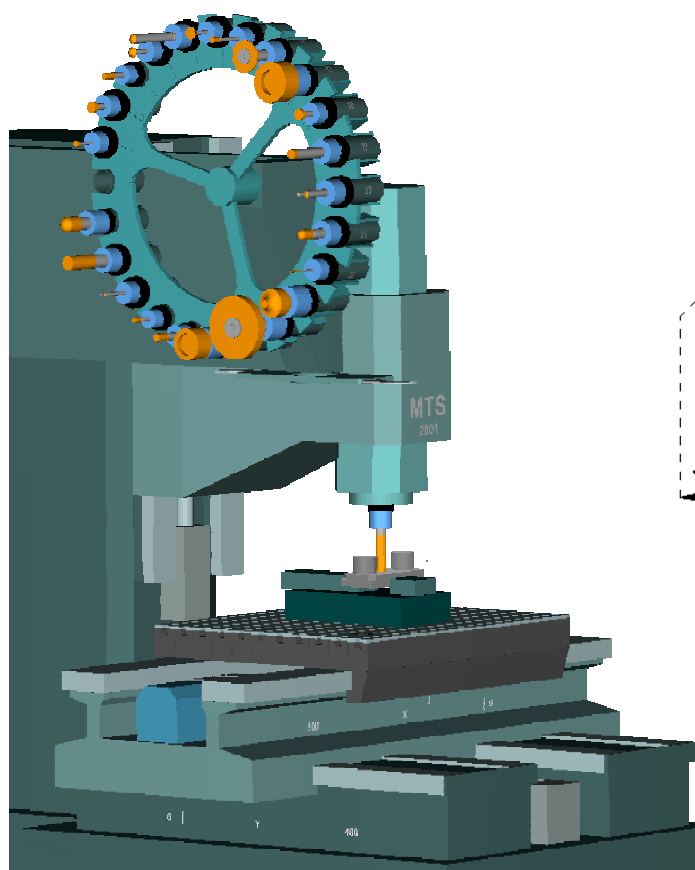


Mathematisch Technische
Software-Entwicklung GmbH

Ovládání CNC-Simulátoru

Frézování - Verze 6.2



Ovládání CNC simulátoru frézování
verze V6.2

©2003.03 MTS Mathematisch Technische Software-Entwicklung GmbH
Kaiserin-Augusta-Allee 101 • D - 10553 Berlin • Tel.: (030) 349 960 0 • Fax: 349 960 25
Berlin, 2001.

Všechna práva vyhrazena, včetně práv na fotomechanickou reprodukci a uložení obsahu této knihy do elektronických médií.
Za návrhy na zlepšení a za upozornění na chyby jsme vděční.

| | | |
|-------------|---|-----------|
| 1.0. | ÚVOD | 5 |
| 1.1. | ZOBRAZENÍ OVLÁDACÍCH PRVKŮ CNC-SIMULÁTORU FRÉZOVÁNÍ | 5 |
| 1.2. | START PROGRAMU FRÉZOVÁNÍ | 6 |
| 1.3. | POKYNY PRO SESTAVENÍ KONFIGURAČNÍ SKUPINY | 7 |
| 2.0. | CNC SIMULATOR FREZOVANI | 8 |
| 2.1. | AUTOMATICKÝ PROVOZ | 9 |
| 2.2. | INTERAKTIVNÍ PROVOZ | 10 |
| 2.3. | PROVOZ PO VĚTÁCH | 11 |
| 2.4. | DRÁHY NÁSTROJE | 12 |
| 2.6. | 3D- ZOBRAZENÍ | 13 |
| 2.7. | GRAFICKÉ ZOBRAZENÍ | 14 |
| 3.0. | NC-EDITOR | 15 |
| 3.1. | SEŘIZOVACÍ LIST | 16 |
| 3.2. | TLAČÍTKA KLÁVESNICE PRO FUNKCE NC-EDITORU | 17 |
| 3.3. | NC- PROGRAMOVANI V DIALOGU | 18 |
| 3.4. | DALŠÍ INFORMACE V NC EDITORU | 19 |
| 4.0. | POKYNY PRO SEŘIZOVACÍ PROVOZ | 20 |
| 4.1. | UPÍNAČE, MOŽNOSTI UPNUTÍ POLOTOVARU | 20 |
| 4.2. | ZÁSOBNÍK NÁSTROJŮ, DRŽÁKY A NÁSTROJE | 20 |
| 4.3. | KNIHOVNA NÁSTROJŮ | 21 |
| 4.4. | DRÁHY POHYBU NÁSTROJEM V OSÁCH V SEŘIZOVACÍM PROVOZU | 21 |
| 5.0. | PŘÍPRAVA PRO TVORBU NC-PROGRAMU | 22 |
| 5.1. | PRACOVNI PLAN A TECHNOLOGIE | 23 |
| 5.2. | SEŘIZOVACÍ LIST OBROBKU | 26 |
| 5.3. | PRACOVNÍ PLÁN OBROBKU - FRÉZOVANÁ SOUČÁSTKA | 27 |
| 5.3. | SEŘÍZENÍ STROJE | 28 |
| 6.1. | OSAZENÍ ZÁSOBNÍKU NÁSTROJŮ NÁSTROJI | 31 |
| 7.0. | NC-PROGRAMOVÁNÍ | 37 |
| 7.1. | FRÉZOVÁNÍ ČEPU | 38 |
| 7.2. | GRAFICKÉ - DÍLENSKY ORIENTOVANÉ PROGRAMOVÁNÍ (DOP) | 41 |
| 7.3. | FRÉZOVÁNÍ KRUHOVÉHO VYBRÁNÍ | 54 |

| | | |
|--------------|--|-----------|
| 7.4. | FRÉZOVÁNÍ PO KONTUŘE | 54 |
| 7.5. | FRÉZOVÁNÍ OBDÉLNÍKOVÉHO A KRUHOVÉHO VYBRÁNÍ | 55 |
| 7.6. | CYKLUS VRTÁNÍ NA PŘÍMCE | 55 |
| 7.7. | FRÉZOVÁNÍ T-DRÁŽEK S DIN-PROGRAMOVÁNÍM NA VNITŘNÍM A VNĚJŠÍM ČEPU | 56 |
| 7.8. | FRÉZOVÁNÍ SRAŽENÍ S DIN-PROGRAMOVÁNÍM NA VNITŘNÍ A VNĚJŠÍ STRANĚ ČEPU | 57 |
| 7.9. | FRÉZOVÁNÍ DRÁŽKY S DIN-PROGRAMOVÁNÍM | 57 |
| 7.10. | VYSTRUZOVANI OTVORU | 58 |
| 7.11. | OBROBEK PŘEPNOUT A ODSTRANIT OSTŘINY U TOLEROVANÉHO PRŮMĚRU | 59 |
| 8.0. | KONTROLA JAKOSTI – MĚŘENÍ OBROBKU | 60 |
| 9.0. | PŘÍLOHY | 64 |
| 9.1. | NC-PROGRAM %30 | 65 |
| 9.2. | NC-PROGRAM %31 | 69 |
| 9.3. | VÝKRES OBROBKU – FREZOVANÝ DIL | 70 |
| 9.4. | PRACOVNÍ LISTY | 71 |
| 9.5. | SYSTÉMOVÉ INFORMACE | 74 |

1.0. Úvod

V jednotlivých odstavcích se seznámíte se základními funkcemi obsluhy a používání systému. Popsané funkce Vám mají současně poskytnout přehled o výkonnosti systému (a tím také o navazujících možnostech provádění cílené výuky).

Nejde o pouhé vyhotovení NC programů, jejich simulaci a kontrolu jakosti, ale také o mnoho jiných možností, jak pomocí počítače zprostředkovat žákům základní funkce CNC obráběcího stroje tak, jak odpovídají praxi. Příklady použité v simulaci jsou k dispozici v programovacím klíči, který je dodáván s každým CNC řízením. Systémem budete vedeni krok za krokem a poznáte tak v nejkratší možné době způsob funkce a obsluhy CNC simulátoru.


Po několika přípravných informacích budete nejprve seřizovat simulátor podle pracovního plánu a naučíte se sestavovat seřizovací list.

1.1. Zobrazení ovládacích prvků CNC-Simulátoru frézování

Ovládací prvky a význam jejich funkce jsou zobrazovány v simulátoru v řádce pro menu ve spodní části zobrazovacího pole v podobě 10 funkčních kláves.

Hlavní menu:



Kliknutím levým tlačítkem myši  na pole funkční klávesy, nebo také stisknutím přiřazené funkční klávesy **F1** až **F10** na klávesnici počítače můžete aktivovat požadovanou funkci. Tím je dána možnost přizpůsobit obsluhu vašim zvyklostem.

Aby byla zajištěna co možná nejlepší srozumitelnost, je text funkcí, které mají být zvoleny, ve struktuře menu barevně zvýrazněn, nebo zobrazen symbolem pro zavádění z klávesnice počítače a doplněn vysvětlivkami v souvislém textu.

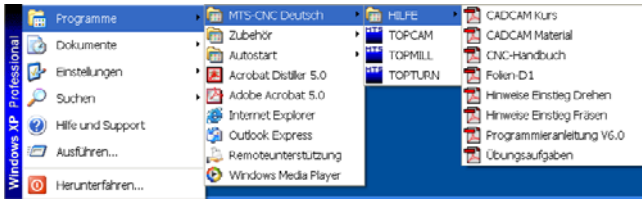
Při vstupu do programu stačí pak vždy pouze opakovat jednotlivé kroky.

V případě, že by v důsledku chybného zadání nebylo dosaženo požadovaného výsledku, postupujte podle níže uvedených pokynů:

- Klávesou **F10** nebo **Esc** se vždy vrátíte do hlavního menu, případně do stavu, který byl v okamžiku spuštění simulátoru. V případě nutnosti, dle úrovně umístění menu v programu, je třeba tyto klávesy stisknout několikrát.
- Klávesami **F1** až **F7** jsou funkce voleny nebo vybírány. Těmito klávesami je rovněž možno provést přechod do nového menu.
- Klávesou **F8** je funkce obvykle ukončena nebo převzata. Jestliže při volbě určité skupiny funkcí proběhlo více menu, musí být tato menu po jednotlivých krocích vložení **F8**, nebo **Esc** ukončena. Tím se vrátíte zpět do hlavního menu.

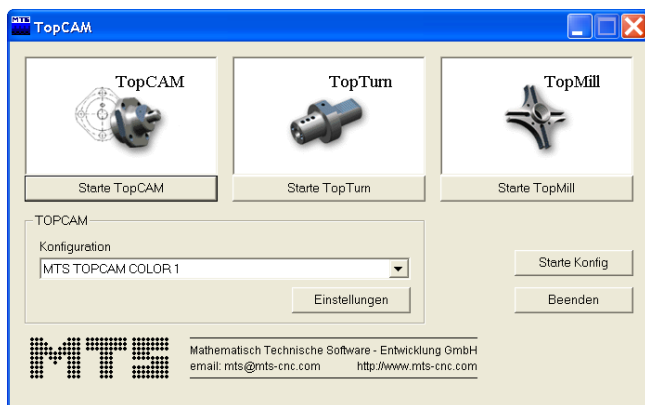
1.2. Start programu frézování

Kliknutím na spínací plochu START v liště úkolů, můžete nastartovat MTS-software soustružení, frézování nebo TOPCAM z adresáře MTS-CNC, pokud jste při instalaci nezměnili název adresáře.



Dokumentace / podklady pro školení jsou uloženy ve formátu PDF.

Ve vstupním menu TOPCAM mohou být zvoleny následující moduly softwaru:



TopCAM


CAD-System s NC-programovacím systémem soustružení až po celkem 5 os a frézování se 3 osami

TopTurn

NC-programovací modul soustružení, závislý na řízení, nebo modul pro specifické řízení se simulací a sledováním kolizí, volitelný také s protivřetenem a až 7 osami.

TopMill

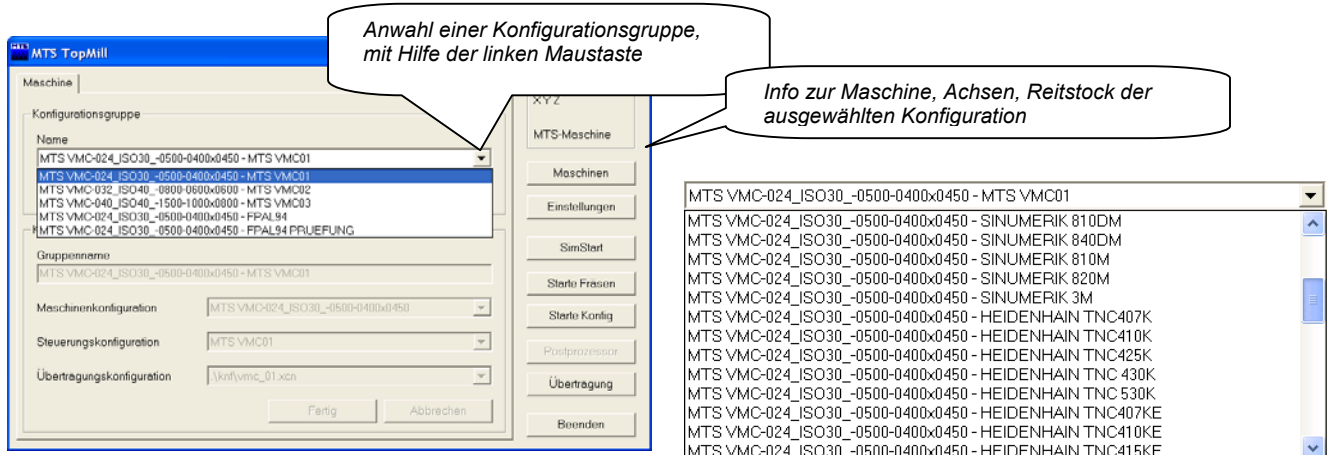
NC-Programovací modul frézování, závislý na řízení, nebo modul pro specifické řízení se simulací a sledováním kolizí ve 3 osách.

Kliknutím na plochu Start TopMill nebo přímo přes menu startu  TOPMILL se nastartuje vstupní menu simulátoru frézování.

Startujete-li software frézování poprvé, je vždy aktivní konfigurační skupina MTS s MTS-programovacím klíčem:

MTS VMC-024_ISO30_-0500-0400x0450 - MTS VMC01

Pokud jste neobdrželi programovací klíč MTS, neutrální k řízení, avšak disponujete například řízením frézování dle PAL94 nebo SINUMERIK 840DM, potom nebude přepínač Start frézování po instalaci softwaru aktivní. V tom případě musíte nejprve zvolit odpovídající konfigurační skupinu. Následně bude spínač Start frézování uvolněn. Tato volba bude pro další start programu uložena do paměti.

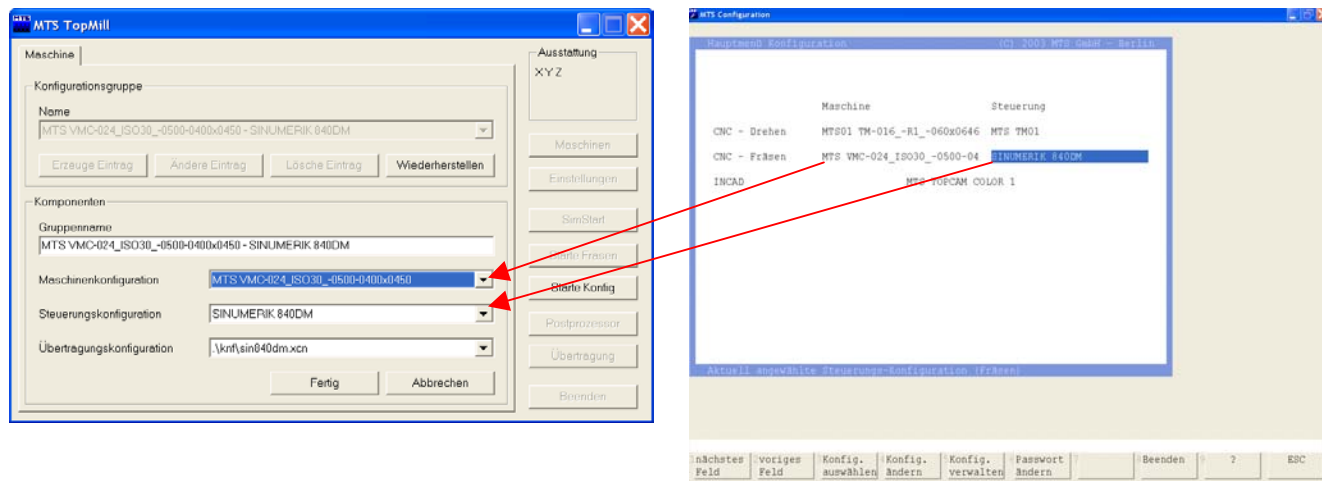


1.3. Pokyny pro sestavení konfigurační skupiny

Tento odstavec je možno po prvním vstupu do programu přeskočit v tom případě, jestliže jste získali MTS programovací klíč.

Název konfigurační skupiny se vztahuje vždy k určité kombinaci konfigurace stroje a řízení. Tyto údaje budou uloženy do správy konfigurace. Frézka bude například konfigurována podle údajů výrobce. Určité veličiny, jako jsou velikost, pracovní prostor, dráhy nástroje, počet nástrojů v zásobníku, upínací kužel a pod.

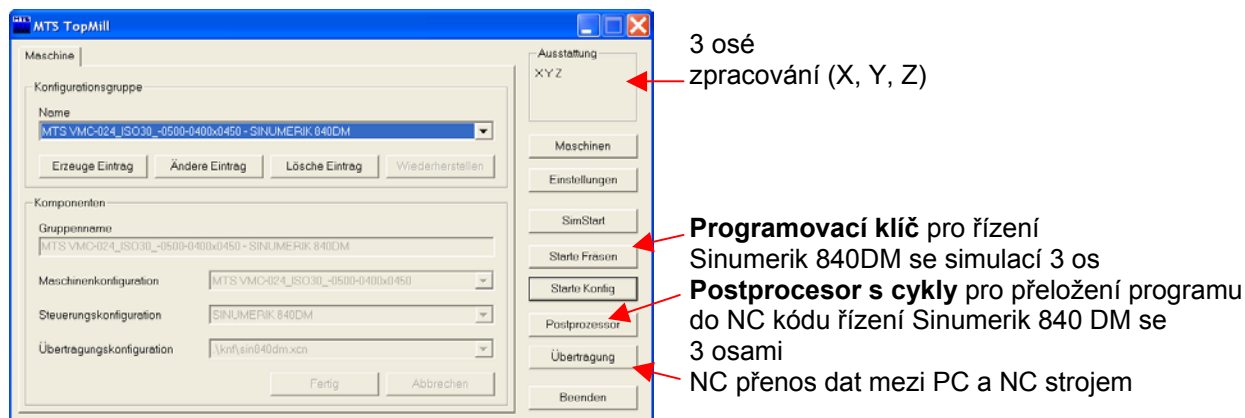
Konfigurace řízení obdrží syntaxi programování, přiřazení odpovídajícího postprocesoru a nastavení řízení.



Proto u programu MTS nebo PAL na specifický řídicí kód je vždy zapotřebí postprocesor. Tento postprocesor se uvolní stejně jako programovací klíč po volbě cílového řízení.

Tyto moduly jsou k dispozici v závislosti na stupni vybavení softwaru, mohou však být podle potřeby doplňovány.

U následujícího vyobrazení jsou k dispozici oba moduly, programovací klíč a postprocesor. Spínače **Postprocesor** a **Start frézování** jsou uvolněny a tím také aktivní.



Pokud pro váš programovací klíč nemáte k dispozici postprocesor, nebude spínač startu

Starte Fräsen uvolněn.

Překontrolujte prosím ještě jednou aktivní konfigurační skupinu.

Nyní nastartujeme simulátor spínačem <**Start frézování**> s konfigurační skupinou

MTS VMC-024_ISO30_-0500-0400x0450 - MTS VMC01

případně pomocí té skupiny, kterou jste získali.

2.0. CNC simulátor frézování

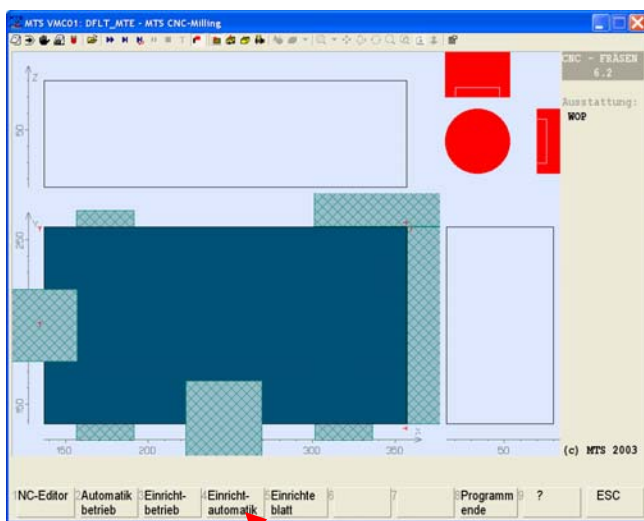
Simulátor rozlišuje mezi třemi druhy provozu:

- F1** NC-editor
- F2** Automatický provoz
- F3** Seřizovací provoz



Z didaktických a metodických důvodů je vhodné začít nejprve s programem simulátoru **<Automatický provoz>** **F2**. Vyučovaný se nejprve seznámí s různými formami simulace a s ovládáním simulátoru.

Nejprve však několik pokynů ke vstupní obrazovce.



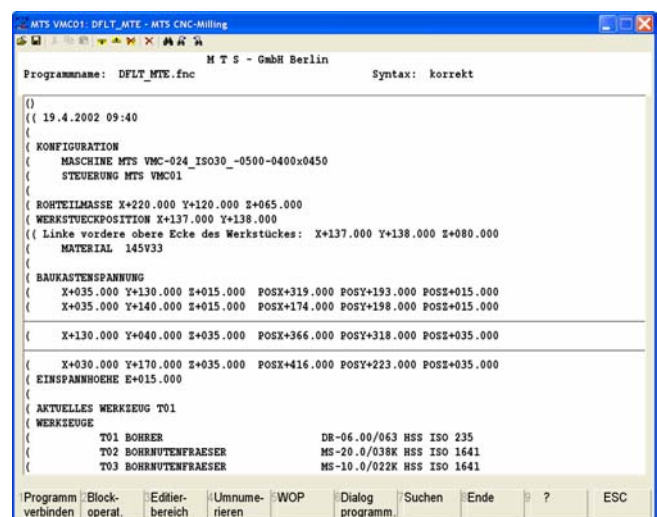
Pomocí funkční klávesy **F4** **<Automatické seřízení>** může být tento program **<DLFT_MTE.DNC>** za účelem seřízení aktivován. Tím se obnoví stav při zapnutí simulátoru.

Záhlaví seřizovacího listu v NC-editoru

Stav frézky v okamžiku zapnutí je určen seřizovacím listem. V listě je popsán určitý stav seřízení simulátoru, který je určen následujícími komponenty:

- Strojní svěrák s upínacími čelistmi
- Neobrobený kus / polotovár
- Osazením zásobníku nástrojů nástroji

Seřizovací list pro start je uložen v NC-programu. U každého řízení je ukládán ve správě programů pod názvem **<DLFT_MTE.DNC>** a může být uživatelem individuálně přizpůsoben, respektive název tohoto seřizovacího listu je možné v příslušné konfiguraci řízení změnit.



Další informace k seřizovacímu listu získáte v odstavci „Seřizovací provoz“.

2.1. Automatický provoz

NC-program má být zpracován na CNC stroji. Program musí být nejprve uložen do paměti řízení stroje. Následující postup objasňuje jednotlivé kroky pro používání MTS-systému v tomto druhu provozu.

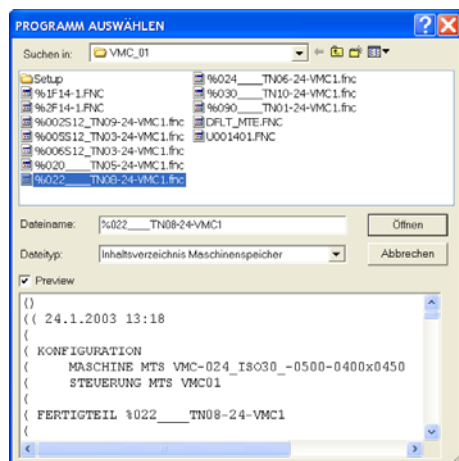


F2



F3

NC-správa programu se otevře stisknutím klávesy **F3**, <Zvolit program>, čímž se zobrazí všechny NC-programy, které jsou v řídicím systému k dispozici.



Dvojným kliknutím levým tlačítkem myši na soubor: <%022__TN08-24-VMC1> bude NC-program zaveden do paměti stroje, čímž je k dispozici pro všechna další obrábění.

Pomocí pravého tlačítka myši lze aktivovat další funkce Explorera: Např. odeslání programu na disketu, vymazání, přejmenování a pod.



F1

V tomto příkladě byl převzat program <%022__TN08-24-VMC1>. Po potvrzení klávesou **F1** přejde systém do nového menu. V tomto menu je možno volit mezi čtyřmi různými formami simulace. My začneme volbou automatického provozu.

F1 Automatický provoz

F2 Po větách

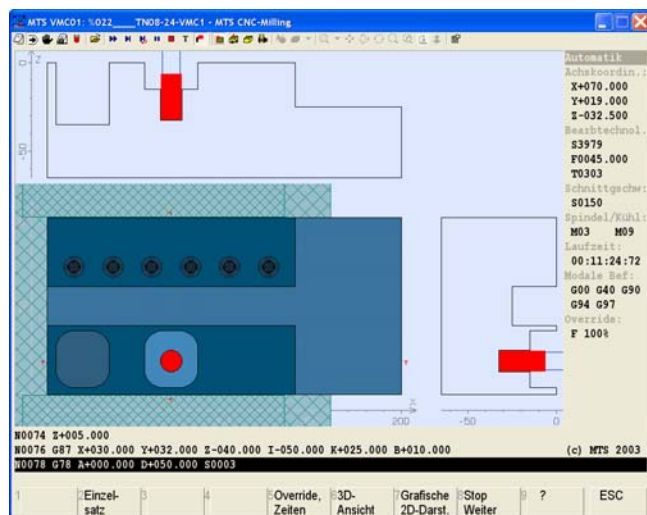
F3 Interaktivní provoz

F4 Dráhy nástroje



F1

Automatický provoz **F1** nastartuje simulaci. CNC-program, zavedený do paměti stroje, například <%022__TN08-24-VMC1> bude následně automaticky zpracován.



Pravá strana obrazovky obsahuje důležité informace systému k provoznímu stavu virtuální CNC-frézky.

- aktuální souřadnice X, Y, a Z- osy
- řeznou rychlost, otáčky, posuv,
- nástroj,
- směr otáčení vřetena, dobu obrábění
- aktivní G-příkaz,
- Override

Ve spodní části okna simulace bude zobrazen výřez z programu s aktuální NC-větou, která je právě zpracovávána.

2.2. Interaktivní provoz

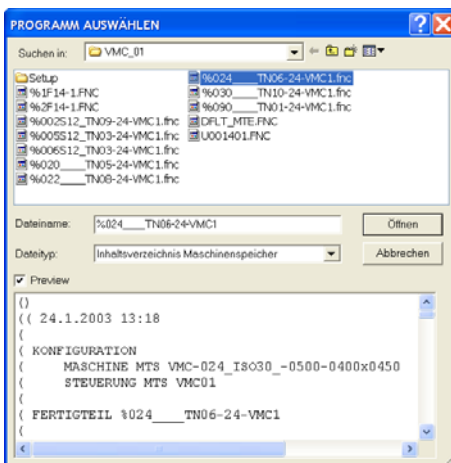
Interaktivní provoz **F3** umožňuje v dialogu psát, vytvářet, měnit, nebo zpracovávat NC-program. Stroj zpracuje NC-program po jednotlivých větách. Korektury v programu je možno provést kdykoliv. Věta může být provedené simulaci odmítnuta, aby mohla být změněna a pak znovu odsimulována. Obrobek je přitom soustavně aktualizován, případně, po odmítnutí věty bude obnoven původní stav.


NC-program <%022____TM08-24-VMC1> má být zpracován v druhu provozu <Interaktivní provoz> **F3**.



F3

Otevře se správa programů:



Dvojitým kliknutím levým tlačítkem myši  na program: <%022____TM08-24-VMC1> nebo kliknutím na „Otevřít“ bude program převeden do programové paměti stroje.

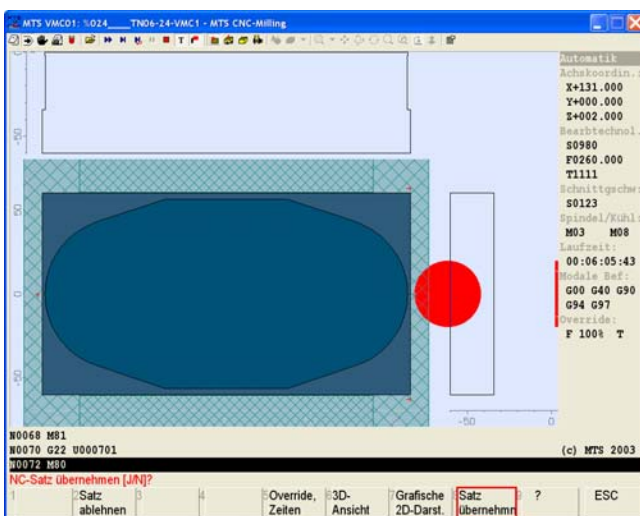


F1



F3

Nastartuje se interaktivní provoz. Po potvrzení bude zpracována každá jednotlivá NC věta a následně bude nabídnuta možnost provedení její korektury.



NC-větu provést:

NC-větu převzít [A/N] **F8**

NC-větu provést:

NC-větu převzít [A/N] **F8**

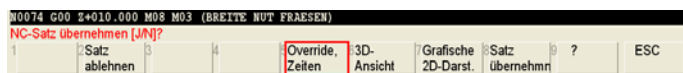
V tomto druhu provozu je možno kdykoliv provést korekturu NC-věty:

Stisknutím klávesy **N** nebo **F2** můžete větu odmítnout a pak ji změnit zápisem pomocí klávesnice.

NC-větu převzít [A/N] **F8**

Rychlost probíhající simulace může být změněna pomocí funkce **<Override, časy>** **F5**. Tato funkce je k dispozici u každého moderního stroje a může být použita při obrábění nebo při seřizování (naškrábnutí, nastavení nulového bodu).

Po stisknutí funkční klávesy **F5** **<Override, časy>** jsou k dispozici různé možnosti pro časovou změnu průběhu simulace. Vyzkoušejte si postupně všechny funkce. Nastavení budou po převzetí klávesou **F8** aktivní a mohou být kdykoliv opět změněna.



F3

F8

Důležité: Override ovlivňuje dobu obrábění. Časová lupa a testovací provoz naproti tomu nemají žádný vliv na dobu obrábění.

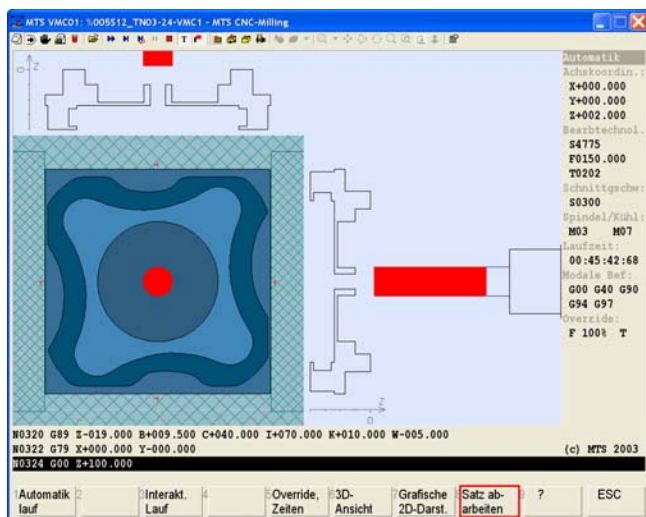
2.3. Provoz po větách

Provoz po větách je určen pro zpracování v automatickém provozu, při kterém musí být každá NC-věta jednotlivě potvrzena.

NC-program **<%005S12_TM03-24-VMC1>** bude zpracován v druhu provozu **<Po větách>** **F2**.



F2



NC-věta bude automaticky zpracována po zvolení funkce **<NC větu provést>** **F8**, nebo po potvrzení klávesou **Enter**.

Upozornění:

Po startu NC-programu je možno přecházet mezi druhy simulace: Automatický provoz, Po větách a Interaktivní provoz.

2.4. Dráhy nástroje

Zobrazení drah nástrojů zvoleného NC-programu, například <%005S12_TM03-24-VMC1>.

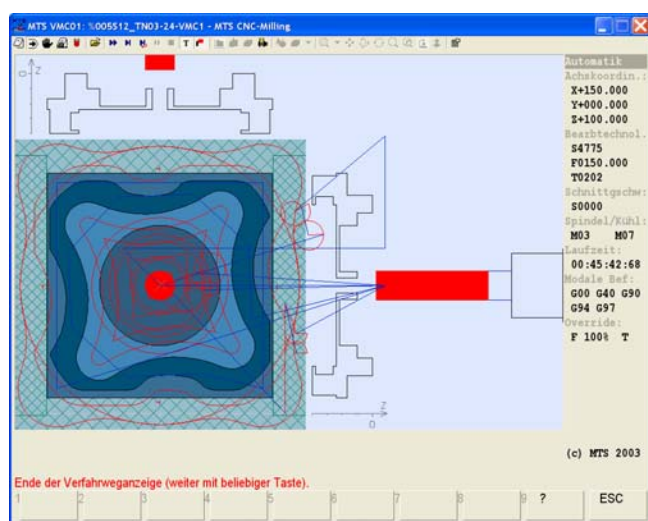


F4

Program bude zpracován a graficky se zobrazí dráhy nástrojů.

- Posuv G01 G02/G03 (červeně)
- Rychloposuv G00 (modře)

Přesné vyhodnocení naprogramovaných drah nástrojů a jejich korektura v NC-programu může mít za následek podstatnou úpravu výrobních časů.



Upozornění:

Aktuální NC-program může být zpracován v následujících druzích provozu:

<Automatický provoz>

F1

<Po větách>

F2

<Interaktivní provoz>

F3

<Dráhy nástroje>

F4

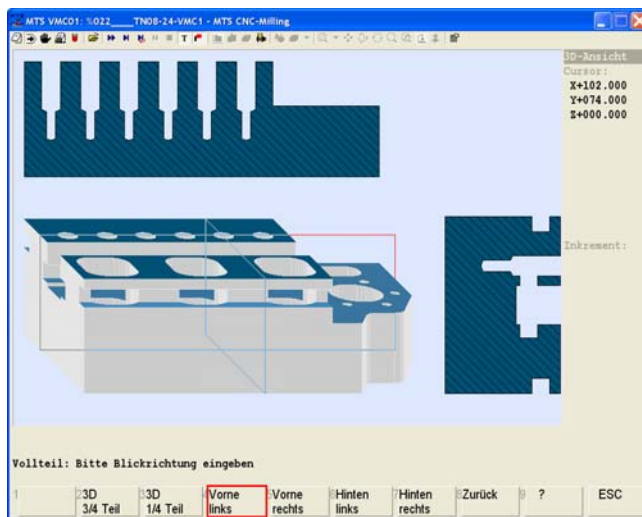
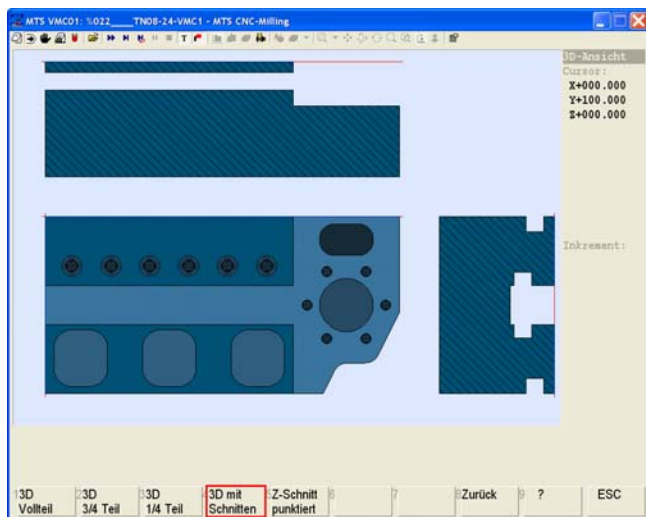
Při aktivně zapnutém seřizovacím interpretu bude při každém startu simulátor seřízen podle seřizovacího listu, uvedeného v záhlaví NC-programu. Výhodou toho je, že při opakovaném startu stejného programu bude neobrobený kus vždy znovu stejně vsazen a upnut.

2.6. 3D- zobrazení



F6

3D-zobrazení zobrazuje obráběný obrobek ve třech pohledech. Je volitelné, jestli zobrazení 3D s (F4) nebo bez (F1 až F3) zobrazení řezů. Jsou to dohromady čtyři různé možnosti pohledů, se dvěma s osami paralelními zobrazeními řezů.

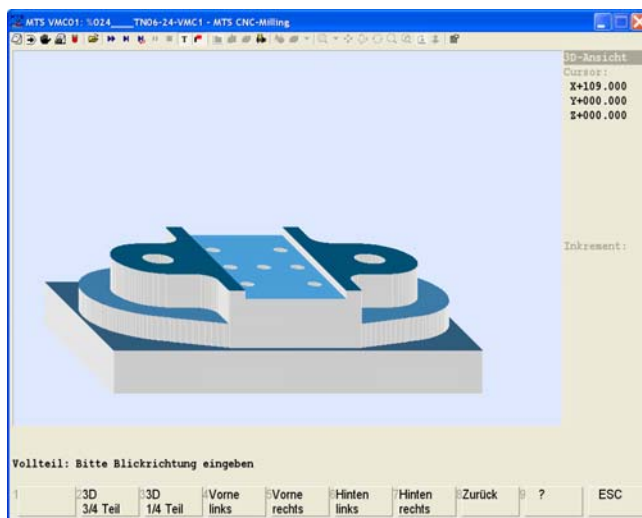
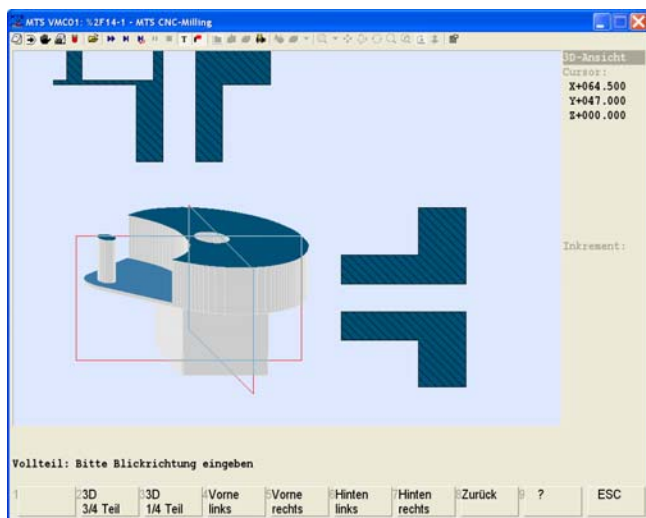


Klávesou F4 bude zvolena funkce 3D s řezy.

Řezy můžeme posouvat kurzorovými klávesami :

- X-osu s ← nebo →
- Y-osu s Enter nebo Bild
- Z-osu s ↑ nebo ↓

Samostatně vyzkoušejte různé možnosti z uvedených zobrazení. Pomocí klávesy F8 opustíte 3D-zobrazení a navrátíte se libovolně zvolenou funkcí zpět. Toto menu je možno využít i v seřizovacím provozu.



Při 3D-pohledu můžete volit mezi zobrazením ¾ dílu nebo ¼ dílu. Podle polohy roviny řezu bude zvolená část obrobku zobrazena a zbývající část bude zaslóněna.

2.7. Grafické zobrazení

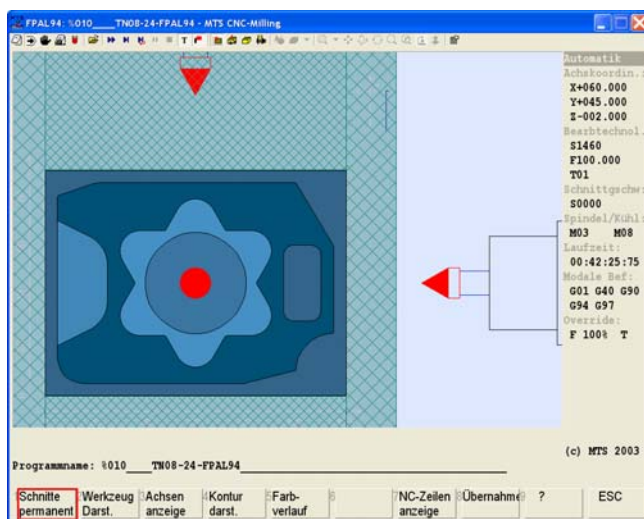
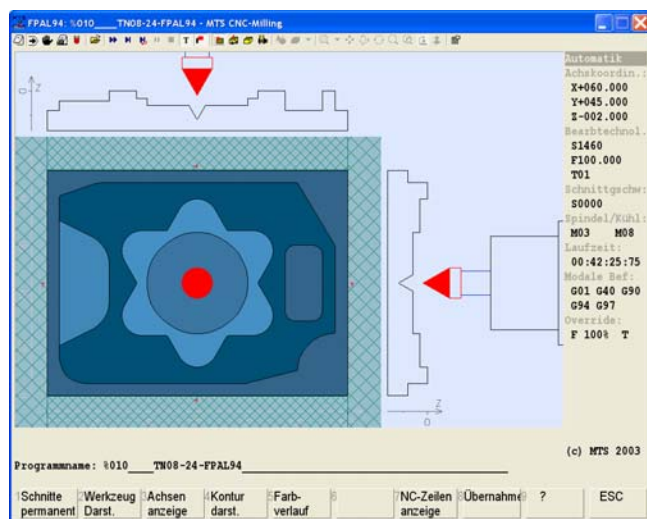
Funkce **<Grafické 2D zobrazení>** **F7** umožňuje provádět změny zobrazení na obrazovce ze tří pohledů následujícími funkcemi:

Zobrazení řezů **F1** zobrazení nástrojů **F2** zobrazení počtu řádků **F7**

Změny v menu **<Grafické 2D zobrazení>** **F7** budou klávesou **F8** převzaty, nebo s **Esc** zamítnuty.

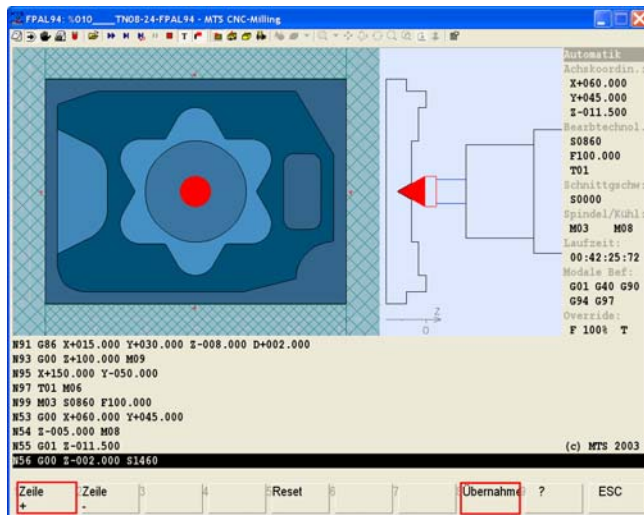
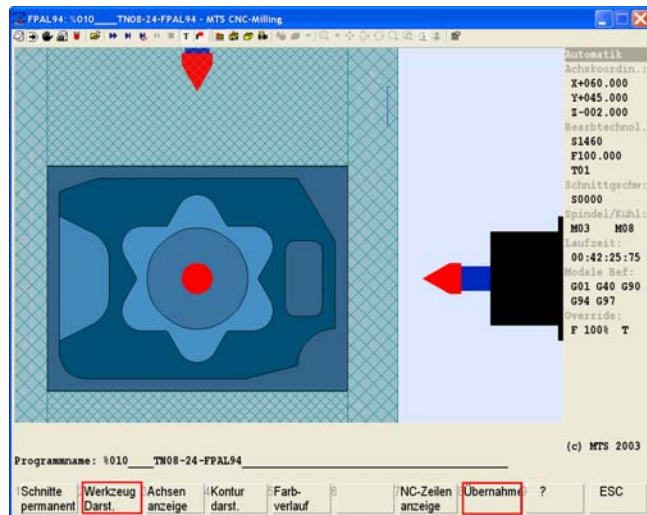


F7



Souvislé řezy budou permanentně vypnuty klávesou **F1**.

Jestliže chcete zvolit nový pohled, musíte pomocí povelu **<Zpět>** **F8** opustit menu. Zvolený pohled zůstává zachován až do provedení změny aktivní.



Držák, stopku a ostří nástroje je možné ve vašem zobrazení změnit. Tyto funkce budou zvoleny klávesou **F2**, podle odpovídajícího aktivního NC-řádku. Klávesou **F8** bude zvolená funkce převzata.

Souvislé řezy budou permanentně vypnuty klávesou **F1**.

3.0. NC-Editor

V základním menu NC editoru jsou k dispozici různé funkce.

- **F1** Editovat aktuální NC-program
- **F2** není obsazeno
- **F3** Změnit NC-programy, nebo vytvořit nové programy ze správy programů
- **F4** není obsazeno
- **F5** NC-program vytisknout
- **F6** Přenos NC-programu v DNC-provozu na obráběcí stroj
- **F7** Návrat do seřizovacího provozu
- **F8** Návrat do automatického provozu

Jak jste se tomu u druhu provozu **<AUTOMATICKÝ PROVOZ>** již naučili, bude provedena volba programu, nebo zadání nového NC-programu přes dialog volby programu.

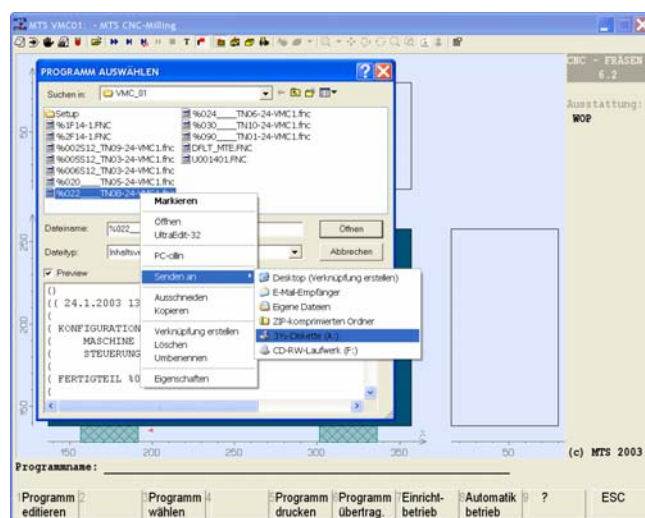
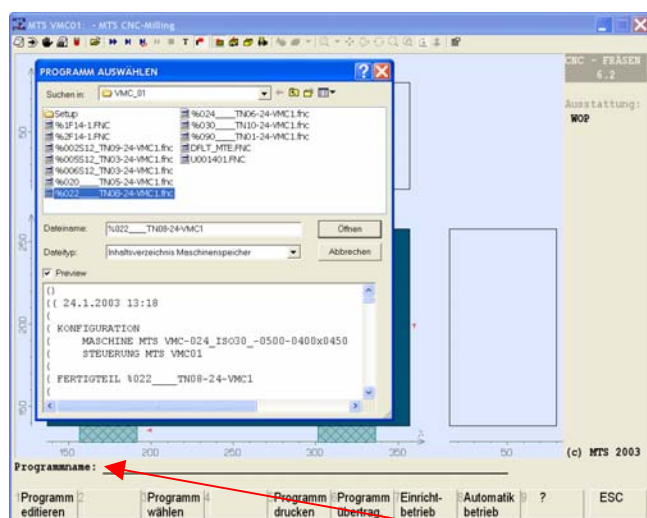


F1





F1

Pro otevření, nebo nové vytvoření programu je k dispozici několik možností. Jestliže zvolíte **F1** **<Program editovat>**, můžete vložit název programu. Jestliže program již existuje, bude v editoru otevřen, jestliže dosud neexistuje, následuje dialog s hlášením: program neexistuje, má být vytvořen (ano) **J** nebo **N** ?



Pomocí funkce **F3** **<Zvolit program>** bude po volbě předán **název programu** do řádku stavových informací simulátoru, dialogové okno se zavře a můžete je pak znovu otevřít klávesou **F1**, atd.

NC-program **<%022__TM08-24-VMC1>**, bude otevřen k nahlédnutí. V programu jsou obsaženy všechny potřebné informace, počínaje daty pro seřízení simulátoru, až po NC-kód programu.

V případě, že jste označili NC-program dvojím kliknutím levým tlačítkem myši , budou po druhém kliknutí pravým tlačítkem myši  k dispozici další pomocné funkce.

3.1. Seřizovací list

Vzhled seřizovacího listu má vždy stejnou strukturu. Sestává z následujících skupin:

- Konfigurace stroje a řídicího systému
- Geometrie polotovaru / obrobku
- Upínací prostředky a upnutí obrobku
- Aktivní nástroj v pracovní pozici
- Osazení zásobníku nástrojů nástroji, včetně korekcí nástrojů

Vycházíme-li z hlavního menu, přejdeme klávesou **F5** „Seřizovací list“ do menu seřizovacího listu.



F5

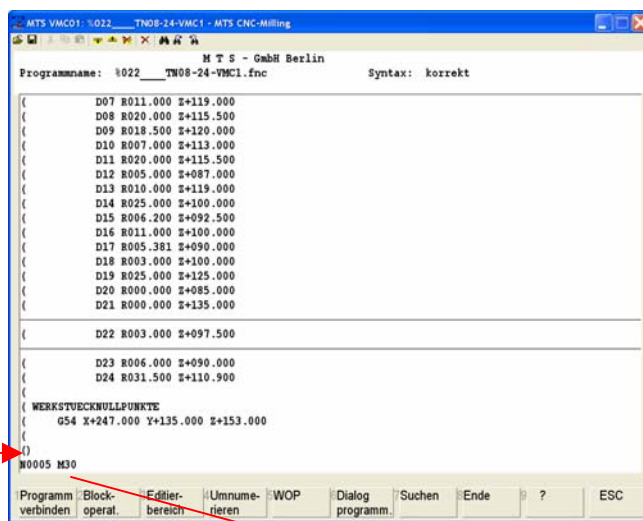
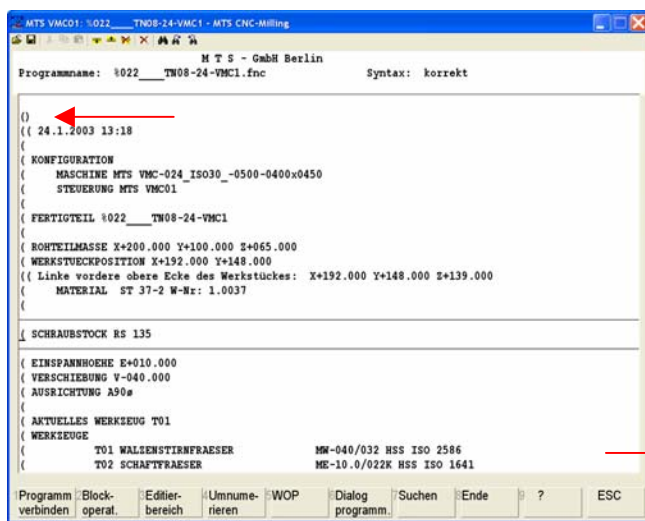


F1

Poté, co byl simulátor v seřizovacím listu nastaven, bude klávesou **F1** při uvedení názvu programu seřizovací list vytvořen.


Informace k seřizovacímu listu:

- () → Identifikace začátku a konce pro interpret seřizovacího listu
- (Interpretovatelný řádek seřizovacího listu
- ((Komentáře, nejsou interpretem vyhodnocovány

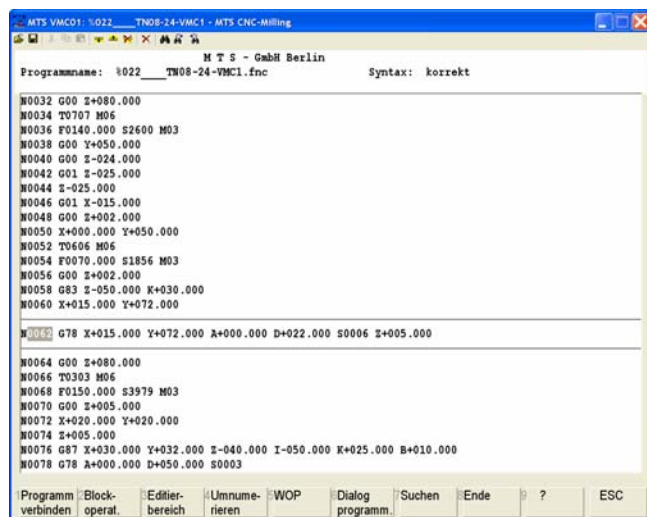


Jestliže je zhotovován nový seřizovací list, bude na konci seřizovacího listu uveden příkaz **<M30>** (Konec programu) jako jediný NC-řádek, který dovolí zpracování seřizovacího listu bez hlášení poruchy „**Neočekávaný konec programu**“ v automatickém provozu.

3.2. Tlačítka klávesnice pro funkce NC-editoru

Aktuální rozsah editace se nachází vždy mezi oběma horizontálními přímkami. Pomocí klávesy  se volí slovo. Toto slovo je možno podle potřeby korigovat, vymazat, nebo nově napsat.

Vložený údaj se potvrdí klávesou .



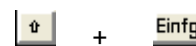
Listovat po větách



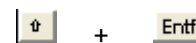
Listovat po stránkách :



Vložit řádek :



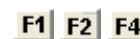
Vymazat řádek :



Vložit slovo :



Vymazat slovo :



- NC-program spojit
- Blokové operace
- Přechislování

Pomocí funkce **F1** může být z aktuálního řádku právě zpracovávaného programu vložen jiný NC-program. Tato funkce je důležitá hlavně v případě, chceme-li vytvořit například kopie změn v programu.

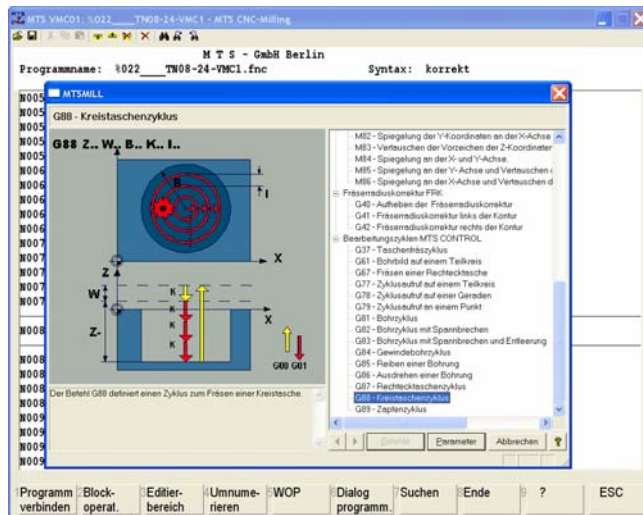
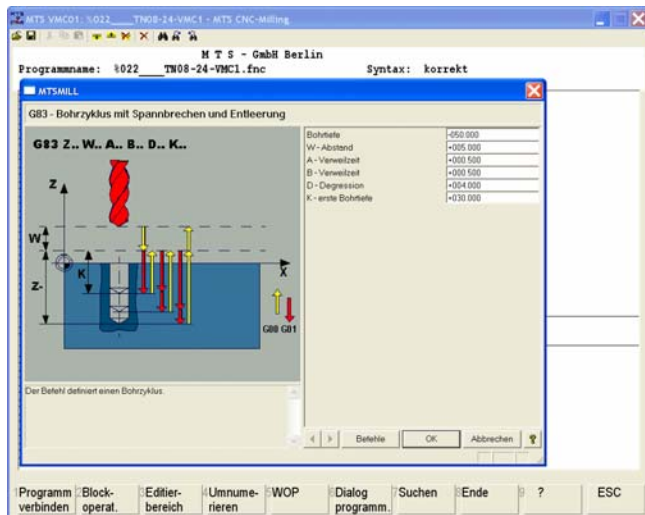
Blokové operace **F2** umožňují označit blok z celých řádků, včetně startu a koncového znaku, s obvyklými funkcemi přesunutí, kopírování a vymazání.

Přechislování **F4** povoluje nové očíslování NC-programu od prvního čísla řádku programu až po poslední číslo řádku programu se zadáním čísla startu a číselného inkrementu.

3.3. NC- programování v dialogu

F6

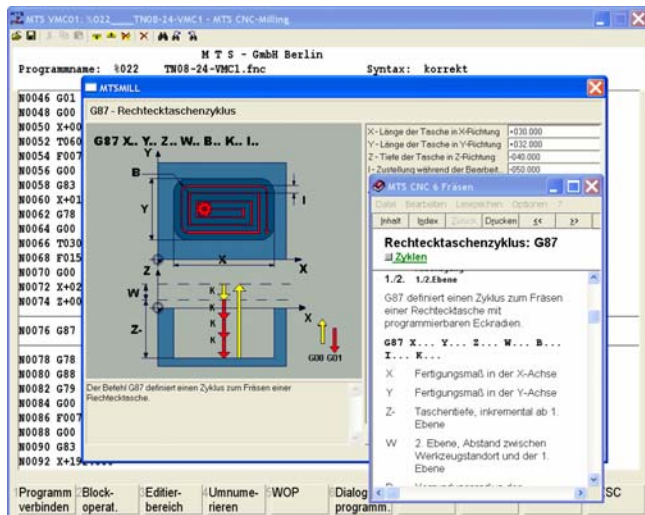
Klávesou **F6** <Pomocný obraz> vstoupíte do programování v dialogu. Jedná se o univerzální funkci, přizpůsobitelnou pro všechna CNC-řízení, které má MTS software k dispozici. Stisknutím klávesy **F6** bude aktuální pracovní řádek analyzován dle příkazů, pro které existuje dialogová maska. Bude-li takový řádek nalezen, bude zobrazen a příslušné hodnoty vstupních parametrů budou přeneseny do dialogové masky.



U výše uvedeného příkladu se jedná o vyvolání vrtacího cyklu G83 se šesti adresami Z, W, A, B, D, K. Hodnoty adres mohou být měněny a další adresy mohou být z dialogové masky vkládány. Klávesou **OK** budou všechny hodnoty přeneseny do NC-programu.

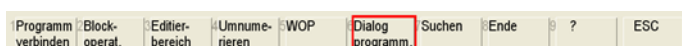
Jestliže nebude nalezena žádná klíčová hodnota NC-řádku, programování dialogu zobrazí obsah všech vstupních instrukcí, které jsou k dispozici a ze kterých je pak možno klávesou **OK** zvolit jeden příkaz. Pak se otevře příslušná dialogová maska a uživatel pak může tuto masku vyplnit a potvrdit zapsaná data klávesou **OK**. Příslušný NC-řádek pak bude zapsán namísto výchozího řádku. Pokud jsme se nacházeli na konci NC programu, bude tím k programu přiřazen nový řádek. (Tato operace je platná také pro víceřádkové NC-programové instrukce, pokud jsou zvoleným NC-řízením podporovány.)


Vstupní hodnoty mohou být zapsány buďto číselně, anebo je možno tyto hodnoty zvolit. Přitom se provádí testování rozsahu a rozlišují se obligátní a volitelné adresy. Dále je možno používat alternativní kombinace adres.

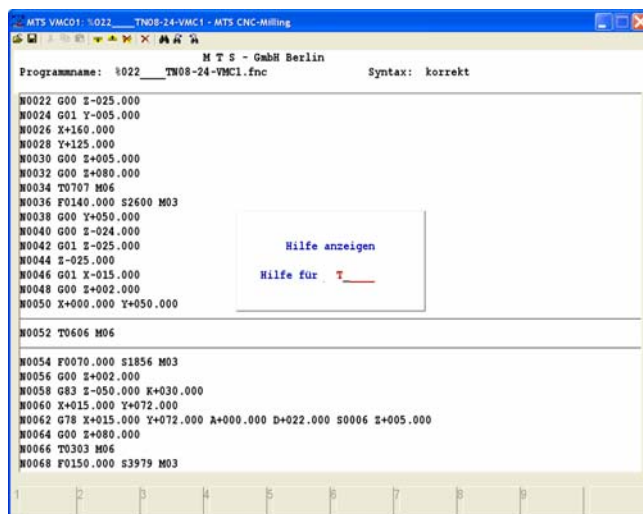
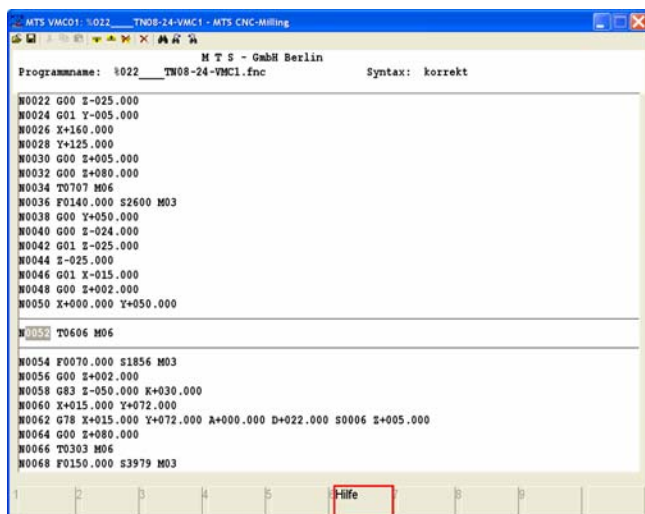


K programování v dialogu je možno u komplexních cyklů dodatečně aktivovat nápovědu Windows.

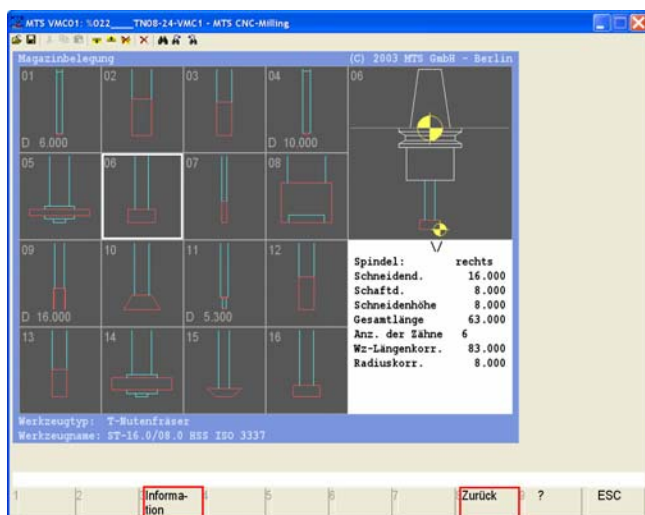
3.4. Další informace v NC editoru



Funkční klávesa **F6** dialog / nápověda má dvojí obsazení. Jedním kliknutím pravým tlačítkem myši , případně kombinací kláves **⇧ + F6**, přejdete do vstupního datového pole nápovědy.



Do pole „Nápověda pro „T““ (T zde zastupuje zásobník nástrojů) zapište dotaz a zápis potvrďte klávesou **Enter** čímž přejde editor do aktuálního osazení zásobníku nástrojů.



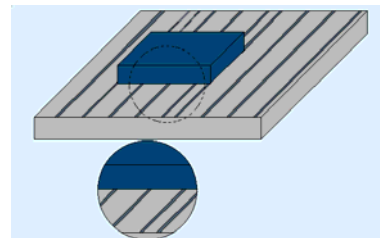
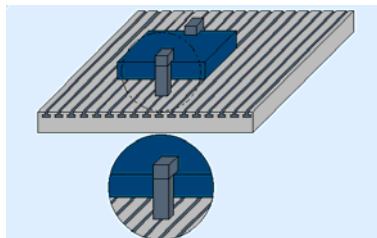
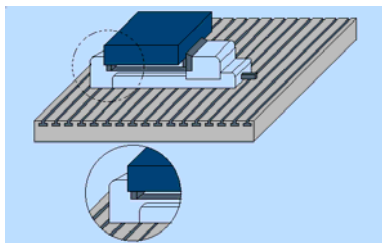
Zde jsou k dispozici všechny další údaje. Výměnu nebo vsazení nového nástroje však z tohoto místa není možno provést.

Klávesou **F8** vystoupíte z osazení zásobníku.

4.0. Pokyny pro seřizovací provoz

Seřizovací provoz, integrovaný v CNC – simulátoru je z hlediska jeho funkčnosti velmi komplexně uspořádán. V následujících kapitolách bychom Vás rádi seznámili s danými možnostmi.

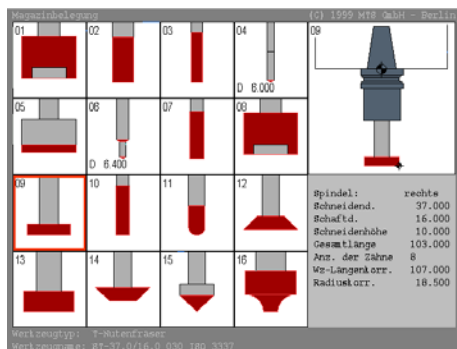
4.1. Upínače, možnosti upnutí polotovaru



Svěrák může být na stole stroje otočen o 90° a posouván ve směru os X a Y. Obrobek je možno v závislosti na zvoleném způsobu upnutí ustavit ve všech 3 osách..

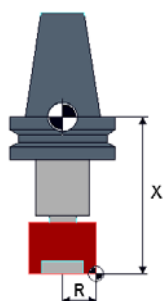
Opracovávané obrobky je možno upnout jak horizontálně, tak i vertikálně. Tím je umožněno obrábění na dvou stranách obrobku. Navíc je k dispozici funkce Správa obrobků. Hotově obrobky mohou být uloženy do paměti a jako Geometrie obrobku mohou být znovu zavedeny v seřizovacím provozu, např. jako nový polotovar. Tím jsou k dispozici také jiné tvary obrobků, které je možno použít ke cvičným účelům.

4.2. Zásobník nástrojů, držáky a nástroje



Břit a upínací stopka nástroje podléhají během zpracování NC – kódu neustálému sledování kolizí. Jestliže přijde břit nebo upínač do kontaktu se stolem stroje nebo upínkou, případně je-li směr otáčení vřetena špatný, nebo není-li vřeteno zapnuto, hlásí systém kolizi, eventuálně je vydáno hlášení o vzniku chyby.

Zásobník je možno konfigurovat pro 2 až 98 nástrojů.



Korekce délek nástrojů a poloměrů nástrojů jsou uloženy v 99 registrech korekcí. Nástroj je vyvoláván „T“ povel + pozice v zásobníku = první dvojčíslí a číslo z paměti korekcí = druhé dvojčíslí, např. T0101.

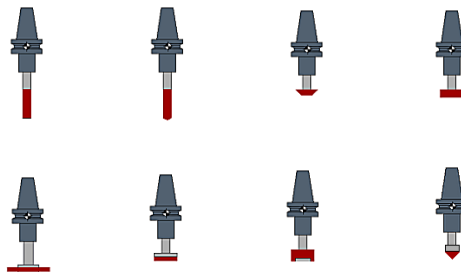
4.3. Knihovna nástrojů

V knihovně nástrojů je uloženo přibližně 700 nástrojů rozdělených do 16 skupin.

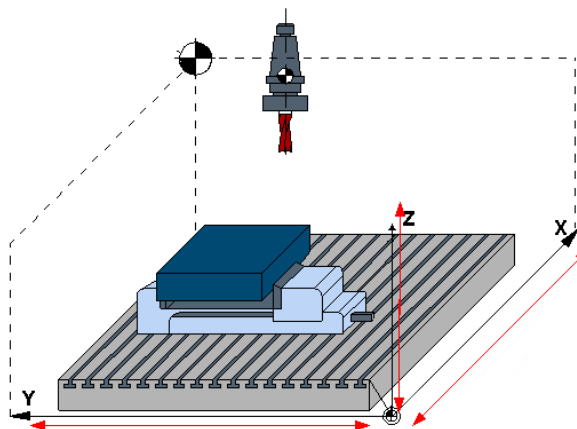
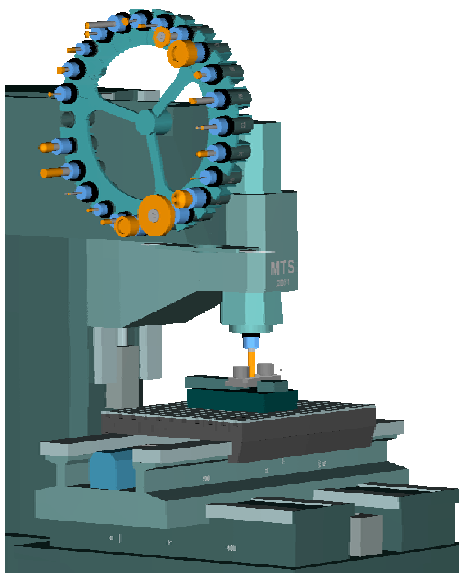
Skupiny nástrojů

Pohled: držák + nástroj

Schaftfräser
Bohrnutenfräser
T-Nutenfräser
Walzenstirnfräser
Plamesserkopf
Radiusfräser
Winkelfräser (Form A)
Winkelfräser (Form B)
Reibahle
Gewindebohrer
Bohrer
Wendeplattenbohrer
Stufenbohrer
Senker
Konkavfräser
Scheibenfräser



4.4. Dráhy pohybu nástrojem v osách v seřizovacím provozu



← nebo → X-osa -pohyb posuvem
Ende nebo Bild Y-osa -pohyb posuvem
↓ nebo ↑ Z-osa -pohyb posuvem

↑ + ← nebo → X-osa -pohyb rychloposuvem
↑ + Ende nebo Bild Y-osa -pohyb rychloposuvem
↑ + ↓ nebo ↑ Z-osa -pohyb rychloposuvem

Zvolením osy pro pohyb frézy je možné s ní pohybovat uvnitř pracovního prostoru. Stejně jako u reálného stroje, je možné zjistit nulový bod obrobku pomocí naškrábnutí.

Počet otáček, posuv, místo nástroje a směr otáčení vřetena je možno nastavit v seřizovacím provozu volbou odpovídajících aktivních kláves na klávesnici.

M Směr otáčení vřetena 3, 4 nebo vřeteno stop 5
S Počet otáček 1500
F Posuv 200
T Místo v zásobníku nástrojů 0202

5.1. Pracovní plán a technologie

| | Pracovní postup | Typ nástroje, pozice v zásobníku nástrojů. Řezné hodnoty | Náčrt obrábění |
|---|--|--|----------------|
| 1 | Stanovit míry neobrobeného dílu Upnout obrobek Nulový bod obrobku | Obdélník X:174 mm Y: 80 mm Svěrák: RS 110/BX065 Výška upnutí: 15.0 mm Materiál : ALMG Na horní ploše střed obrobku | |
| 2 | 2 x frézování čepu; zrcadlení a opakování části programu | Válcová čelní fréza MW-063/040 030 ISO 2586 T11 S900 M03 G94 F860 M08 | |
| 3 | 4 x ofrézování rohů, frézování vnější kontury s KOR; (pomoc-DOP) dva přísuvy, opakování části programu | Drážkovací fréza MS-20.0/075L 030 ISO 1641 T02 S2300 M03 G94 F480 M08 | |
| 4 | 2 x frézování kruhové kapsy; | Drážkovací fréza MS-20.0/075L 030 ISO 1641 T02 S2300 M03 G94 F400 M08 | |
| 5 | Frézování kontura s KOR – korekcí poloměru frézy | Drážkovací fréza MS-12.0/053L 030 ISO 1641 T01 S3800 M03 G94 F380 M08 | |

Pokračování pracovního plánu obrábění


| | Pracovní postup | Typ nástroje, pozice v zásobníku nástrojů Řezné hodnoty | Náčrt obrábění |
|----|--|--|----------------|
| 6 | 2 x frézování tvaru s pohybem frézy vpravo a vlevo | Drážkovací fréza MS-12.0/053L 030 ISO 1641 T01 S3800 M03 G94 F380 M08 | |
| 7 | Frézování pravoúhlé kapsy | Drážkovací fréza MS-16.0/063L 030 ISO 1641 T03 S2900 M03 G94 F430 M08 | |
| 8 | Frézování kruhové kapsy přes materiál | Drážkovací fréza MS-16.0/063L 030 ISO 1641 T03 S2900 M03 G94 F430 M08 | |
| 9 | 2 x 5 vrtání otvorů s osazením | Osazený vrták DS-08.0/04.3-090 030 ISO 3439 T05 S1590 M03 G94 F430 M08 | |
| 10 | 2 x 2 vnitřní drážky se zrcadlením a opakováním části programu | T-drážkovací fréza ST-12.5/06.0 076 ISO 3337 T09 S2500 M03 G94 F250 M08 | |

Pokračování pracovního plánu obrábění


| | Pracovní postup | Typ nástroje, pozice v zásobníku nástrojů Řezné hodnoty | Náčrt obrábění |
|----|---|--|----------------|
| 11 | 2 x 2 vnější drážky; zrcadlení s opakováním části programu | T-drážkovací fréza ST-22.0/10.0 030 ISO 3337 T10 S2500 M03 G94 F250 M08 | |
| 12 | 2 x 2 frézování pod úhlem 45°; zrcadlení s opakováním části programu | Úhlová fréza - tvar B CB-25/06.3/45 HSS ISO 3859 T12 S2400 M03 G94 F350 M08 | |
| 13 | Frézování drážky; | Drážkovací fréza MS-08.6/065L 030 ISO 1641 T01 S5800 M03 G94 F320 M08 | |
| 14 | Vystružování na požadovaný průměr | Výstružník RE-D28.0/H7 HSS ISO 521 T08 S240 M03 G94 F120 M08 | |

K tomuto pracovnímu plánu bude vytvořen seřizovací list.

5.2. Seřizovací list obrobku

| CNC Frézová ní | Seřizovací list | | |  | |
|---|------------------------|-------------------------------|---|---|----------|
| | | | | | |
| Program číslo: <u>%030</u> Programátor: <u>MTS</u> Výkres číslo: <u>270423</u> Název: <u>Āretovací pŕípravek</u> Materiál: <u>AlMg1</u> Obrobek/Polotovár: <u>174 x 80 x 60</u> Řízení: _____ | | | Způsob upnutí: _____ Název upínače: <u>RS 110/BX065</u> Výška upnutí: <u>15 mm</u> Pootočení: <u>polotovár o : 0 mm</u> Seřizení: <u>Strojní svĕrák 90° na stole stroje</u> | | |
| Data nástroje / Zásobník – osazení zásobníku | | | | | |
| Pozice | Název nástroje | Číslo souboru nástrojů | Data korekcí | | Poz. |
| 01 | Drážkovací fréza | MS-12.0/053L 030 ISO 1641 | R 006.00 Z 148.0 | | 05 06 |
| 02 | Drážkovací fréza | MS-20.0/075L 030 ISO 1641 | R 010.00 Z 147.0 | | 03 04 |
| 03 | Drážkovací fréza | MS-16.0/063L 030 ISO 1641 | R 008.00 Z 135.0 | | 07 08 |
| 04 | Drážkovací fréza | MS-08.6/065L 030 ISO 1641 | R 004.30 Z 133.0 | | 13 |
| 05 | Osazený vrták | DS-08.0/04.3-090 030 ISO 3439 | R 000.00 Z 176.0 | | 09 |
| 06 | Výstružník | RE-D28.0/H7 HSS ISO 521 | R 000.00 Z 277.0 | | 14 |
| 09 | T-drážkovací fréza | ST-12.5/06.0 076 ISO 3337 | R 006.00 Z 131.0 | | 10 |
| 10 | T-drážkovací fréza | ST-22.0/10.0 030 ISO 3337 | R 011.00 Z 124.5 | | 11 |
| 11 | Válcová čelní fréza | MW-063/040 030 ISO 2586 | R 020.0 Z 098.0 | | 02 |
| 12 | Úhlová fréza – tvar B | CB-25/06.3/45 HSS ISO 3859 | R 006.2 Z 101.5 | 45° | 12 |
| | | | R Z | | |
| | | | R Z | | |
| | | | R Z | | |
| | | | R Z | | |
| | | | R Z | | |
| | | | R Z | | |

5.3. Pracovní plán obrobku - frézovaná součástka

| CNC Frézová ní | Pracovní plán | | |  | |
|---|--|---------------------|-----------------|---|----------------------|
| | | | | | |
| Program číslo: <u>%030</u> Programátor: _____ Výkres číslo: <u>27042</u> Název: <u>Aretovací přípravek</u> Materiál: <u>AlMg1</u> Obrobek/Polotovár: <u>174 x 80 x 60</u> Řízení: _____ | | | | | |
| Sled pracovních operací | | | | | |
| Čís | Operace | NC-programovací kod | Pozice nástroje | Řezná data | |
| 01 | Frézování čepu 1 a 2 | G03, M84, G23 | T11 | n 900 v _f 860 | F _z .120 |
| 02 | Frézování rohů a vnější kontury | G41-G46; WOP; G23 | T02 | n 2300 v _f 480 | f _z .050 |
| 03 | Frézování kruhové kapsy 1 a 2 | G88; G79 | T02 | n 2300 v _f 400 | f _z .050 |
| 04 | Frézování vnitřní kontury | G41-G46; G71 | T01 | n 3800 v _f 380 | f _z .029 |
| 05 | Frézování vnitřní kontury - 2 strany | G01 | T01 | n 3800 v _f 380 | f _z .029 |
| 06 | Frézování pravoúhlé kapsy | G87-G79 | T03 | n 2900 v _f 430 | f _z .037 |
| 07 | Frézování kruhové kapsy | G88-G79 | T03 | n 2900 v _f 430 | f _z .037 |
| 08 | 2 x 5 vrtání přes materiál | G83-G78 | T05 | n 1590 v _f 430 | f _z 0,14 |
| 09 | 2 x ofrézování čepu 1 a 2 vnitřní | G03; M84; G23 | T09 | n 2500 v _f 250 | f _z 0,023 |
| 10 | 2 x ofrézování čepu 1 a 2 vnější | G03; M84; G23 | T10 | n 2500 v _f 250 | f _z 0,023 |
| 11 | 2 x ofrézování čepu pod úhlem 45° 1 a 2 vnější i vnitřní | G02; M84; G23 | T12 | n 400 v _f 950 | f _z .0,22 |
| 12 | Frézování drážky u kruhové kapsy | G01 | T04 | n 5800 v _f 320 | f _z .014 |
| 13 | Vystružení otvorů | G85; G78 | T06 | n 180 v _f 20 | f _z .0,22 |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

5.3. Seřízení stroje

V této kapitole se seznámíte s tím, jak se seřizuje CNC simulátor pro cvičební úkoly. Budou projednány následující kroky:

- Polotovár, materiál, upínače a upnutí obrobku, změna upínačů
- Zásobník nástrojů, osazení pozic v zásobníku nástrojů, zhotovení nového nástroje
- Vytvoření seřizovacího listu

Úkol:

Polotovár z Aluminia (AlMg1) 176 x 80 x 60 mm má být upnut ve strojním svěráku v upínací výšce 15 mm. Z technického pohledu lze použít strojní svěrák, který má čelisti max. 60 mm dlouhé.

V seřizovacím provozu zvolte menu <Obrobek/upínač> **F1**.



F1

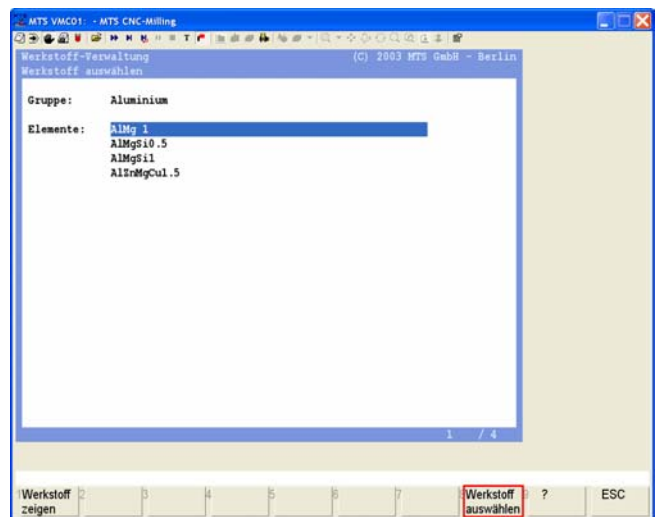
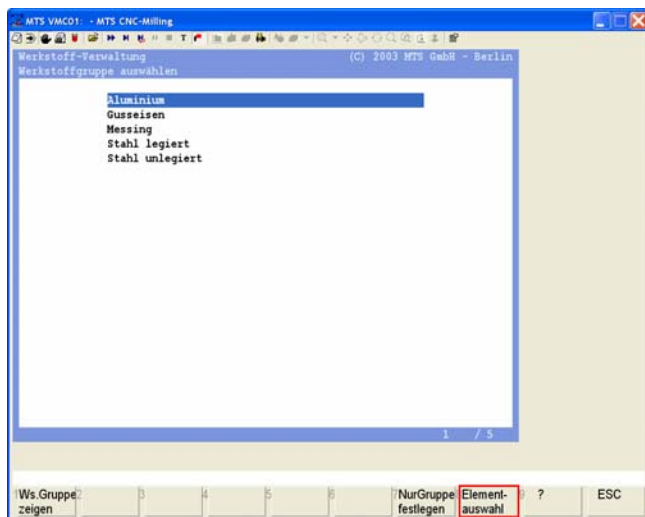


F1

Dříve, než označíte údaj o geometrii polotovaru, je nutno klávesou **F3** zvolit materiál z tabulky materiálů. (Volba materiálu však není u CNC simulátoru bezpodmínečně nutná).

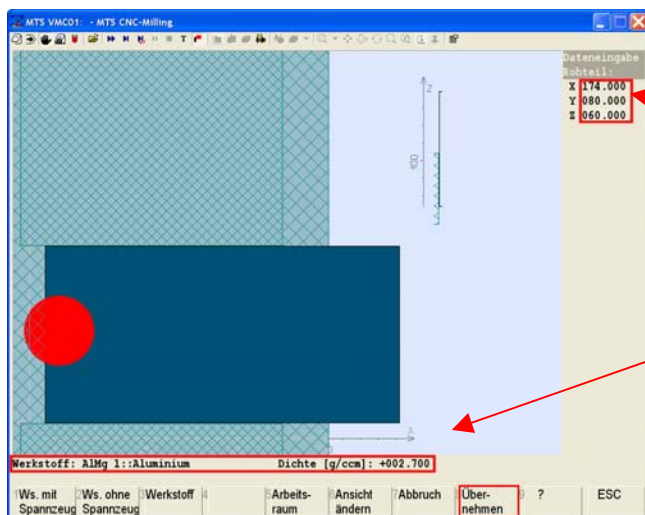


F3



Volba materiálové skupiny

Materiál byl zvolen klávesou **F8**.



Rozměry polotovaru se zapisí z klávesnice vpravo nahoře:

- Vložit geometrii polotovaru:

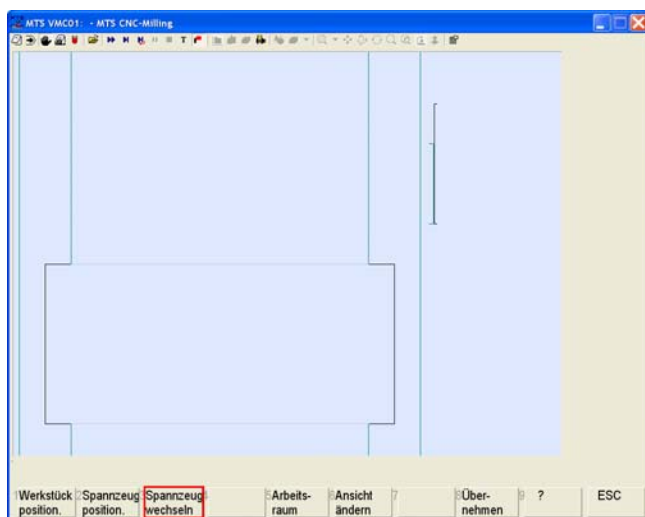
Do pole X: vložit : **174** **Enter**

Do pole Y: vložit : **080** **Enter**

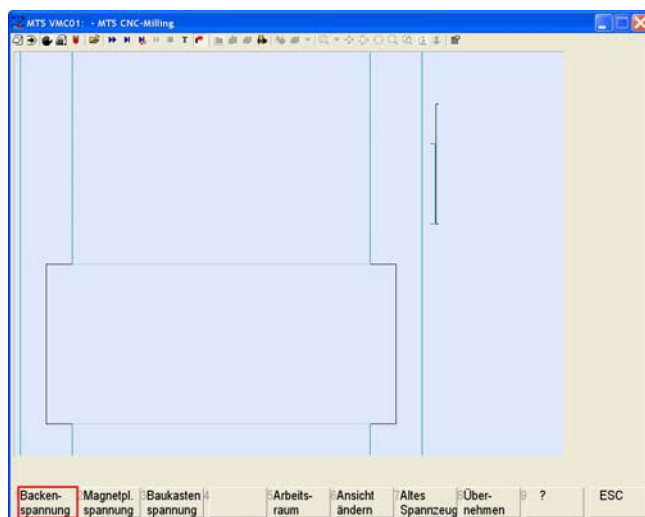
Do pole Z: vložit : **060**

Vložené údaje o polotovaru budou potvrzeny a převzaty klávesou **F8**.

- Informace k materiálu: AlMg1
Obrobek je nyní určen a je nutno ho ještě upnout. V následujícím kroku bude polotovár upnut.

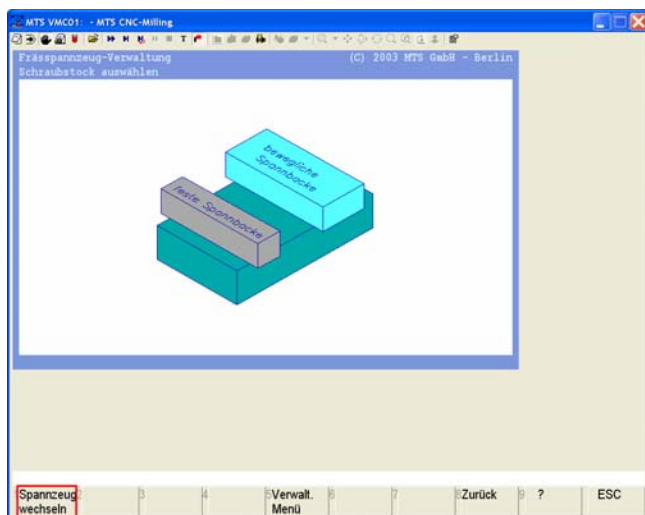


Klávesou **F3** <Upínač změnit> otevřete menu upínačů.



Zde jsou 3 možnosti volby upínání: Čelistové upínání, Magnetické upínání a Stavebnicové upínání.

Klávesou **F1** <Čelistové upínání> zvolíme soubor strojních svěráků.

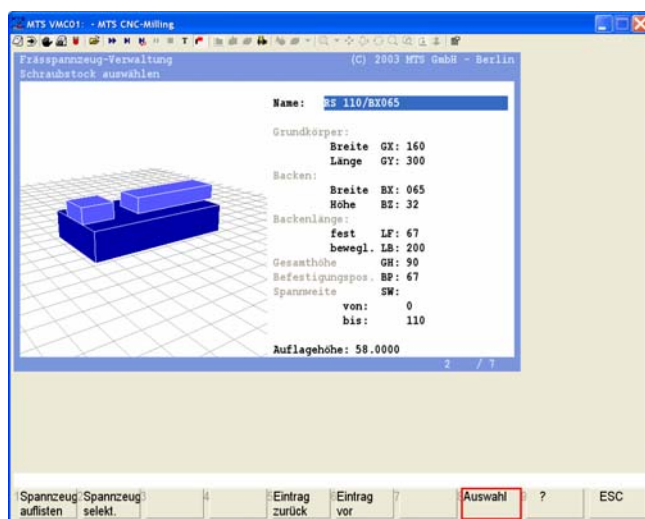
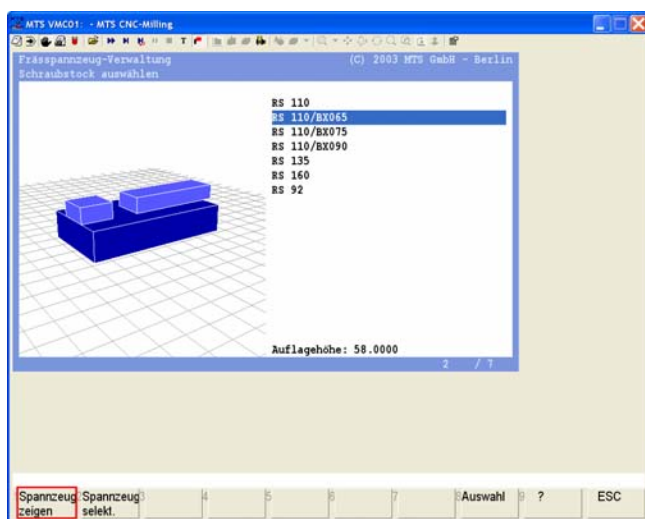



Je libovolné zda zvolíte „Výměna upínačů“ nebo „Správa menu“.

V menu upínačů **F5** je možné zvolený upínač změnit, vložit nový upínač nebo upínač vymazat.

Klávesou **F1** <Zobrazit hlavu> provedete vybraní upínače.

Pro náš příklad musíme zvolit nový upínač, stisknete proto klávesu **F1**.



Volba klávesou **↓** nebo myší  na nabídku z knihovny upínačů: **RS 110/BX065**
Ostatní informace a data o zvoleném upínači obdržíte pomocí klávesy **F1**.

Zvolený strojní svěrák bude převzat klávesou **F8**.
Polotovár bude automaticky upnut a je možno opustit správu upínačů.

Volba upínačů se potvrdí klávesou **F8**, nebo v případě, má-li být provedena změna upnutí – je možné dialog upínání opakovat klávesami **F1** až **F3** nebo **F7**.

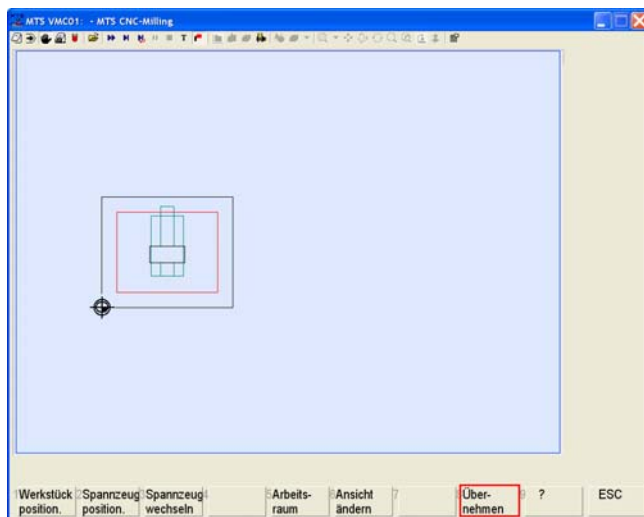
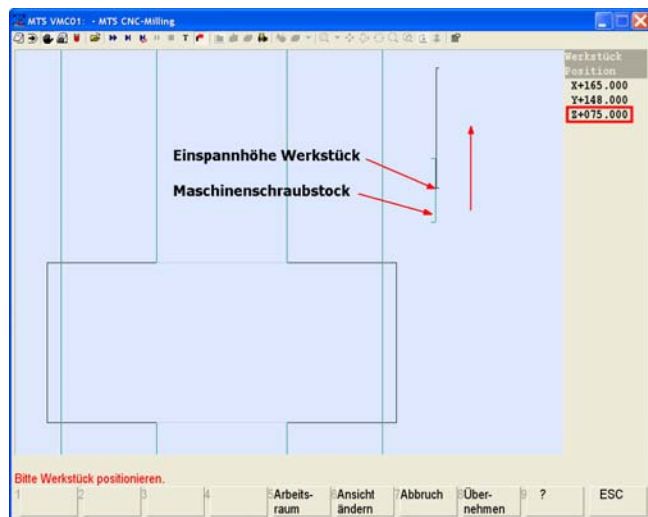


F8

Obrobek je nejprve ve svěráku stroje uložen v rovině. Musí však být upnut ve výšce upnutí **15 mm**.

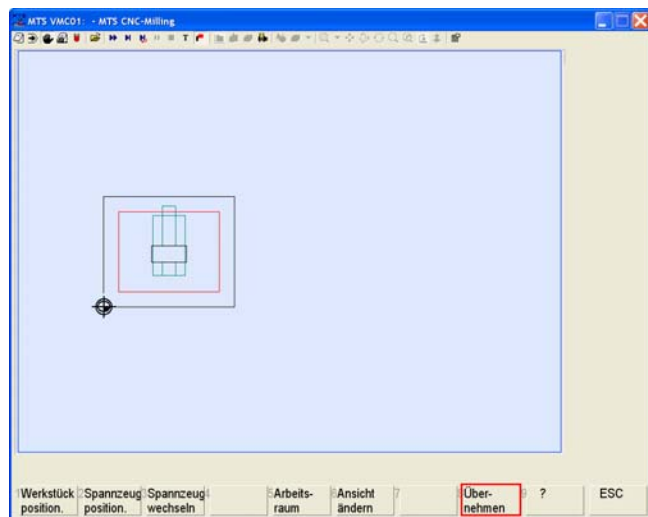


F1



Ve směru osy Z posuňte obrobek klávesou **↑** vzhůru, respektive klávesou **↓** směrem dolů. Po určení hloubky upnutí bude údaj převzat klávesou **F8**. (Klávesami **←**, **→** může být obrobek v upínači posunut také ve směru osy X).

Na stole stroje je rovněž možno posouvat také upínač. V tom případě zvolte **F2** <Upínač pozice>. Pro výměnu upínačů zvolte <Upínač změnit> F3.



Přesuňte svěrák společně s obrobkem v ose X a ose Y do středu stroje.

- Skříň stroje – pracovní prostor
- Maximální možnost posunu v osách X a Y
- Pracovní stůl stroje
- Původní nulový bod systému souřadnic, referenční bod stroje

menu upínacích prostředků.

Klávesou **F8** převezměte nastavení a vystupte z



F8



F8

6.1. Osazení zásobníku nástrojů nástroji



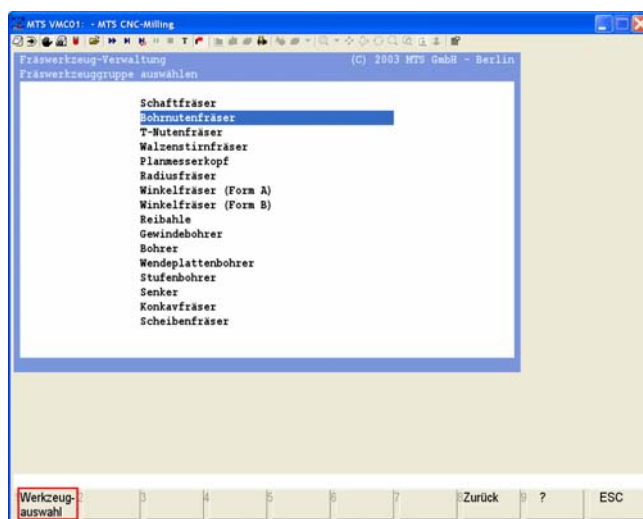
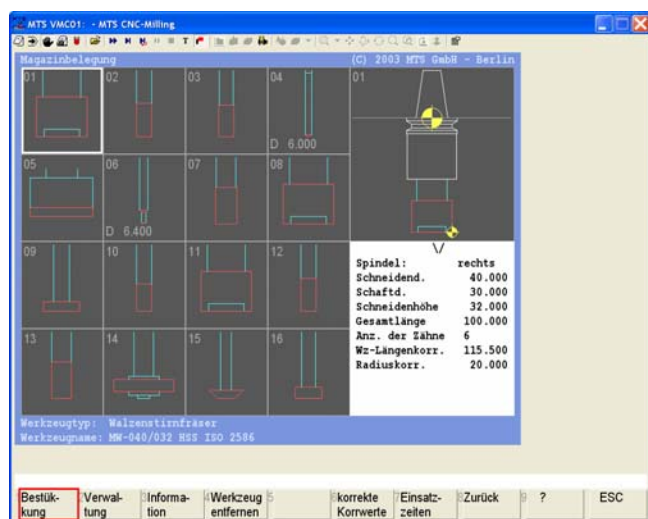
F4



F2

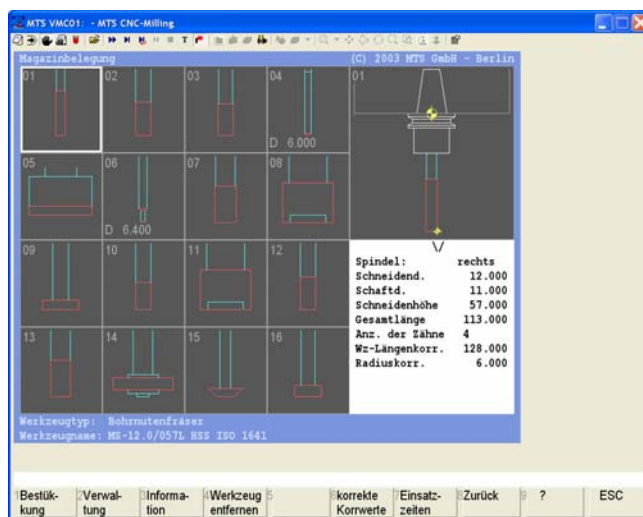
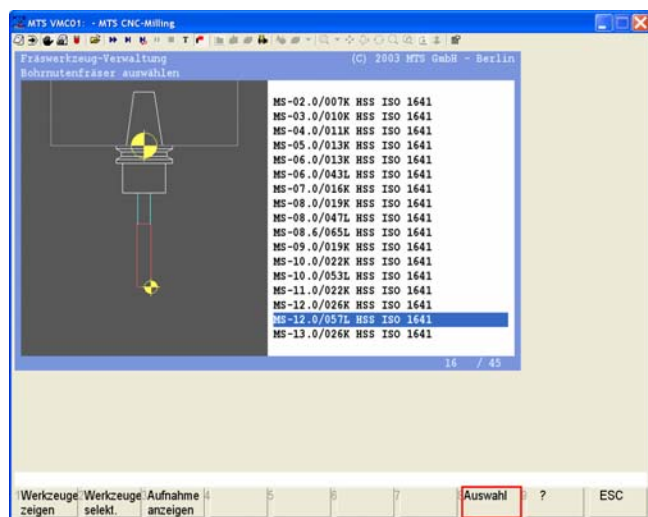
Zásobník nástrojů u MTS standardního stroje obsahuje 16 míst pro nástroje. (Tato hodnota může být v konfiguraci změněna). Pomocí kurzorových kláves nebo myši zvolíte jednu pozici v zásobníku nástrojů. V prostřední části obrazovky bude zobrazen příslušný nástroj. Další informace o nástroji jsou k dispozici po stisknutí **F3**. Klávesou **F4** může být zvolený nástroj ze zásobníku odstraněn. Osazení zásobníku nástrojů bude provedeno na základě našeho pracovního plánu.

T01 Drážkovací fréza MS-12.0/053L 030 ISO 1641



Zvolíme místo **T01** a klávesou **F1** otevřeme knihovnu nástrojů pro výměnu.

Skupinu nástrojů <Drážkovací fréza> zvolíme kurzorem nebo kliknutím myši a klávesou **F1** provedeme výměnu nástroje.



Popis nástroje obdržíte pomocí kláves **↓**, **↵** nebo kliknutím myši.

<MS-12.0/053L 030 ISO 1641>.

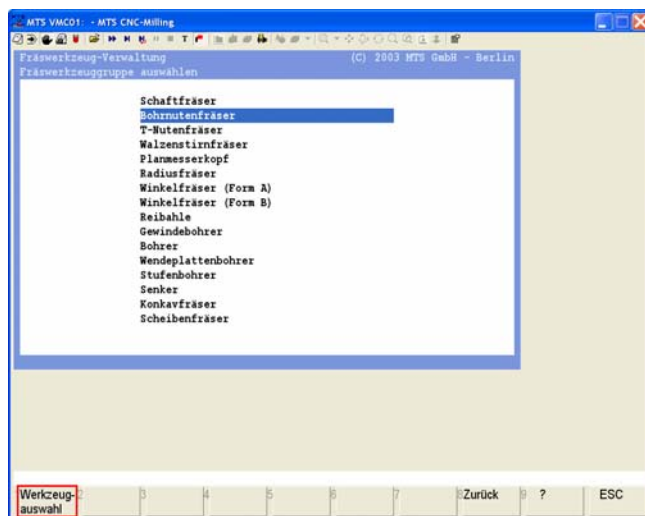
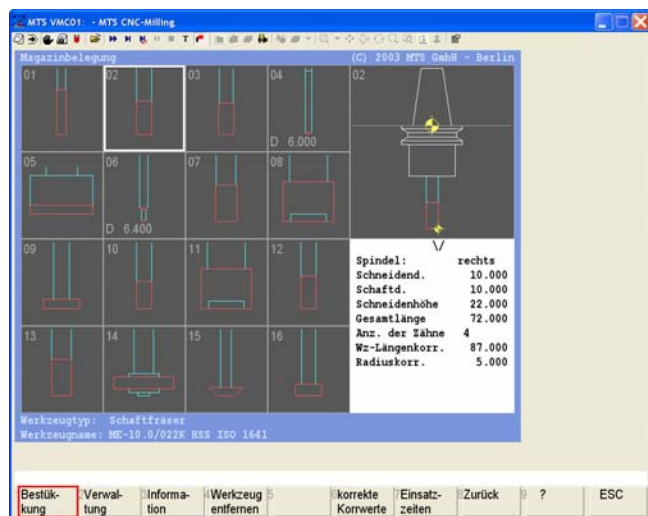
Tento nástroj bude klávesou **F8** převzat.

Zvolený nástroj bude vložen na pozici T01.

MTS-Einführung zum CNC-Simulator Fräsen

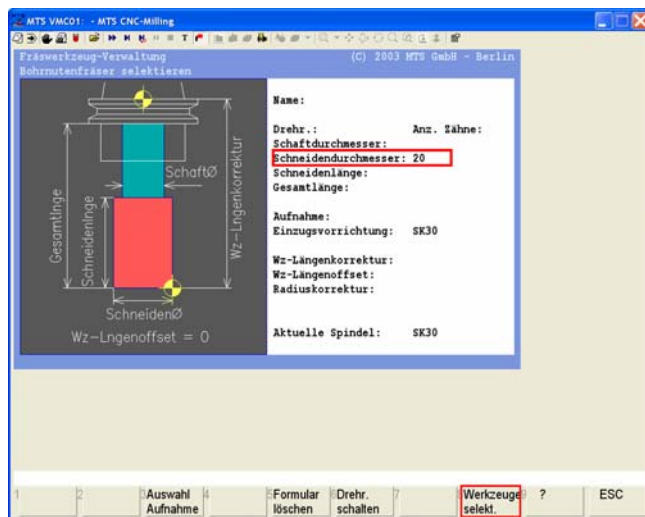
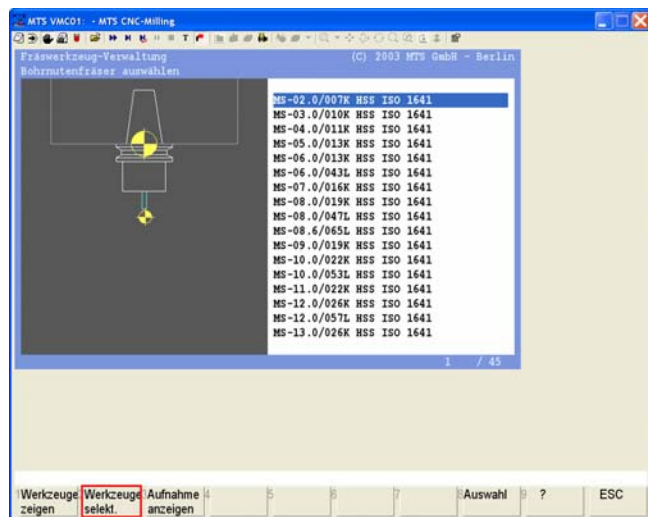
Oběma předcházejícími kroky jsme vložili nový nástroj do pracovní polohy. Tento nástroj jsme zvolili vyhledáním ze skupiny nástrojů podle určitého názvu.

Stejnou metodou osadíme nástrojové místo **T02** novým nástrojem. Potřebujeme vložit **Drážkovací frézu průměru 20 mm s délkou řezné části min. 65 mm**.



Zvolíme místo **T02** a klávesou **F1** otevřeme knihovnu nástrojů.

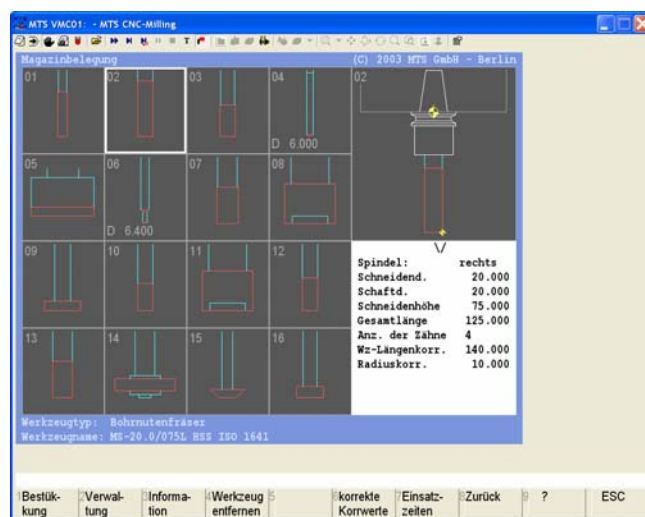
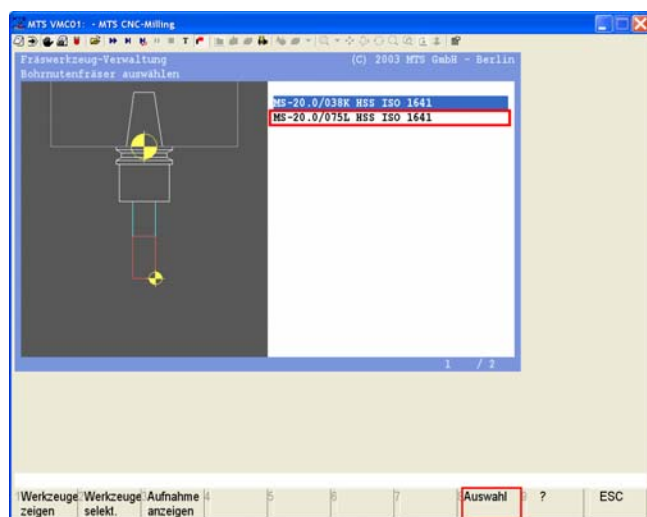
Najdeme skupinu **<Drážkovací fréza>** a klávesou **F1** otevřeme tuto skupinu nástrojů.



Pomocí funkce **F2** prohledáme skupinu podle určitých charakteristických znaků.

Přechod mezi vstupními poli se provádí pomocí klávesy **F8**. Ve vstupním poli **<Průměr řezné části>** navolíme hodnotu **20** a stisknutím klávesy **F8** budou vybrány všechny nástroje tohoto průměru.

Nyní máme k dispozici všechny nástroje s **průměrem 20 mm** a můžeme potřebný nástroj zvolit.



Jako výsledek jsou zobrazeny 4 nástroje, které odpovídají zadání.

Zvolíme následující nástroj

<**MS-20.0/075L 030 ISO 1641**> a klávesou **F8** tento nástroj převezmeme.

Nástroj je umístěn do pracovní polohy na pozici **T02**.

V předcházející části této kapitoly jste se seznámili se dvěma různými variantami osazování nástrojů do zásobníku nástrojů. Další nástroje již můžete osazovat samostatně.

Všechny nepotřebné nástroje mohou být klávesou **F4** ze zásobníku nástrojů odstraněny.

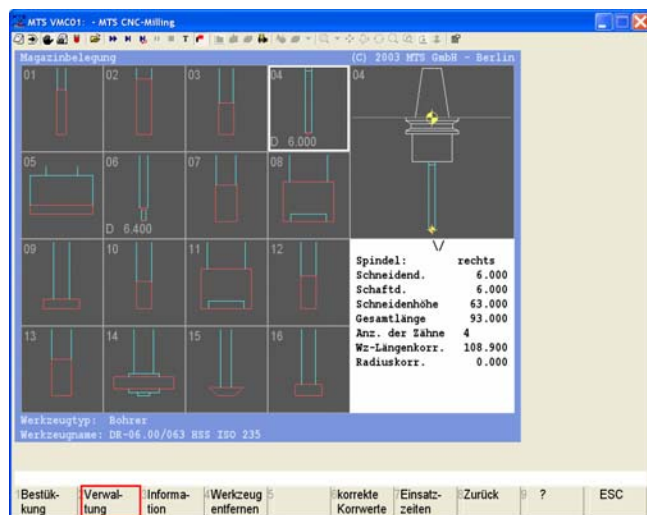
Tabulka nástrojů v přehledu:

| | | |
|------------|----------------------------|--------------------------------------|
| T01 | Drážkovací fréza | MS-12.0/053L 030 ISO 1641 |
| T02 | Drážkovací fréza | MS-20.0/075L 030 ISO 1641 |
| T03 | Drážkovací fréza | MS-16.0/063L 030 ISO 1641 |
| T04 | | |
| T05 | Osazený vrták | DS-08.0/04.3-090 030 ISO 3439 |
| T06 | Výstružník | RE-D28.0/H7 HSS ISO 521 |
| T09 | T-drážkovací fréza | ST-12.5/06.0 076 ISO 3337 |
| T10 | T-drážkovací fréza | ST-22.0/10.0 030 ISO 3337 |
| T11 | Válcová čelní fréza | MW-063/040 030 ISO 2586 |
| T12 | Úhlová fréza tvar B | CB-25/06.3/45 HSS ISO 3859 |

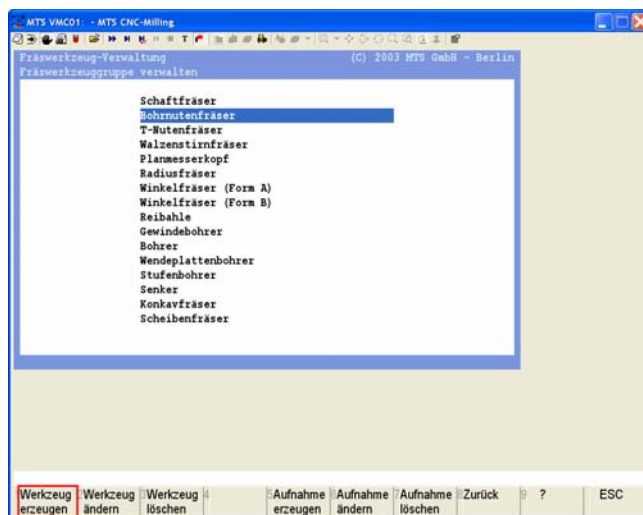
Nástroj **T04** typu drážkovací fréza, s následujícím názvem

<**MS-08.6/065L 030 ISO 1641**> není momentálně v knihovně nástrojů k dispozici. Tento problém vyřešíme pomocí správy nástrojů stisknutím klávesy **F2** tak, že si odpovídající nástroj sami vytvoříme.

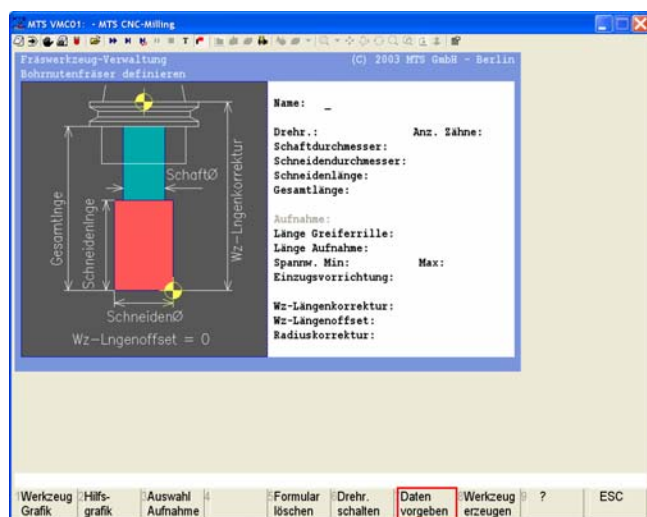
Ve správě nástrojů můžeme v rámci jednotlivých skupin nástrojů vytvářet nové nástroje a nástroje které jsou k dispozici můžeme měnit nebo vymazat.



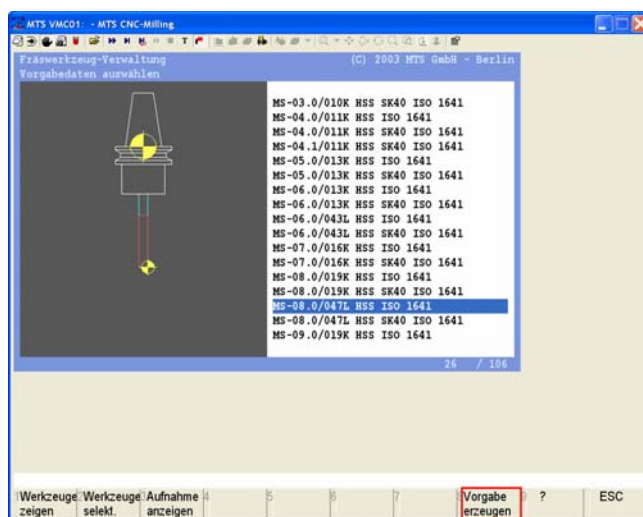
Klávesou **F2** otevřeme menu správy nástrojů.



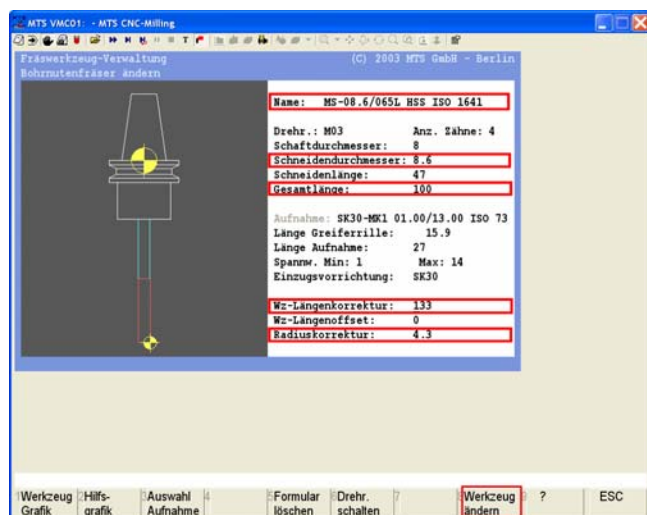
Klávesou **F1** otevřete správu jednotlivých skupin nástrojů.



Protože je k definici nástroje potřeba množství informací, je vhodné, použije-li se již existující podobný nástroj jako předloha. Klávesou **F7** přejdeme do knihovny dat nástrojů.



V knihovně se vybere přibližně odpovídající nástroj a převezme klávesou **F8**.



Označená vkládací pole budou vyplněna novými daty nového nástroje.

Název: **MS-08.6/065L 030 ISO 1641**

Průměr řezu: **8.6**

Celková délka: **100**

Délková korekce nástroje: **133**

Korekce poloměru: **4.3**

Klávesou **↩** přecházejte mezi vstupními poli. Návrat je možný pomocí **↑** + **↩**.

Jestliže jsou všechny údaje zapsány, případně správně změněny, bude klávesou **F8** vytvořen nový nástroj.

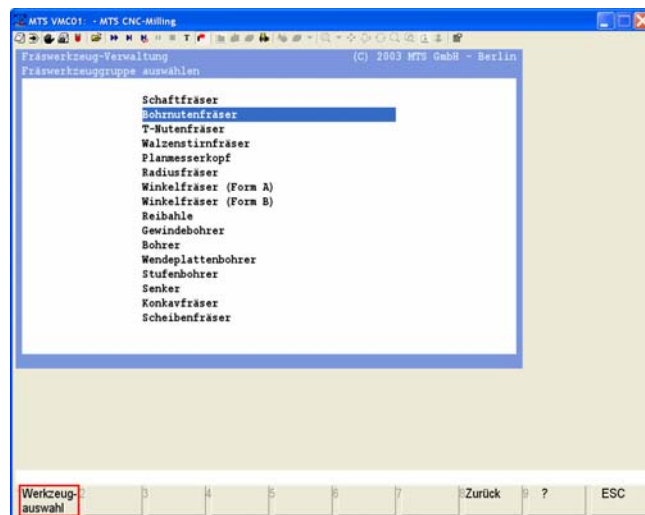
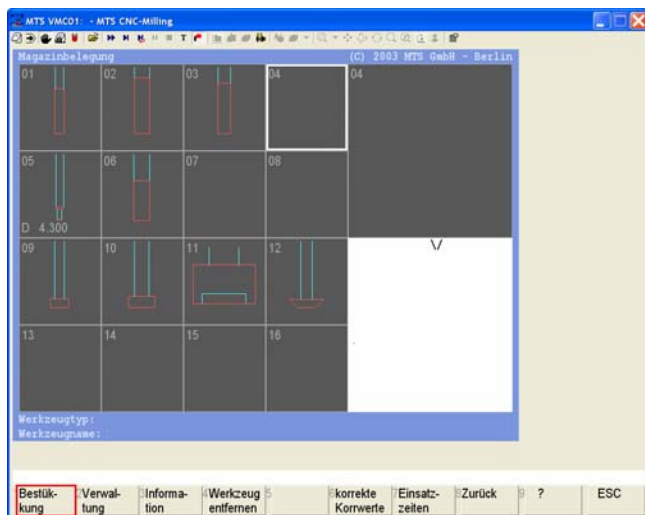


Esc

Nástroj je zapsán do správy nástrojů. Můžete vytvářet ještě další nástroje nebo vystoupíte z menu klávesou **Esc**.

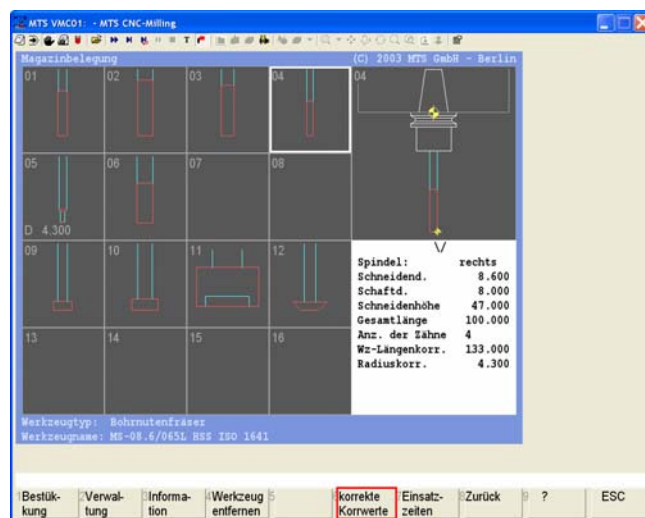
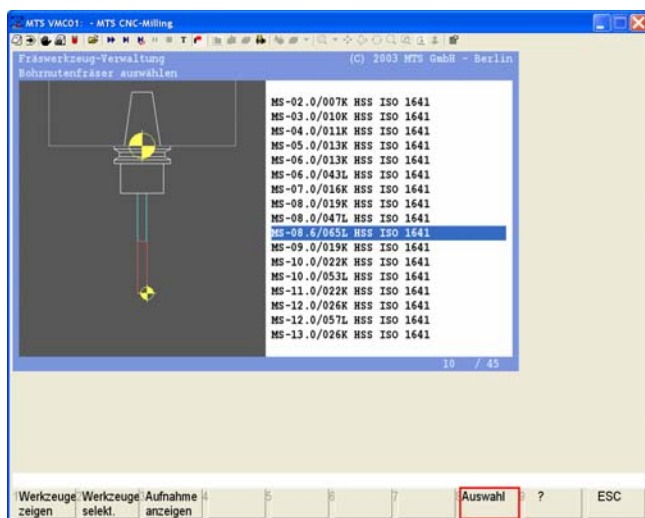


F8



Nový nástroj musí být vsazen na místo T04 v zásobníku nástrojů. Umístěte kurzor – rámeček na příslušnou pozici a stiskněte klávesu **F1**.

Bude zvolen seznam skupin nástrojů. Zvolenou skupinu otevřete klávesou **F1**.

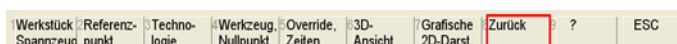


V seznamu nástrojů vyhledáte nový nástroj a klávesou **F8** jej převezmete.

Stisknutím klávesy **F6** budou hodnoty korekcí pro všechny nástroje automaticky převzaty do registru hodnot korekcí řídicího systému.



F8



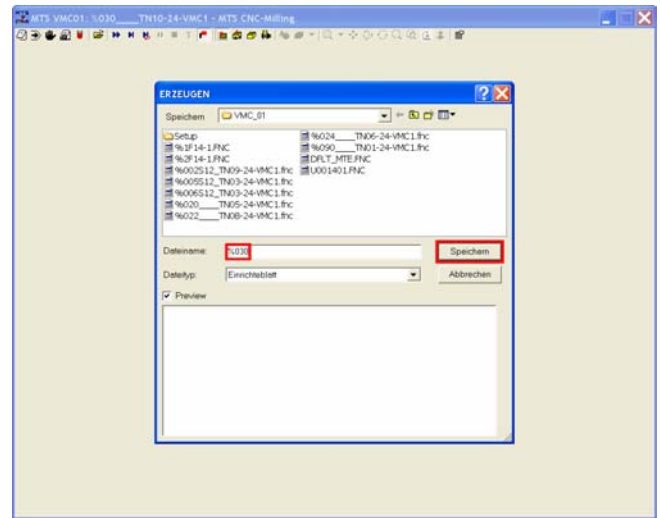
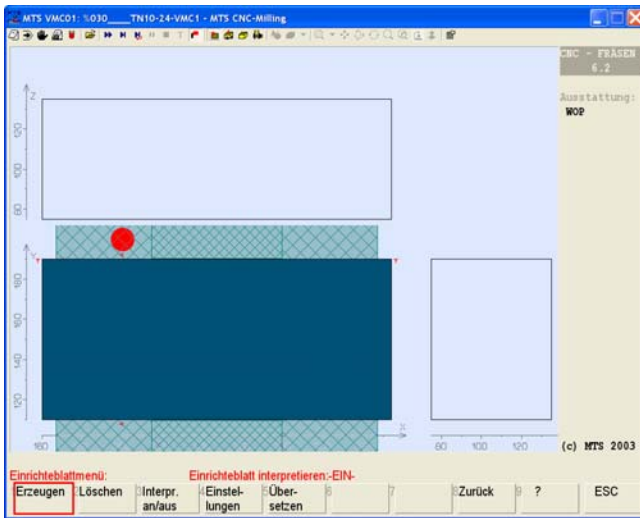
F8

Konec seřizovacího provozu a vytvoření seřizovacího listu.

Z hlavního menu klávesou **F5** zvolíme menu seřizovacího listu.

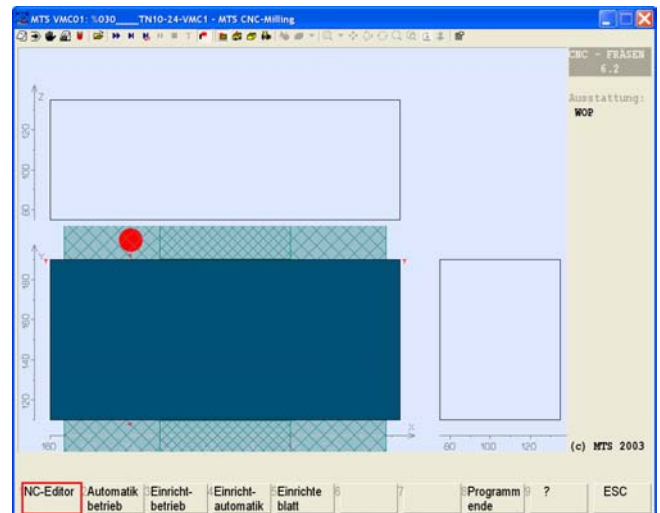
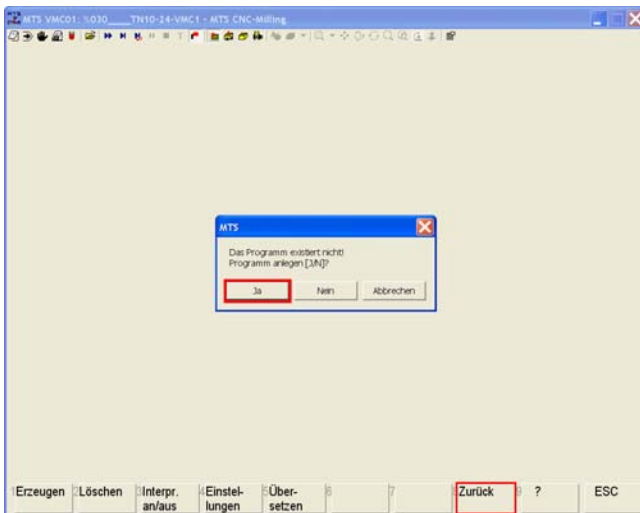


F5



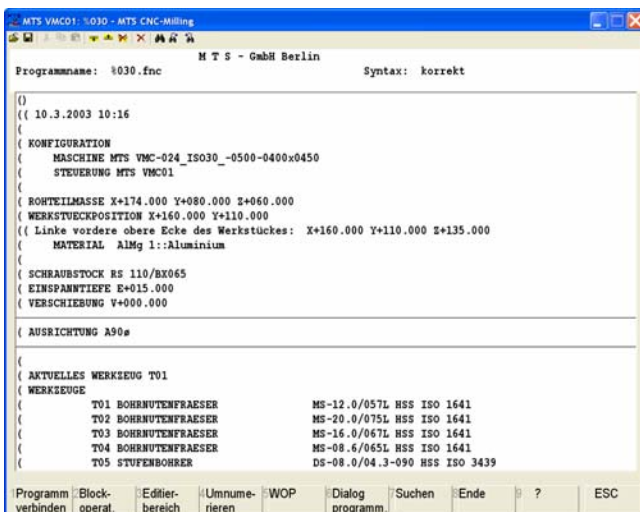
F1 - seřizovací list sestavit

Vložit název programu, např. <%30>, a kliknutím na „Uložit“ činnost ukončit.



Klávesou **J** nebo **Enter** uložíte seřizovací list a klávesou **F8** se vrátíte zpět do hlavního menu. Tím je seřizovací list pro další NC-programování zhotoven.

Klávesou **F1** nastartujeme NC editor.

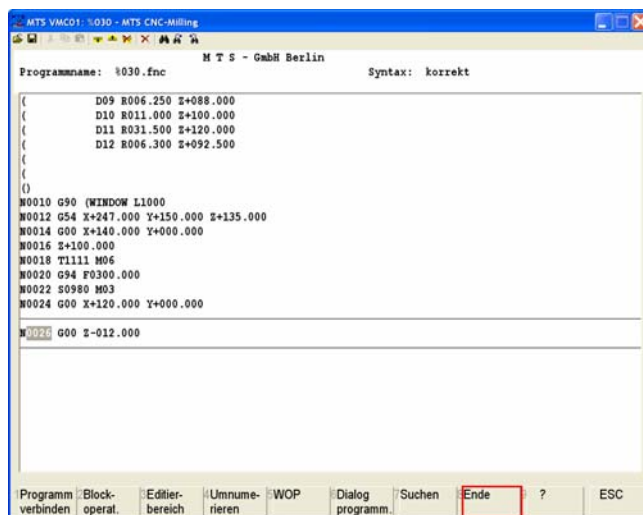
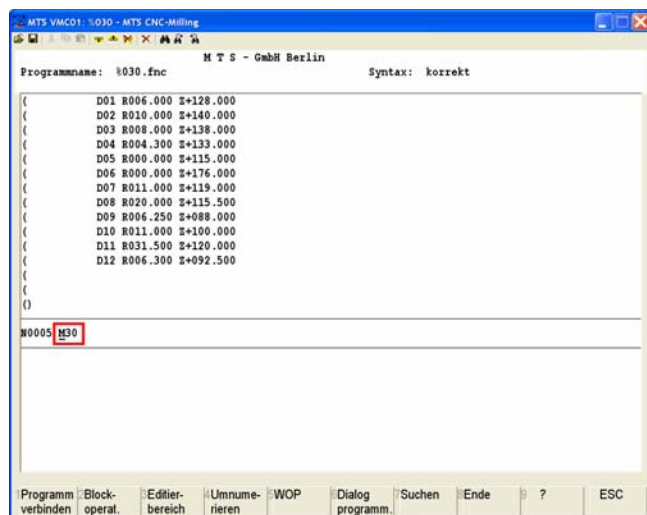


Klávesou **F8** můžeme NC-editor opustit. V následujícím kroku můžeme použít pro tvorbu NC-programu následující možnosti. Nově sestavený seřizovací list obsahuje informace o seřízení stroje s komentářem až do posledního řádku, ve které je zapsáno **M30**.

7.0. NC-programování

V této kapitole bude jako jedna z metod NC programování předveden editor v kombinaci s interaktivním programováním a programování pomocí dialogu.

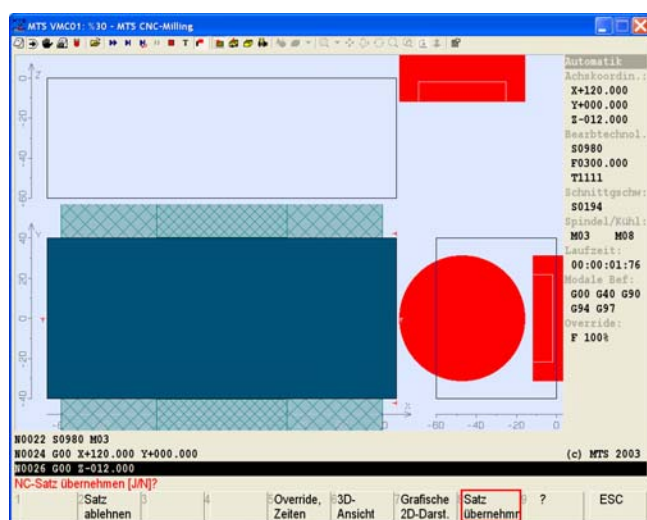
Funkcí absolutního posunutí nulového bodu **G54** bude nulový bod stroje posunut na střed horní plochy polotovaru – jako nulový bod obrobku.



V NC-editoru bude povel **M30**, který je na konci seřizovacího listu, vymazán klávesou **Entf**.

Dále bude zapsán standardní začátek NC programu.

Editor opustíme klávesou **F8** a přejdeme k interaktivnímu programování, které je druhou možností NC-programování.

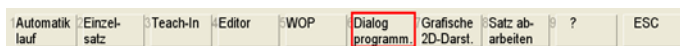


Klávesou **F8** bude každá NC věta samostatně zpracována v interaktivním režimu. Za větou s číslem N0030 budou vloženy další nové NC věty.

N0010 G90 (WINDOW L1000
N0012 G54 X+247.000 Y+150.000 Z+135.000
N0014 G00 X+140.000 Y+000.000
N0016 Z+100.000
N0018 T1111 M06
N0020 G94 F0300.000
N0022 S0980 M03
N0024 G00 X+120.000 Y+000.000
N0026 G00 Z-012.000
N0028 G01 X+114.000 M08

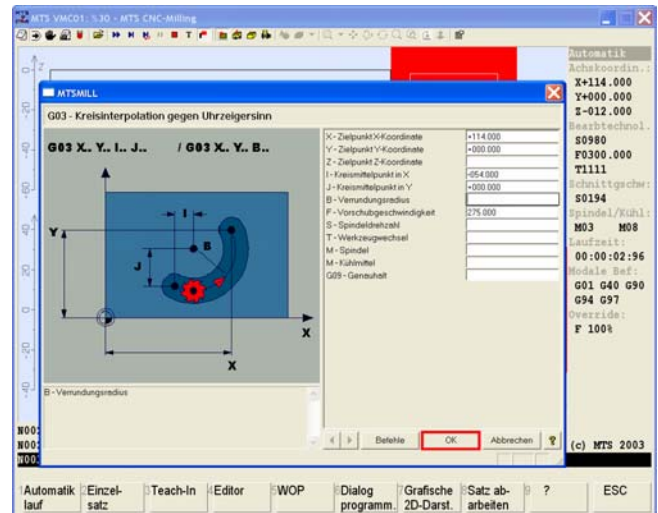
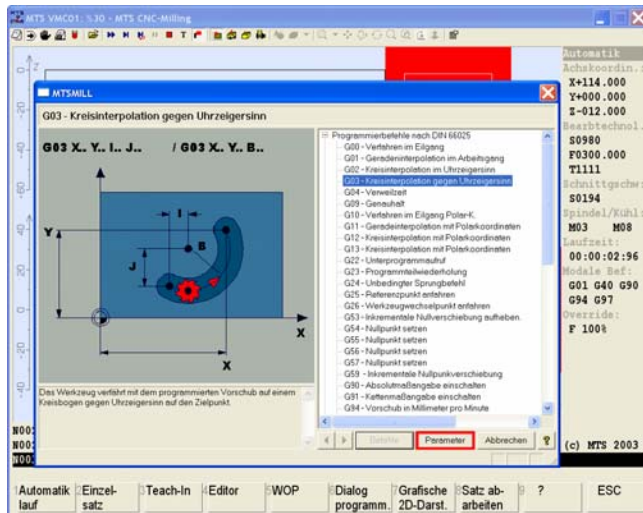
Pomocí dialogového programování vyvolaném klávesou **F6** <Pomocný zobrazit> bude dále programováno obrobení prvního čepu.


7.1. Frézování čepu



F6

Lze aplikovat různé možnosti programování. U čepů by mělo být provedeno obrábění bez kompenzace poloměru frézy. Čep proto musí být naprogramován pomocí interpolace poloměru frézy a poloměru čepu. Celková hloubka bude obrobena ve dvou přísuvech po **12 mm** a s jedním posledním přísuvem **10 mm**.



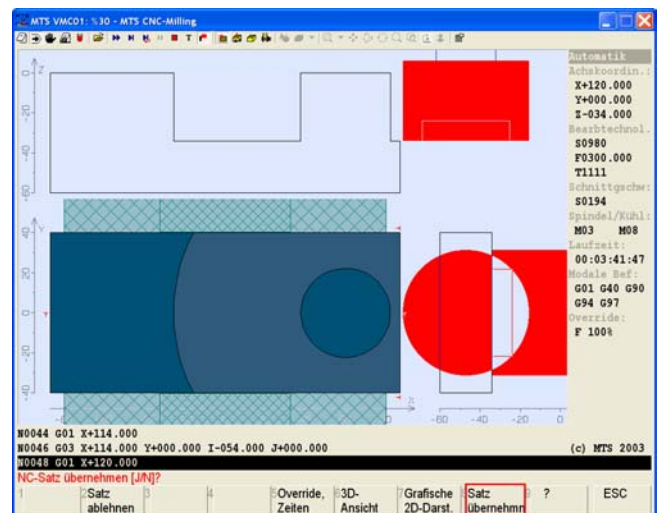
V přehledu povelů se levým tlačítkem myši  zvolí obrábění a potvrdí se klávesou **OK**.

Hodnoty parametrů budou zapsány do masky formuláře a klávesou **OK** převzaty.

Interpolace kruhu G03 bude provedena pro tři přísuvy.

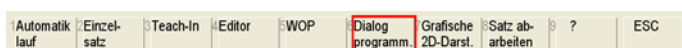
```
N0030 G03 X+114.000 Y+000.000 I-054.000 K+000.000
F275.000
N0032 G01 X+120.000
N0034 G01 Z-024.000
N0036 G01 X+114.000 F0300.000
N0038 G03 X+114.000 Y+000.000 I-054.000 J+000.000
N0040 G01 X+120.000
N0042 G00 Z-034.000
N0044 G01 X+114.000
N0046 G03 X+114.000 Y+000.000 I-054.000 J+000.000
N0048 G01 X+120.000
N0050 G00 Z+005.000
```

F8



Použitím povelů M81 až M86 mohou být vrtací obrazce nebo kontury na jedné ose zobrazeny zrcadlově. Pomocí opakování části programu **G23 O...<Start-Číslo NC věty> Q...<Konec-Číslo NC věty>** bude úsek opakován. Tuto možnost využijeme pro další obrábění – levé strany čepu.

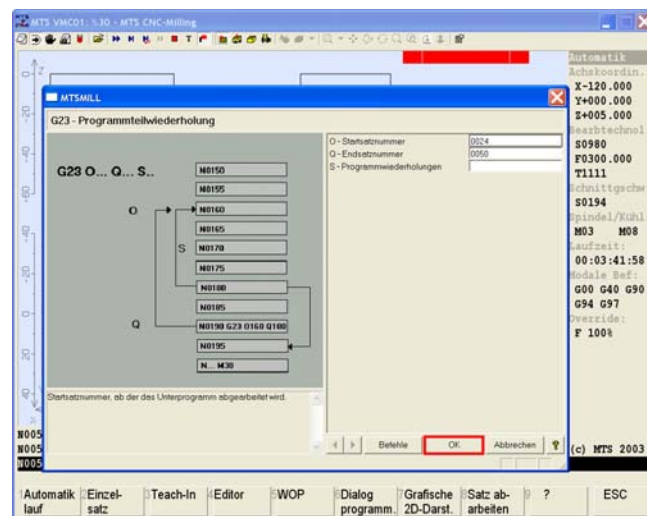
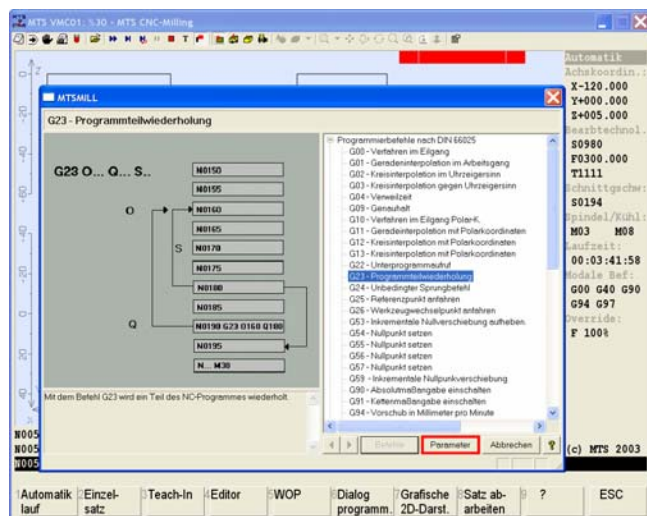
- M81 Zrcadlové zobrazení souřadnic X na ose Y.
- M82 Zrcadlové zobrazení souřadnic Y na ose X.
- M83 Záměna znamének souřadnic Z.
- M84 Zrcadlové zobrazení osy X a osy Y (Zrcadlové zobrazení bodu v nulovém bodě).
- M85 Zrcadlové zobrazení na ose Y a záměna znamének souřadnic Z.
- M86 Zrcadlové zobrazení na ose X a záměna znamének souřadnic Z.
- M80 Zrušení zrcadlového zobrazení.



F6

Volba dialogového programování

Opakování částí programu



Zrcadlové zobrazení kontur.

N0052 M84

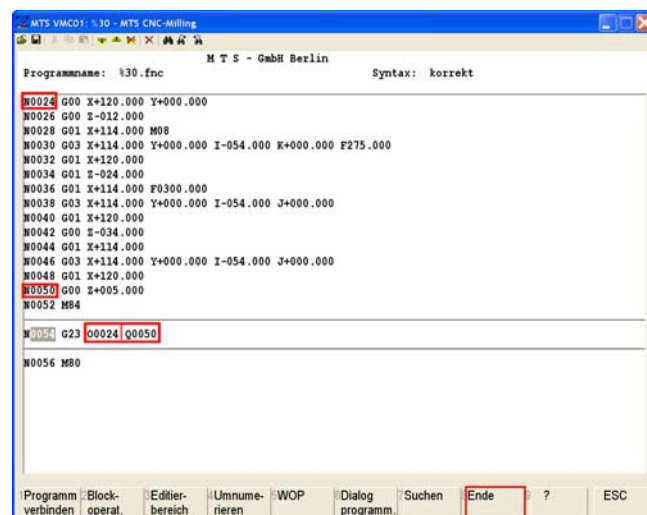
N0054 G23 O0024 Q0050

N0056 M80

Upozornění:

Jestliže pracujete s opakováním části programu, musí
být při eventuálním přečíslování vět v editoru
aktualizována také příslušná adresa
O... a Q....

F8



Najetí do pozice pro výměnu nástroje.

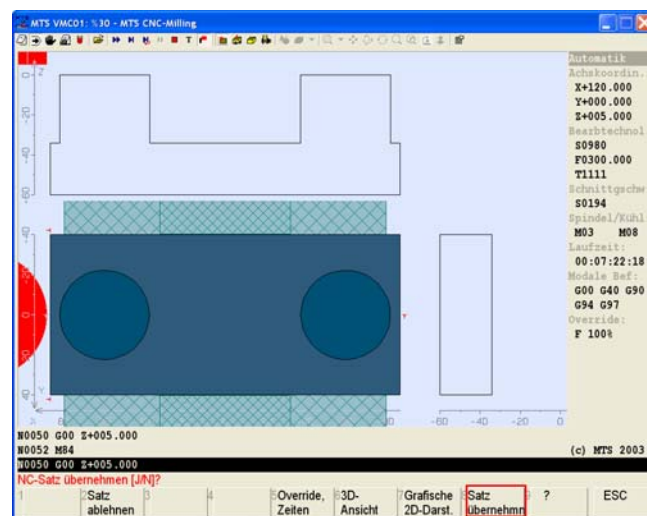
N0058 G00 Z+100.000

N0060 G00 X+140.000 Y+000.000

N0062 T0202 M06

N0064 G94 F0480.000

N0066 S2300 M03



F8

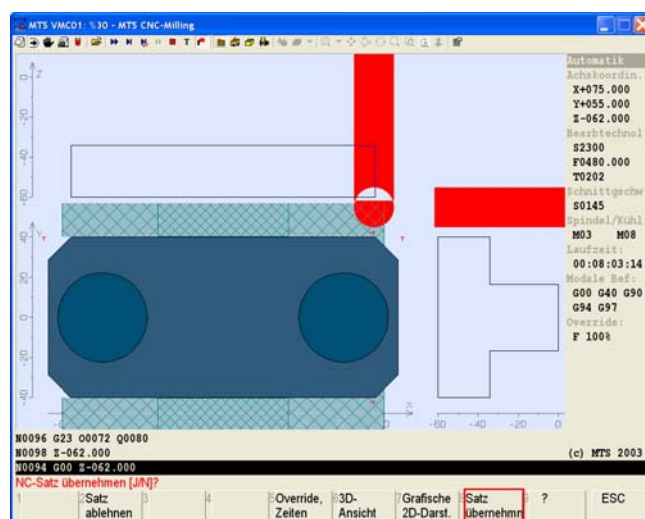
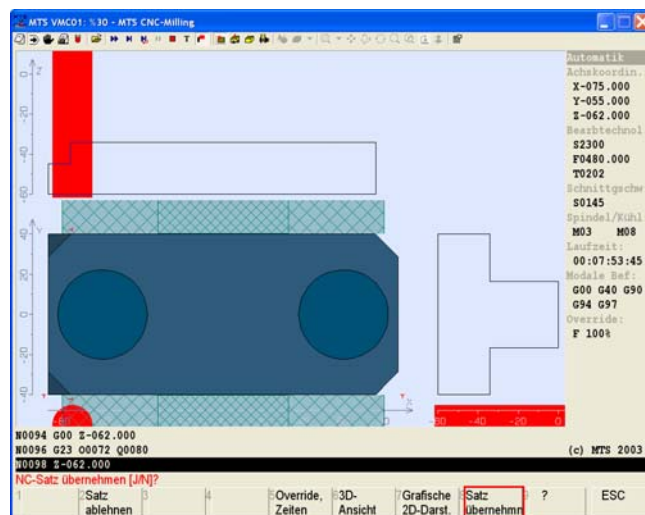
Uvědomte si, že: Při výměně nástroje najíždí CNC-simulátor frézování standardně do pozice pro výměnu nástroje v ose Z. My zde však máme za účelem výměny nástroje vložený volný způsob pohybu, který je nutný například pro manuální výměnu nástroje (posouváme v ose Z na 100 a pak do strany na X140, Y0).

Kontura se nejprve musí předfrézovat. Pro předfrézování se použije dvakrát opakování části programu.

Pozor! Nebezpečí kolize s upínačem!

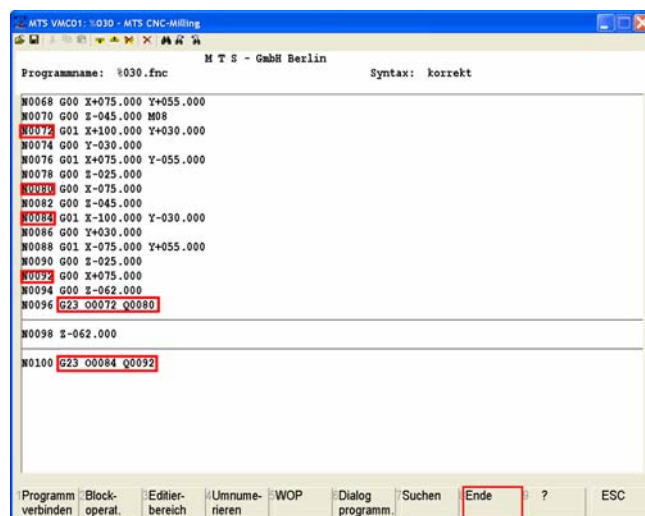
```

N0068 G00 X+075.000 Y+055.000
N0070 G00 Z-045.000 M08
N0072 G01 X+100.000 Y+030.000
N0074 G00 Y-030.000
N0076 G01 X+075.000 Y-055.000
N0078 G00 Z-025.000
N0080 G00 X-075.000
N0082 G00 Z-045.000
N0084 G01 X-100.000 Y-030.000
N0086 G00 Y+030.000
N0088 G01 X-075.000 Y+055.000
N0090 G00 Z-025.000
N0092 G00 X+075.000
N0094 G00 Z-062.000
N0096 G23 O0072 Q0080
N0098 Z-062.000
N0100 G23 O0084 Q0094
    
```



F8

N0096 G23 O0072 Q0080 Začátek opakování u NC- věty číslo N0072. Zpracuj NC-kód až po číslo věty N0080.



Kontury základní desky obrobku se vytvoří pomocí grafického programování obrysů (DOP: Dílenské orientační programování).

7.2. Grafické - Dílensky orientované programování (DOP)

Přísuv při objíždění (dohotovování) kontur vyžaduje pohyby při najíždění a odjíždění. Používáme frézování kontur v kompenzaci poloměru frézování, jakož i opakování částí programu s podmínkami pro najíždění a odjíždění: **G41/G45 G71,G72, G73, G01, G00, G23**

Úvodní poznámka k programované kontuře obrobku:

Při programování vnější kontury obrobku je nutno dbát na následující:

V oblasti horizontálně přiléhajících upínacích čelistí je kontura obrobku totožná s konturou surového kusu. Vzhledem k přiléhajícím upínacím čelistem nelze v tomto místě konturu obrobku. Nástrojem je proto nutno vyjet ze záběru a s nástrojem vysunutým nad obrobek se pak přesunout přes toto místo. Vyjetí nástroje ze záběru se provádí vložením bodů kvadrantů P1, P5, P8 a P12, jako bodů pomocných.

Na vnější konturu obrobku má být najeto souběžně s konturou poloměru frézy, přičemž posuvy ve směru Z se vkládají pro vyjetí a přísuv v rámci kompenzace kontur.

Zde však musíme věnovat pozornost následujícím zvláštnostem korektury poloměru frézy s přísuvem v ose Z: Při výpočtu kompenzované kontury vkládá korektura poloměru frézy do kompenzované kontury v místě vnějších rohů - za účelem jejich objíždění - dodatečné pohyby. Tyto dodatečné pohyby sestávají u většiny systémů řízení – tak, jak je to realizováno rovněž u MTS-systému – z kruhového oblouku se středem nad vnějším rohem. U některých řídicích systémů se vnější roh přejíždí tangenciálně navazující dráhou, jejíž délka je větší, nebo shodná s poloměrem frézy, a lineárně je spojena s odpovídající tangenciální najížděcí dráhou nájezdu prvku kontury, který navazuje na vnější hrany. V případě úhlů rohů větších, nebo rovnajících se 90°, je nástroj s touto dráhou najíždění uveden do řezu. Jestliže vznikne na takovémto vnějším rohu přípustný přísuvný pohyb, který nezmění kompenzovanou konturu přísuvného pohybu v ose Z, je to podnětem pro zodpovězení následující otázky:

Je přísuv prováděn kruhovým obloukem, vloženým před, nebo po provedení kompenzace poloměru frézy?

U softwaru MTS se přísuv u většiny CNC-řídicích systémů provádí před těmito dodatečnými pohyby.

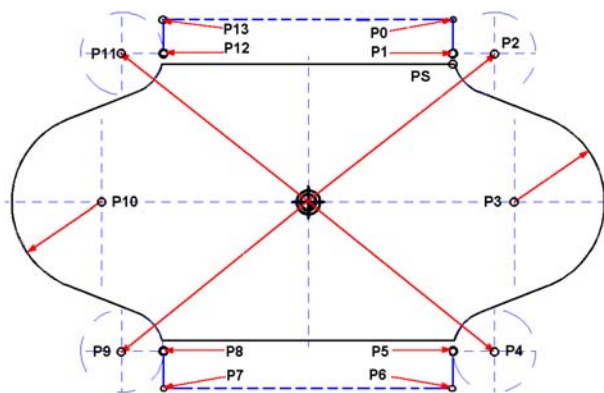
V případě aplikace na naši úlohu programování by přísuv v ose Z před pohybem po kruhovém oblouku kompenzace v bodě P8 měl za následek kolizi s upínacími čelistmi. Proto musí být pomocný bod P7 vložen do kontury tak, aby mohl být proveden přísuv v ose Z v bodě P8 bez kolize. Pro lepší přehlednost programovaných souřadnic vložíme symetricky k ose Y bod P6. Kompenzace bude spuštěna v bodě P0 a v bodě P12 bude při najíždění na bodu P13 vypnuta.

Po změně nástroje najíždíme drážkovací frézou T0202 na pozici **P0**.

S podporou grafického dílensky orientovaného programování (DOP) opíšeme následující konturu pomocí bodů **P0** až **P13**. Tím se seznámíte se všemi podstatnými funkcemi DOP.

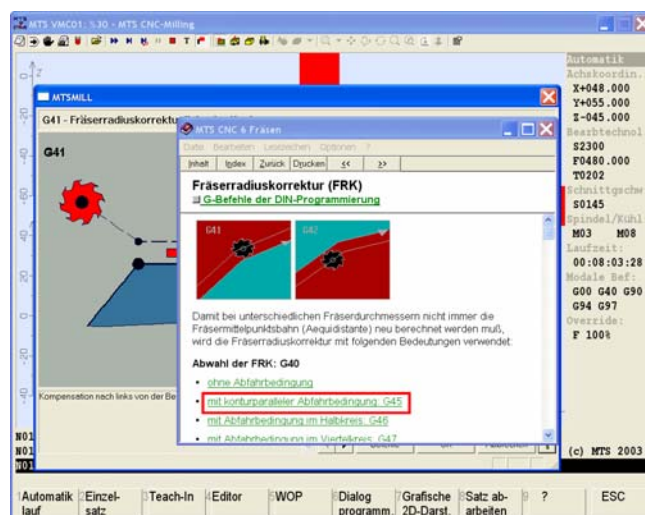
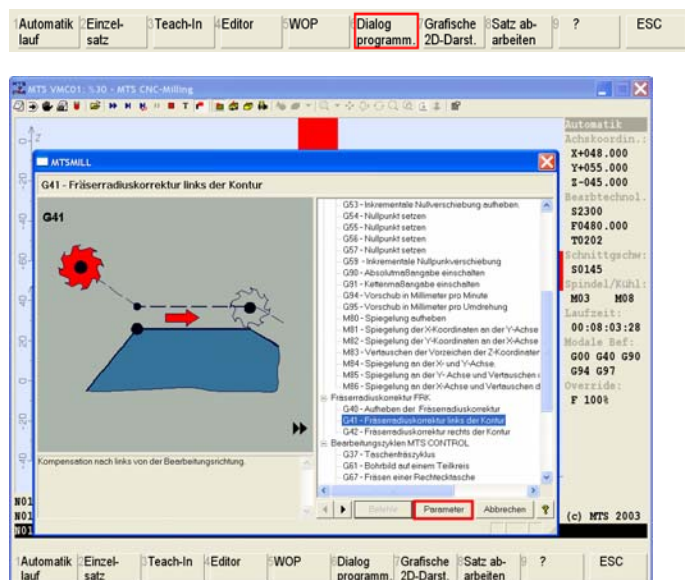
Věnujte pozornost:

Z důvodu upnutí výrobku je nutno dbát na nebezpečí kolize mezi obrobkem a upínacími čelistmi při najíždění a vyjíždění nástroje.

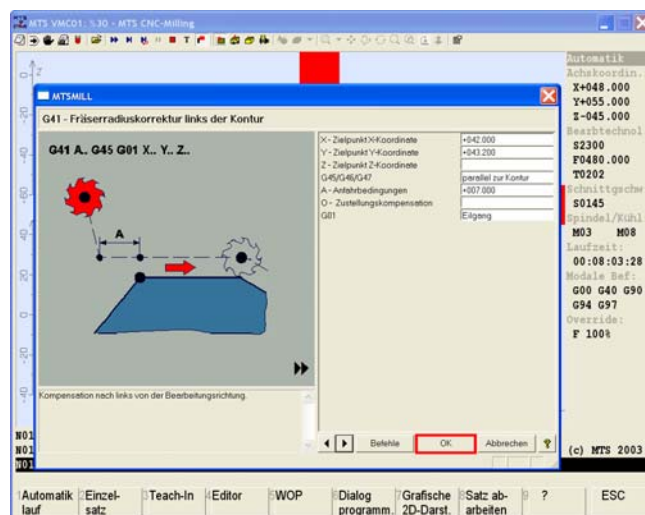
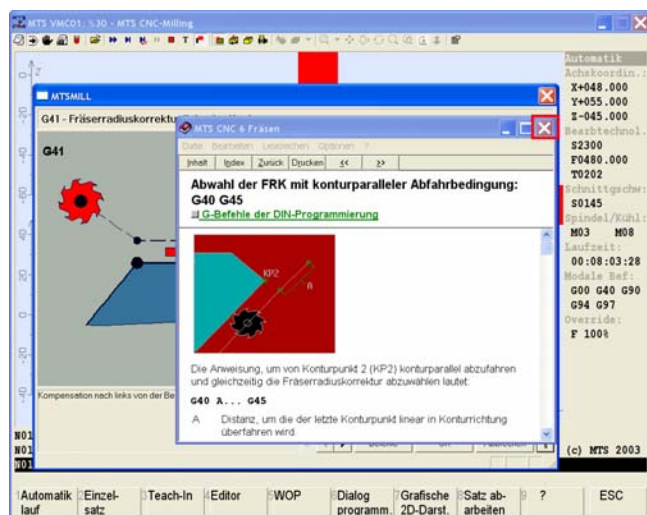


Při vytváření kontury s pomocí DOP je k dispozici několik možností, ze kterých jednu uvádíme.

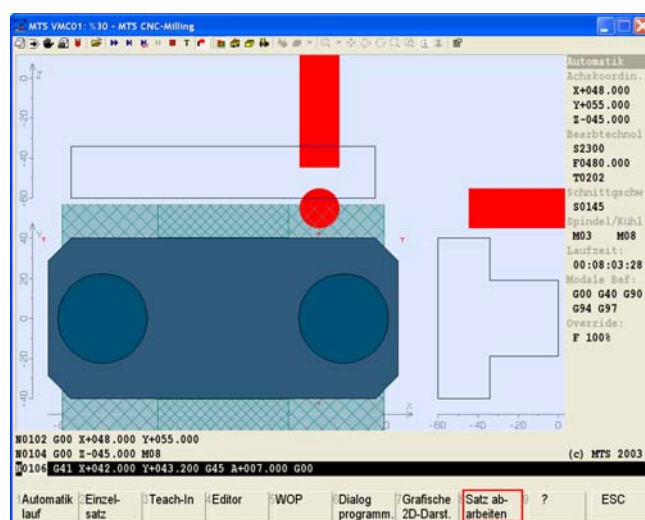
Opisování kontury začíná na kruhovém oblouku okolo bodu P2 s poloměrem **R12** v bodě **PS** (vlevo nahoře). Tento bod však není ve výkrese zakótován. Proto rozdělíme kružnici okolo bodu P2 s poloměrem R12 na 4 stejné kvadranty. Takto může být určen pomocný bod (**P1**) s **X=42,0** a **Y54,0** a vložen do kontury.

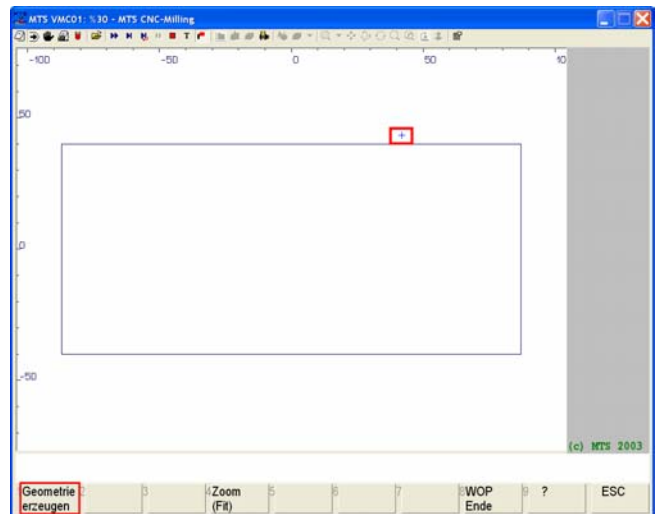
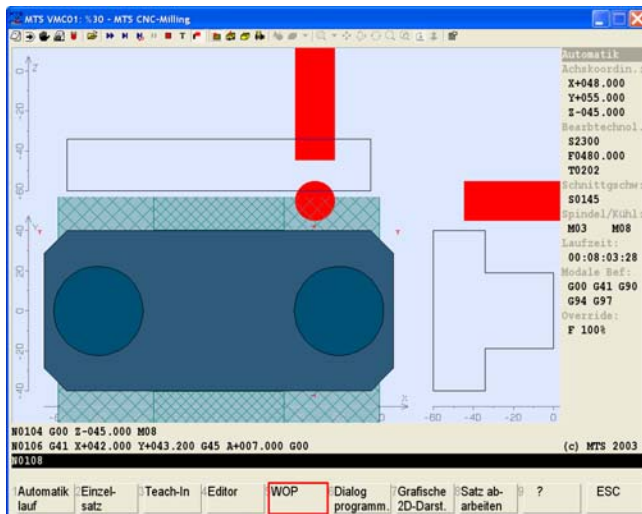


Pomocí dialogového programování se vloží podmínka najetí pro bod (P1).



N0102 G00 X+048.000 Y+055.000 (P0)
 N0104 G00 Z-045.000 M08
 N0106 G41 X+042.000 Y+043.200 G45 A+007.000 G00





Klávesou **F5** přejděte do grafického dílenského orientačního programování. Modrý křížek označuje programovanou aktuální pozici nástroje (**P1**), na kterou z důvodu výpočtu kompenzace poloměru frézování nebylo ještě najeto. Klávesou **F1** přejděte do menu volby programu pro vložení geometrie. Další informace k programování dílenského orientačního programování DOP jsou uvedeny v návodu pro programování.

Nejprve musí být vložen střed kružnice (**P2**) doleva orientovaného kruhového oblouku s poloměrem R12. Pomocí funkce „Oblouk levý“ (**G73**) zvolte klávesou **F5** odpovídající menu.



Povel: G73

F5

Každé zavedení dat se ukončí klávesou **Enter**. Vkládací pole je možno volit pomocí klávesy **↑**, respektive **↓**.

Pomocná obrazovka může být zobrazena vlevo nebo vpravo (**F1** , **F2**).

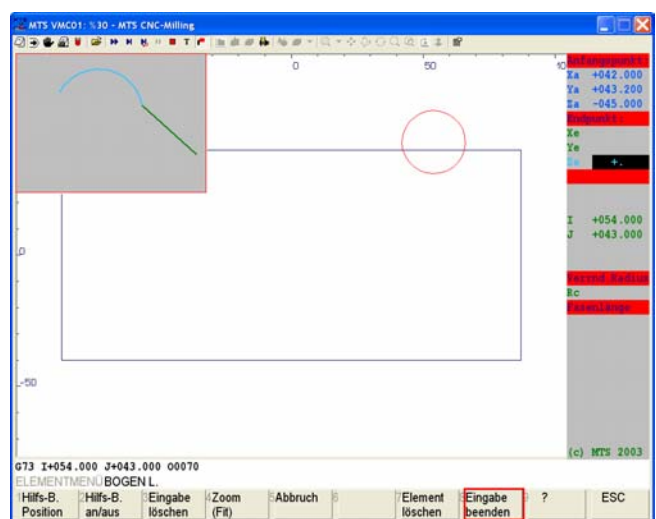
Následuje vložení absolutních hodnot souřadnic středu kružnice (**P2**):

Zápis: **I + 054.000**
J + 043.200

Hodnoty poloměru není nutno vkládat, protože bude vypočten z bodu startu.

Oblouk kružnice s neurčeným koncovým bodem bude nakreslen jako kružnice úplná.

Vložené údaje budou uzavřeny klávesou **F8**, protože koncový bod není ve výkrese uveden.



Berte v úvahu, že po vložení prvního prvku kontury budou nyní povoleny také tangenciální přechody.



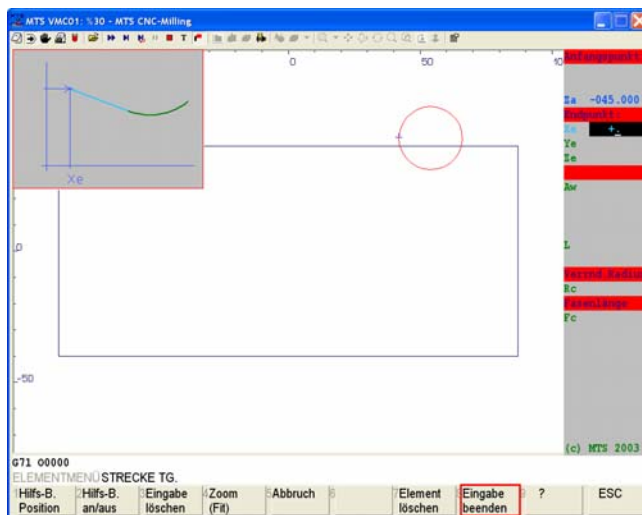
F2

Povel: G71

Doleva orientovaný kruhový oblouk přechází ve výkrese tangenciálně do neurčité úsečky.

Klávesou **F2** bude zvolena neurčitá úsečka s tangenciálním počátečním přechodem.

Žádné další hodnoty nelze udávat, protože tyto údaje ve výkrese chybí.



Vložení údajů se ukončí klávesou **F8**.

Protože poloha úsečky je prozatím ještě neurčitá, jsou jako následná zadání možné pouze tangenciální přechody.



F4

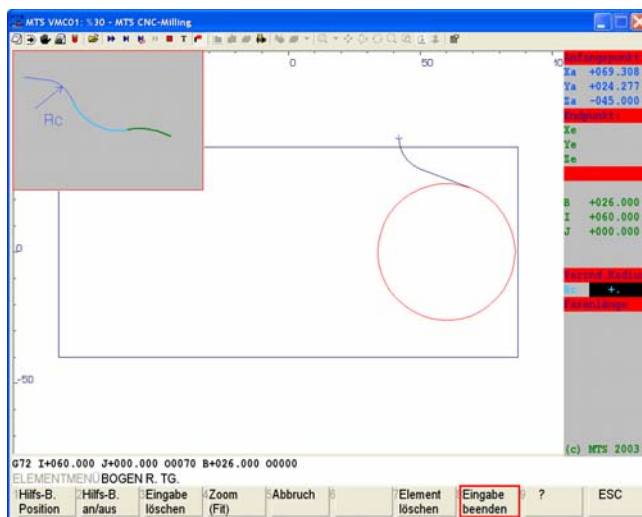
Povel: G72

Následuje vložení absolutní, doprava orientované kružnice se středem (P3) a poloměrem R26.

Zápis: **B + 026.000**
I + 060.000
J + 000.000

Úsečka, jako tangenta k oběma vloženým kružnicím, je orientací kružnice jednoznačně určena a bude graficky zobrazena. Koncový bod kružnice ve výkrese chybí a proto nemůže být uveden.

Vložení údajů se ukončí klávesou **F8**.



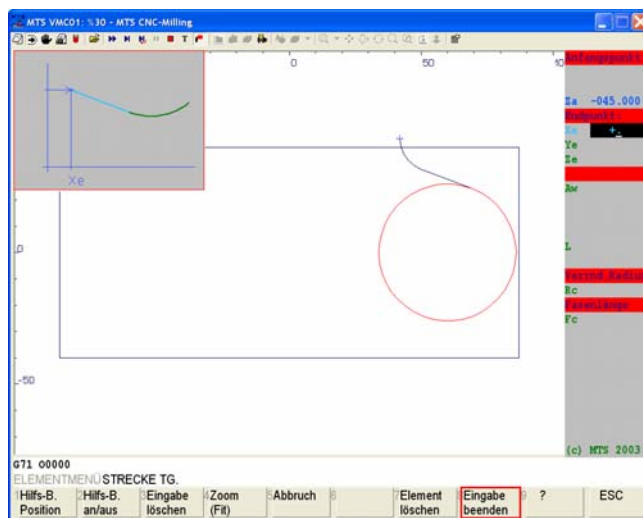


Povel: G71

F2

Klávesou **F2** bude opět definována další neurčitá, tangenciálně navazující úsečka.

Nejsou vkládány žádné další hodnoty, protože tyto hodnoty nejsou ve výkrese uvedeny.



Vložení údajů se ukončí klávesou **F8**.



Povel: G73

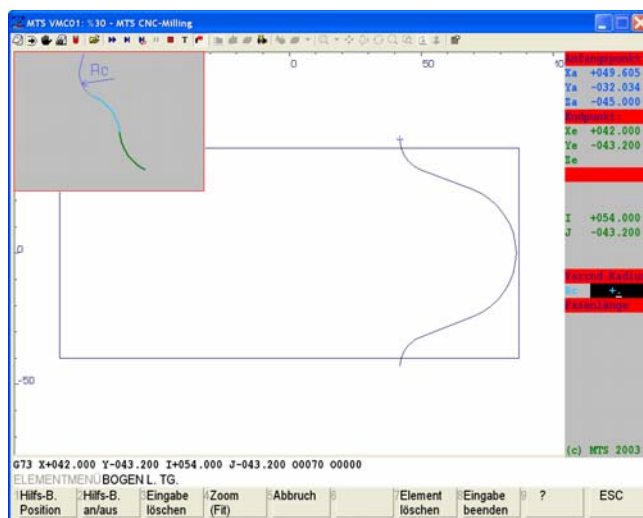
F6

Z tangenciálně navazujícího kruhového oblouku v levém směru otáčení **F6** s poloměrem R12 bude koncový bod (**P5**) a střed kružnice (**P4**) vložen jako absolutní hodnota.

Koncový bod (**P5**) bude vypočten pomocí rozdělení do kvadrantů.

Zápis: **Xe + 042.000**
Ye - 043.200

Zápis: **I + 054.000**
J - 043.200



Vložení údajů bude ukončeno klávesou **F8**.



Změna menu: G00, G01, G02, G03

F7

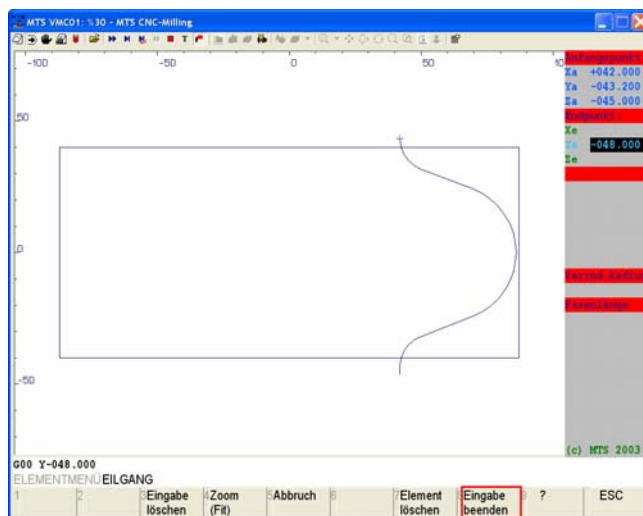
| ELEMENTMENÜ | | | | | | | | | |
|----------------|-----------------|-----------------|------------------------|------------------|---------------------|------------------|---------------|---|-----|
| Strecke G01 | Bogen r. G02 | Bogen l. G03 | Eilgang G00 | SpitzTang ein | Nächster NC-Satz | Weitere Typen | Menü- ende | ? | ESC |

Povel: G00

F4

Klávésou **F1** najedeme na bod (**P6**), abychom vyjeli s nástrojem ze záběru.

Zápis: **Ye - 048.000**



Vložení údajů bude ukončeno klávésou **F8**.

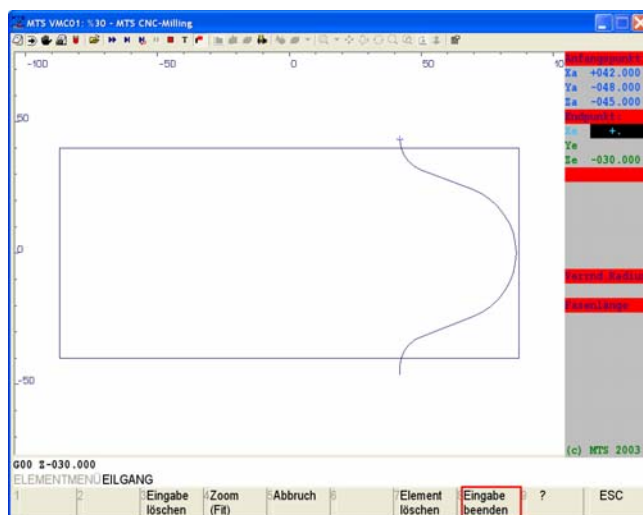
| ELEMENTMENÜ | | | | | | | | | |
|----------------|-----------------|-----------------|------------------------|------------------|---------------------|------------------|---------------|---|-----|
| Strecke G01 | Bogen r. G02 | Bogen l. G03 | Eilgang G00 | SpitzTang ein | Nächster NC-Satz | Weitere Typen | Menü- ende | ? | ESC |

Povel: G00

F4

Aby se zamezilo kolizi s upínacími čelistmi při najíždění na (**P7**), přejedeme rychloposuvem zpět do výchozí pozice Z-30, která leží nad upínacími čelistmi.

Zápis: **Ze - 030.000**



Vložení údajů bude ukončeno klávésou **F8**.

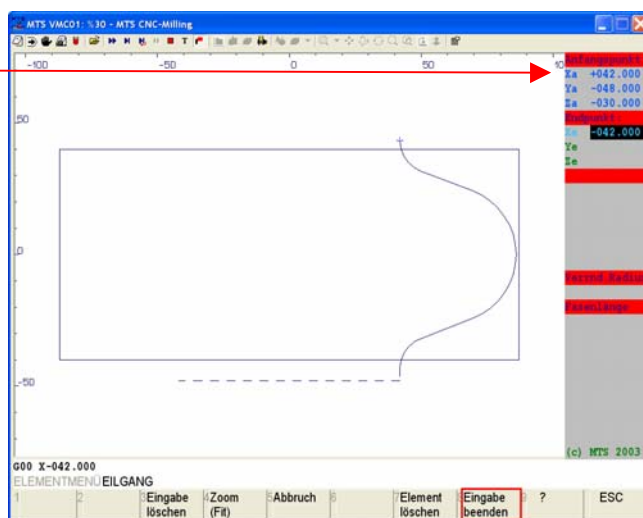
| ELEMENTMENÜ | | | | | | | | | |
|----------------|-----------------|-----------------|------------------------|------------------|---------------------|------------------|---------------|---|-----|
| Strecke G01 | Bogen r. G02 | Bogen l. G03 | Eilgang G00 | SpitzTang ein | Nächster NC-Satz | Weitere Typen | Menü- ende | ? | ESC |

Povel: G00

F4

Rychloposuvem se přesuneme přes upínací čelisti do pozice (**P7**).

Zápis: **Xe - 042.000**



Vložení údajů ukončíme klávésou **F8**.

| ELEMENTMENÜ | | | | | | | | | |
|----------------|-----------------|-----------------|------------------------|------------------|---------------------|------------------|---------------|---|-----|
| Strecke G01 | Bogen r. G02 | Bogen l. G03 | Eilgang G00 | SpitzTang ein | Nächster NC-Satz | Weitere Typen | Menü- ende | ? | ESC |

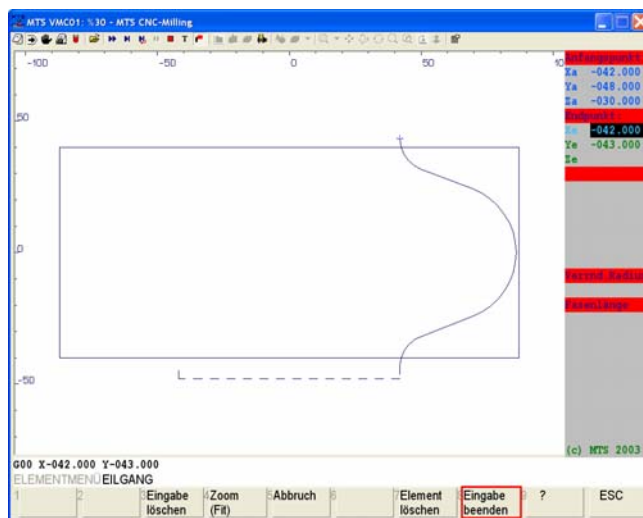
Povel: G00

F4

Jako startovní bod doleva orientovaného kruhového oblouku okolo bodu (P9) s poloměrem R12 se zvolí vhodný bod kvadrantu.

Na tento bod (P8) najedeme rychloposuvem.

Zápis: **Xe - 042.000**
Ye - 043.200



Vložení údajů ukončíme klávesou **F8**.

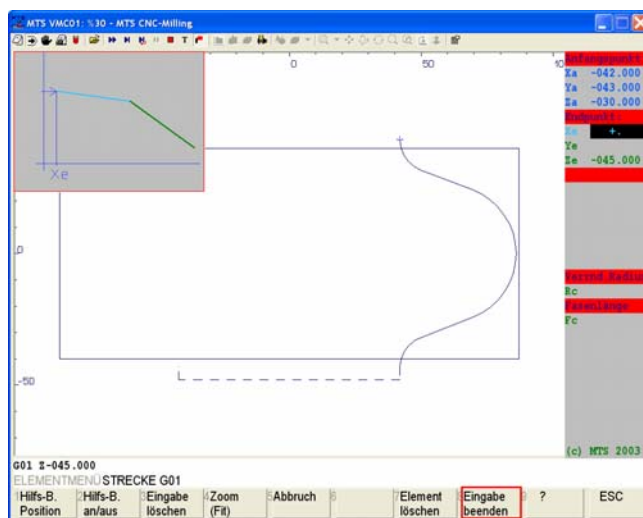
| ELEMENTMENÜ | | | | | | | | | |
|------------------------|-----------------|-----------------|----------------|------------------|---------------------|------------------|---------------|---|-----|
| Strecke G01 | Bogen r. G02 | Bogen l. G03 | Eilgang G00 | SpitzTang ein | Nächster NC-Satz | Weitere Typen | Menü- ende | ? | ESC |

Povel: G01

F1

V tomto místě nastavíme mimo obrobek nástroj na hloubku Z-45.

Zápis: **Ze - 045.000**

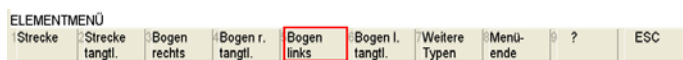


Vložení údajů ukončíme klávesou **F8**.

| ELEMENTMENÜ | | | | | | | | | |
|----------------|-----------------|-----------------|----------------|------------------|---------------------|--------------------------|---------------|---|-----|
| Strecke G01 | Bogen r. G02 | Bogen l. G03 | Eilgang G00 | SpitzTang ein | Nächster NC-Satz | Weitere Typen | Menü- ende | ? | ESC |

Změna menu na: G71, G72, G73,

F7

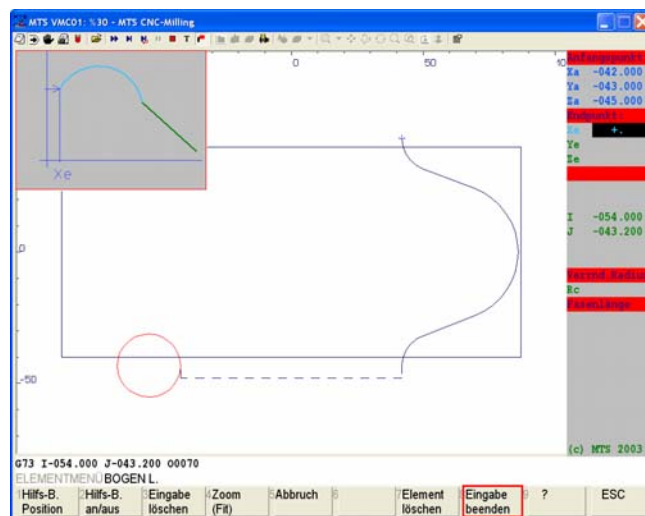


F5

Povel: G73

Vložení hodnot I.. J.. pro střed kružnice doleva orientovaného kruhového oblouku okolo bodu (P9) s poloměrem R12 bude provedeno v absolutních hodnotách.

Zápis: **I - 054.000**
J - 043.200



Vložení údajů ukončíme klávesou **F8**.

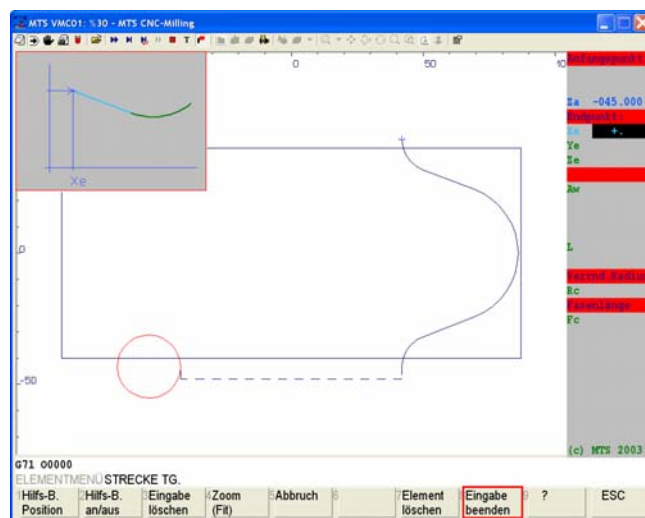


F1

Povel: G71

Klávesou **F2** se opět vyvolá neurčitá tangenciálně navazující úsečka.

Nejsou vkládány žádné hodnoty.



Vložení údajů ukončíme klávesou **F8**.



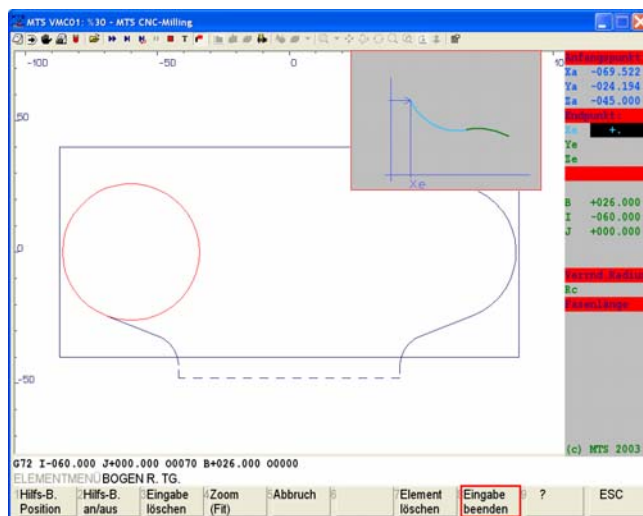
Povel: G72

F4

Následuje zavedení absolutní hodnoty středu kružnice (P10) doprava orientovaného kruhového oblouku s poloměrem R26.

Neurčitá tangenciálně končící úsečka je orientací kruhu jednoznačně určena.

Zápis: **B + 026.000**
I - 060.000
J + 000.000



Vložení údajů bude ukončeno klávesou **F8**.

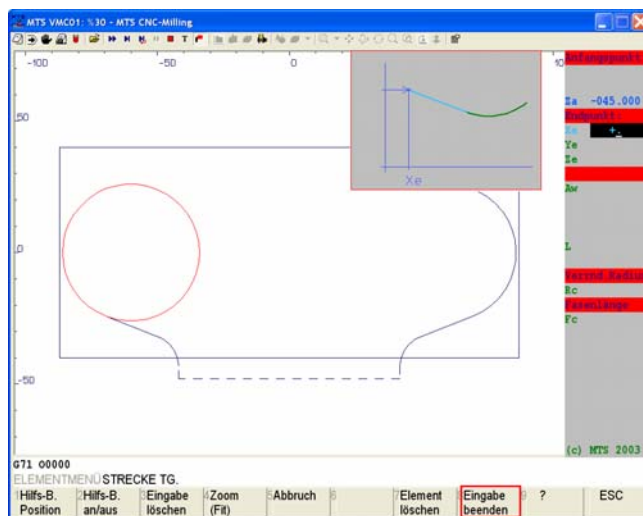


Povel: G71

F1

Klávesou **F2** bude neurčitá tangenciálně končící úsečka opět vyvolána.

Nebudou vkládány žádné hodnoty.



Vložení údajů bude ukončeno klávesou **F8**.

| ELEMENTMENÜ | | | | | | | | | |
|-------------|---|---|-----------------|---|------------------------|---------------|-----------|---|-----|
| 1 | 2 | 3 | Bogen r. tangl. | 5 | Bogen l. tangl. | Weitere Typen | Menü-ende | ? | ESC |

F5

Povel: G72

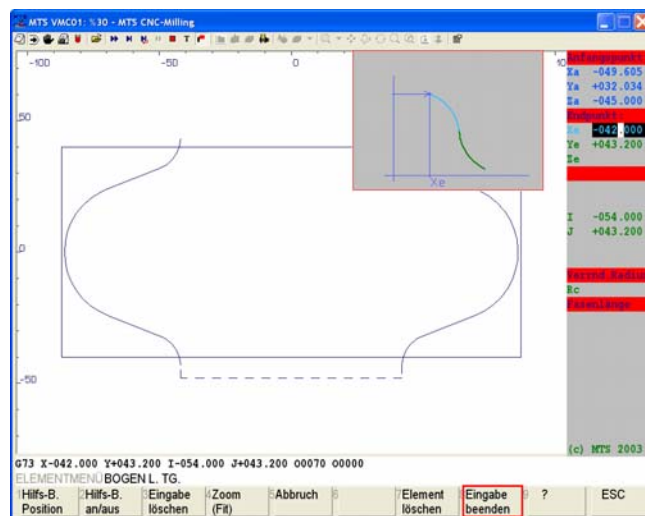
Z tangenciálně navazujícího kruhového oblouku v levém směru otáčení budou koncový bod (**P12**) a střed (**P11**) vloženy v absolutních hodnotách.

Zápis: **Xe - 042.000**
Ye + 043.200

Zápis: **I - 054.000**
J + 043.200

Poloměr kruhu je dán středem a koncovým bodem.

Vložení údajů bude ukončeno klávesou **F8**.



| ELEMENTMENÜ | | | | | | | | | |
|-------------|----------------|--------------|-----------------|-------------|-----------------|----------------------|-----------|---|-----|
| Strecke | Strecke tangl. | Bogen rechts | Bogen r. tangl. | Bogen links | Bogen l. tangl. | Weitere Typen | Menü-ende | ? | ESC |

F7

Změna menu na : G00, G01, G02, G03

| ELEMENTMENÜ | | | | | | | | | |
|-------------|--------------|--------------|--------------------|---------------|------------------|---------------|-----------|---|-----|
| Strecke G01 | Bogen r. G02 | Bogen l. G03 | Eilgang G00 | SpitzTang ein | Nächster NC-Satz | Weitere Typen | Menü-ende | ? | ESC |

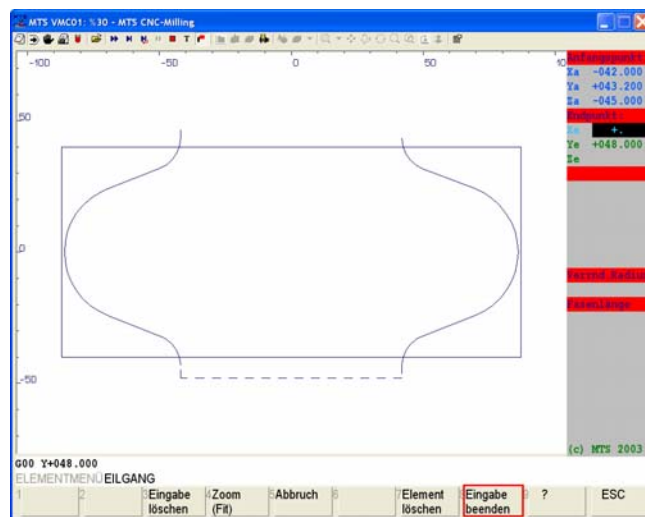
F4

Povel: G00

Klávesou **F1** se přesuneme z kontury k bodu (**P13**).

Zápis: **Ye + 048.000**

Vložení údajů bude ukončeno klávesou **F8**.



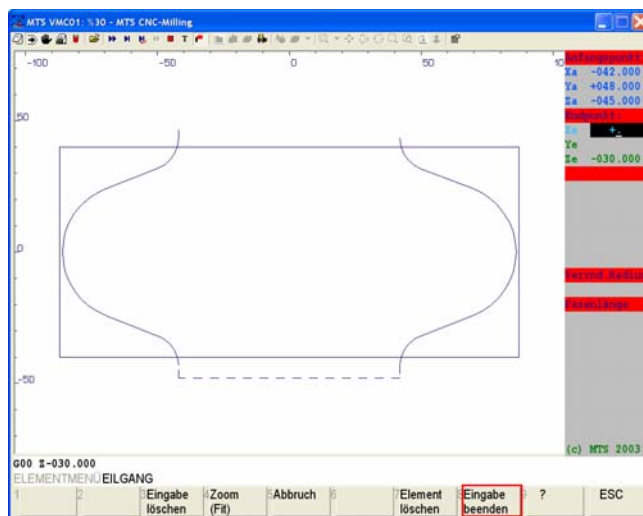


Povel: G00

F4

Aby se zabránilo kolizi s upínací čelistí, přejedeme u bodu (P13) rychloposuvem na pozici Z-30.

Zápis: **Ze - 030.000**



Vložení údajů bude ukončeno klávesou **F8**.

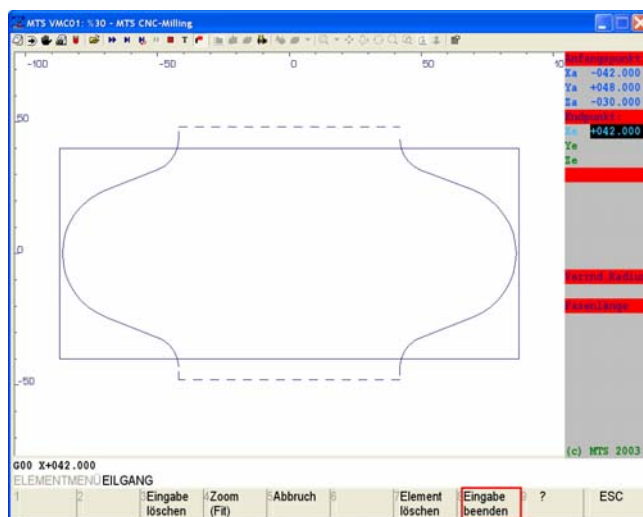


Povel: G00

F4

Rychloposuvem se přes upínací čelist přejede na novou pozici přísmvu (P0).

Zápis: **Xe + 042.000**



Vložení údajů bude ukončeno klávesou **F8**.



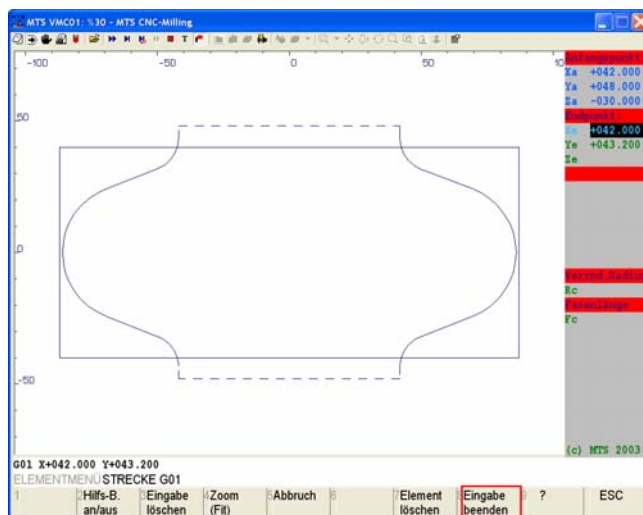
Povel: G01

F1

Rychloposuvem najedeme na počáteční bod (P1).

Zápis: **Xe + 042.000**
Ye + 043.200

Vložení údajů bude ukončeno klávesou **F8**.



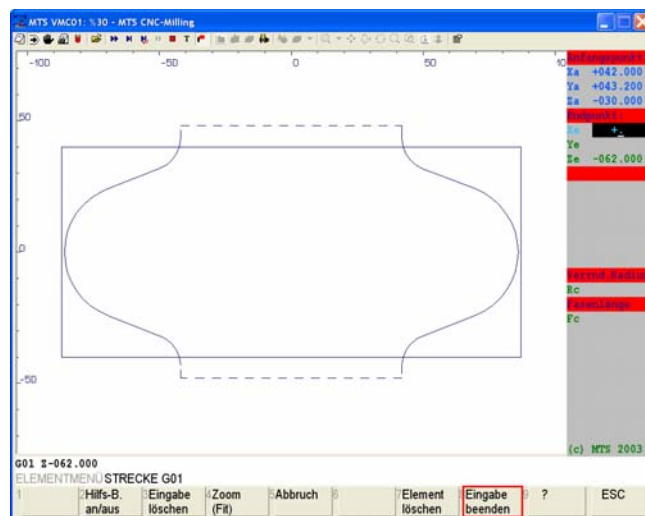


Povel: G01

F1

Pak nastavíme hloubku Z – 62 pro druhé projetí kontury.

Zápis: **Ze - 062.000**



Vložení údajů bude ukončeno klávesou **F8**



F8

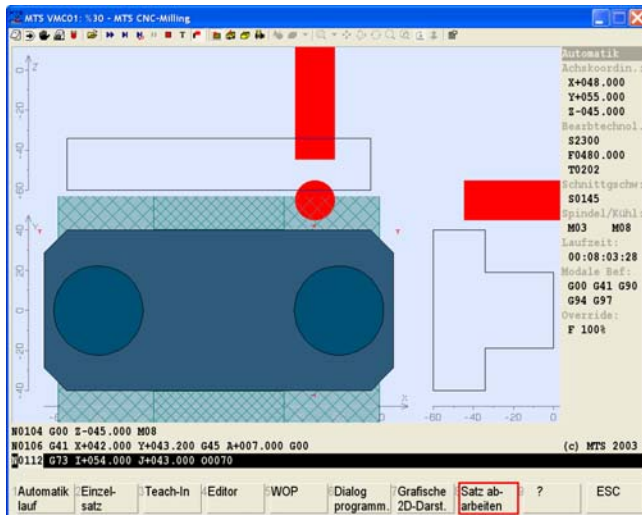
Nyní jste byli seznámeni s několika základními funkcemi dílensky orientovaného programování s grafickým záznamovým povrchem (DOP). Kontura byla geometricky popsána jednoduchým způsobem. Na pozadí byl vytvořen NC-program.

V dalším kroku budou naprogramována dvě opakování programu s druhou hloubkou přířuvu. Tím bude kontura hotová a bude CNC-simulátorem zpracována.

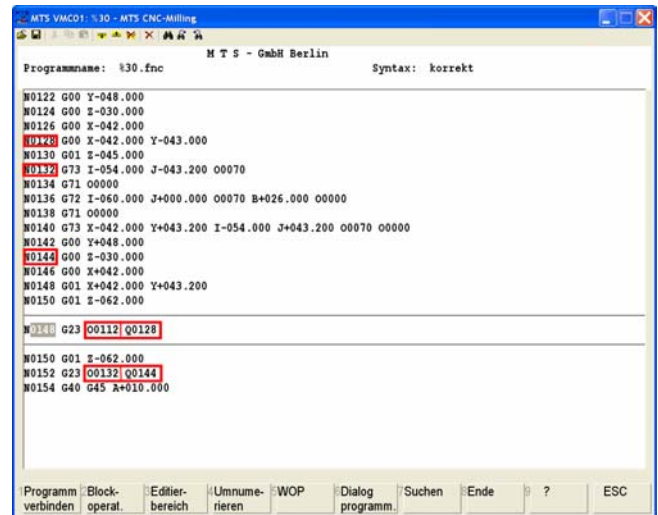
Upozornění: Jestliže je zapnuta korekce poloměru frézy, musí řídicí systém předem přechíst určitý počet NC-vět, aby mohl provést výpočet dráhy frézy. Dochází tak k přesazenému zpracování programovaných NC-vět. Podle nastaveného výhledu v řídicím systému se jedná o jednu nebo několik NC-vět programu.

Výhodou je, že můžeme tuto část NC-programu napsat pomocí DOP a následně celý postup simulovat, nebo pracujeme při interaktivním nastavení nejprve bez korekce poloměru frézy a pak zapneme korekci poloměru frézy teprve při druhém průchodu programu.

Zpracovat konturu pomocí opakování části programu.



Klávesou **F4** přejdeme do NC-editoru. Odstavec našeho programu, vytvořený pomocí DOP, je vložen. Odstavec zpracování musí být doplněn opakováním části programu a volbou kompenzace poloměru frézy.

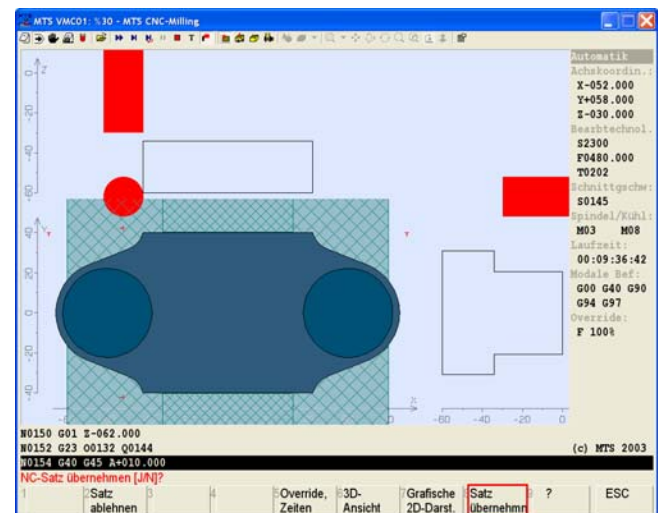
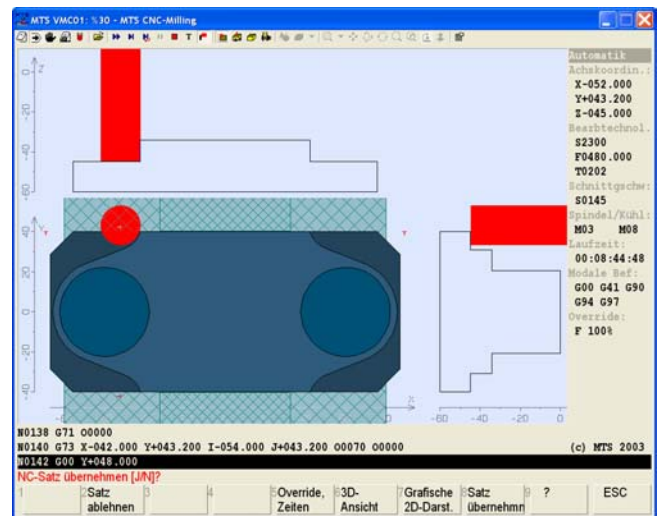


Pomocí opakování části programu **<G23>** (dialogového programování) budou opakovány jednotlivé kroky obrábění.

Klávesou **F8** se vrátíme zpět do interaktivního programování a simulujeme program až po NC-větu **N0122**.

```
N0112 G73 I+054.000 J+043.200 O0070
N0114 G71 O0000
N0116 G72 I+060.000 J+000.000 O0070 B+026.000
O0000
N0118 G71 O0000
N0120 G73 X+042.000 Y-043.200 I+054.000 J-043.200
O0070 O0000
N0122 G00 Y-048.000
N0124 G00 Z-030.000
N0126 G00 X-042.000
N0128 G00 X-042.000 Y-043.000
N0130 G01 Z-045.000
N0132 G73 I-054.000 J-043.200 O0070
N0134 G71 O0000
N0136 G72 I-060.000 J+000.000 O0070 B+026.000
O0000
N0138 G71 O0000
N0140 G73 X-042.000 Y+043.200 I-054.000 J+043.200
O0070 O0000
N0142 G00 Y+048.000
N0144 G00 Z-030.000
N0146 G00 X+042.000
N0148 G01 X+042.000 Y+043.200
N0150 G01 Z-062.000
N0148 G23 O0112 Q0128
N0150 G01 Z-062.000
N0152 G23 O0132 Q0144
N0154 G40 G45 A+010.000
N0156 G00 Z+005.000
```

Vložení údajů bude ukončeno klávesou **F8**.



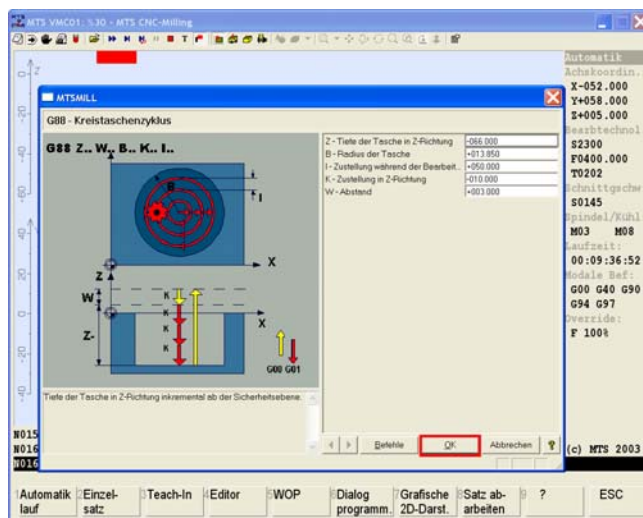
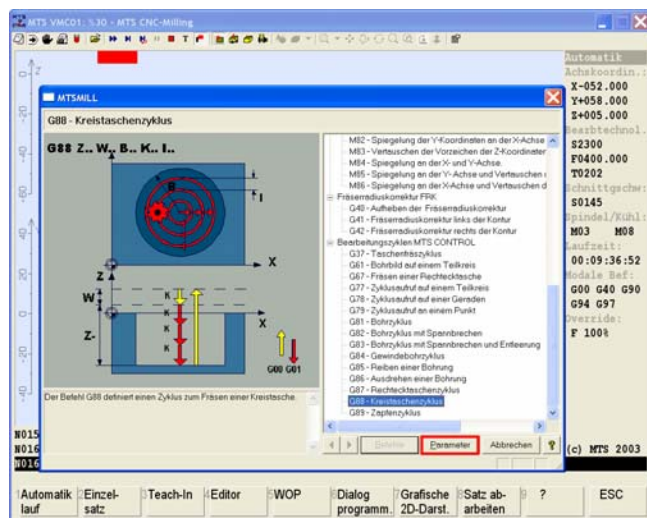
7.3. Frézování kruhového vybrání



Povel: G88

F6

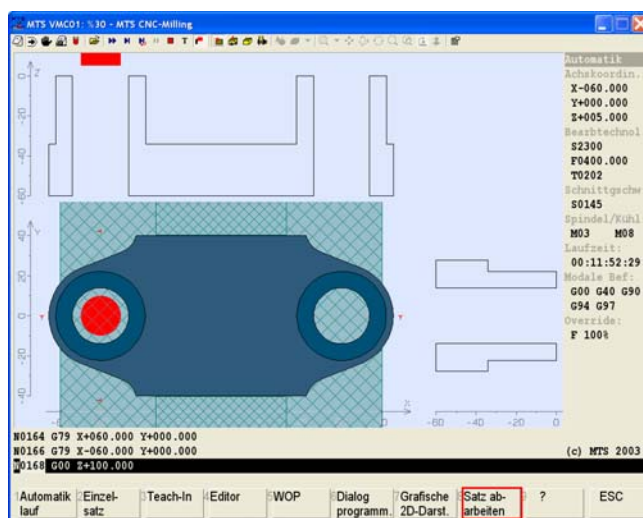
Dialogové programování : Kruhové vybrání



N0158 G94 F0400.000
 N0160 S2300 M03
 N0162 G88 Z-066.000 B+013.850 I+050.000 K-010.000
 W+003.000
 N0164 G79 X+060.000 Y+000.000
 N0166 G79 X-060.000 Y+000.000
 N0168 G00 Z+100.000
 N0170 G00 X+140.000 Y+000.000

Cyklus je vyvolán povelom G79 X.. Y.. v jednom bodě.
 V tomto případě v obou bodech obrábění X60, Y0 a
 X-60, Y0.

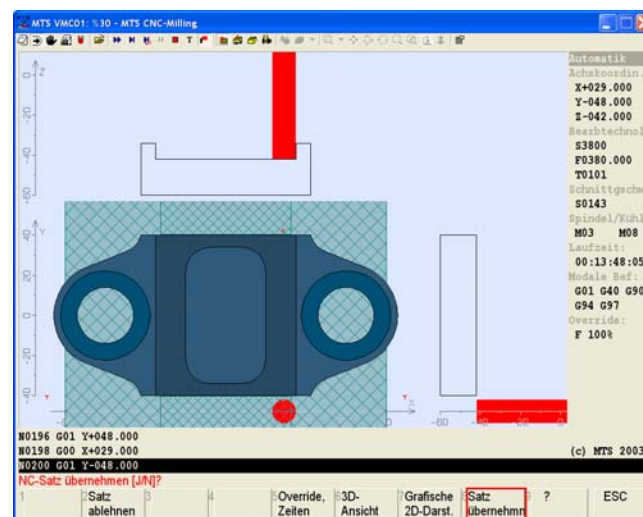
F8



7.4. Frézování po kontuře

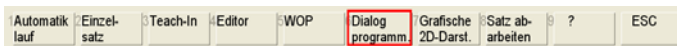
Povely: G42/G46, G71, G40, G01
 N0172 T0101 M06
 N0174 G94 F0380.000
 N0176 S3800 M03
 N0178 G42 X-010.000 Y-046.000 Z-042.000 G46
 A+010.000 G00
 N0180 G01 X-010.000 Y-034.000
 N0182 G01 X+020.000 Y-034.000 R+012.000
 N0184 G01 X+020.000 Y+034.000 R+012.000
 N0186 G01 X-020.000 Y+034.000 R+012.000
 N0188 G01 X-020.000 Y-034.000 R+012.000
 N0190 G71 X+010.000 Y-034.000
 N0192 G40 G46 A+010.000
 N0194 G01 X-029.000
 N0196 G01 Y+048.000
 N0198 G00 X+029.000
 N0200 G01 Y-048.000

F8



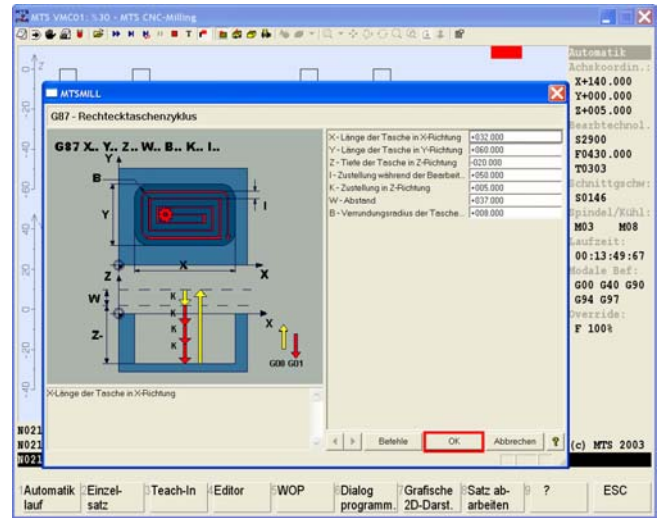
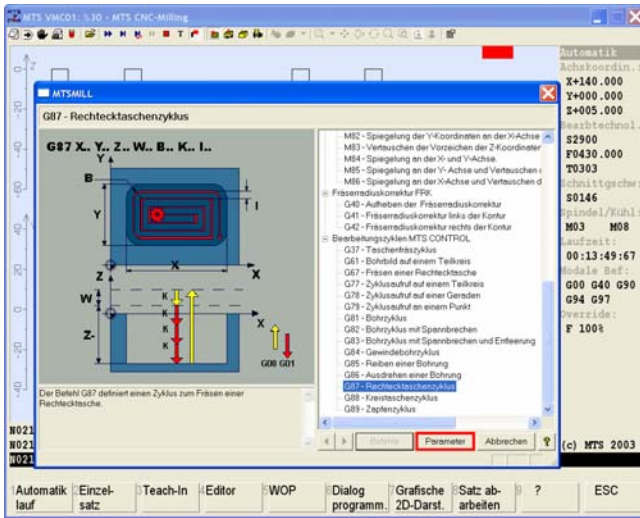
strana: 54

7.5. Frézování obdélníkového a kruhového vybrání



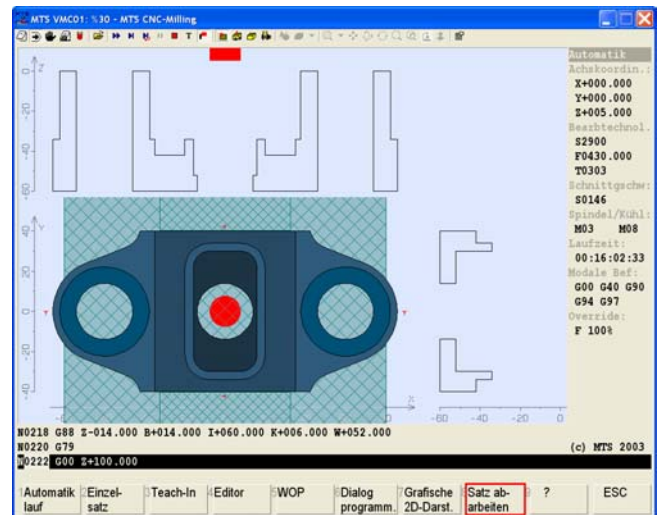
Povely: G87, G79, G88, G79

F6



```
N0202 G00 Z+100.000
N0204 G00 X+140.000 Y+000.000
N0206 T0303 M06
N0208 G94 F0430.000
N0210 S2900 M03
N0212 G00 Z+005.000
N0214 G87 X+032.000 Y+060.000 Z-020.000 I+050.000
      K+005.000 W+037.000 +008.000
N0216 G79 X+000.000 Y+000.000
N0218 G88 Z-014.000 B+014.000 I+060.000 K+006.000
      W+052.000
N0220 G79 (Vývolání ve stejném bodě).
```

F8



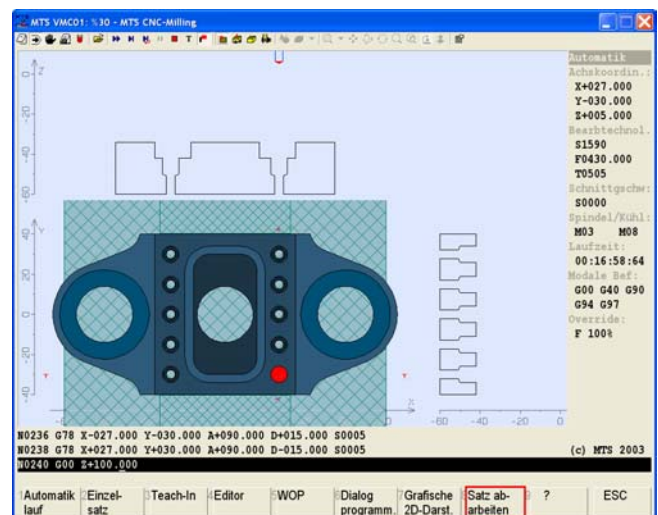
7.6. Cyklus vrtání na přímce

Pro NC-programování děr využijte dialogové programování, nebo funkce nápovědy.

Povely: G81, G78

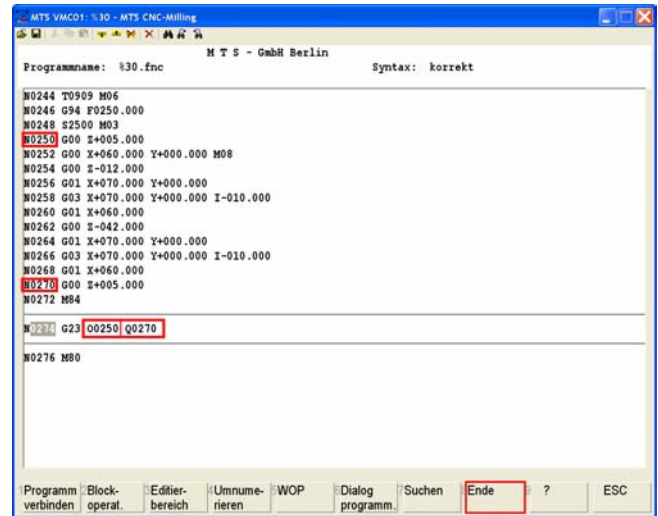
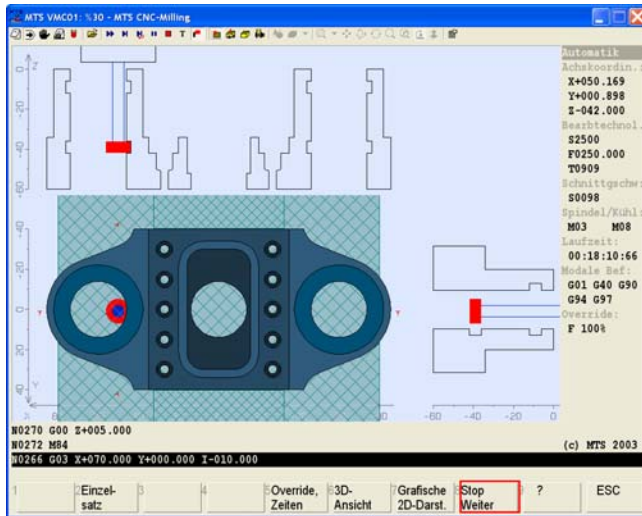
```
N0222 G00 Z+100.000
N0224 G00 X+140.000 Y+000.000
N0226 T0505 M06
N0228 G94 F0430.000
N0230 S1590 M03
N0232 G00 Z+005.000
N0234 G81 Z-036.292 W+032.000
N0236 G78 X-027.000 Y-030.000 A+090.000
      D+015.000 S0005
N0238 G78 X+027.000 Y+030.000 A+090.000
      D-015.000 S0005
```

Vložené údaje ukončíme klávesou **F8**.



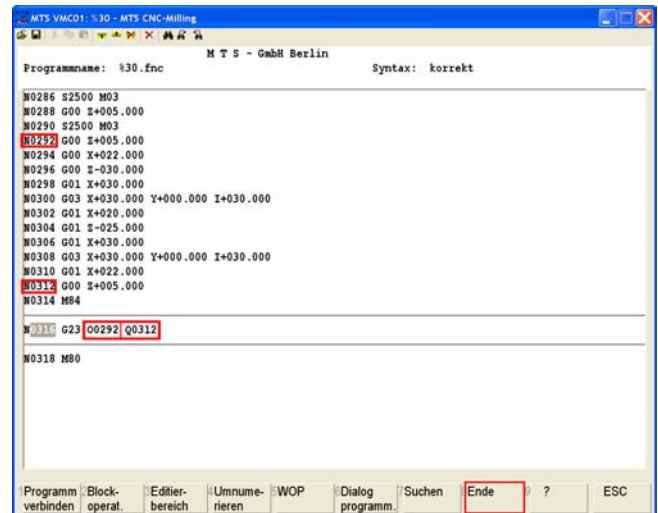
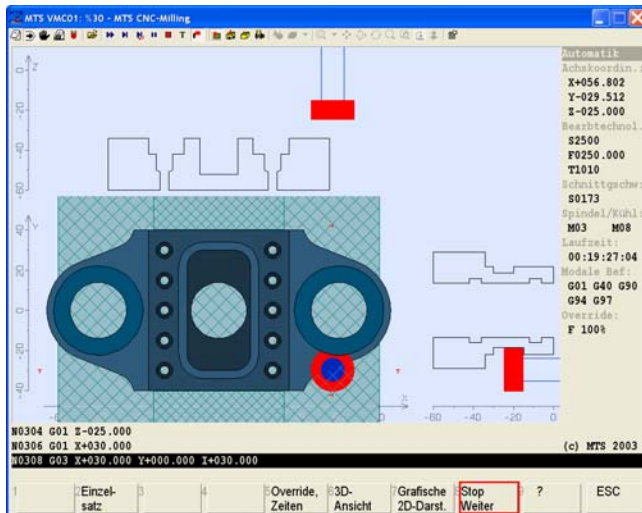
7.7. Frézování T-drážek s DIN-programováním na vnitřním a vnějším čepu

Povely: G03, M84, G23, M80



N0240 G00 Z+100.000
 N0242 G00 X+140.000 Y+000.000
 N0244 T0909 M06
 N0246 G94 F0250.000
 N0248 S2500 M03
N0250 G00 Z+005.000
 N0252 G00 X+060.000 Y+000.000 M08
 N0254 G00 Z-012.000
 N0256 G01 X+070.000 Y+000.000
 N0258 G03 X+070.000 Y+000.000 I-010.000

N0260 G01 X+060.000
 N0262 G00 Z-042.000
 N0264 G01 X+070.000 Y+000.000
 N0266 G03 X+070.000 Y+000.000 I-010.000
 N0268 G01 X+060.000
N0270 G00 Z+005.000
 N0272 M84
N0274 G23 O0250 Q0270
 N0276 M80

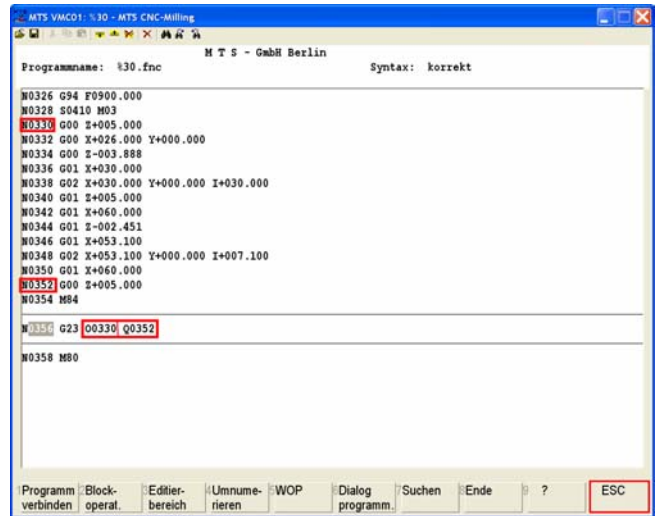
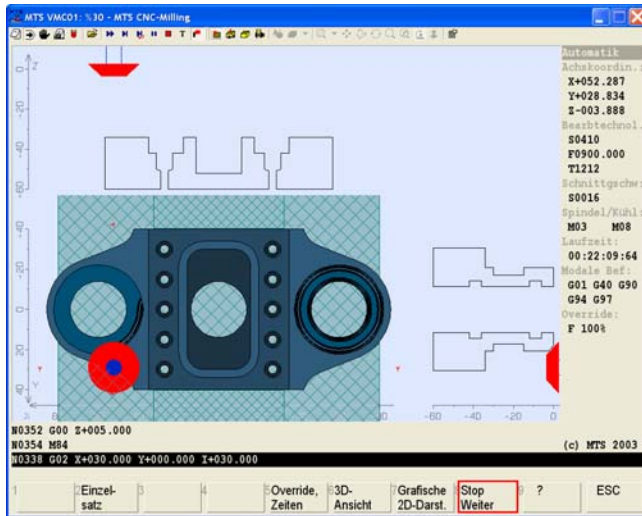


N0278 G00 Z+100.000
 N0280 G00 X+140.000 Y+000.000
 N0282 T1010 M06
 N0284 G94 F0250.000
 N0286 S2500 M03
 N0288 G00 Z+005.000
 N0290 S2500 M03
N0292 G00 Z+005.000
 N0294 G00 X+022.000
 N0296 G00 Z-030.000

N0298 G01 X+030.000
 N0302 G01 X+020.000
 N0304 G01 Z-025.000
 N0306 G01 X+030.000
 N0308 G03 X+030.000 Y+000.000 I+030.000
 N0310 G01 X+022.000
N0312 G00 Z+005.000
 N0314 M84
N0316 G23 O0292 Q0312
 N0318 M80

7.8. Frézování sražení s DIN-programováním na vnitřní a vnější straně čepu

Povely: G01, G02, M84, G23, M80

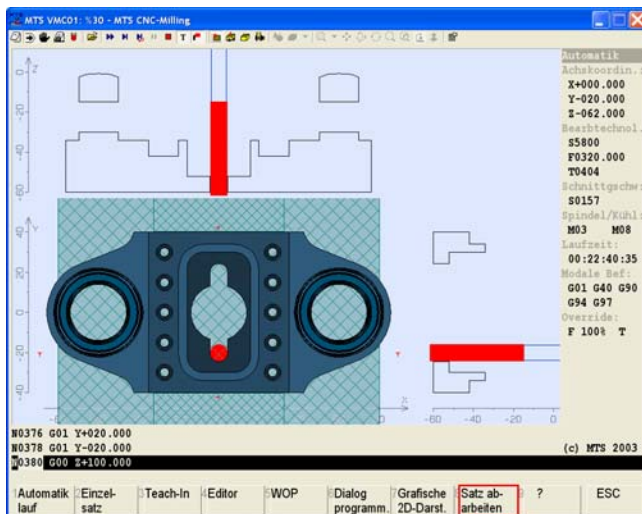


N0320 G00 Z+100.000
N0322 G00 X+140.000 Y+000.000
N0324 T1212 M06
N0326 G94 F0900.000
N0328 S0410 M03
N0330 G00 Z+005.000
N0332 G00 X+026.000 Y+000.000
N0334 G00 Z-003.888
N0336 G01 X+030.000
N0338 G02 X+030.000 Y+000.000 I+030.000

N0340 G01 Z+005.000
N0342 G01 X+060.000
N0344 G01 Z-002.451
N0346 G01 X+053.100
N0348 G02 X+053.100 Y+000.000 I+007.100
N0350 G01 X+060.000
N0352 G00 Z+005.000
N0354 M84
N0356 G23 O0330 Q0352
N0358 M80

7.9. Frézování drážky s DIN-programováním

Povely: G01

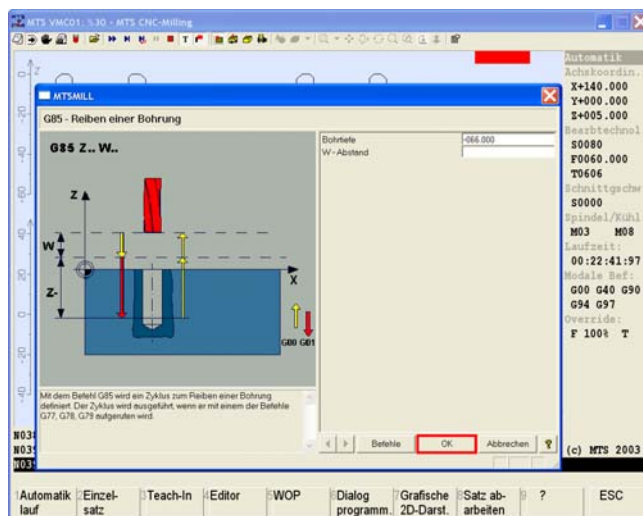


N0360 G00 Z+100.000
N0362 G00 X+140.000 Y+000.000
N0364 T0404 M06
N0366 G94 F0320.000
N0368 S5800 M03
N0370 G00 Z+005.000
N0372 G00 X+000.000 Y+000.000
N0374 G00 Z-062.000 M08
N0376 G01 Y+020.000
N0378 G01 Y-020.000

7.10. Vystružování otvoru

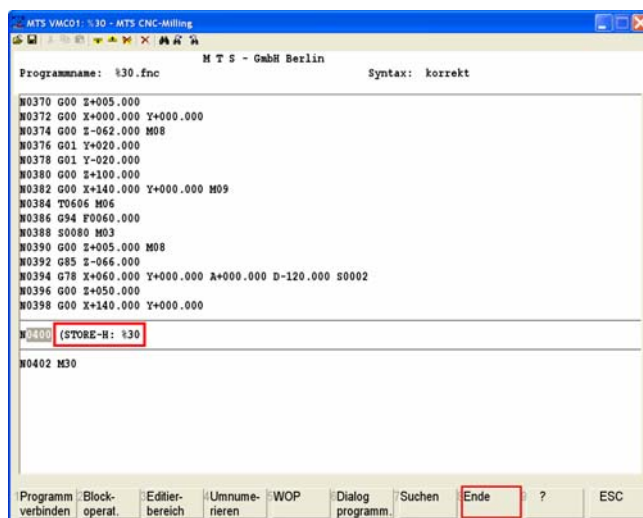
Povely: G85, G78

```
N0380 G00 Z+100.000
N0382 G00 X+140.000 Y+000.000 M09
N0384 T0606 M06
N0386 G94 F0060.000
N0388 S0080 M03
N0390 G00 Z+005.000 M08
N0392 G85 Z-066.000
N0394 G78 X+060.000 Y+000.000 A+000.000 D-
120.000 S0002
```



V posledním odstavci se seznámíte ještě se speciální výkonovou charakteristikou CNC-simulátoru frézování. Aplikací systému MTS je možno opracovávat obrobky ze 2 stran. Pomocí povelů **(STORE-H: (H=horizontálně), (STORE-V: (V=vertikálně)** na konci NC-programu bude opracováván obrobek v upínací odpovídajícím způsobem otočen a uložen do správy obrobku. Obrobek může být načten jako polotovár v novém seřizovacím listě simulátoru a je tak k dispozici pro opracování druhé strany. Pozor: Před povelu musí být bezpodmínečně zapsána otevřená závorka!

```
N0396 G00 Z+050.000
N0398 G00 X+140.000 Y+000.000
N0400 (STORE-H: %30
N0402 M30
```



Upozornění: **F3** Seřizovací provoz **F1** Obrobek /
Upínač **F6** Správa obrobku pro uložení aktuálního obrobku



Obrobky, uložené v paměti, mohou být opět znovu zavedeny. K dispozici jsou dvě možnosti volby:

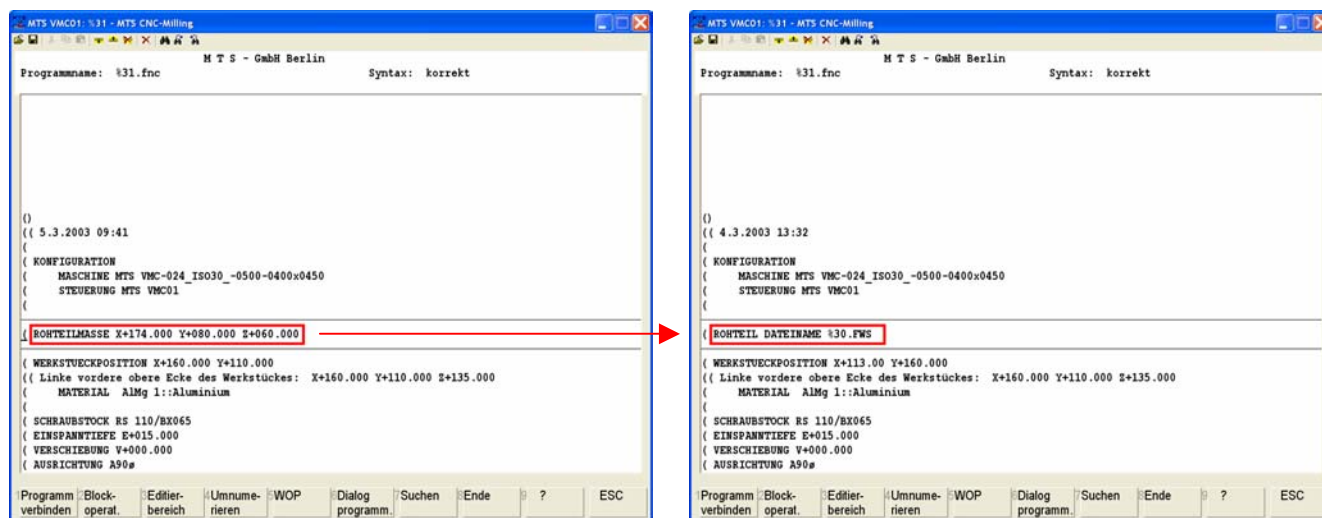
- **F1** Obrobek s upínačem.
- **F2** Obrobek bez upínače.

7.11. Obrobek přepnout a odstranit ostřiny u tolerovaného průměru

Pro opracování druhé strany musí být vytvořen nový NC-program, například **%31.fnc**. Otevřete program v NC-editoru a použijte funkci **F1** <Program spojit>, a načtěte program **%30.fnc**. Vymažte nepotřebný NC-kód z programu **%30** počínaje řádkem **N0014** pomocí kombinace kláves **↑** **Entf**. Proveďte korekturu v seřizovacím listě tak, jak je uvedeno níže:

Vymazat (ROZMĚR POLOTOVARU X+174.000 Y+080.000 Z+060.000)

Nahradit (POLOTOVAR, JMÉNO SOUBORU %30.FWS)

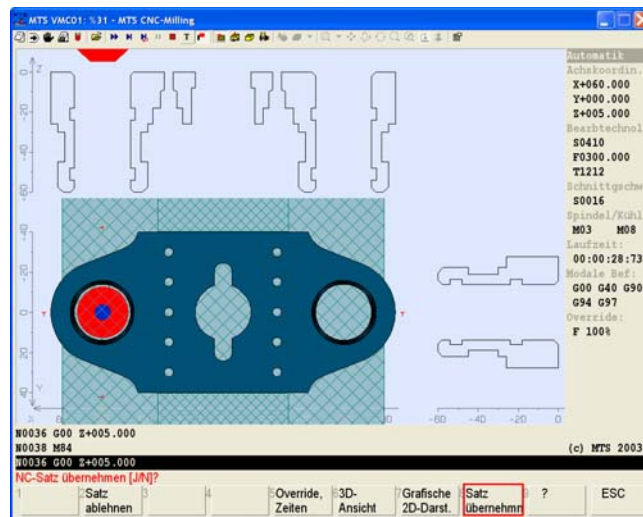


Program uložte a nastartujte simulátor interaktivně.

Začněte zapisovat nový NC-kód pro odstranění ostřin tolerovaných průměrů (2x 45°), nebo použijte pro opracování odpovídající úsek z programu **%30**.

```

N0010 G54 X+200.000 Y+200.000 Z+133.000
N0012 G00 X+140.000 Y+000.000
N0014 Z+100.000
N0016 T1212 M06
N0018 G94 F300.000
N0020 S0410 M03
N0022 G00 Z+005.000
N0036 G01 X+060.000
N0038 G01 Z-002.500
N0040 G01 X+050.100
N0042 G02 X+050.100 Y+000.000 I+009.900
N0044 M84
N0046 G23 O022 Q042
N0048 G00 Z+005.000
N0050 M80
N0052 G00 Z+100.000 M09
N0054 G00 X+140.000 Y+000.000
N0094 M30
  
```

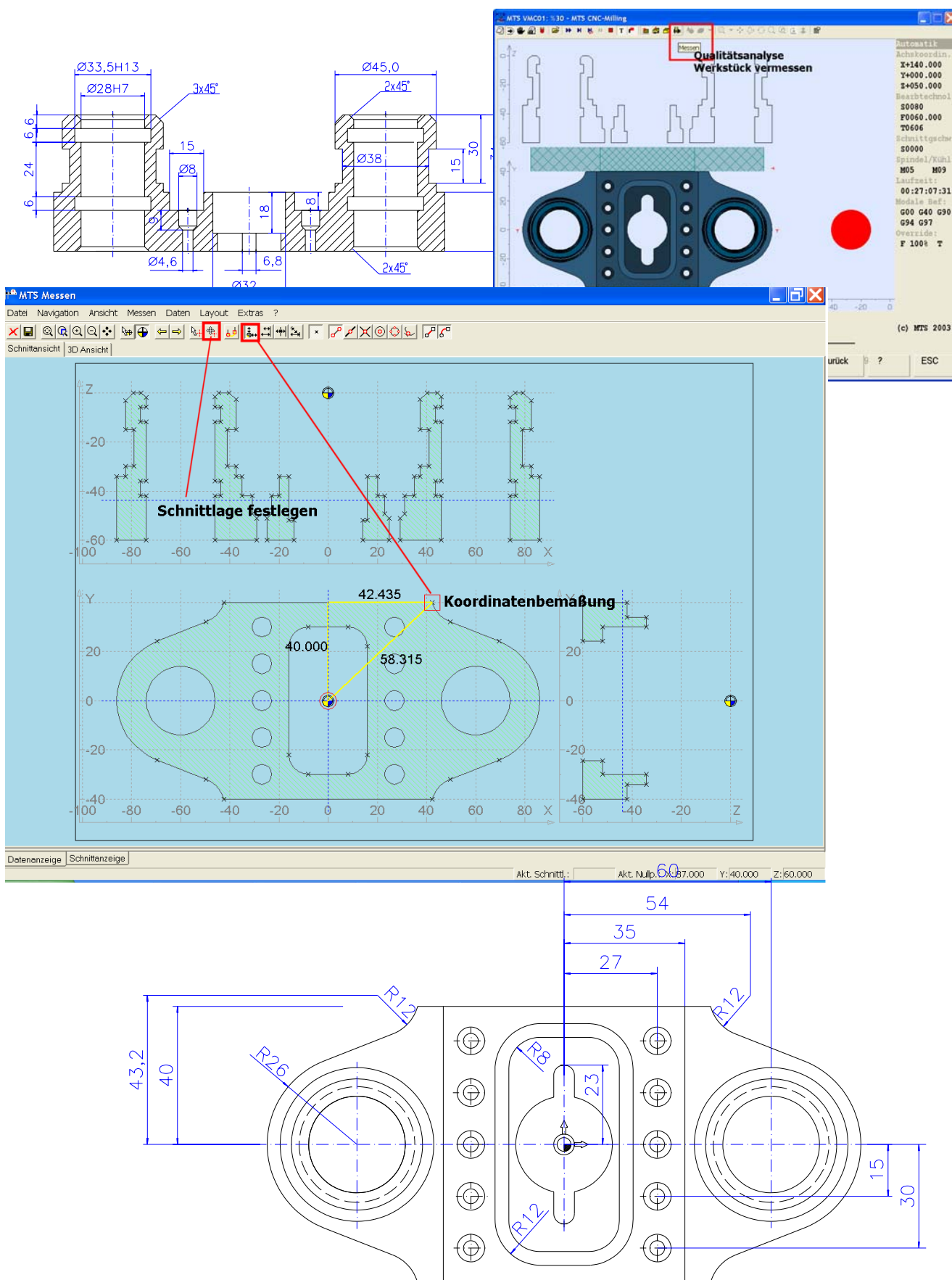


Tím jste se seznámili s podstatnými funkcemi MTS-simulátoru frézování a s jejich možnostmi pro vytvoření NC-programu.

Pro výukový provoz jsou k dispozici nejrůznější varianty. S připraveným seřizovacím listem budou žáci schopni v nejkratší možné době sestavovat NC-programy, provádět simulaci a optimalizaci.

Pro zodpovězení dalších otázek je Vám kdykoliv k dispozici MTS Support-Team.

8.0. Kontrola jakosti – měření obrobku



Lišta symbolů měření Vysvětlivky

Podrobné informace získáte v nápovědě Windows – v odstavci Měření.



Ukončit a uložit



nebo soubor uložit v aplikaci.



Ukončit.



Uložit obrobek do paměti. Uloží obrobek pod novým jménem.

Navigování



Vrátit zpět

Standardní okno.



Výřez zvětšit

Zvětší výřez v aktuálním pohledu.



Zvětšit

Zvětší aktuální pohled.



Zmenšit

Zmenší aktuální pohled.



Posunout

Posune aktuální pohled.

Nulový bod



Změnit nulový bod

Změní pozici nulového bodu (referenční bod rozměru).



Překrýt nulové body

Překryje nulové body.

Předchůdce a následník



Předchůdce

Zobrazí předchůdce.



Následník

Zobrazí následníka.

Změnit polohu řezu



Nastavit polohu řezu

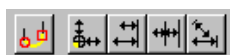
Nastaví aktuální řez na novou pozici.



Posunout polohu řezu

Posune aktuální řez na novou pozici.

Funkce kótování



Kótování prvků

Proměřit prvek v aktuálním pohledu.



Kótování souřadnic

Proměřit libovolný bod vůči aktuálnímu nulovému bodu.



Referenční kótování

Libovolný bod bude proměřen ve vztahu ke zdrojovému bodu.



Řetězové kótování








Měření dvou bodů způsobem řetězového kótování.





Kótování bod – bod

Měření dvou libovolných bodů v aktuálním pohledu.

Měřicí body

| | | |
|---|-------------------------|--|
|  | Zobrazit měřicí body | Zobrazí vybrané měřicí body. |
|  | Bod kontury | Označí body kontury ve všech řezech. |
|  | Střed úsečky | Označí středy úseček ve všech řezech. |
|  | Průsečík | Označí průsečíky ve všech řezech. |
|  | Střed kružnice | Označí středy kružnic ve všech řezech. |
|  | Bod kvadrantů | Označí body kvadrantů ve všech řezech. |
|  | Střed kruhového oblouku | Označí středy kruhových oblouků ve všech řezech. |


Prvky měření


| | | |
|---|----------------|--|
|  | Úsečka | Vyhledá pouze úsečky v aktuálním pohledu. |
|  | Kruhový oblouk | Vyhledá pouze kruhové oblouky v aktuálním pohledu. |

Rozměr průměru

| | | |
|---|----------------|---|
|  | Rozměr průměru | Udává hodnotu souřadnice X v rozměrech průměru. |
|---|----------------|---|


Lišta menu: Zvolit **Měření** a **Posunutí polohy řezu**, nebo **Měření** a **Umístění polohy řezu na označený bod**.


Lišta symbolů: Posunout polohu řezu 

Umístit polohu řezu na označený bod 

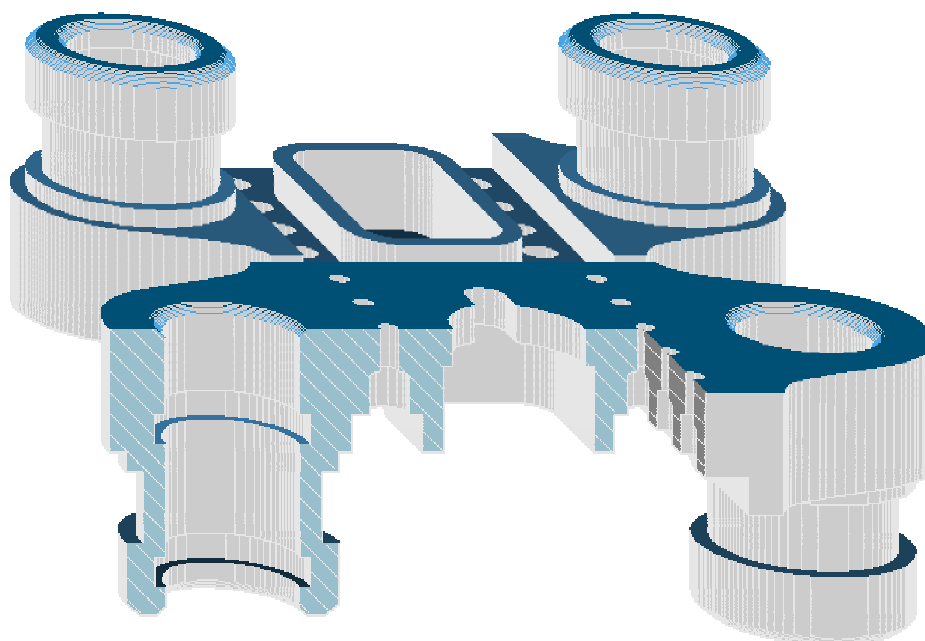
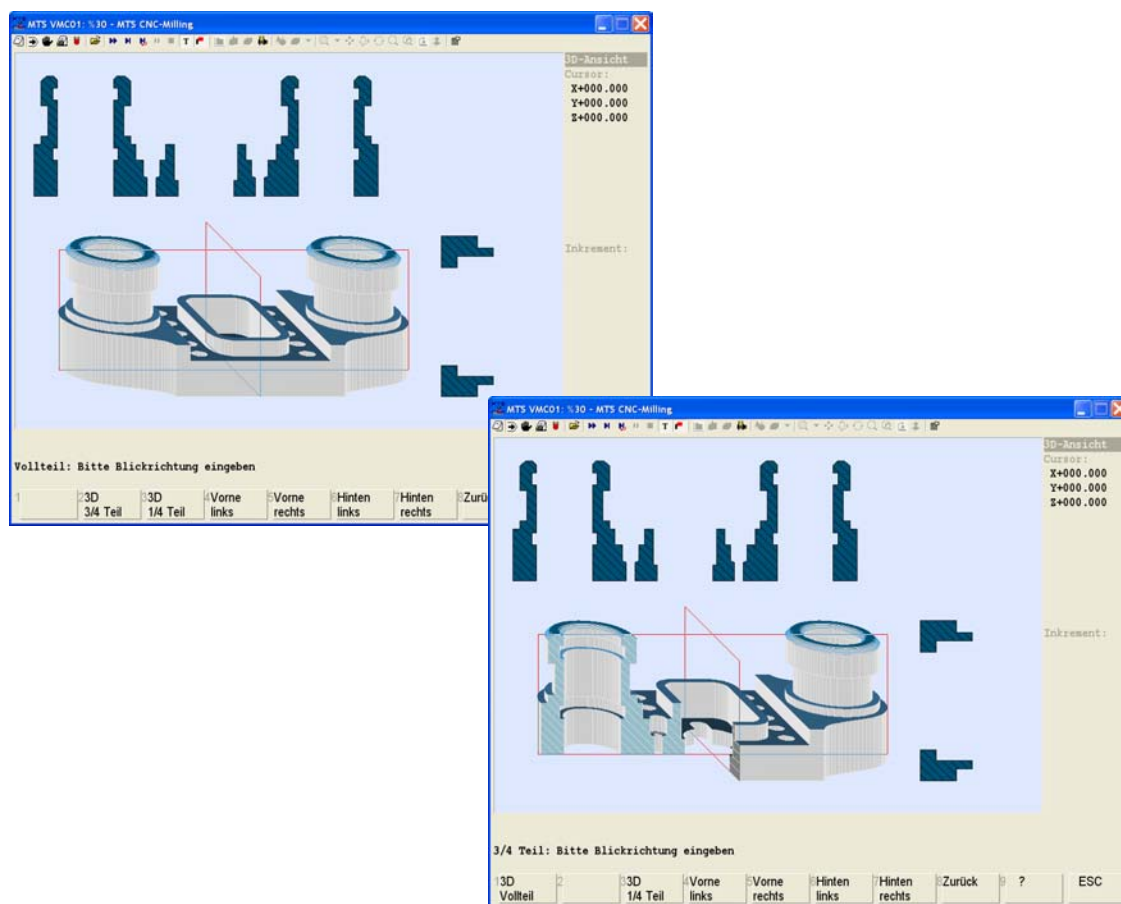
Upozornění: U soustružení se podélné řezy posunutím jejich čar, označujících řez, nemění. Čáry řezů zůstávají víceméně v referenčním průřezu pevné a *přímka* $C=0$ musí být otočena!

Změna referenčního bodu rozměrů (nulového bodu)

V liště symbolů si zvolte odpovídající tlačítko . Volbu můžete provést také přes lištu menu pod bodem **Měření** a pod bodem **Nastavení nulového bodu**. Po zvolení bodu menu pak můžete pomocí kurzoru přejít do zobrazení řezu a tam pak kliknutím myši zvolit libovolné místo. Na toto místo bude pak přesunut referenční bod rozměru. V případě, že se kurzor nachází v blízkosti bodu měření, bude tento bod „chycen“ a referenční bod rozměru bude nastaven na tuto hodnotu.

Upozornění: Body, které můžete pro „chycení“ měřicího bodu zvolit, si určete sami pomocí volby menu **(Zobrazení a Volba bodu)**, nebo přes lištu se symboly .

Pomocí klávesy **F6** zvolte 3D- pohled.



9.0. Přílohy

| | |
|----------|----------------------------------|
| Příklad | NC-program %30 NC-program %31 |
| Výkres | Frézovaný díl |
| Předloha | Seřizovací list |
| Předloha | Pracovní plán |
| Předloha | NC-programovací list |

Zvláštní povely v simulátoru frézování V6.0

| | | |
|-----------------------|-------------------------------|--------------------------------|
| (WINDOW L... | Nastavit časovou lupu | v NC-programu |
| (WINDOW O... | Nastavit Override | v NC-programu |
| (WINDOW RUNTIMERESET | Vynulovat celkový čas | v NC-programu |
| (START: | Jméno programu | Konec NC-programu M30 (START: |
| (FLIP-H | Obrobek přepnout horizontálně | |
| (FLIP-V | Obrobek přepnout vertikálně | |

Zvláštní povel „**STORE**“ uloží obrobek do Správy obrobků pro zpracování v automatickém provozu.

| | |
|------------|--------|
| (STORE: | WSNAME |
| (STORE-H: | WSNAME |
| (STORE-V: | WSNAME |

Vyvolání ze správy obrobků v seřizovacím listě

(ROTEIL DATEINAME WSNAME.FWS

Vyvolání hotového obrobku

(FERTIGTEIL NAME

9.1. NC-program %30

```
(
(( 5.3.2003 09:41
(
( KONFIGURACE
( STROJ: MTS VMC-024_ISO30_-0500-0400x0450
( ŘÍZENÍ: MTS VMC01
(
( ROZMĚRY POLOTOVARU: X+174.000 Y+080.000 Z+060.000
( POZICE OBROBKU: X+160.000 Y+110.000
(( Levý horní roh obrobku: X+160.000 Y+110.000 Z+135.000
( MATERIÁL: AlMg 1::Aluminium
(
( SVĚŘÁK: RS 110/BX065
( VÝŠKA UPNUTÍ: E+015.000
( POSUNUTÍ: V+000.000
( SEŘÍZENÍ: A90ø
(
( AKTUÁLN9 NÁSTROJ: T01
( NÁSTROJE:
( T01 DRÁŽKOVACÍ FRÉZA MS-12.0/057L HSS ISO 1641
( T02 DRÁŽKOVACÍ FRÉZA MS-20.0/075L HSS ISO 1641
( T03 DRÁŽKOVACÍ FRÉZA MS-16.0/067L HSS ISO 1641
( T04 DRÁŽKOVACÍ FRÉZA MS-08.6/065L HSS ISO 1641
( T05 OSAZENÝ VRTÁK DS-08.0/04.3-090 HSS ISO 3439
( T06 VÝSTRUŽNÍK RE-D28.0/H7 HSS ISO 521
( T07 VOLNÝ
( T08 VOLNÝ
( T09 T-DRÁŽKOVACÍ FRÉZA ST-12.5/06.0 HSS ISO 3337
( T10 T-DRÁŽKOVACÍ FRÉZA ST-22.0/10.0 HSS ISO 3337
( T11 VÁLCOVÁ ČELNÍ FRÉZA MW-063/040 HSS ISO 2586
( T12 ÚHLOVÁ FRÉZA TVAR B CB-25/06.3/45 HSS ISO 3859
(
( HODNOTY KOREKCÍ:
( D01 R006.000 Z+128.000
( D02 R010.000 Z+140.000
( D03 R008.000 Z+138.000
( D04 R004.300 Z+133.000
( D05 R000.000 Z+115.000
( D06 R000.000 Z+176.000
( D09 R006.250 Z+088.000
( D10 R011.000 Z+100.000
( D11 R031.500 Z+120.000
( D12 R006.300 Z+092.500
(
(
N0010 G90 (WINDOW L1000
N0012 G54 X+247.000 Y+150.000 Z+135.000
N0014 G00 X+140.000 Y+000.000
N0016 Z+100.000
N0018 T1111 M06
N0020 G94 F0300.000
N0022 S0980 M03
N0024 G00 X+120.000 Y+000.000
N0026 G00 Z-012.000
N0028 G01 X+114.000 M08
N0030 G03 X+114.000 Y+000.000 I-054.000 K+000.000 F275.000
N0032 G01 X+120.000
N0034 G01 Z-024.000
N0036 G01 X+114.000 F0300.000
N0038 G03 X+114.000 Y+000.000 I-054.000 J+000.000
N0040 G01 X+120.000
N0042 G00 Z-034.000
```



```
N0044 G01 X+114.000
N0046 G03 X+114.000 Y+000.000 I-054.000 J+000.000
N0048 G01 X+120.000
N0050 G00 Z+005.000
N0052 M84
N0054 G23 O0024 Q0050
N0056 M80
N0058 G00 Z+100.000
N0060 G00 X+140.000 Y+000.000
N0062 T0202 M06
N0064 G94 F0480.000
N0066 S2300 M03
N0068 G00 X+075.000 Y+055.000
N0070 G00 Z-045.000 M08
N0072 G01 X+100.000 Y+030.000
N0074 G00 Y-030.000
N0076 G01 X+075.000 Y-055.000
N0078 G00 Z-025.000
N0080 G00 X-075.000
N0082 G00 Z-045.000
N0084 G01 X-100.000 Y-030.000
N0086 G00 Y+030.000
N0088 G01 X-075.000 Y+055.000
N0090 G00 Z-025.000
N0092 G00 X+075.000
N0094 G00 Z-062.000
N0096 G23 O0072 Q0080
N0098 Z-062.000
N0100 G23 O0084 Q0094
N0102 G00 X+048.000 Y+055.000
N0104 G00 Z-045.000 M08
N0106 G41 X+042.000 Y+043.200 G45 A+007.000 G01
N0112 G73 I+054.000 J+043.200 O0070
N0114 G71 O0000
N0116 G72 I+060.000 J+000.000 O0070 B+026.000 O0000
N0118 G71 O0000
N0120 G73 X+042.000 Y-043.200 I+054.000 J-043.200 O0070 O0000
N0122 G00 Y-048.000
N0124 G00 Z-030.000
N0126 G00 X-042.000
N0128 G00 X-042.000 Y-043.000
N0130 G01 Z-045.000
N0132 G73 I-054.000 J-043.200 O0070
N0134 G71 O0000
N0136 G72 I-060.000 J+000.000 O0070 B+026.000 O0000
N0138 G71 O0000
N0140 G73 X-042.000 Y+043.200 I-054.000 J+043.200 O0070 O0000
N0142 G00 Y+048.000
N0144 G00 Z-030.000
N0146 G00 X+042.000
N0148 G01 X+042.000 Y+043.200
N0150 G01 Z-062.000
N0148 G23 O0112 Q0128
N0150 G01 Z-062.000
N0152 G23 O0132 Q0144
N0154 G40 G45 A+010.000
N0156 G00 Z+005.000
N0158 G94 F0400.000
N0160 S2300 M03
N0162 G88 Z-066.000 B+013.850 I+050.000 K-010.000 W+003.000
N0164 G79 X+060.000 Y+000.000
N0166 G79 X-060.000 Y+000.000
N0168 G00 Z+100.000
N0170 G00 X+140.000 Y+000.000
```


```
N0172 T0101 M06
N0174 G94 F0380.000
N0176 S3800 M03
N0178 G42 X-010.000 Y-046.000 Z-042.000 G46 A+010.000 G00
N0180 G01 X-010.000 Y-034.000
N0182 G01 X+020.000 Y-034.000 R+012.000
N0184 G01 X+020.000 Y+034.000 R+012.000
N0186 G01 X-020.000 Y+034.000 R+012.000
N0188 G01 X-020.000 Y-034.000 R+012.000
N0190 G71 X+010.000 Y-034.000
N0192 G40 G46 A+010.000
N0194 G01 X-029.000
N0196 G01 Y+048.000
N0198 G00 X+029.000
N0200 G01 Y-048.000
N0202 G00 Z+100.000
N0204 G00 X+140.000 Y+000.000
N0206 T0303 M06
N0208 G94 F0430.000
N0210 S2900 M03
N0212 G00 Z+005.000
N0214 G87 X+032.000 Y+060.000 Z-020.000 I+050.000 K+005.000 W+037.000 B+008.000
N0216 G79 X+000.000 Y+000.000
N0218 G88 Z-014.000 B+014.000 I+060.000 K+006.000 W+052.000
N0220 G79
N0222 G00 Z+100.000
N0224 G00 X+140.000 Y+000.000
N0226 T0505 M06
N0228 G94 F0430.000
N0230 S1590 M03
N0232 G00 Z+005.000
N0234 G81 Z-036.292 W+032.000
N0236 G78 X-027.000 Y-030.000 A+090.000 D+015.000 S0005
N0238 G78 X+027.000 Y+030.000 A+090.000 D-015.000 S0005
N0240 G00 Z+100.000
N0242 G00 X+140.000 Y+000.000
N0244 T0909 M06
N0246 G94 F0250.000
N0248 S2500 M03
N0250 G00 Z+005.000
N0252 G00 X+060.000 Y+000.000 M08
N0254 G00 Z-012.000
N0256 G01 X+070.000 Y+000.000
N0258 G03 X+070.000 Y+000.000 I-010.000
N0260 G01 X+060.000
N0262 G00 Z-042.000
N0264 G01 X+070.000 Y+000.000
N0266 G03 X+070.000 Y+000.000 I-010.000
N0268 G01 X+060.000
N0270 G00 Z+005.000
N0272 M84
N0274 G23 O0250 Q0270
N0276 M80
N0278 G00 Z+100.000
N0280 G00 X+140.000 Y+000.000
N0282 T1010 M06
N0284 G94 F0250.000
N0286 S2500 M03
N0288 G00 Z+005.000
N0290 S2500 M03
N0292 G00 Z+005.000
N0294 G00 X+022.000
N0296 G00 Z-030.000
N0298 G01 X+030.000
```


```
N0300 G03 X+030.000 Y+000.000 I+030.000
N0302 G01 X+020.000
N0304 G01 Z-025.000
N0306 G01 X+030.000
N0308 G03 X+030.000 Y+000.000 I+030.000
N0310 G01 X+022.000
N0312 G00 Z+005.000
N0314 M84
N0316 G23 O0292 Q0312
N0318 M80
N0320 G00 Z+100.000
N0322 G00 X+140.000 Y+000.000
N0324 T1212 M06
N0326 G94 F0900.000
N0328 S0410 M03
N0330 G00 Z+005.000
N0332 G00 X+026.000 Y+000.000
N0334 G00 Z-003.888
N0336 G01 X+030.000
N0338 G02 X+030.000 Y+000.000 I+030.000
N0340 G01 Z+005.000
N0342 G01 X+060.000
N0344 G01 Z-002.451
N0346 G01 X+053.100
N0348 G02 X+053.100 Y+000.000 I+007.100
N0350 G01 X+060.000
N0352 G00 Z+005.000
N0354 M84
N0356 G23 O0330 Q0352
N0358 M80
N0360 G00 Z+100.000
N0362 G00 X+140.000 Y+000.000
N0364 T0404 M06
N0366 G94 F0320.000
N0368 S5800 M03
N0370 G00 Z+005.000
N0372 G00 X+000.000 Y+000.000
N0374 G00 Z-062.000 M08
N0376 G01 Y+020.000
N0378 G01 Y-020.000
N0380 G00 Z+100.000
N0382 G00 X+140.000 Y+000.000 M09
N0384 T0606 M06
N0386 G94 F0060.000
N0388 S0080 M03
N0390 G00 Z+005.000 M08
N0392 G85 Z-066.000
N0394 G78 X+060.000 Y+000.000 A+000.000 D-120.000 S0002
N0396 G00 Z+050.000
N0398 G00 X+140.000 Y+000.000
N0400 (STORE-H: %30
N0402 M30
@358502@fnc.for@16977 : Checksummen fuer NC-Editor
```


9.2. NC-program %31

```
(
( ( 5.3.2003 09:41
(
( KONFIGURACE
( STROJ: MTS VMC-024_ISO30_-0500-0400x0450
( ŘÍZENÍ: MTS VMC01
(
( NÁZEV OBROBKU: %30.FWS
( POZICE POLOTOVARU: X+160.000 Y+110.000
(( Levý horní roh polotovaru: X+160.000 Y+110.000 Z+135.000
( MATERIÁL: AlMg 1::Aluminium
(
( SVĚŘÁK: RS 110/BX065
( VÝŠKA UPNUTÍ: E+015.000
( POSUNUTÍ: V+000.000
( SEŘÍZENÍ: A90ø
(
( AKTUÁLN9 NÁSTROJ: T01
( NÁSTROJE:
( T12 ÚHLOVÁ FRÉZA TVAR B CB-25/06.3/45 HSS ISO 3859
(
( HODNOTY KOREKCÍ:
( D12 R006.300 Z+092.500
(
( )
N0010 G90 (WINDOW L1000
N0012 G54 X+247.000 Y+150.000 Z+135.000
N0014 G00 X+140.000 Y+000.000
N0016 Z+100.000
N0018 T1212 M06
N0020 G94 F0300.000
N0022 S0410 M03
N0024 G00 Z+005.000
N0026 G00 X+060.000
N0028 G01 Z-002.451 M08
N0030 G01 X+053.100
N0032 G02 X+053.100 Y+000.000 I+007.100
N0034 G01 X+060.000
N0036 G00 Z+005.000
N0038 M84
N0040 G23 O0024 Q0036
N0042 M80
N0044 G00 Z+100.000
N0046 G00 X+140.000 Y+000.000
N0048 M30
```


9.4. Pracovní listy

| CNC Frézová ní | Seřizovací list | | |  | |
|--|------------------------|------------------------|--|---|-----|
| | | | | Datum : | |
| Program číslo: _____ Programátor: _____ Výkres číslo: _____ Název : _____ Materiál: _____ Obrobek/Polotovár: _____ Řízení: _____ | | | Způsob upnutí: _____ Název upínače: _____ Výška upnutí: _____ Pozice svěráku: _____ | | |
| Data nástrojů / Zásobník – Osazení zásobníku | | | | | |
| Pozice | Název nástroje | Číslo souboru nástrojů | Data korekcí | | Poz |
| | | | X Z 0 | R Quadr. | |
| | | | X Z | R Quadr. | |
| | | | X Z | R Quadr. | |
| | | | X Z | R Quadr. | |
| | | | X Z | R Quadr. | |
| | | | X Z | R Quadr. | |
| | | | X Z | R Quadr. | |
| | | | X Z | R Quadr. | |
| | | | X Z | R Quadr. | |
| | | | X Z | R Quadr. | |
| | | | X Z | R Quadr. | |
| | | | X Z | R Quadr. | |
| | | | X Z | R Quadr. | |
| | | | X Z | R Quadr. | |
| | | | X Z | R Quadr. | |
| | | | X Z | R Quadr. | |
| | | | X Z | R Quadr. | |

| CNC Frézová ní | Pracovní plán | | |  | |
|---|----------------------|---------------------|--------------------|---|---------------------|
| | | | | | |
| Program číslo: _____ Programátor: _____ Výkres číslo: _____ Název: _____ Materiál: _____ Obrobek/Polotovár: _____ Řízení: _____ | | | | | |
| Sled pracovních operací | | | | | |
| Čís | Pracovní operace | NC-programovací kód | Nástroj- pozice | Řežná data | |
| 01 | | | | F | N V _c |
| 02 | | | | F | N V _c |
| 03 | | | | F | N V _c |
| 04 | | | | F | N V _c |
| 05 | | | | F | N V _c |
| 06 | | | | F | N V _c |
| 07 | | | | F | N V _c |
| 08 | | | | F | N V _c |
| 09 | | | | F | N V _c |
| 10 | | | | F | N V _c |
| 11 | | | | F | N V _c |
| 12 | | | | F | N V _c |
| 13 | | | | F | N V _c |
| 14 | | | | F | N V _c |
| 15 | | | | F | N V _c |
| 16 | | | | F | n V _c |

| | | | | | | | | | |
|---|--------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|
| CNC Frézová ní | Programovací list | | | | | |  | | |
| | | | | | | | | | |
| Program číslo: _____ Programátor: _____ Výkres číslo: _____ | | | | Název: _____ Materiál: _____ Obrobek/Polotovár: _____ | | | | | |
| NC-kód | | | | | | | | | |
| N | G | X | Y | Z | I | J | F | M | T |
| 05 | | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | | |
| 15 | | | | | | | | | |
| 20 | | | | | | | | | |
| 25 | | | | | | | | | |
| 30 | | | | | | | | | |
| 35 | | | | | | | | | |
| 40 | | | | | | | | | |
| 45 | | | | | | | | | |
| 50 | | | | | | | | | |
| 55 | | | | | | | | | |
| 60 | | | | | | | | | |
| 65 | | | | | | | | | |
| 70 | | | | | | | | | |
| 75 | | | | | | | | | |
| 80 | | | | | | | | | |
| 85 | | | | | | | | | |
| 90 | | | | | | | | | |
| 95 | | | | | | | | | |
| 100 | | | | | | | | | |
| 105 | | | | | | | | | |
| 110 | | | | | | | | | |
| 115 | | | | | | | | | |

9.5. Systemové informace

Poznámky:

* Windows NT 2000 nebo XP:

Pro instalaci software musíte mít správného Administrátora.

* Windows 95- 98,NT:

Pro programování pomocí dialogu v Simulátoru musí být Internet Explorer 4.01 SP2 (nebo vyšší) nebo DCOM98.

V případě, že by z technických důvodů nebyl spínač  aktivní, je nutné provést kontrolu systému.

Kliknutím na spínací plochu  TOPMILL pravým tlačítkem myši se otevře menu.

Pod bodem informace k TopMill bude zobrazeno číslo modulu Hardlocku.

Překontrolujte, jestli souhlasí číslo s číslem vámi získané licence softwaru.

Jestliže se zobrazí číslo Hardlocku 0, je chyba v systému nebo v instalaci softwaru.

- Vyhledejte pomocí vyhledávací funkce Windows soubor s názvem Hardlock.vxd (WIN95/98) nebo Hardlock.sys (WINNT-2000).
- Překontrolujte upevnění Hardlocku na LPT-Portu počítače.

