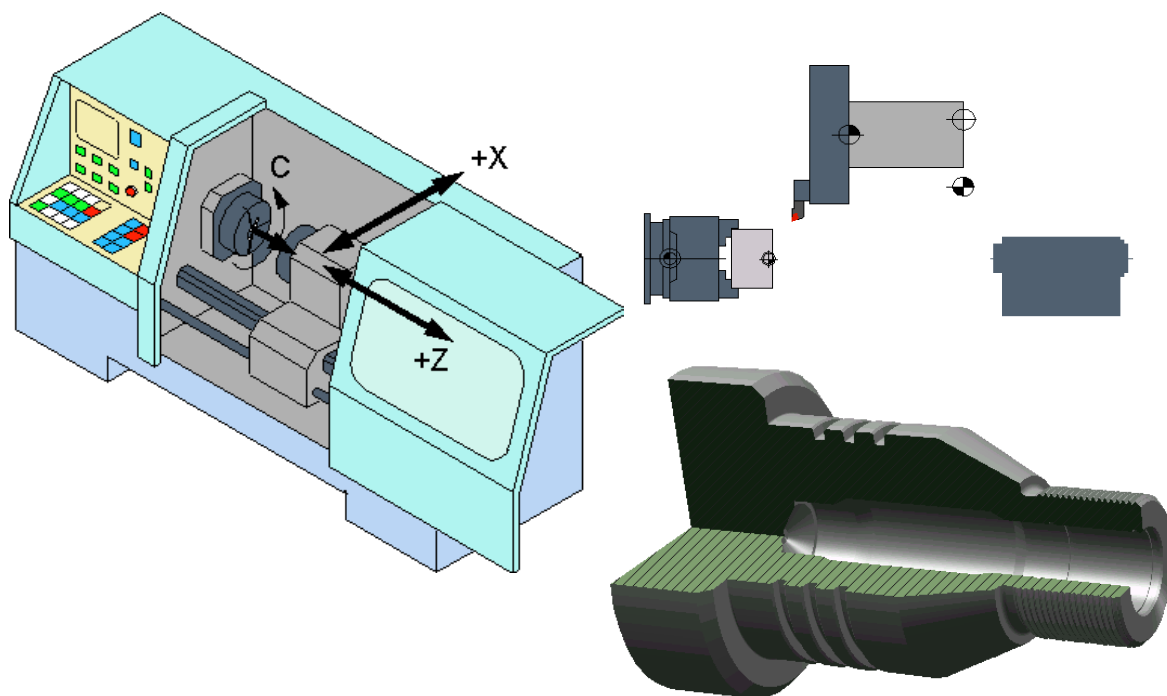


MATHEMATISCH TECHNISCHE  
SOFTWARE-ENTWICKLUNG GMBH



# Ovládání CNC-simulátoru soustružení Verze 6.0

Ovládání CNC-simulátoru soustružení  
verze V6.0

© MTS Mathematisch Technische Software-Entwicklung GmbH  
Kaiserin-Augusta-Allee 101 • D - 10553 Berlin • Tel.: (030) 349 960 0 • Fax: 349 960 25  
Berlin, 2000.

Všechna práva vyhrazena, včetně práv na fotomechanickou reprodukci a uložení obsahu Úvodu do elektronických médií.

Za návrhy na zlepšení a za upozornění na chyby jsme vděční.

<b>1.0. ÚVOD</b>	<b>4</b>
<b>1.1. ZOBRAZENÍ OVLÁDACÍCH PRVKŮ CNC-SIMULÁTORU SOUSTRUŽENÍ</b>	<b>4</b>
<b>1.2. START PROGRAMU SOUSTRUŽENÍ</b>	<b>5</b>
<b>1.3. POKYNY PRO SESTAVENÍ KONFIGURAČNÍ SKUPINY</b>	<b>5</b>
<b>2.0. CNC-SIMULÁTOR SOUSTRUŽENÍ</b>	<b>7</b>
<b>2.1. AUTOMATICKÝ PROVOZ</b>	<b>8</b>
<b>2.2. INTERAKTIVNÍ PROVOZ</b>	<b>9</b>
<b>2.3. PROVOZ PO VĚTÁCH</b>	<b>10</b>
<b>2.4. DRÁHY NÁSTROJE</b>	<b>11</b>
<b>2.5. MĚŘENÍ</b>	<b>12</b>
<b>2.6. 3D-ZOBRAZENÍ A DRSNOST</b>	<b>13</b>
<b>2.7. GRAFICKÉ ZOBRAZENÍ</b>	<b>14</b>
<b>3.0. NC-EDITOR</b>	<b>17</b>
<b>3.1. SEŘIZOVACÍ LIST</b>	<b>18</b>
<b>3.2. TLAČÍTKA KLÁVESNICE PRO FUNKCE NC-EDITORU</b>	<b>19</b>
<b>3.3. NC-PROGRAMOVÁNÍ V DIALOGU</b>	<b>20</b>
<b>4.0. SEŘIZOVACÍ PROVOZ</b>	<b>21</b>
<b>4.1. UPÍNACÍ HLAVA, MOŽNOSTI UPNUTÍ A TVARY POLOTOVARU</b>	<b>21</b>
<b>4.2. REVOLVEROVÁ HLAVA, DRŽÁKY A NÁSTROJE</b>	<b>21</b>
<b>4.3. KNIHOVNA NÁSTROJŮ</b>	<b>22</b>
<b>4.4. DRÁHY POHYBU NÁSTROJŮ V OSÁCH V SEŘIZOVACÍM PROVOZU</b>	<b>22</b>
<b>5.0. PŘÍPRAVA PRO TVORBU NC-PROGRAMU</b>	<b>23</b>
<b>5.1. PRACOVNÍ PLÁN A TECHNOLOGIE</b>	<b>24</b>
<b>5.2. SEŘIZOVACÍ LIST OBROBKU</b>	<b>26</b>
<b>5.3. PRACOVNÍ PLÁN OBROBKU</b>	<b>27</b>
<b>6.0. SEŘÍZENÍ STROJE</b>	<b>28</b>
<b>7.0. NC-PROGRAMOVÁNÍ</b>	<b>3738</b>
<b>8.0. PŘÍLOHY</b>	<b>45</b>
<b>PŘÍLOHA I</b>	<b>46</b>
<b>PŘÍLOHA II</b>	<b>52</b>

## 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 obráběcího CNC-stroje tak, aby odpovídaly 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 sestavit seřizovací list.

### 1.1. Zobrazení ovládacích prvků CNC-simulátoru soustružení

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 požadovanou funkci aktivovat. Tím je dána možnost přizpůsobit obsluhu vašim zvyklostem.

Aby byla zajištěna co možná nejlepší srozumitelnost, jsou funkce, které mají být v tomto textu zvoleny, ve struktuře menu barevně zvýrazněny, nebo zobrazeny symbolem pro zavádění z klávesnice počítače a doplněny 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 vrátíte vždy zpět 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.

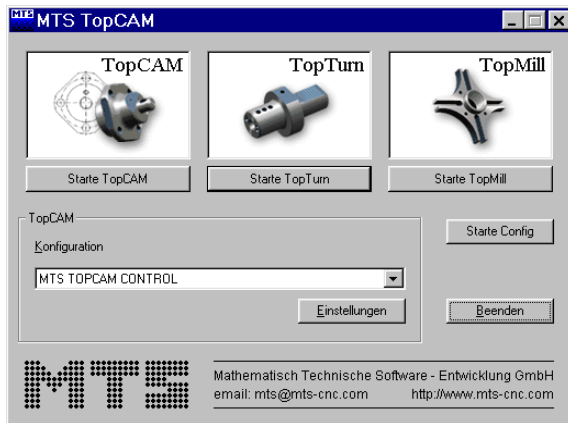
## 1.2. Start programu soustružení

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 jméno adresáře.



Dokumentace / Podklady pro školení jsou uloženy ve formátu PDF.

Ve vstupním menu **TOPCAM** mohou být zvoleny následující moduly softwaru:



### TopCAM


CAD-systém s NC-programovacím systémem soustružení až pro celkem pět 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

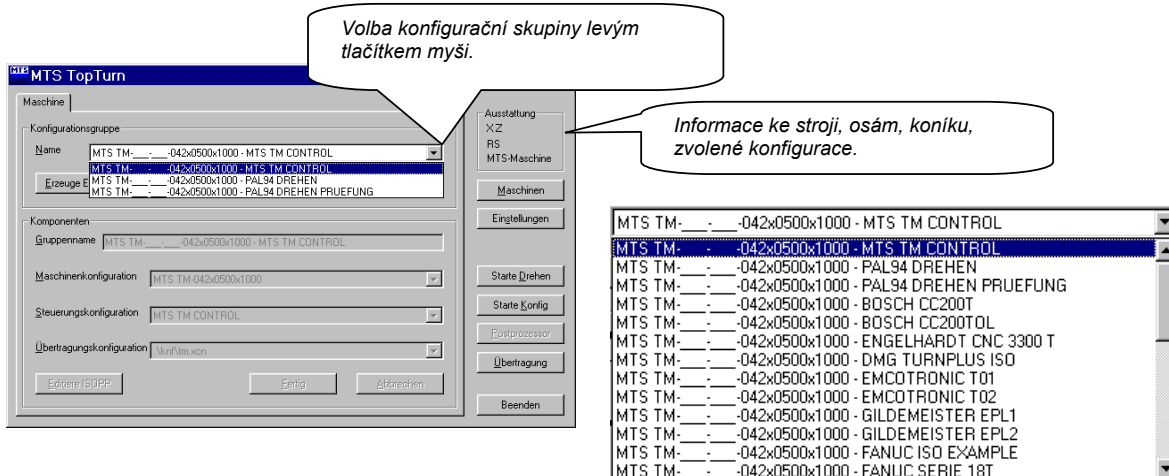
NC-programovací modul frézování, závislý na řízení, nebo modul pro specifické řízení se simulací a sledováním kolizí ve 3 osách.

Kliknutím na spínací plochu **Start TopTurn**, nebo přímo přes menu startu  se nastartuje vstupní menu simulátoru soustružení.

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

### MTS TM - \_\_\_\_\_.\_\_\_\_.042x0500x1000 x MTS TM CONTROL

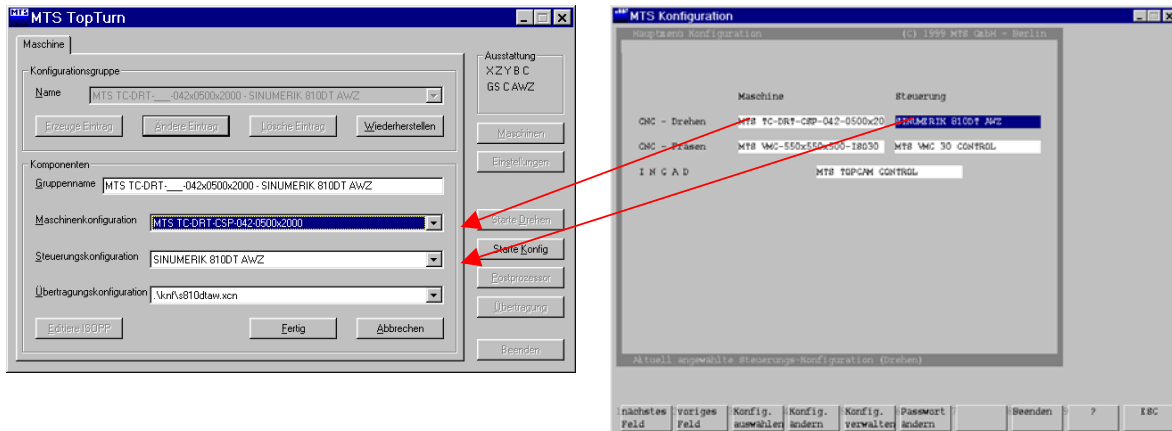
Pokud jste neobdrželi programovací klíč MTS, neutrální k řízení, avšak disponujete například řízením soustružení pomocí kódovaných instrukcí dle PAL94 nebo SINUMERIK 820T, pak nebude přepínač **Start soustružení** po instalaci softwaru aktivní. V tom případě musíte nejprve zvolit odpovídající konfigurační skupinu. Následně bude spínač **Start soustružení** 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.

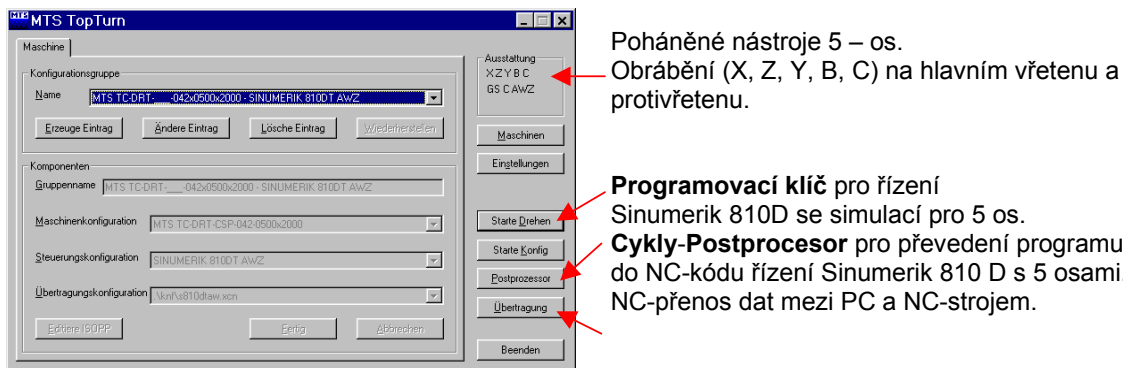
Název konfigurační skupiny se vztahuje vždy k určité kombinaci konfigurace stroje a řízení. Tyto údaje budou uloženy do správy konfigurace. Soustruh bude například konfigurován podle údajů výrobce. Určité veličiny jsou mimo jiné pracovní prostor, dráhy nástroje, typ revolverové hlavy a umístění nástrojů, počet NC-os, údaj o tom, jestli je soustruh vybaven protivřetenem nebo koníkem, atd. Konfigurace řízení obdrží syntaxi programování, přiřazení optimálního postprocesoru a nastavení řízení.



Pro přeměnu programu MTS nebo PAL na specifický řídicí kód je zapotřebí vždy 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 soustružení** jsou uvolněny a tím také aktivní.



Poháněné nástroje 5 – os.

Obrábění (X, Z, Y, B, C) na hlavním vřetenu a protivřetenu.

**Programovací klíč** pro řízení

Sinumerik 810D se simulací pro 5 os.

**Cykly-Postprocesor** pro převedení programu do NC-kódu řízení Sinumerik 810 D s 5 osami. NC-přenos dat mezi PC a NC-strojem.

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

Překontrolujte, prosím, ještě jednou aktivní konfigurační skupinu.

Nyní nastartujeme simulátor spínačem **<Start soustružení>** pomocí konfigurační skupiny

**MTS TM - \_\_\_\_\_.\_\_\_\_.042x0500x1000 x MTS TM CONTROL ,**

případně pomocí té skupiny, kterou jste získali.

## 2.0. CNC-simulátor soustružení

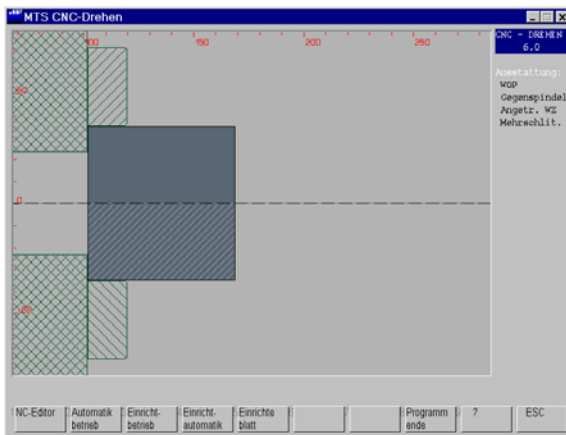
Simulátor rozlišuje mezi třemi druhy provozu:

- 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.

Úvodem však několik pokynů ke vstupní obrazovce.



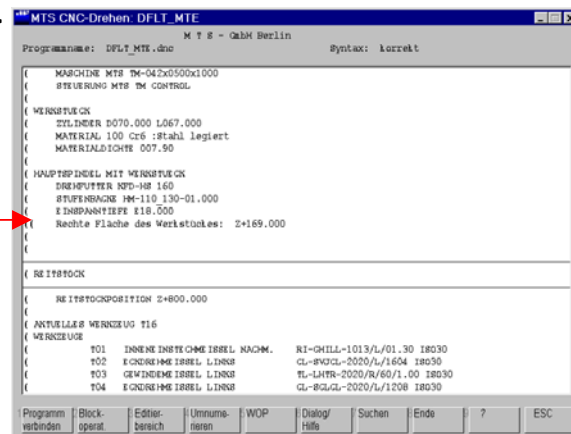
Pomocí funkční klávesy **F4** **<Automatické seřízení>** může být tento program **<DLFT\_MTE.DNC>** za účelem seřízení aktivován. Tím se obnoví stav zapnutí simulátoru.

Záhlaví seřizovacího listu v NC-editoru.

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

- sklíčidlem soustruhu s upínacími čelistmi,
- neobrobeným kusem / obrobkem,
- osazením revolverové hlavy nástroji.

Seřizovací list pro start je uložen v NC-programu. U každého řízení je ukládán ve správě programů pod jménem **<DLFT\_MTE.DNC>** a může být uživatelem individuálně přizpůsoben, respektive jméno tohoto seřizovacího listu v příslušné konfiguraci řízení je možno změnit.



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

## 2.1. Automatický provoz

F2

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.

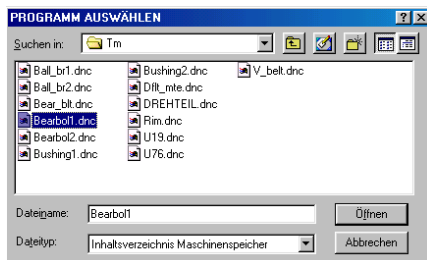


F2



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 **<Bearbol1>** bude NC-program zaveden do paměti stroje, čímž je k dispozici pro všechna další obrábění.

Pomocí pravého tlačítka lze aktivovat další funkce exploreru: např. odeslání programu na disketu, výmaz, přejmenování, atp.



F1

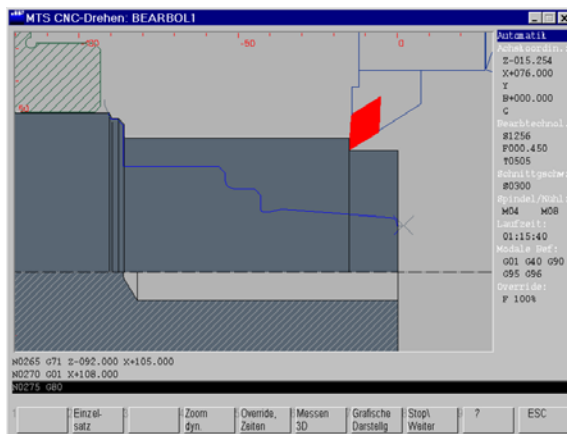
V tomto příkladě byl převzat program **Bearbol1**. Po potvrzení klávesou **F1** přejde systém do nového menu. V tomto menu je možno volit mezi čtyřmi různými formami simulace. My začneme volbou automatického provozu.

- |           |                            |           |                       |
|-----------|----------------------------|-----------|-----------------------|
| <b>F1</b> | <b>Automatický provoz</b>  | <b>F2</b> | <b>Po větách</b>      |
| <b>F3</b> | <b>Interaktivní provoz</b> | <b>F4</b> | <b>Dráhy nástroje</b> |



F1

Automatický provoz **F1** nastartuje simulaci. CNC-program, zavedený do paměti stroje, například **<Bearbol1>**, bude následně automaticky zpracován.



Pravá strana obrazovky obsahuje důležité informace systému k provoznímu stavu virtuálního CNC-soustruhu.

- Aktuální souřadnice os X, Z (rovněž i volitelných přídatných os).
- Řezná rychlost, otáčky, posuv, nástroj.
- Směr otáčení vřetene, doba obrábění.
- Aktivní G-příkaz.
- Override & doba chodu.

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



## 2.2. Interaktivní provoz

F3

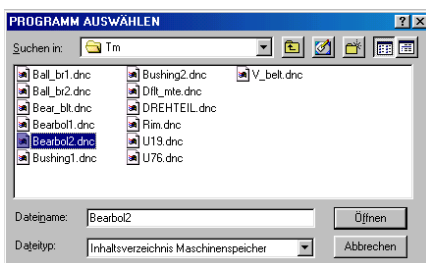
**Interaktivní provoz** **F3** umožňuje v dialogu psát, vytvářet, měnit, nebo zpracovávat NC-program. Stroj zpracuje NC-program po jednotlivých větách. Korektury v programu je možno kdykoliv provést. Věta může být po provedené simulaci odmítnuta, aby mohla být změněna a pak znovu simulována. Obrobek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


NC-program <**Bearbol2**> má být zpracován v druhu provozu <**Interaktivní provoz**> **F3**.



F3

Otevře se správa programu:



Dvojným kliknutím levým tlačítkem myši  na program <**Bearbol2**> bude program převeden do programové paměti stroje.

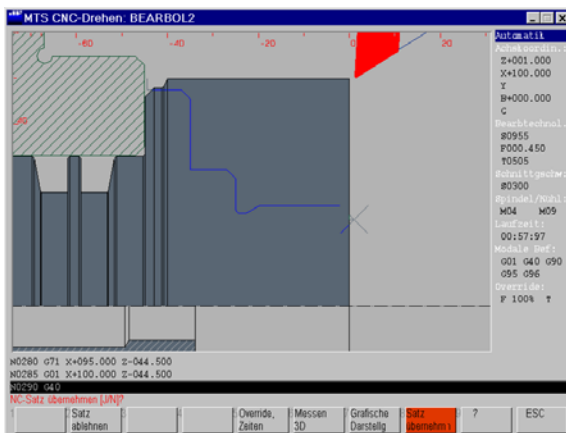


F1



F3

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

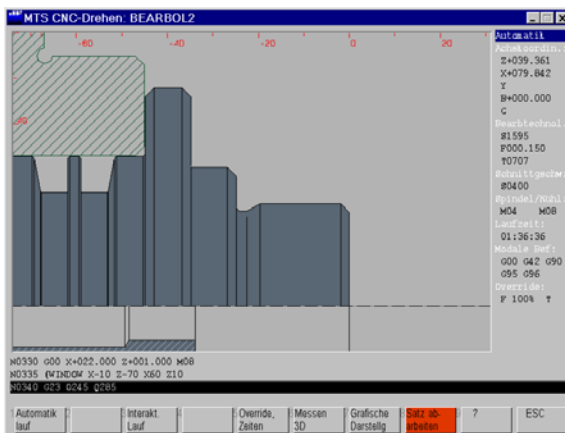
Po stisknutí funkční klávesy **F5** **<Override, Časy>** jsou k dispozici různé možnosti pro časovou změnu průběhu simulace. Vyzkoušejte si postupně všechny funkce. Nastavení budou po převzetí klávesou **F8** aktivní a mohou být kdykoliv opět změněna.



**Důležité:** Override ovlivňuje dobu obrábění. Časová lupa a zkušební 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-věta bude automaticky zpracována po zvolení funkce **<NC větu provést>** **F8**, nebo po potvrzení vkládací klávesou **Enter**.

### Upozornění:

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

## 2.4. Dráhy nástroje

F4

Zobrazení drah nástrojů zvoleného NC-programu, například <BEARBOL2>.

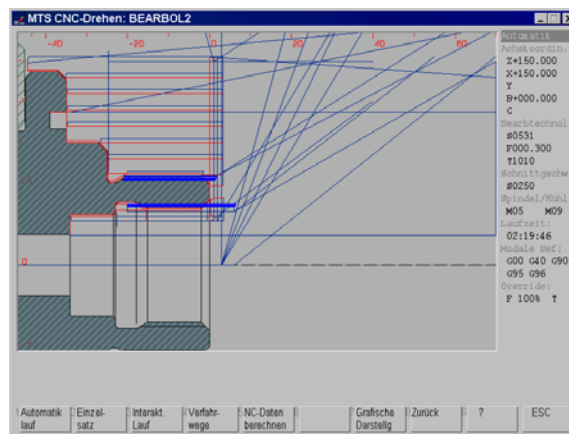
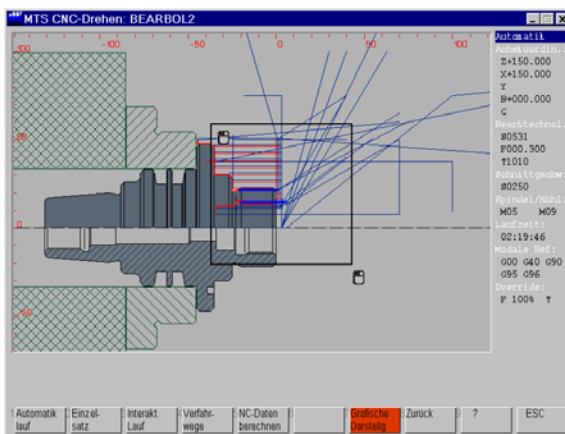


F4

Program bude zpracován a graficky zobrazí dráhy nástrojů.

- Posuv G01 (červené označení).
- Rychloposuv G00 (modré označení).

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



Navíc je dána možnost, určit po volbě <Grafické 2D zobrazení> **F7** kliknutím levým tlačítkem myši počáteční a koncový bod výřezu pro zvětšení v okně pro transfokaci.

Upozornění:

Aktuální NC-program může být zpracován v každém druhu provozu: <Automatický provoz> **F1**, <Provoz po větách> **F2**, <Interaktivní provoz> **F3** a <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 vsazen.

## 2.5. Měření

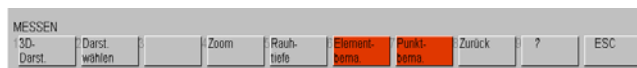
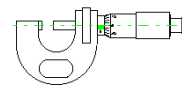
Nezávisle na zvoleném druhu simulace a momentálně zpracovávaném NC-kódu jsou vyvoláním **<Měření / 3D obrobek>** neustále k dispozici funkce pro vizualizaci a kontrolu programu.

Funkcí **<Měření / 3D obrobek>** **F6** přejdete do oblasti simulátoru, která se zabývá tématem analýzy kvality a samočinné kontroly.

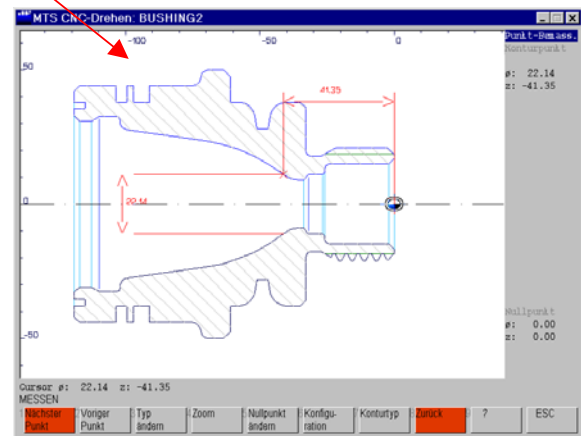
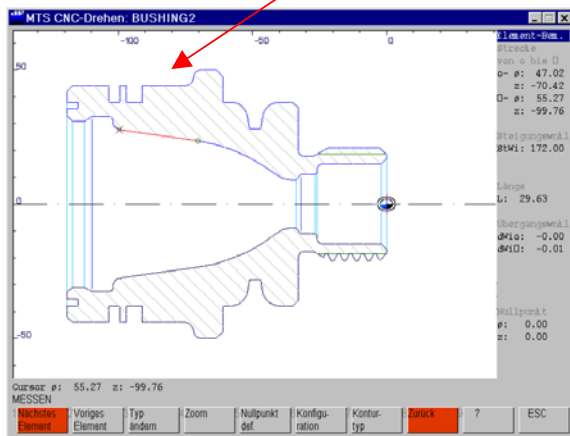
Vyučovaný má k dispozici rozsáhlé funkce pro ověřování výsledků svojí práce.

Funkcí **<Měření prvků>** **F6** nebo funkcí **<Měření bodů>** **F7** se ověřuje porovnávání jmenovité a skutečné hodnoty, a to zejména, souhlasí-li kontura obrobku s údaji na výkrese. Vyzkoušejte si nabízené možnosti, nebo si například přezkoušejte vliv kompenzace poloměru bříty nástroje na konturu obrobku tak, že u obrobku stanovíte rozměr při zapnuté a vypnuté kompenzaci.

Volbou funkce **F8** se vždy vrátíte zpět do výchozího bodu, nebo **F7**



**F6** - **F7**



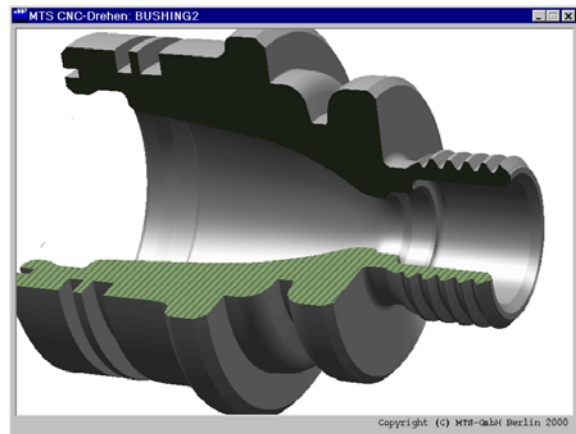
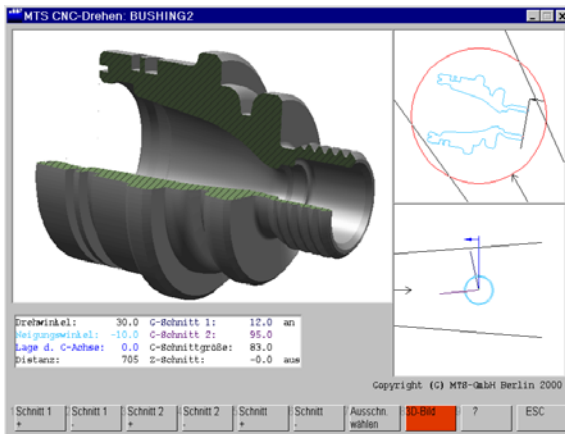
## 2.6. 3D-zobrazení a drsnost



F6



F1



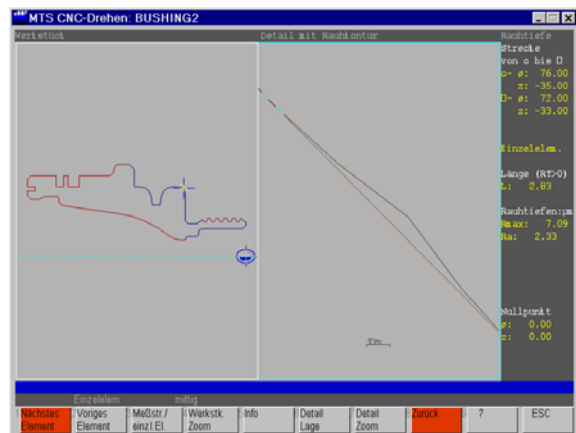
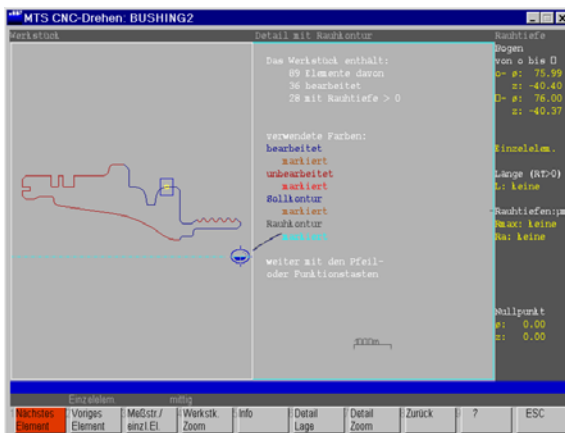
Směr pohledu, vzdálenost pozorovatele a zvětšení, jakož i úhel výřezu je možno libovolně volit. V menu řezu můžete rovněž určit segment výřezu.

Celkový pohled se zobrazí stisknutím **↑** + **F8**, **<Zpět>** je možný pouze pomocí **Esc**.

### Analysy hloubky drsnosti



F5



Stisknutím **F1** se analyzuje kontura obrobku podle prvků kontury.

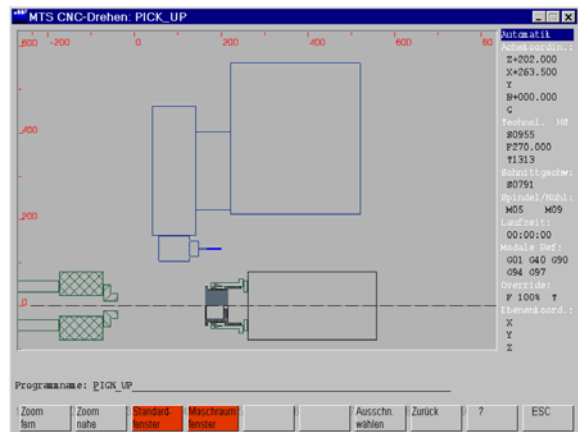
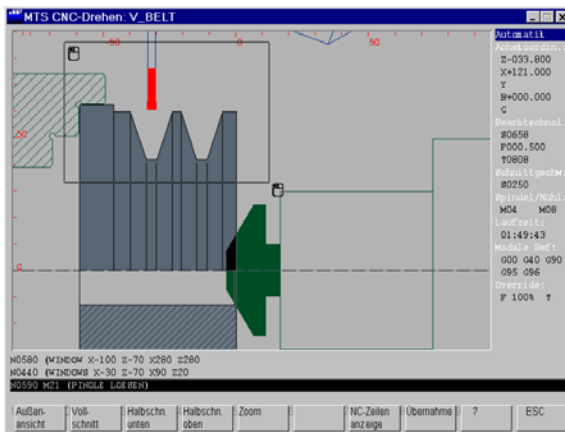
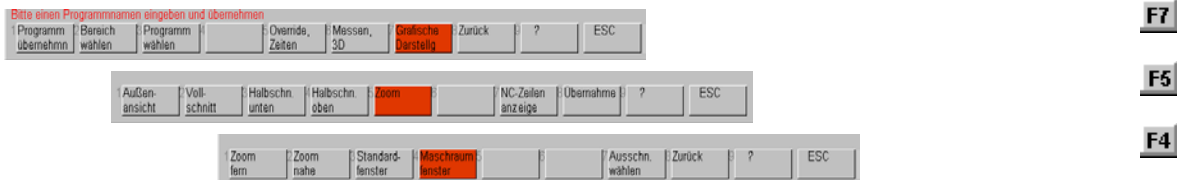
Pomocí geometrie bříty a posuvu se vypočte a zobrazí povrchová plocha a určí se střední hodnota hloubky drsnosti. Pomocí **F6** a **F7** získáte detailní informace ke zvolenému prvku kontury.


## 2.7. Grafické zobrazení

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

- dílčí pohled,
- funkce ZOOM (transfokace),
- NC-indikace.

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

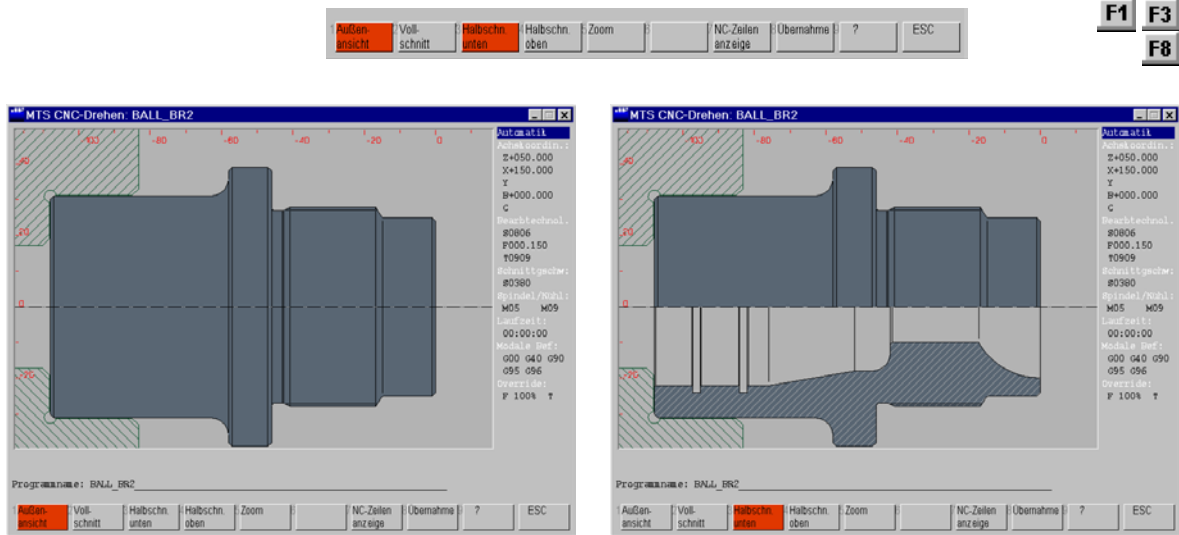


Okno s přiblíženým výřezem může být nataženo určením bodů úhlopříček okna. Umístění kurzoru v okamžiku kliknutí tlačítkem myši  určuje nové úhlopříčky okna.

Je možno kdykoliv provést rychlý přechod do celkového pohledu prostoru obráběcího stroje, nebo do standardního okna, závislého na polotovaru obrobku.

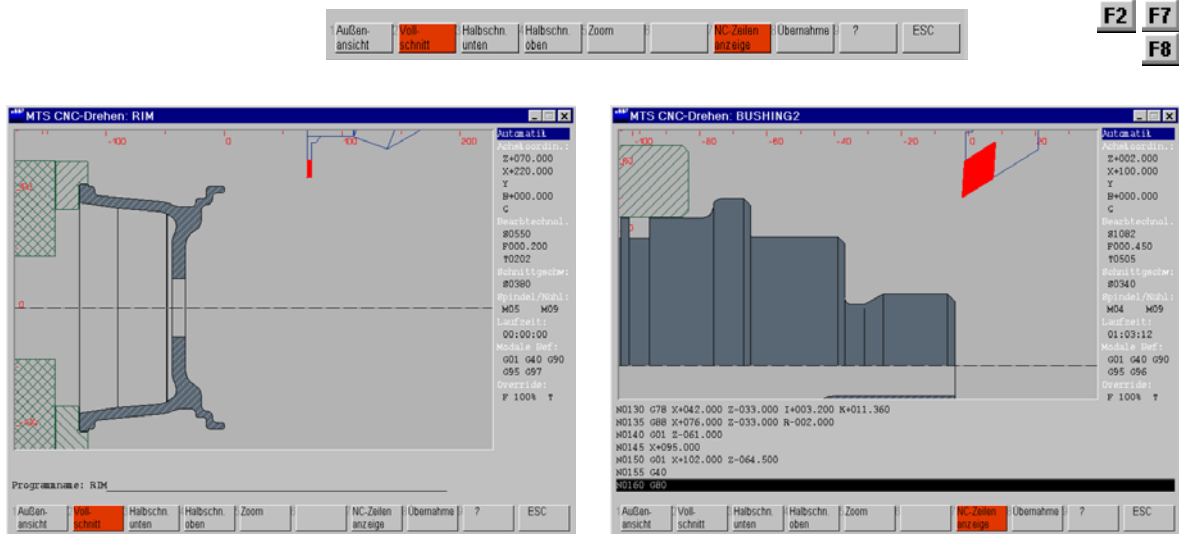
Jestliže jste zvolili nový pohled, musíte pomocí povelu < **Zpět** > **F8** opustit menu. Zvolený pohled zůstává až do provedení změny zachován. (**Výjimka:** Okno bude nastaveno NC-programem). Simulátor se vrátí zpět do funkce, ze které byla zvolena funkce < **Grafické 2D zobrazení** >.

Je možno volit následující pohledy na geometrii obrobku: Vnější pohled, Poloviční řez (nahore nebo dole), nebo Úplný řez.



Zobrazení vnějšího pohledu.

Zobrazení polovičního řezu dole.



Zobrazení úplného řezu.

Pomocí NC-zobrazení řádku klávesou **F7** je možno počet NC-řádků, zobrazovaných v automatickém provozu měnit.

### 3.0. NC-EDITOR

F1

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** Vytisknout NC-program.
- **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 vytvoření nového NC-programu přes dialog volby souboru.

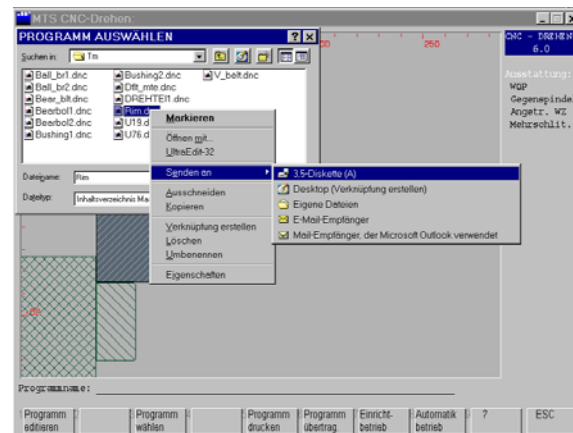
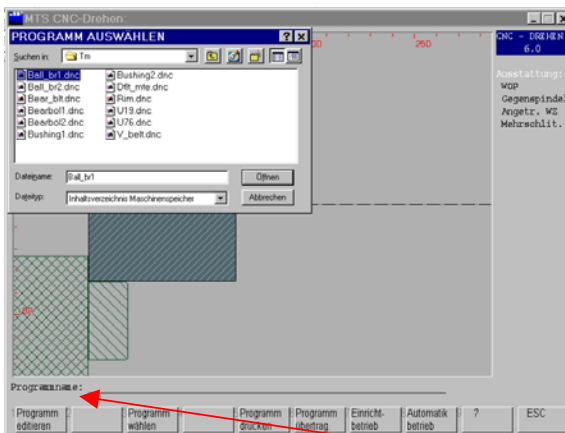


F1



F1

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



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

NC-program **<Ball\_br1>** bude otevřen k nahlédnutí. V programu jsou obsaženy všechny potřebné informace, počínaje daty pro seřízení, až po NC-kód programu.

V případě, že jste označili NC-program jedním 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 revolverové hlavy nástroji, včetně korektur nástrojů.

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



**F5**

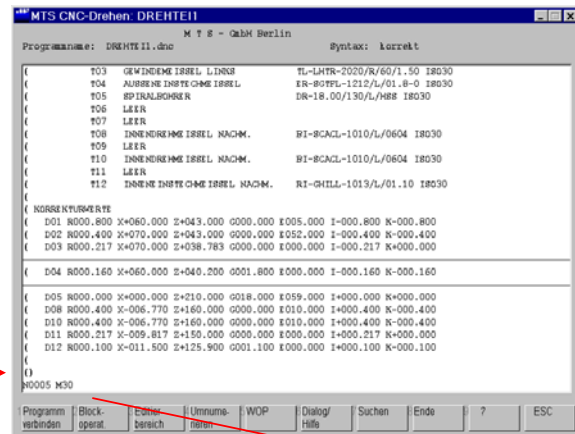
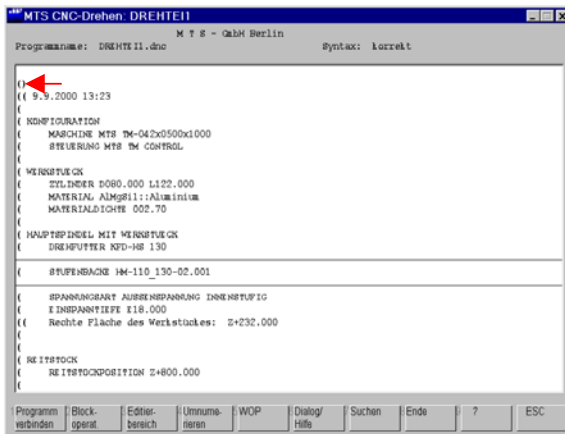


**F1**

Poté, co byl simulátor v seřizovacím menu sestaven, bude pomocí klávesy **F1** při uvedení jména programu vytvořen seřizovací list.


Informace k seřizovacímu listu:


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

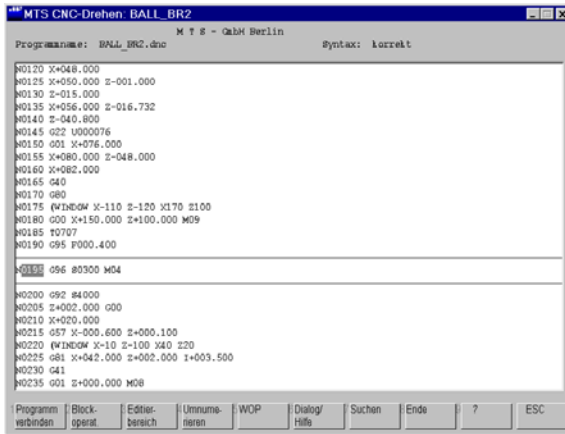


Jestliže je vyhotovován nový seřizovací list, bude na konci seřizovacího listu uvedena instrukce **<M30>** (Konec programu) jako jediný NC-řádek, který povolí zpracování seřizovacího listu bez hlášení poruchy „Neočekávaný konec programu“ v automatickém provozu, nebo jako start seřizovacího listu.

### 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.
- Blokované operace.
- Přechíslování.

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

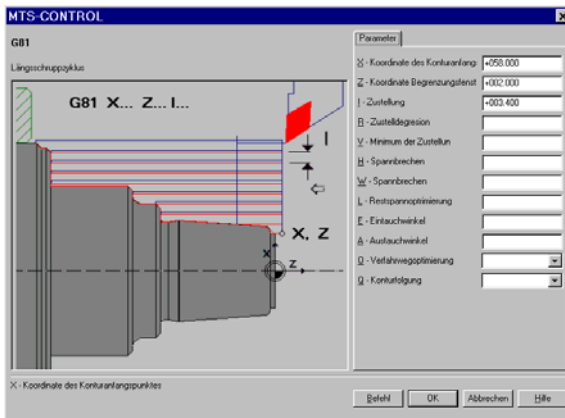
Blokované operace  umožňují označit blok z celých řádků, včetně startu a koncového znaku, s obvyklými funkcemi přesunutí, kopírování a vymazání.

Přechíslování  povoluje nové očíslování NC-programu, od prvního čísla programu až po druhé číslo programu, se zadáním čísla startu a číselného inkrementu.

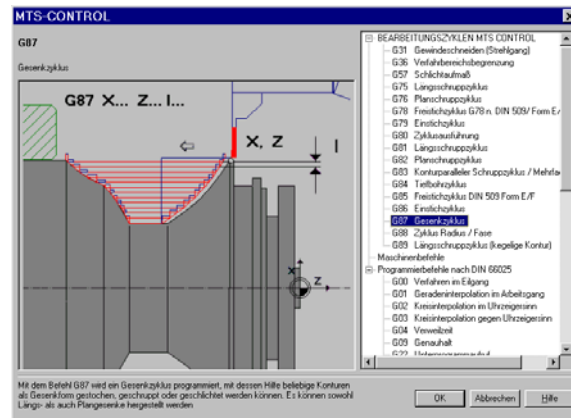
### 3.3. NC-programování v dialogu



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



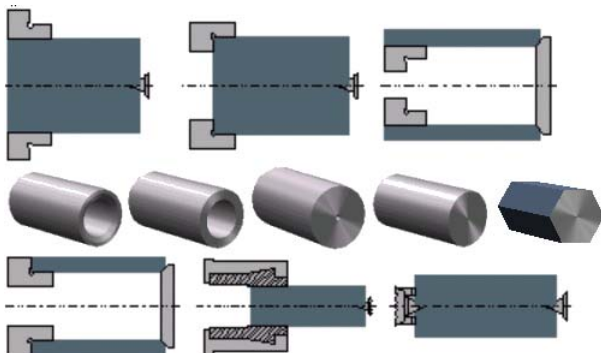
Dialogová maska



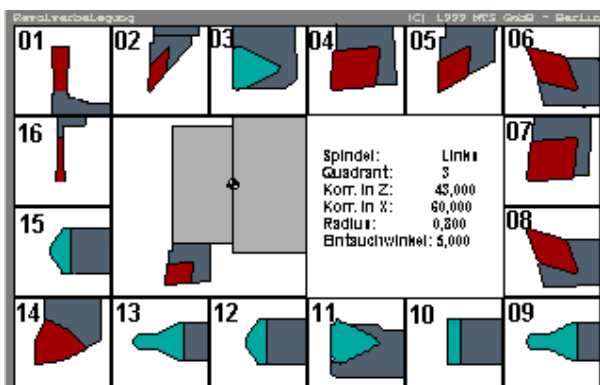
## 4.0. Seřizovací provoz

Seřizovací provoz, integrovaný v CNC-simulátoru, je z hlediska funkčnosti projektován velmi univerzálně. V následujících sestavách bychom vám rádi předložili krátký přehled o různých možnostech.

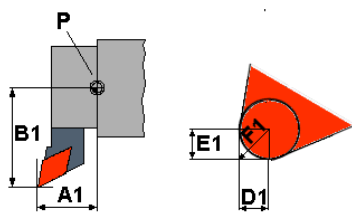
### 4.1. Upínací hlava, možnosti upnutí a tvary polotovarů



### 4.2. Revolverová hlava, držáky a nástroje

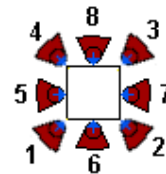


Korektura délky nástrojů



1.kvadrant:  
2.kvadrant:  
3.kvadrant:  
4.kvadrant:  
5.kvadrant:  
6.kvadrant:  
7.kvadrant:  
8.kvadrant:

K= R I= R  
K=-R I= R  
K=-R I=-R  
K= R I=-R  
K= R I= 0  
K= 0 I= R  
K=-R I= 0  
K= 0 I=-R



P = Referenční bod držáku nástroje.

B1 = Korekce délky v ose X.

A1 = Korekce délky v ose Z.

F1 = Poloměr bříty.

E1 = Hodnota pro I.

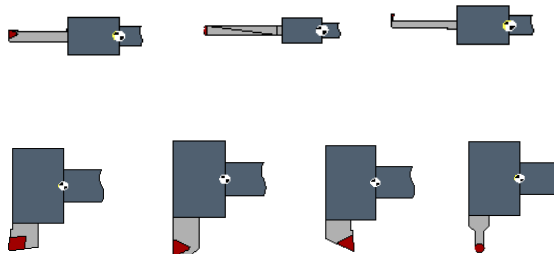
D1 = Hodnota pro K.

Z F1 vycházejí hodnoty pro I a K.

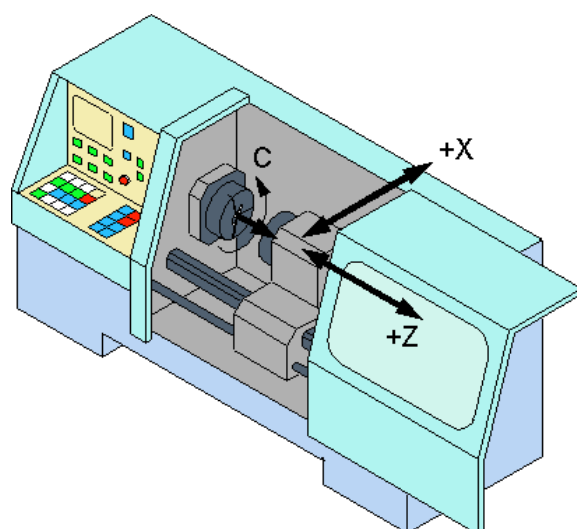
### 4.3. Knihovna nástrojů

V současné době je spravováno 700 soustružnických nástrojů v 18 skupinách.

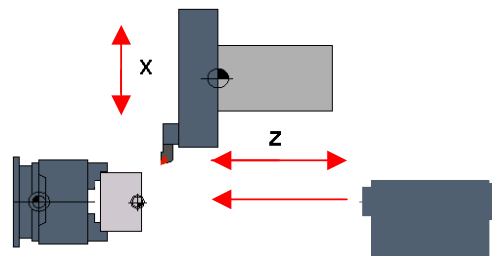
Eckdrehmeißel (rechtsschneidend)  
 Eckdrehmeißel (linksschneidend)  
 Kopierdrehmeißel  
 Außendrehmeißel (runde Schneidplatte)  
 Innendrehmeißel (nachmittig)  
 Innendrehmeißel (vormittig)  
 Außeneinstechmeißel  
 Inneneinstechmeißel (nachmittig)  
 Inneneinstechmeißel (vormittig)  
 axialer Einstechmeißel  
 Außengewindemeißel (rechtsschneidend)  
 Außengewindemeißel (linksschneidend)  
 Innengewindemeißel (nachmittig)  
 Innengewindemeißel (vormittig)  
 Spiralbohrer  
 Zentrierbohrer  
 Wendeplatten-Vollbohrer  
 Freiformwerkzeuge Drehen



### 4.4. Dráhy pohybu nástrojů v osách v seřizovacím provozu



+ nebo Osa X – pohyb rychloposuvem.



Klávesy drah posuvu:

nebo Osa Z – pohyb posuvem.  
 nebo Osa X – pohyb posuvem.

+ nebo Osa Z – pohyb rychloposuvem.

Stisknutím klávesy pro posuv je možno posouvat revolverovou hlavu uvnitř pracovního prostoru. Stejně jako u reálného stroje je možno zjistit například referenční bod obrobku pomocí naškrábnutí.

V menu Technologie, nebo přímo pomocí

<b>M</b>	Zapnout vřeteno	3, 4 nebo 5
<b>S</b>	Otáčky	1000
<b>F</b>	Posuv	0,220
<b>T</b>	Místo v revolveru	0202

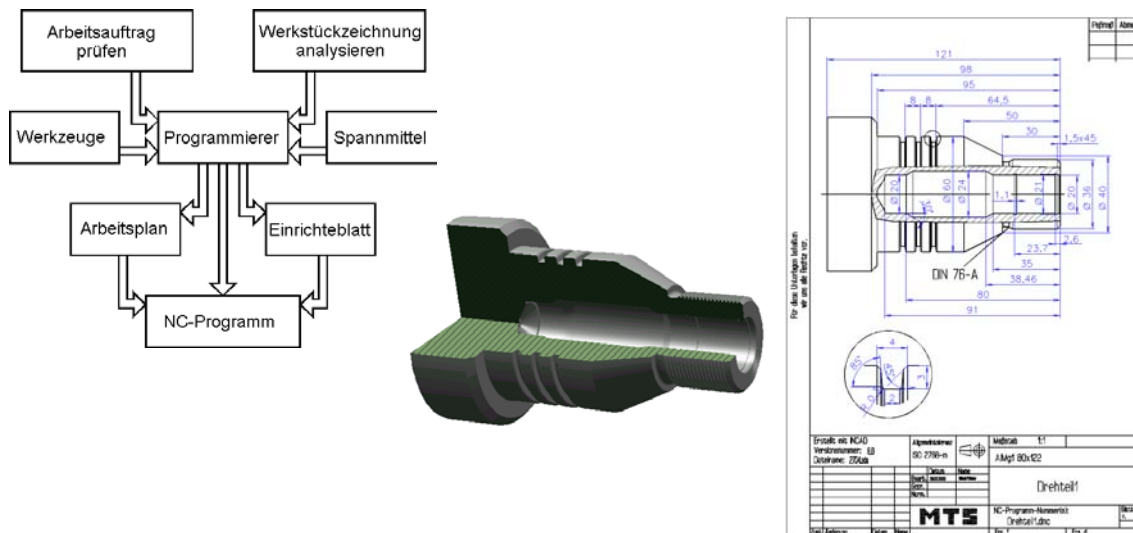
je možno zapínat otáčky, posuv, nástroj, vřeteno a chladicí kapalinu.

## 5.0. Příprava pro tvorbu NC-programu

Dřív než programátor napíše NC-program, musí pozorně prostudovat výkresové podklady a výrobní zadání. Jestliže jsou pak k dispozici všechny potřebné informace pro vytvoření programu, je možno zahájit plánování jednotlivých pracovních kroků. Důležité je, aby programátor bral také v úvahu, na kterém stroji může být obrobek později zhotoven a jaké nástroje a upínací prostředky jsou pro tento stroj k dispozici.

Kompletní výkres je uveden v příloze 1 pod názvem „Soustružený díl“.

- Analýza výkresu obrobku.
- Určení pracovního plánu.
- Volba upínacích prostředků a potřebných nástrojů (seřizovací list).
- Vytvoření NC-programu.



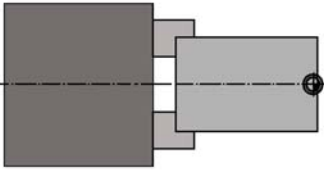
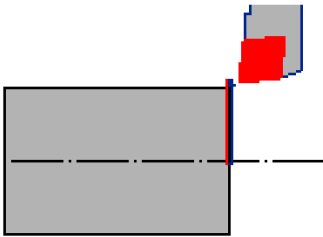
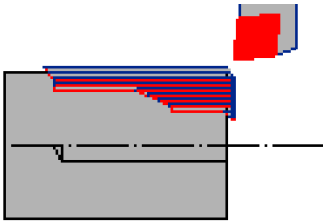
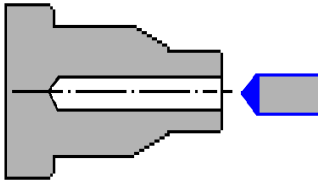
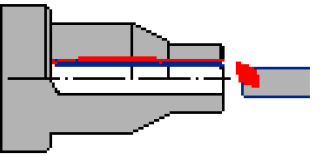
Typické formuláře pro přípravu výroby.

<b>ENC</b> Drahen Frisban	<h1 style="margin: 0;">Arbeitsplan</h1>			
Mathematisch Technische Software Entwicklung GmbH		Name: _____		
Programm Nr. _____ Programmierer: _____ Zeichnung Nr. _____ Bezeichnung: _____ Werkstatt: _____ Maschinenfabriknummer: _____ Bewertung: _____				
<b>Arbeitsabfolge</b>				
Nr.	Arbeitsgang	NC-Programmiersprache	NC-Station	Schreibstation
01			F	N u <sub>0</sub>
02			F	N u <sub>0</sub>
03			F	N u <sub>0</sub>
04			F	N u <sub>0</sub>
05			F	N u <sub>0</sub>
06			F	N u <sub>0</sub>
07			F	N u <sub>0</sub>
08			F	N u <sub>0</sub>
09			F	N u <sub>0</sub>
10			F	N u <sub>0</sub>
11			F	N u <sub>0</sub>
12			F	N u <sub>0</sub>
13			F	N u <sub>0</sub>
14			F	N u <sub>0</sub>
15			F	N u <sub>0</sub>
16			F	N u <sub>0</sub>
17			F	N u <sub>0</sub>
18			F	N u <sub>0</sub>
19			F	N u <sub>0</sub>
20			F	N u <sub>0</sub>

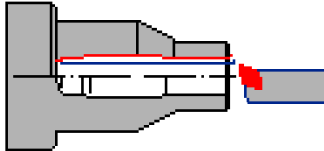
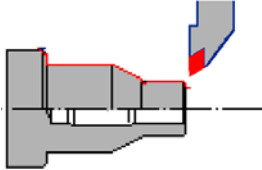
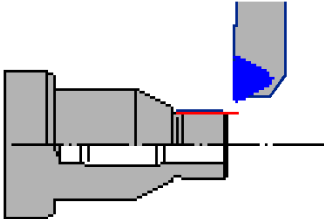
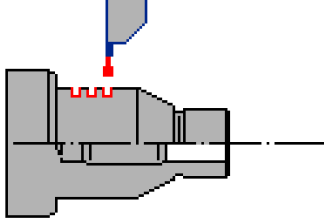
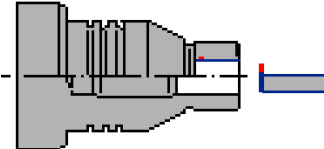
[illegible]

CNC Drehen	<b>Programmierblatt</b>						<b>MT5</b>
Räulen	Mathematik Technische Software-Entwicklung GmbH						Name: _____
Program Nr. _____				Benennung _____			
Programmierer _____				Werkstoff _____			
Gezeichnete Nr. _____				Fuchshilfsblatt Nr. _____			
NC-Code							
N	G	X	Z	I	K	F	I
05							
10							
15							
20							
25							
30							
35							
40							
45							
50							
55							
60							
65							
70							
75							
80							
85							
90							
95							
100							
105							
110							
115							

### 5.1. Pracovní plán a technologie

	Pracovní postup	Typ nástroje, pozice v revolverové hlavě. Rezné hodnoty	Náčrt obrábění
1	Stanovit míry neobrobeného dílu a ověřit dostupnost materiálu.	Válec D: 80 mm délka L: 122 mm Materiál: AlMg1 Sklíčidlo: KFD-HS 130 Upínací čelisti: HM-110_130-02.001	
2	Upnout obrobek	Hloubka upnutí: 18.0 mm	
3	Určit nulový bod		
4	Zarovnání čela	ROHOVÝ NŮŽ LEVÝ CL-SCLCL-2020/L/1208 ISO30  T0101 G96 S260 M04 G95 F0.250 M08	
5	Hrubování vnější kontury	ROHOVÝ NŮŽ LEVÝ CL-SCLCL-2020/L/1208 ISO30  T0101 G96 S260 M04 G95 F0.350 M08	
6	Vrtání	SPIRÁLOVÝ VRTÁK DR-18.00/130/R/HSS ISO30  T0505 G97 S1200 M03 G95 F0.220 M08	
7	Hrubování vnitřní kontury	UBĚRACÍ NŮŽ VNITŘNÍ, ZASTŘEDOVÝ. BI-SCAAL-1010/L/0604 ISO30  T0808 G96 S220 M04 G95 F0.250 M08	


**Pokračování pracovního plánu obrábění**

	Pracovní postup	Typ nástroje, pozice v revolverové hlavě. Rezné hodnoty	Náčrt obrábění
6	Obrábění vnitřní kontury na čisto	UBĚRACÍ NŮŽ VNITŘNÍ, ZASTŘEDOVÝ. BI-SCAAL-1010/L/0604 ISO30  T1010 G96 S300 M04 G95 F0.100 M08	
7	Obrábění vnější kontury na čisto	ROHOVÝ NŮŽ LEVÝ CL-SVJCL-2020/L/1604 ISO30  T0202 G96 S360 M04 G95 F0.100 M08	
8	Řezání závitů	ZÁVITOVÝ NŮŽ LEVÝ TL-LHTR-2020/R/60/1.50 ISO30  T0303 G97 S1000 M03 G95 F1.5 M08	
9	3 x zápich	VNĚJŠÍ ZAPICHOVACÍ NŮŽ, ZASTŘEDOVÝ. RI-GHILL-1013/L/01.10 ISO30  T0404 G97 S1000 M04 G95 F0.150 M08	
10	Vnitřní zápichy	VNITŘNÍ ZAPICHOVACÍ NŮŽ, ZASTŘEDOVÝ. RI-GHILL-1013/L/01.10 ISO30  T1212 G97 S01000 M04 G95 F000.150 M08	


K tomuto pracovnímu plánu bude vytvořen seřizovací list.



## 5.2. Seřizovací list obrobku

<b>CNC</b>	<b>Seřizovací list</b>				
Soustružení Frézování					
		Datum :			
Program čís.	<u>Soustružená součástka 1</u>	Způsob upnutí:	<u>Vnitřní</u>		
Programátor	<u>MTS</u>	Upínač:	<u>Skříčidlo</u>		
Výkres čís.	<u>2704</u>	Hloubka upnutí:	<u>Doraz, 18 mm</u>		
Název	<u>Soustružená součástka</u>	Pozice koníku:	<u>800</u>		
Materiál:	<u>AlMg1</u>				
Surový kus/ polotovar:	<u>80 x 122</u>				
Ostatní	<u>MTS (tm)</u>				
<b>Data nástroje / Zásobník – osazení revolverové hlavy</b>					
Pozice	Název nástroje	Číslo souboru nástrojů	Data korekce		Poz.
01	ROHOVÝ NŮŽ LEVÝ	CL-SCLCL-2020/L/1208 ISO30	X 60,0 Z 43,0	R 0,8 kvadr. 7	01 02
05	SPIRÁLOVÝ VRTÁK	DR-18.00/130/R/HSS ISO30	X 0,0 Z 210,0	R 0,0 kvadr. 7	03
08	VNITŘNÍ UBĚRACÍ NŮŽ ZASTŘEDOVÝ.	BI-SCAAL-1010/L/0604 ISO30	X -6,77 Z 160,0	R 0,4 kvadr. 2	04
10	VNITŘNÍ UBĚRACÍ NŮŽ, ZASTŘEDOVÝ.	BI-SCAAL-1010/L/0604 ISO30	X -6,77 Z 160,0	R 0,4 kvadr. 2	05
02	ROHOVÝ NŮŽ LEVÝ	CL-SVJCL-2020/L/1604 ISO30	X 70,0 Z 43,0	R 0,4 kvadr. 3	06
03	ZÁVITOVÝ NŮŽ LEVÝ	TL-LHTR-2020/R/60/1.50 ISO30	X 70,0 Z 38,783	R 0,217 kvadr. 8	07
04	ZAPICHOVACÍ NŮŽ VNĚJŠÍ	ER-SGTFL-1212/L/01.8-0 ISO30	X 60,0 Z 40,2	R 0,160 kvadr. 3	08
12	ZAPICHOVACÍ NŮŽ VNITŘNÍ, ZASTŘEDOVÝ.	RI-GHILL-1013/L/01.10 ISO30	X -11,5 Z 125,9	R 0,1 kvadr. 2	09
			X Z	R kvadr.	
			X Z	R kvadr.	
			X Z	R kvadr.	
			X Z	R kvadr.	
			X Z	R kvadr.	
			X Z	R kvadr.	
			X Z	R kvadr.	
			X Z	R kvadr.	
			X Z	R kvadr.	

## 5.3. Pracovní plán, soustružená součástka

CNC Soustružení Frézování	<b>Pracovní plán</b>				
Program čís. <u>Soustružená součástka 1</u> Programátor <u>MTS</u> Výkres čís. <u>2704</u> Název <u>Soustružená součástka</u> Materiál: <u>AlMg1</u> Surový kus/ polotovar: <u>80 x 122</u> Ostatní <u>MTS (tm)</u>					
<b>Sled operací</b>					
Čís	Operace	NC-programovací kód	Pozice nástr.	Řezná data	
01	Zarovnání čela	G01	T01	F 0,25	A V <sub>c</sub> 260
02	Hrubování vnější kontury	G81 Cyklus podélného hrubování	T01	F 0,35	A V <sub>c</sub> 260
03	Vrtání	G84 Cyklus vrtání	T05	F 0,22	N 1200 V <sub>c</sub>
04	Hrubování vnitřní kontury	G81 Cyklus podélného hrubování	T08	F 0,25	A V <sub>c</sub> 220
05	Vnitřní kontura na čisto	G41 G01 G02 G03 G23	T10	F 0,10	A V <sub>c</sub> 300
06	Vnější kontura na čisto	G42 G01 G02 G03 G85 G23	T02	F 0,10	A V <sub>c</sub> 300
07	Řezání závitu	G31 Cyklus řezání závitu	T03	F 1,5	N1000 V <sub>c</sub>
08	3 x zápich	G79 Cyklus zapichování	T04	F 0,15	N1000 V <sub>c</sub>
09	Vnitřní zápich	G01	T12	F 0,10	N1000 V <sub>c</sub>
10				F	A V <sub>c</sub>
11					
12				F	A V <sub>c</sub>
13				F	A V <sub>c</sub>
14				F	A V <sub>c</sub>
15				F	A V <sub>c</sub>
16				F	A V <sub>c</sub>
17				F	A V <sub>c</sub>
18				F	A V <sub>c</sub>

## 6.0. Seřízení stroje

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

- Surový kus, materiál, upínače a upnutí obrobku, záměna upínače.
- Revolverová hlava nástrojů, osazení míst nástroji, stanovení nového nástroje.
- Vytvoření seřizovacího listu.

### Úkol:

Materiál válcového tvaru z hliníku (AlMg1) 80x122 mm má být ve sklíčidle upnut na doraz (18 mm).

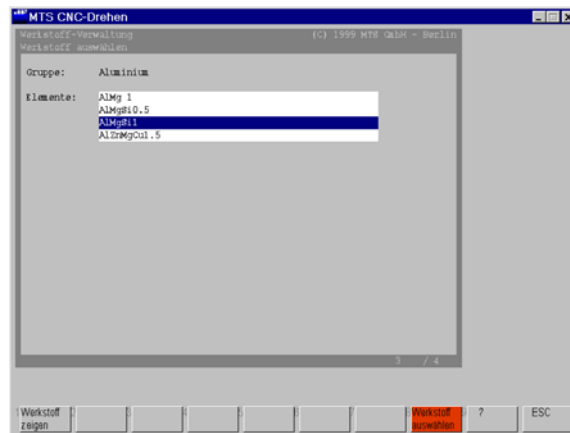
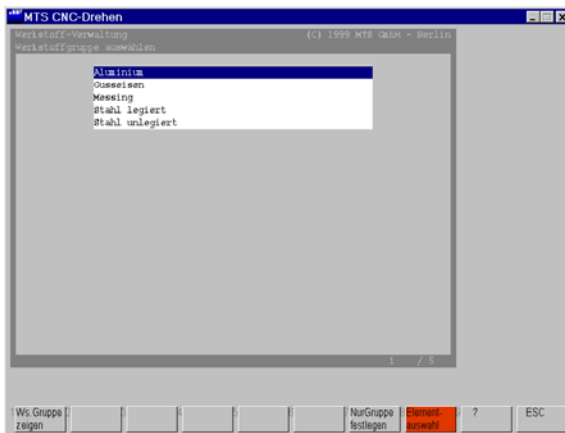
V seřizovacím provozu zvolte menu <Obrobek / Upínač> klávesou **F1**.


**F1**

**F1**

**F1**

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


**F3**


Volba materiálové skupiny.

Materiál byl zvolen klávesou **F8**.



Rozměry surového kusu se zapíše vpravo nahoře.

- Vložit geometrii válce:

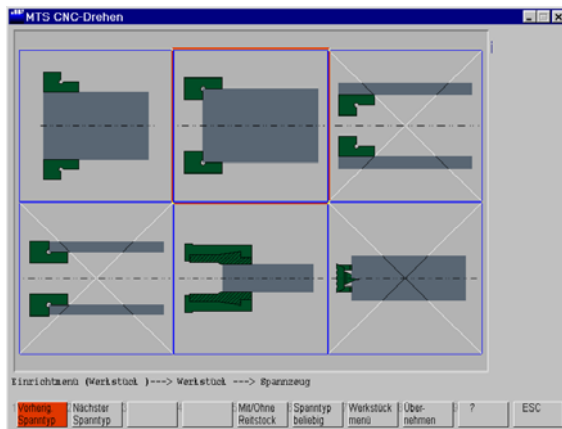
Do pole D: Zapsat: 80

Do pole L: Zapsat: 122

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

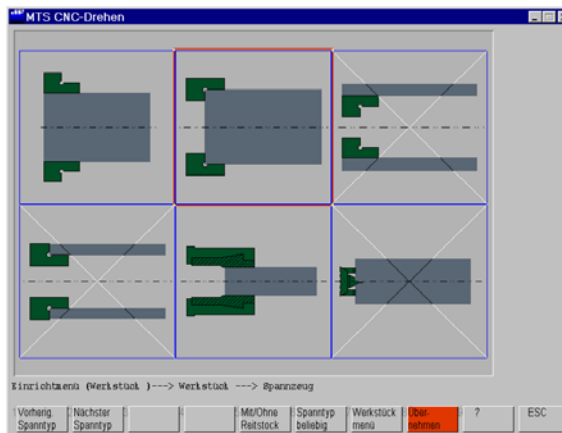
Informace k materiálu: AlMg1

Obrobek je nyní určen a je nutné jej ještě upnut.



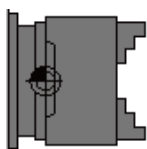
Pomocí klávesy **F1** přejděte do nového způsobu upnutí, nebo klikněte levým tlačítkem myši na druh upnutí. Rámec označuje aktivní pozici. Tuto pozici potvrďte klávesou **F8**.

Druh upnutí obrobku můžete ještě jedenkrát změnit. V tomto případě to však není nutné.



Klávesou **F8** bude zvolený druh upnutí převzat a tím přejdete do knihovny upínacích prostředků.

Upínací prostředky jsou v knihovně uloženy jmenovitě. Tato sklíčidla je možno modifikovat tak, aby odpovídala dílenským skutečnostem.



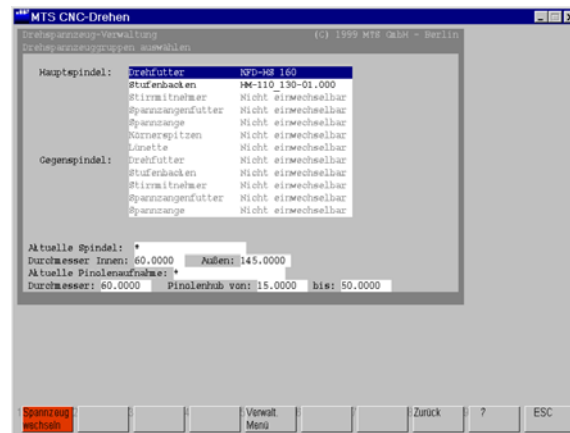
KFD-HS  
110  
až  
315

(Označení)  
(Průměr sklíčidla)  
  
(Průměr sklíčidla pro použití na velkých obráběcích strojích).



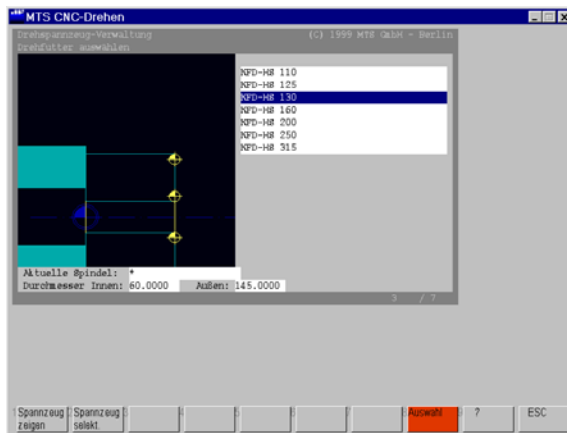
Aktuálně navržená situace upnutí je určována posledně použitým stavem seřízení. Pro obrobek musí být z důvodu maximální hloubky upnutí 15-16 mm provedena změna na novou kombinaci upínače ve stroji.



Klávesou **F7** přejdete do menu pro druh upnutí.

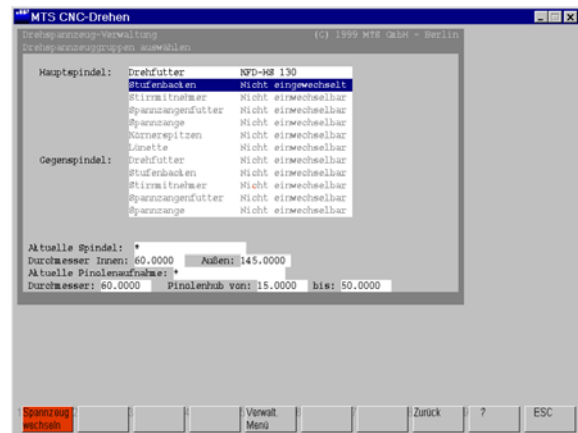


Nejprve vyhledáme odpovídající sklíčidlo.



Klávesou **F1** otevřete knihovnu sklíčidel soustruhu.



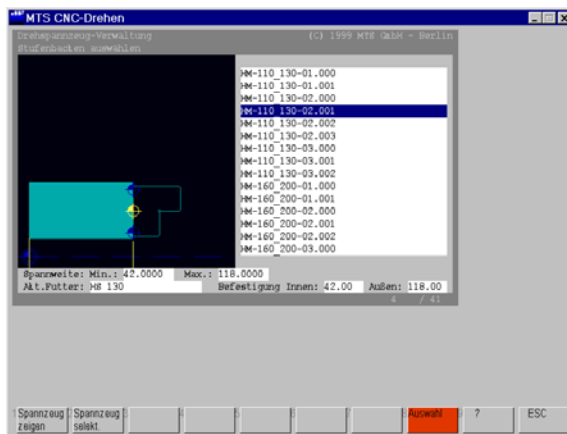
Volba pomocí , nebo stisknutím levého tlačítka myši  na zápis v knihovně : KFD-HS 130, a volbu potvrdit klávesou **F8**.



Následně musí být zvoleny odpovídající čelisti sklíčidla.

Čelisti sklíčidla označte pomocí , nebo tlačítkem myši .

Klávesou **F1** otevřete pak knihovnu upínacích čelistí.

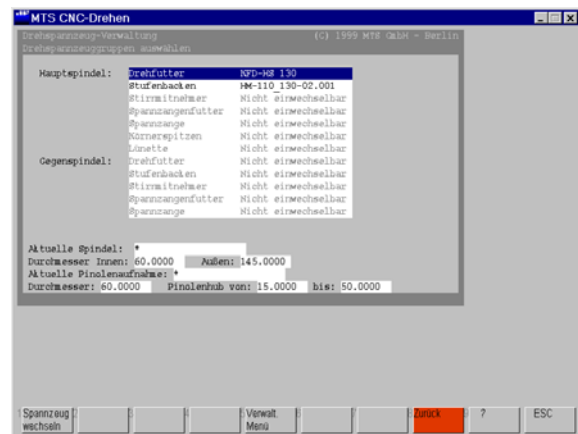


Volba upínací čelisti: Legenda k názvu.

HM (Tvrdokov)  
110\_130 (Vhodné pro průměr sklíčidla a průměr surového kusu).  
-02 (Počet stupňů čelisti).  
-002 (Běžné číslo).

Klávesou **F8** bude zvolen typ HM-110\_130-02.002.

Můžete si samozřejmě sklíčidlo a upínací čelisti definovat sami.



Tím jste váš stroj vybavili novým sklíčidlem soustruhu a stupňovitými čelistmi. Je možné i nadále provádět změny. Další upínače budou uvolňovány vždy v závislosti na druhu upnutí.

Klávesou **F8** bude kombinace v simulátoru změněna, respektive aktivována.



Obrobek má být nyní upnut do sklíčidla soustruhu.

Pro upnutí bude klávesou **F1** zvoleno hlavní vřeteno (v případě, že u této konfigurace stroje – stejně jako v předcházejícím případě – k dispozici také protivřeteno).

Nyní již stačí jen upnout obrobek!

Klávesou **F1** přemístíme obrobek do místa upnutí.

Klávesou **F4** se upínací přípravek sevře.

Klávesou **F1** se obrobek vsune až po doraz čelistí.

Klávesou **F8** se operace ukončí převzetím upnutí.



**F8**



**F8**



#### Upozornění:

Kombinace upínacích prostředků, použitá u tohoto příkladu, to je sklíčidlo <KFD-HS 130> a upínací čelisti s označením <HM 110\_130-02-002>, má rozsah upnutí obrobků od průměru 50 až 116 mm a hloubku upnutí po doraz čelistí až 16 mm. Tyto informace budou poté, co byl vytvořen seřizovací list, uloženy do NC-programu. Jestliže otevřete tento program v NC-editoru, uvidíte mimo jiné následující zápis:

( **VALEC D080.000 L122.000.**

Kdybyste tento zápis v editoru změnili, například na **D060.000 L050.000**, bude při novém startu programu uložen v simulátoru obrobek s novými rozměry neobrobeného kusu. To by mělo v případě příliš malého průměru D40 u kombinace Sklíčidlo – Čelisti za následek hlášení o chybě.

## Osazení revolverové hlavy nástrojů



F4



F2

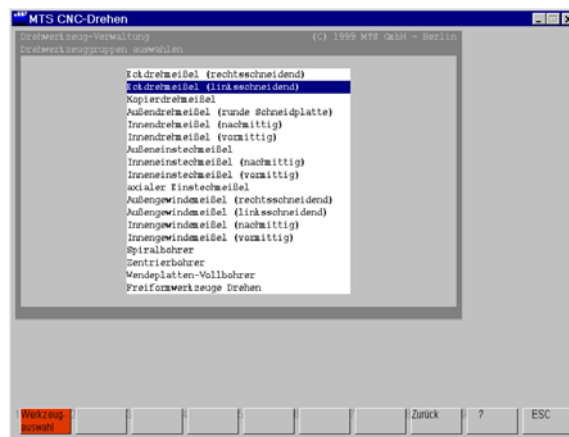
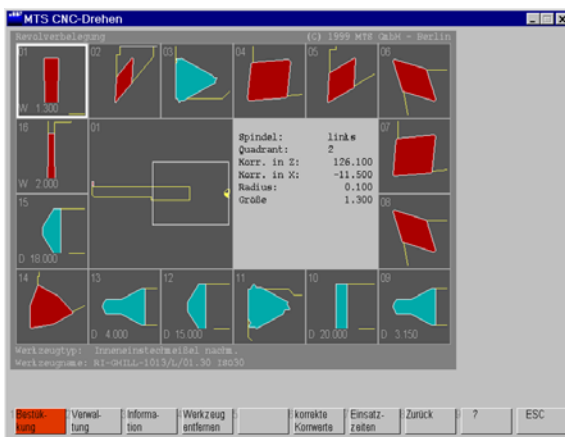
Aktuální revolverová hlava disponuje více než 16 místy pro nástroje. (Tato hodnota může být v konfiguraci změněna). Kurzorem myši zvolte pozice revolveru. V prostřední části obrazovky bude zobrazen příslušný nástroj. Další informace jsou k dispozici po stisknutí **F3**. Klávesou **F4** může být zvolený nástroj z revolverové hlavy odstraněn.

Osazení revolverové hlavy bude provedeno na základě našeho pracovního plánu.

T01 ROHOVÝ NŮŽ LEVÝ

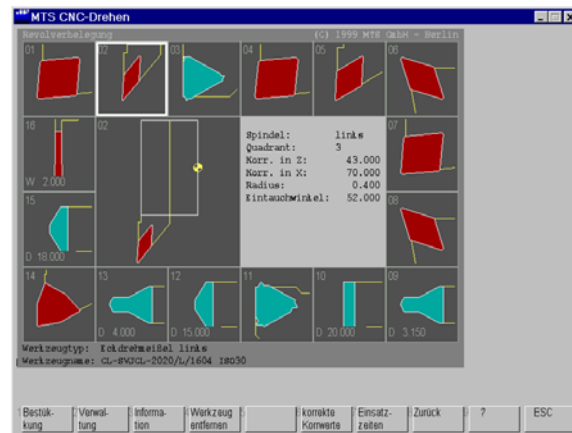
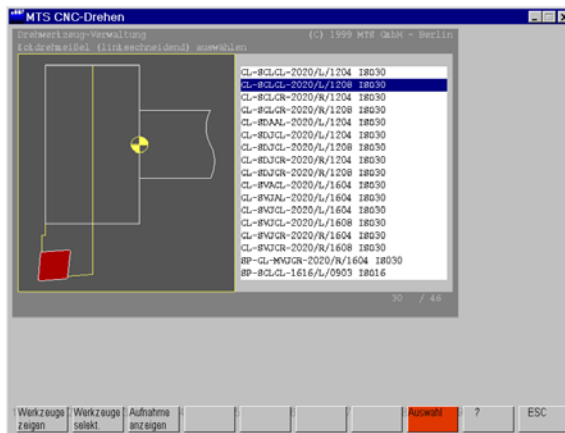
CL-SCLCL-2020/L/1208

ISO30



Zvolte pozici T01 a pomocí **F1** přejděte do knihovny nástrojů.

Skupina nástrojů <Rohový nůž (levořezný)> se zvolí kurzorem po kliknutí levým tlačítkem myši a klávesou **F1** ve volbě nástrojů.



Po označení nástroje vyhledáme pomocí **↓**, **Bild**, nebo kliknutím myši **🖱️** nástroj <CL-SCLCL-2020/L/1208 ISO30> a tento nástroj převezmeme klávesou **F8**. Tím je nástroj vsazen na místo T01.

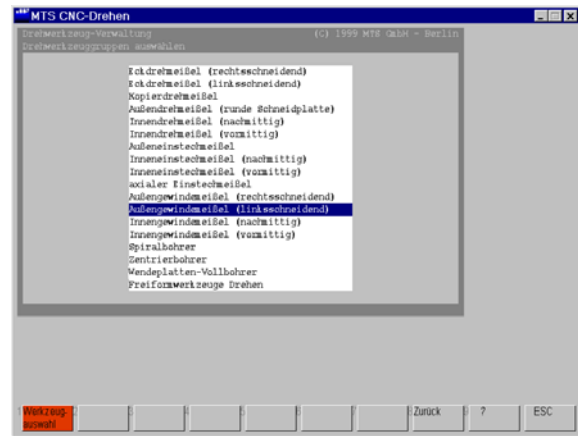
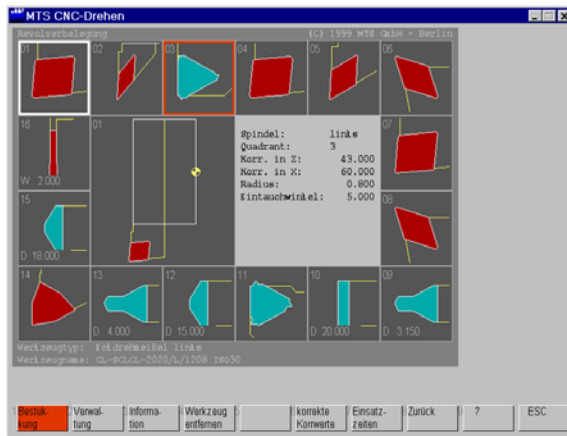
Následně zvolíme místo T02 a ověříme si označení nástroje:

Rohový nůž levý  
<CL-SVJCL-2020/L/1604 ISO30>. Tento nástroj můžeme pro účely obrábění převzít.

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

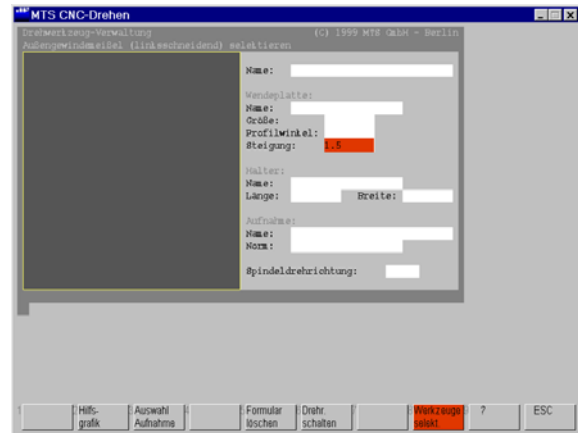
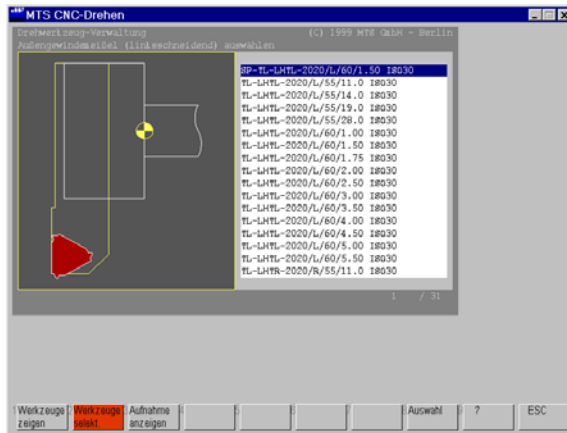
Nyní vás seznámíme s další metodou osazení místa nástroje T03. Potřebujeme závitorezný nůž pro řezání vnějšího závitu se stoupáním 1,5 mm.

Nejprve vyhledáme všechny nástroje pro stoupání 1,5 mm.



Zvolíme místo T03 a klávesou **F1** otevřeme knihovnu.

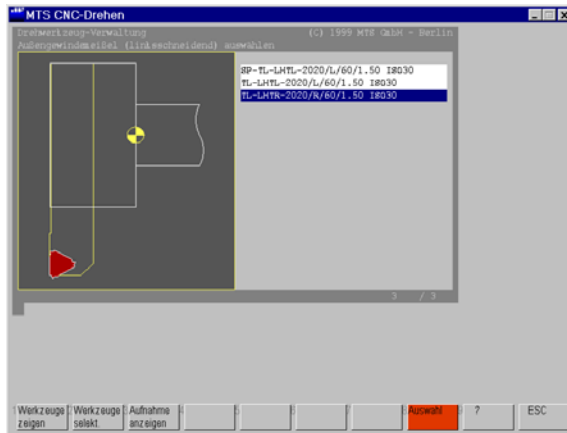
Přejdeme do skupiny <Nože na řezání vnějších závitů (levořezné)> a klávesou **F1** skupinu otevřeme.



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

Přechod mezi vstupními poli se provádí pomocí klávesy **↵**. Ve vstupním poli <Stoupání> zapíšeme 1.5 a stisknutím klávesy **F8** budou vybrány všechny nástroje pro toto stoupání.



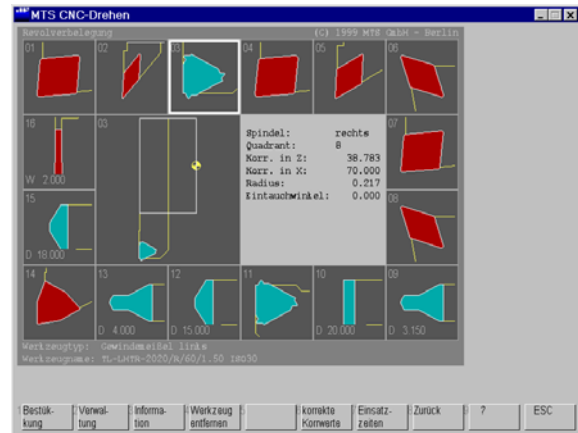


Jako výsledek jsou zobrazeny 3 nástroje, které odpovídají zadání.

Zvolíme následující nástroj:

<TL-LHTR-2020/R/60/1.50 ISO30> a stisknutím

klávesy **F8** tento nástroj převezmeme.



Nástroj je umístěn do pracovní polohy v místě T03.

V předcházející části této kapitoly jste se seznámili se dvěma různými variantami osazování revolverové hlavy nástrojů. Další nástroje můžete již osazovat sami.

Všechny nepotřebné nástroje mohou být klávesou **F4** z revolverové hlavy odstraněny.

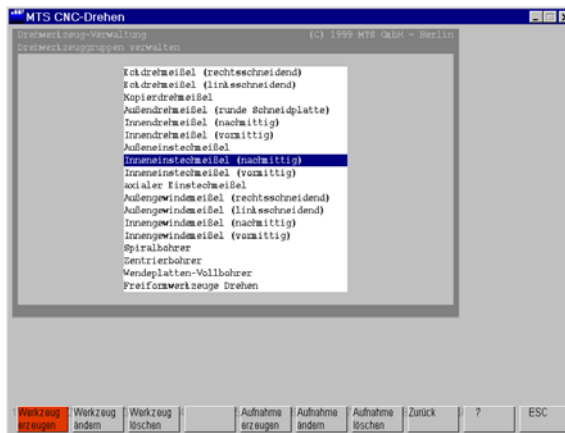
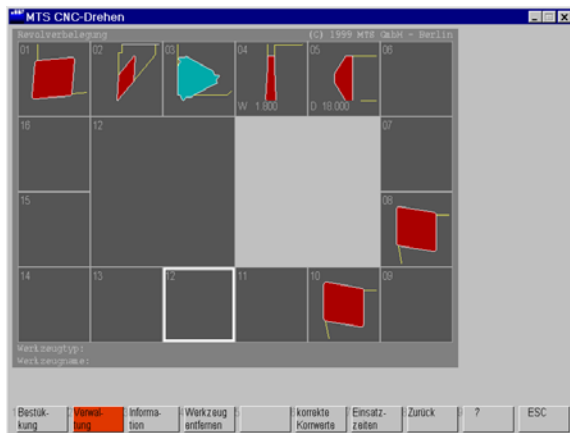
Tabulka nástrojů v přehledu:

T01	ROHOVÝ NŮŽ LEVÝ	CL-SCLCL-2020/L/1208	ISO30
T02	ROHOVÝ NŮŽ LEVÝ	CL-SVJCL-2020/L/1604	ISO30
T03	ZÁVITOVÝ NŮŽ LEVÝ	TL-LHTR-2020/R/60/1.50	ISO30
T04	ZAPICHOVACÍ NŮŽ VNĚJŠÍ	ER-SGTFL-1212/L/01.8-0	ISO30
T05	SPIRÁLOVÝ VRTÁK	DR-18.00/130/R/HSS	ISO30
T08	UBĚRACÍ NŮŽ VNITŘNÍ	BI-SCAAL-1010/L/0604	ISO30 zastředový
T10	UBĚRACÍ NŮŽ VNITŘNÍ	BI-SCAAL-1010/L/0604	ISO30 zastředový
T12	ZAPICHOVACÍ NŮŽ VNITŘNÍ	RI-GHILL-1013/L/01.10	ISO30 zastředový

Nástroj T12 typu zapichovací nůž vnitřní (zastředový) RI-GHILL-1013/L/01.10 ISO30 není momentálně v knihovně k dispozici. Tento problém vyřešíme pomocí správy nástrojů stisknutím klávesy **F2** tak, že si odpovídající nástroj vytvoříme.

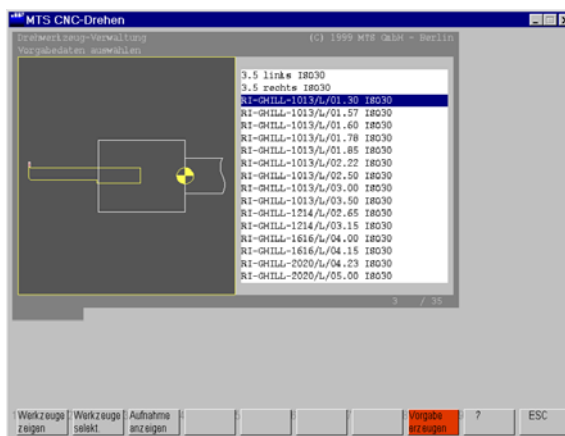
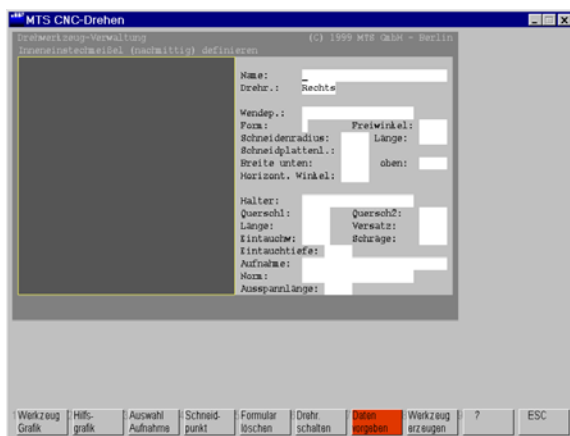
Ve správě nástrojů můžeme v rámci jednotlivých skupin nástrojů vytvářet nové nástroje a nástroje, které jsou k dispozici můžeme měnit, nebo vymazat.

Zvolte místo T12.



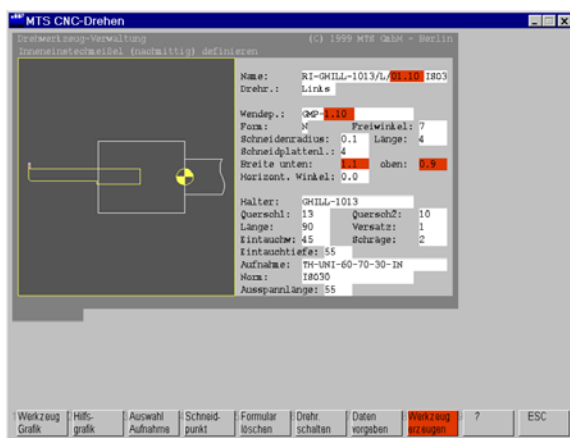
Klávesou **F2** otevřete menu správy.

Zvolte typ nástroje a pomocí **F1** otevřete správu skupin.



Protože je zapotřebí velké množství informací, je vhodné, použije-li se již existující nástroj jako předloha. Klávesou **F7** přejdeme do knihovny.

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



Označená vkládací pole budou vyplněna novými daty.

Název: RI-GHILL-1013/L/01.10 ISO30

Břit.destička: GMP-1-10

Šířka dole: 1.1 nahoře: 0.9

Klávesou **↔** přecházíte mezi vstupními poli.

Návrat zpět je možný pomocí **↑** + **↔**.

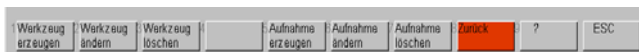
Jestliže jsou všechny údaje zapsány, případně správně změněny, bude klávesou **F8** vytvořen nový nástroj.

Následuje bezpečnostní dotaz.

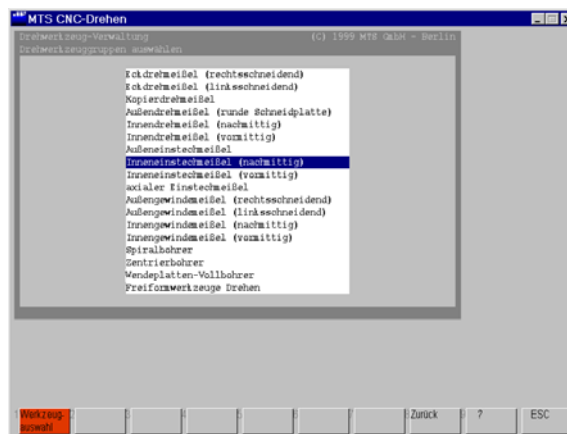
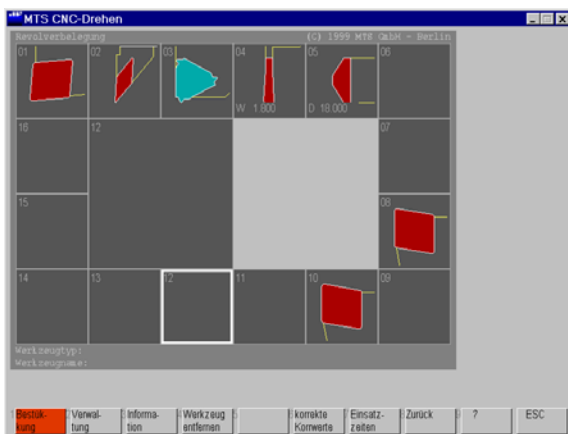


F8

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

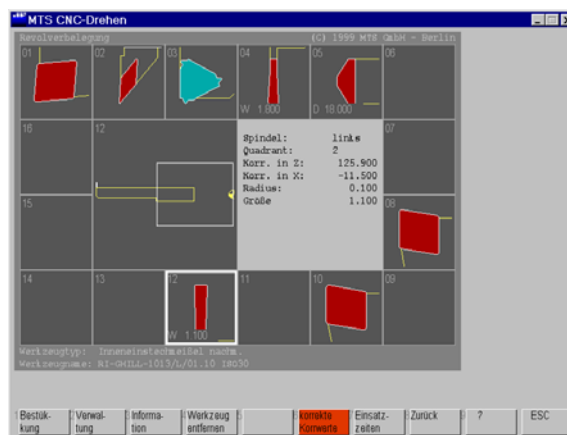
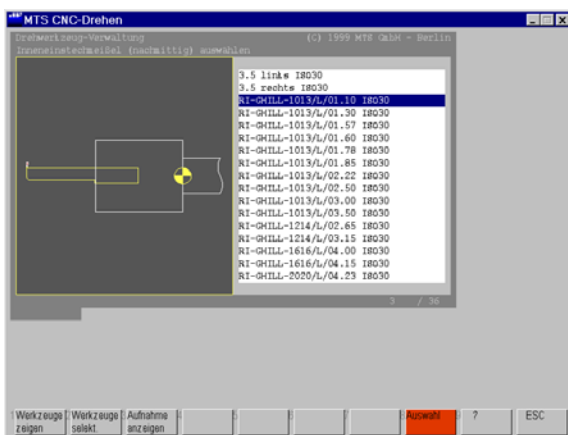


F8



Nový nástroj musí být v revolverové hlavě vsazen na místo T12. Umístěte rámeček na příslušnou pozici a proveďte volbu klávesou **F1**.

Bude zvolena skupina nástrojů, která bude klávesou **F1** otevřena.



Bude zvolen nový nástroj, který bude klávesou **F8** převzat.

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



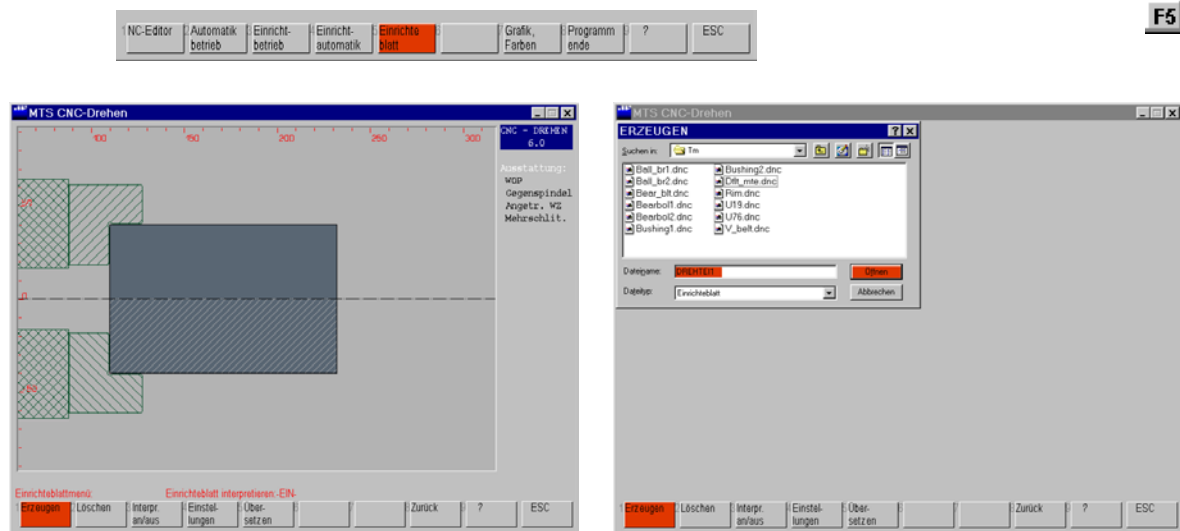
F8



F8

Konec seřizovacího provozu a vytvoření seřizovacího listu !

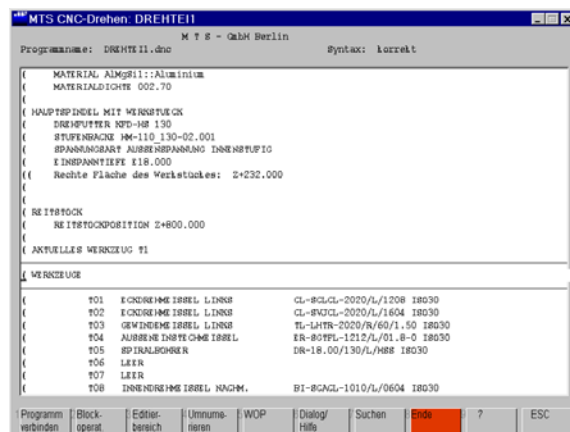
Z hlavního menu se stisknutím klávesy **F5** dostaneme do menu seřizovacího listu.



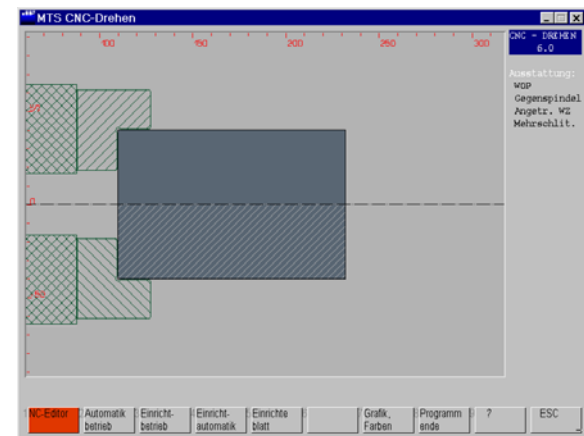
Stisknutím klávesy **F1** vytvoříme seřizovací list.



Stisknout **J** nebo **Enter** a pomocí klávesy **F8** se vrátit zpět. Tím je seřizovací list pro NC-programování vytvořen.



Vložit jméno programu, například **<Soustružený obrobek 1>**, otevřít a klávesou **F1** vytvořit.

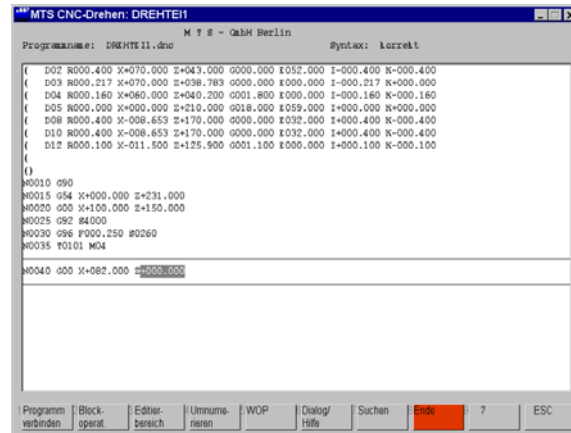
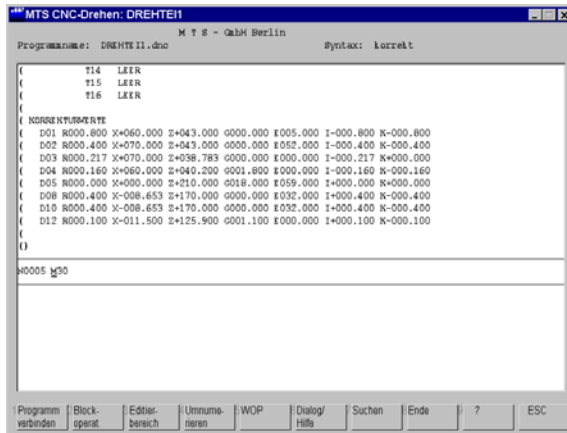


Stisknutím klávesy **F1** zvolit editor a otevřít nový NC-program.

Klávesou **F8** může být NC-editor opuštěn. V následující kapitole bude schematicky popsána možnost NC-programování.

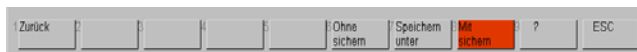
## 7.0. NC-programování

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



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

Bude napsán začátek NC-programu. Vystoupíme z editoru a přejdeme k vytvoření interaktivního programu pro simulaci, který je druhou možností NC-programování.



F8



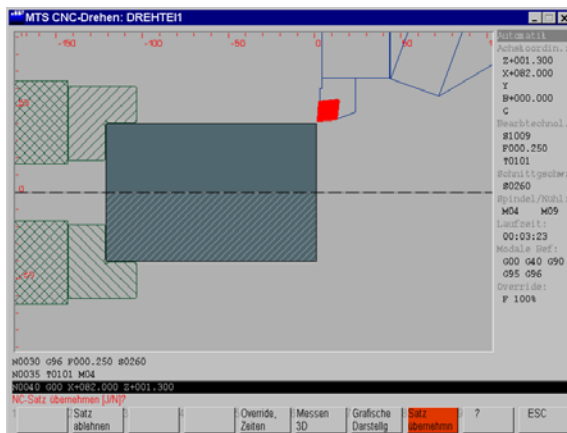
F8



F1



F3



Každá NC-věta bude zpracována jednotlivě.

N0010 G90  
 N0015 G54 X+000.000 Z+231.000  
 N0020 G00 X+100.000 Z+150.000  
 N0025 G92 S4000  
 N0030 G96 F000.250 S0260  
 N0035 T0101 M04  
 N0040 G00 X+082.000 Z+000.000  
 N0045 G01 X-001.600  
 N0050 G00 X+082.000 Z+002.000  
 N0055 G57 X+000.500 Z+000.200

F8

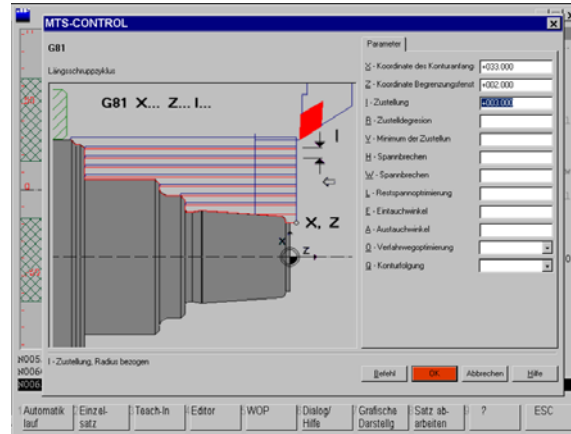
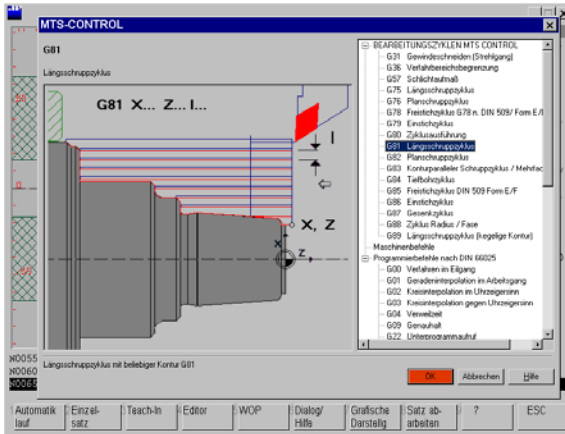
Po operaci zarovnání čela by měl následovat cyklus podélného hrubování.

Tento cyklus vytvoříme pomocí dialogového programování – z menu <Pomocný zobrazit> F6.



F6

### G81 Cyklus podélného hrubování



V přehledu povelů bude cyklus zvolen stisknutím levého tlačítka myši a potvrzen stisknutím **OK**.

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

Následně se zapíše popis kontury:

```
N0070 G01 Z+000.000
N0075 G01 X+036.000 Z-001.500
N0080 Z-030.000
N0085 X+040.000
N0090 X+060.000 Z-050.000
N0095 Z-095.000
N0100 X+074.000
N0105 G01 X+084.000 Z-100.000
N0110 G80
```

a ukončením cyklu G80 bude NC-program zpracován.

F8

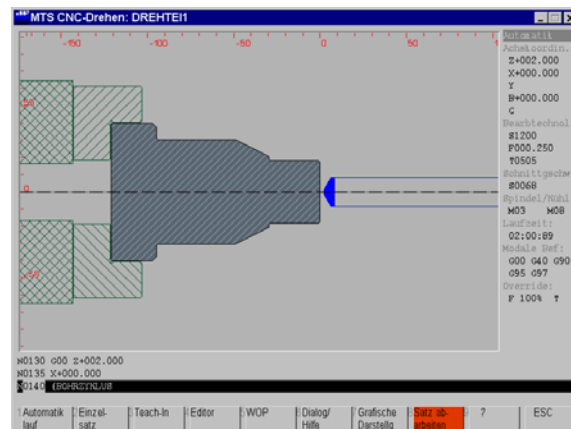


**Upozornění:** Programovaná kontura bude zobrazena graficky.

Technologický blok s výměnou nástrojů, příprava na operaci vrtání.

```
N0115 G00 X+150.000 Z+100.000
N0120 G97 S1200 M08 F000.150
N0125 T0505 M03
N0130 G00 Z+002.000
N0135 X+000.000
N0140 (CYKLUS VRTANI)
```

F8

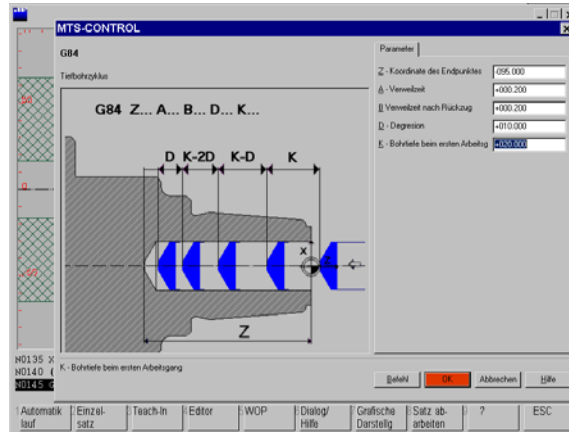
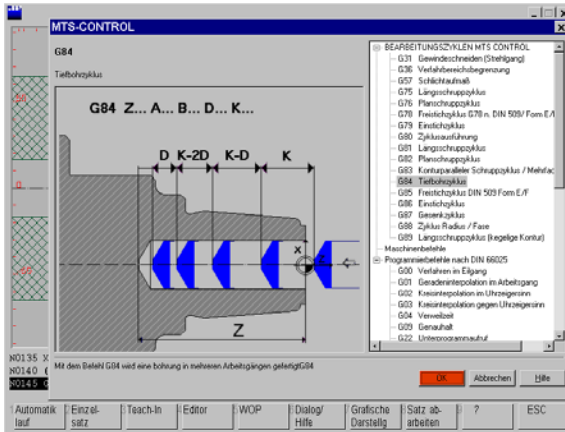



Vyvolání dialogu programování k programování cyklu vrtání.

Nápověda k cyklu vrtání G84



F6



V přehledu povelů bude cyklus zvolen levým tlačítkem myši  a klávesou **OK** potvrzen.

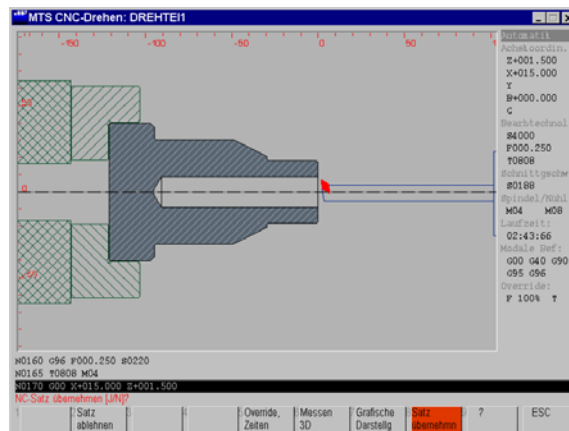
Ve vkládací masce budou vloženy hodnoty parametrů a klávesou **OK** budou převzaty.

Vytvořený NC-řádek:

Cyklus vrtání N0145 G84 Z-095.000 K+020.000 A+000.200 B+000.200 D+010.000 zpracovat.

Technologie s výměnou nástroje.

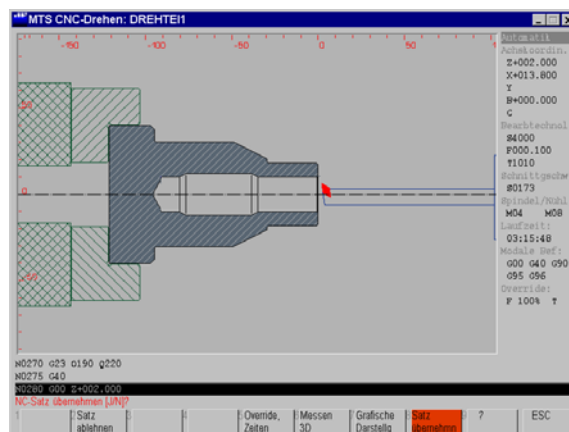
```
N0150 G00 X+100.000 Z+150.000
N0155 G92 S4000
N0160 G96 F000.250 S0220
N0165 T0808 M04
N0170 G00 X+015.000 Z+001.500
N0175 G57 X-001.000 Z-000.100
N0180 (CYKLUS PODÉLNÉHO VNITŘNÍHO
HRUBOVÁNÍ
```



F8

Cyklus podélného hrubování, vnitřní obrábění a popis kontury.

```
N0185 G81 X+021.000 Z+001.000 I+002.000
N0190 G01 X+020.000 Z-000.500
N0195 Z-035.000
N0200 G01 X+024.000 Z-038.464
N0205 Z-076.536
N0210 X+020.000 Z-080.000
N0215 Z-091.000
N0220 X+013.000
N0225 G80
```



F8



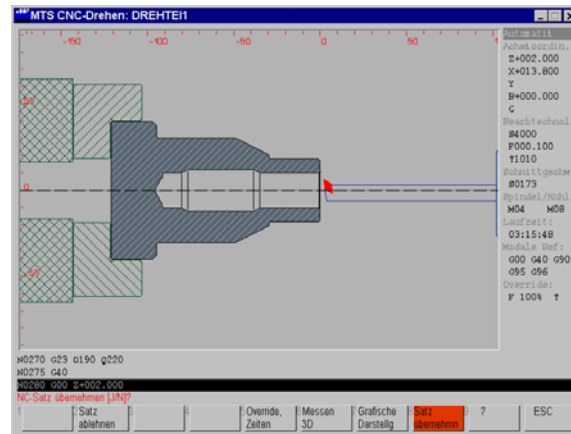
Technologie s výměnou nástroje a obráběním na čisto s opakováním části programu.

```

N0230 G00 X+100.000 Z+150.000
N0235 G92 S4000
N0240 G96 F000.100 S0300
N0245 T1010 M04
N0250 G00 X+021.000 Z+001.500
N0255 (OBRÁBĚNÍ NA ČISTO VNITŘNÍ)
N0260 G41
N0265 G00 X+021.000
N0270 G23 O190 Q220 (Opakování části programu)
N0275 G40
N0280 G00 Z+002.000

```

F8



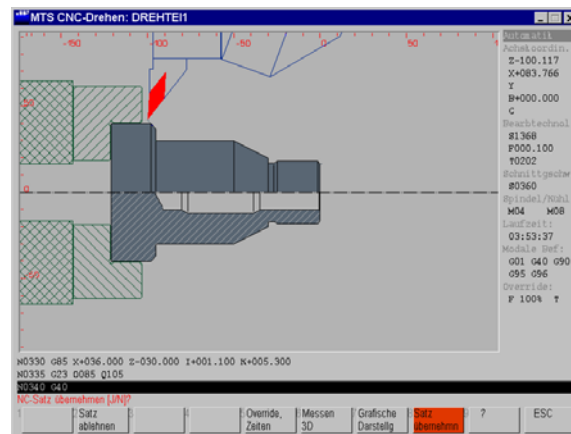
Technologie s výměnou nástroje a obráběním na čisto s opakováním části programu.

```

N0285 G00 X+100.000 Z+150.000
N0290 G92 S4500
N0295 G96 F000.100 S0360
N0300 T0202 M04
N0305 G00 X+033.000 Z+001.500
N0310 (OBRÁBĚNÍ NA ČISTO VNĚJŠÍ)
N0315 G42
N0320 G01 Z+000.000
N0325 G01 X+036.000 Z-001.500
N0330 G85 X+036.000 Z-030.000 I+001.100 K+005.300
N0335 G23 O085 Q105 (Opakování části programu).

```

F8



N0340 G40

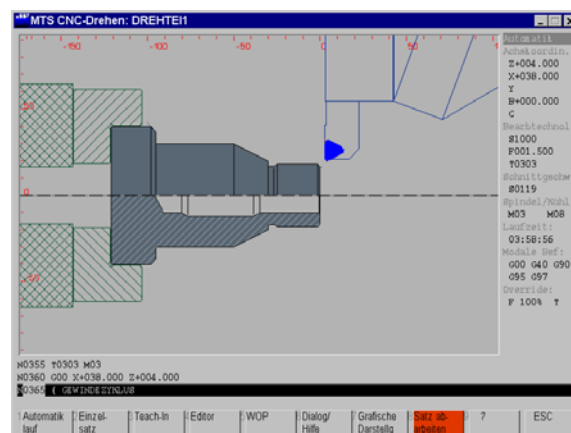
Technologie s výměnou nástroje pro vyvolání cyklu řezání závitu.

```

N0345 G00 X+100.000 Z+150.000
N0350 G97 F001.500 S1000
N0355 T0303 M03
N0360 G00 X+038.000 Z+004.000
N0365 (CYKLUS ŘEZÁNÍ ZÁVITU)

```

F8

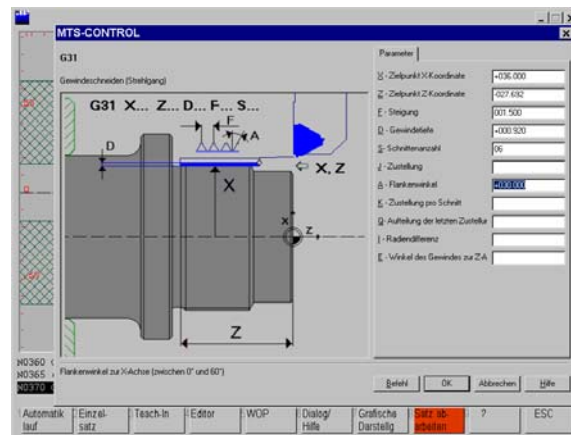
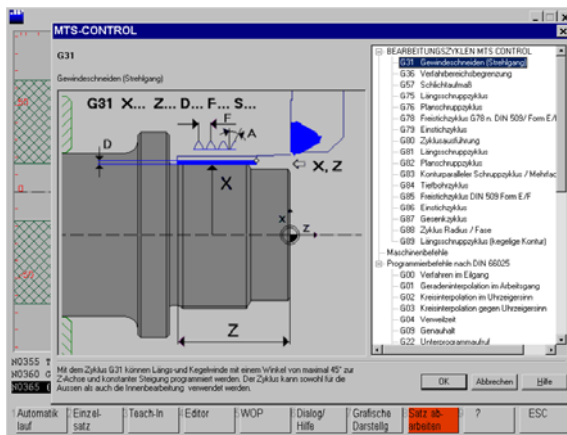





## Programování dialogu cyklu řezání závitů G31



F6



V přehledu povelů bude cyklus zvolen levým tlačítkem myši  a klávesou **OK** potvrzen.

Parametry cyklu budou zapisovány ve vstupní masce a klávesou **OK** se převezmou.

Vytvořený NC-řádek:

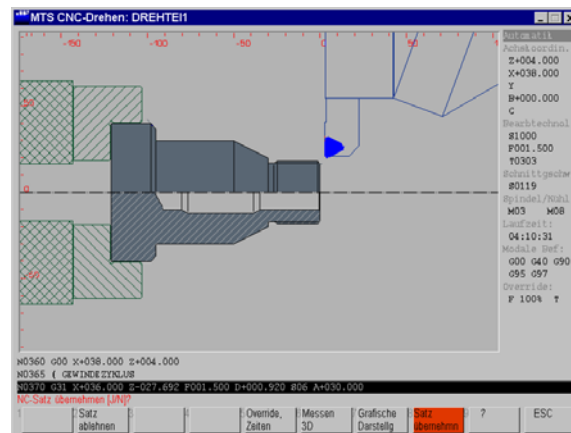
N0370 G31 X+036.000 Z-027.692 A+030.000 D+000.920  
I+000.000 F001.500 S0006

F8

Technologie s výměnou nástroje.

N0375 G00 X+100.000 Z+150.000  
N0380 G92 S4000  
N0385 G96 F000.150 S0260  
N0390 T0404 M04  
N0395 G00 X+062.000 Z-063.500  
N0400 ( CYKLUS ZAPICHOVÁNÍ

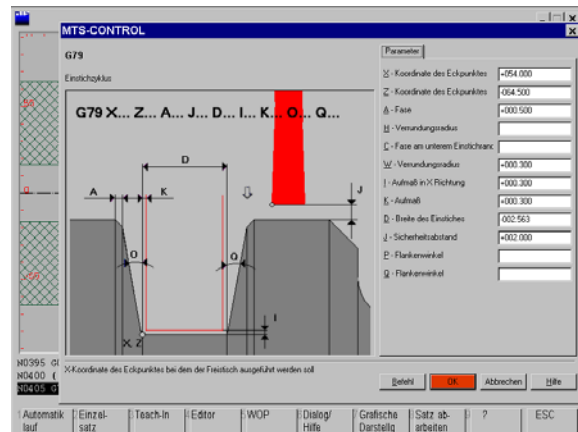
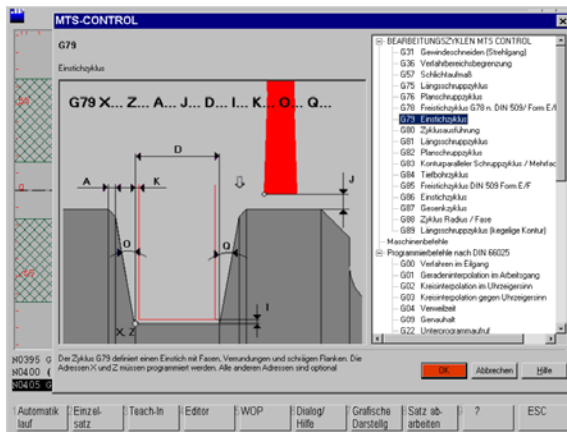
F8





## Programování dialogu cyklu zapichování G79



F6




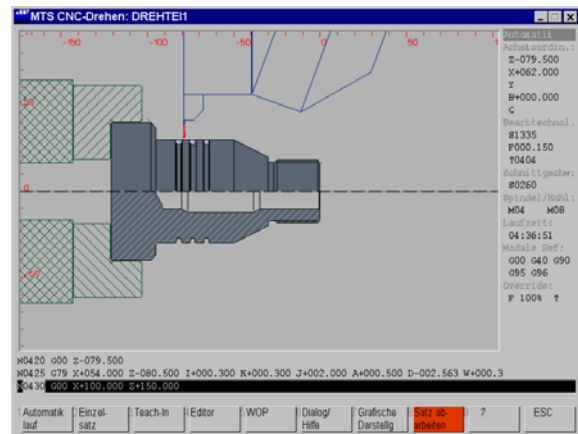
V přehledu povelů bude cyklus zvolen levým tlačítkem myši  a klávesou  potvrzen.

3-násobný zápich.

Vytvořený NC-řádek:

N0405 G79 X+054.000 Z-064.500 I+000.300  
K+000.300 J+002.000 A+000.500 D-002.563  
W+000.300 O050 Q050  
N0410 G00 Z-071.500  
N0415 G79 X+054.000 Z-072.500 I+000.300  
K+000.300 J+002.000 A+000.500 D-002.500  
W+000.300 O050 Q050  
N0420 G00 Z-079.500  
N0425 G79 X+054.000 Z-080.500 I+000.300  
K+000.300 J+002.000 A+000.500 D-002.563  
W+000.300 O050 Q050

Parametry cyklu budou zapisovány ve vstupní masce a klávesou  se převezmou.

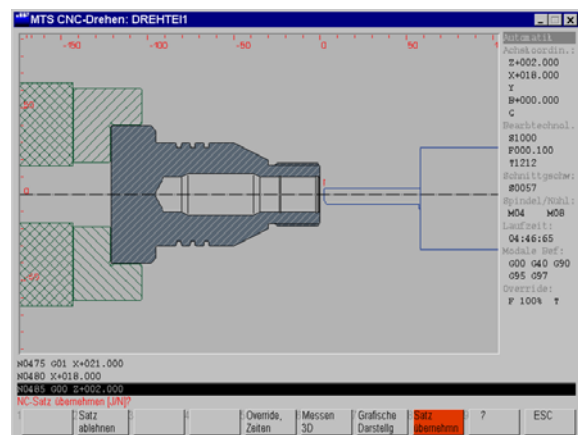


F8

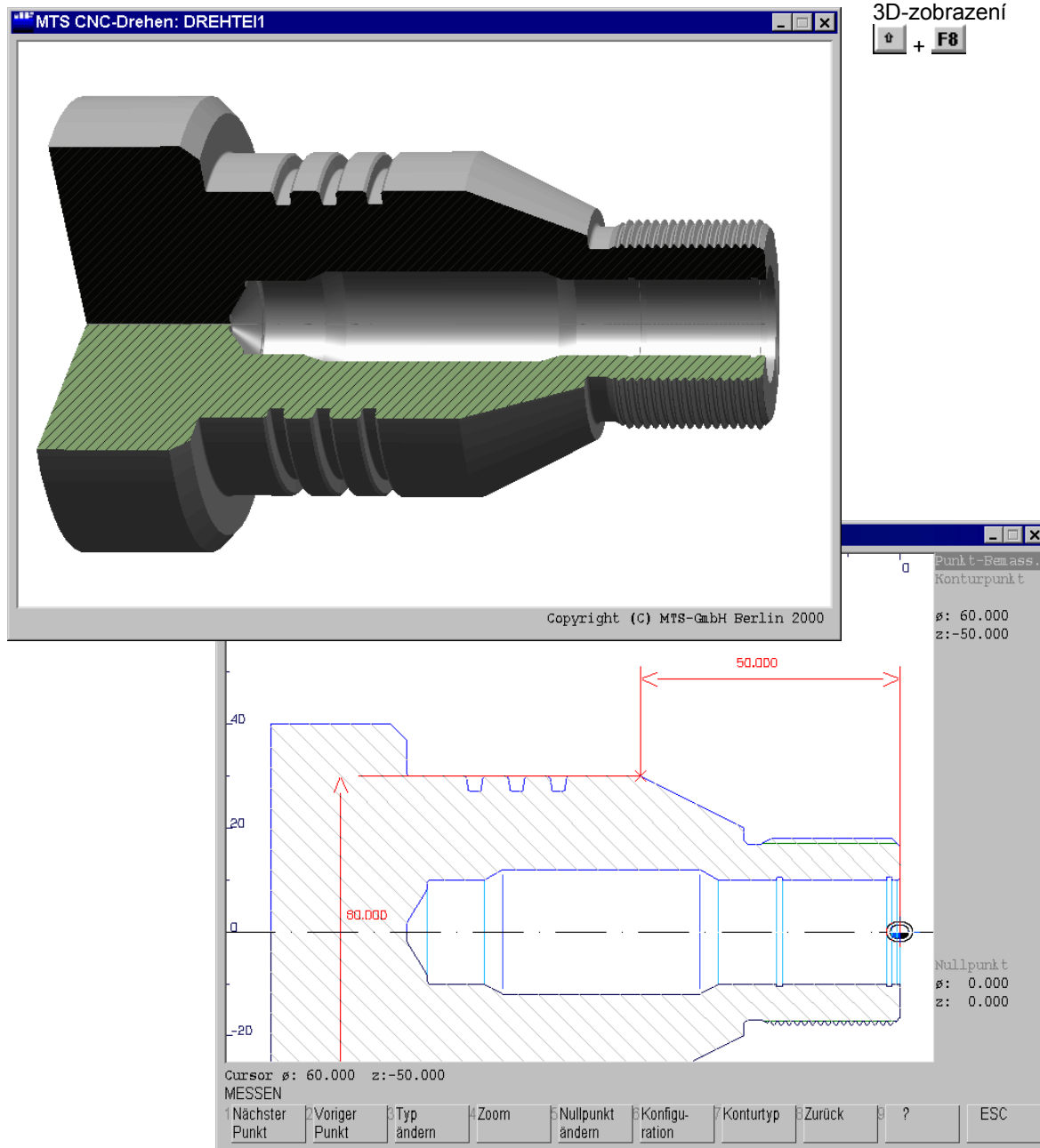
## Technologie s výměnou nástroje a s vnitřním zápichem

N0430 G00 X+100.000 Z+150.000  
N0435 G97 F000.100 S1000  
N0440 T1212 M04  
N0445 (VNITŘNÍ ZÁPICH  
N0450 G00 X+018.000 Z+002.000  
N0455 Z-002.600  
N0460 G01 X+021.000  
N0465 X+018.000  
N0470 G00 Z-023.700  
N0475 G01 X+021.000  
N0480 X+018.000  
N0485 G00 Z+002.000  
N0490 G00 X+100.000 Z+150.000  
N0495 M30

F8



Měření **F6** a 3D-zobrazení **F1** Vám poskytnou 3D-zobrazení programovaného obrobku.



Měření a zkoušení - viz odstavec 2.5.

## 8.0. Přílohy

Příklad	NC-program
Výkres	Soustružený díl
Předloha	Seřizovací list
Předloha	Pracovní plán
Předloha	NC-Programovací list
Informace	Hardlock

## Příloha I

NC - Příklad, Výkres, Pracovní předlohy

```

()
(( 21.10.2000 22:02
(
( KONFIGURACE
(   STROJ MTS TM-042x0500x1000
(   ŘÍDICÍ SYSTÉM MTS TM CONTROL
(
(OBROBEK
(   VÁLEC D080.000 L122.000
(   MATERIÁL AIMg 1::Hliník
(   OBJEMOVÁ HMOTNOST 002.70
(
( HLAVNÍ VŘETENO S OBROBKEM
(   SKLÍČIDLO SOUSTRUHU KFD-HS 130
(   ČELISTI HM-110_130-02.001
(   DRUH UPNUTÍ, UPNUTÍ VNĚJŠÍ
(   HLOUBKA UPNUTÍ E18.000
((       Prává plocha obrobku: Z+232.000
(
(
( KONIK
(   POZICE KONIKU Z+800.000
(
( AKTUÁLNÍ NÁSTROJ T05
( NÁSTROJE
(   T01   ROHOVÝ NŮŽ LEVÝ           CL-SCLCL-2020/L/1208 ISO30
(   T02   ROHOVÝ NŮŽ LEVÝ           CL-SVJCL-2020/L/1604 ISO30
(   T03   ZÁVITOVÝ NŮŽ LEVÝ         TL-LHTR-2020/R/60/1.50 ISO30
(   T04   ZAPICHOVACÍ NŮŽ VNĚJŠÍ    ER-SGTFL-1212/L/01.8-0 ISO30
(   T05   SPIRÁLOVÝ VRTÁK           DR-18.00/130/R/HSS ISO30
(   T08   UBĚR. NŮŽ VNITŘNÍ, MIMOSTŘED. BI-SCAAL-1010/L/0604 ISO30
(   T10   UBĚR. NŮŽ VNITŘNÍ, MIMOSTŘED. BI-SCAAL-1010/L/0604 ISO30
(   T12   UPICH. NŮŽ VNITŘNÍ, MIMOSTŘED. RI-GHILL-1013/L/01.10 ISO30
(
( HODNOTY KOREKCI
( D01 R000.800 X+060.000 Z+043.000 G000.000 E005.000 I-000.800 K-000.800
( D02 R000.400 X+070.000 Z+043.000 G000.000 E052.000 I-000.400 K-000.400
( D03 R000.217 X+070.000 Z+038.783 G000.000 E000.000 I-000.217 K+000.000
( D04 R000.160 X+060.000 Z+040.200 G001.800 E000.000 I-000.160 K-000.160
( D05 R000.000 X+000.000 Z+210.000 G018.000 E059.000 I+000.000 K+000.000
( D08 R000.400 X-008.653 Z+170.000 G000.000 E032.000 I+000.400 K-000.400
( D10 R000.400 X-008.653 Z+170.000 G000.000 E032.000 I+000.400 K-000.400
( D12 R000.100 X-011.500 Z+125.900 G001.100 E000.000 I+000.100 K-000.100
(
()
N0010 G90
N0015 G54 X+000.000 Z+231.000
N0020 G00 X+100.000 Z+150.000
N0025 G92 S4000
N0030 G96 F000.250 S0260
N0035 T0101 M04
N0040 G00 X+082.000 Z+000.000
N0045 G01 X-001.600
N0050 G00 X+082.000 Z+002.000
N0055 G57 X+000.500 Z+000.200
N0060 (CYKLUS PODÉLNÉHO HRUBOVÁNÍ, VNĚJŠÍ
N0065 G81 X+033.000 Z+002.000 I+003.000
N0070 G01 Z+000.000
N0075 G01 X+036.000 Z-001.500
N0080 Z-030.000
N0085 X+040.000
N0090 X+060.000 Z-050.000
N0095 Z-095.000
N0100 X+074.000
N0105 G01 X+084.000 Z-100.000
N0110 G80
N0115 G00 X+150.000 Z+100.000
N0120 G97 S1200 M08
N0125 T0505 M03
N0130 G00 Z+002.000
N0135 X+000.000

```

N0140 **(CYKLUS VRTANÍ**  
 N0145 G84 Z-095.000 K+020.000 A+000.200 B+000.200 D+010.000  
 N0150 G00 X+100.000 Z+150.000  
 N0155 G92 S4000  
 N0160 G96 F000.250 S0220  
 N0165 T0808 M04  
 N0170 G00 X+015.000 Z+001.500  
 N0175 G57 X-001.000 Z-000.100  
 N0180 **( CYKLUS PODÉLNÉHO HRUBOVÁNÍ, VNITŘNÍ**  
 N0185 G81 X+021.000 Z+001.000 I+002.000  
 N0190 G01 X+020.000 Z-000.500  
 N0195 Z-035.000  
 N0200 G01 X+024.000 Z-038.464  
 N0205 Z-076.536  
 N0210 X+020.000 Z-080.000  
 N0215 Z-091.000  
 N0220 X+013.000  
 N0225 G80  
 N0230 G00 X+100.000 Z+150.000  
 N0235 G92 S4000  
 N0240 G96 F000.100 S0300  
 N0245 T1010 M04  
 N0250 G00 X+021.000 Z+001.500  
 N0255 **( OBRÁBĚNÍ NA ČISTO, VNITŘNÍ**  
 N0260 G41  
 N0265 G00 X+021.000  
 N0270 G23 O190 Q220  
 N0275 G40  
 N0280 G00 Z+002.000  
 N0285 G00 X+100.000 Z+150.000  
 N0290 G92 S4500  
 N0295 G96 F000.100 S0360  
 N0300 T0202 M04  
 N0305 G00 X+033.000 Z+001.500  
 N0310 **( OBRÁBĚNÍ NA ČISTO, VNĚJŠÍ**  
 N0315 G42  
 N0320 G01 Z+000.000  
 N0325 G01 X+036.000 Z-001.500  
 N0330 G85 X+036.000 Z-030.000 I+001.100 K+005.300  
 N0335 G23 O085 Q105  
 N0340 G40  
 N0345 G00 X+100.000 Z+150.000  
 N0350 G97 F001.500 S1000  
 N0355 T0303 M03  
 N0360 G00 X+038.000 Z+004.000  
 N0365 **( CYKLUS ŘEZÁNÍ ZÁVITŮ**  
 N0370 G31 X+036.000 Z-027.692 A+030.000 D+000.920 I+000.000 F001.500 S0006  
 N0375 G00 X+100.000 Z+150.000  
 N0380 G92 S4000  
 N0385 G96 F000.150 S0260  
 N0390 T0404 M04  
 N0395 G00 X+062.000 Z-063.500  
 N0400 **( CYKLUS ZAPICHOVÁNÍ**  
 N0405 G79 X+054.000 Z-064.500 I+000.300 K+000.300 J+002.000 A+000.500 D-002.563 W+000.300 O050 Q050  
 N0410 G00 Z-071.500  
 N0415 G79 X+054.000 Z-072.500 I+000.300 K+000.300 J+002.000 A+000.500 D-002.500 W+000.300 O050 Q050  
 N0420 G00 Z-079.500  
 N0425 G79 X+054.000 Z-080.500 I+000.300 K+000.300 J+002.000 A+000.500 D-002.563 W+000.300 O050 Q050  
 N0430 G00 X+100.000 Z+150.000  
 N0435 G97 F000.100 S1000  
 N0440 T1212 M04  
 N0445 **( VNITŘNÍ ZÁPICH**  
 N0450 G00 X+018.000 Z+002.000  
 N0455 Z-002.600  
 N0460 G01 X+021.000  
 N0465 X+018.000  
 N0470 G00 Z-023.700  
 N0475 G01 X+021.000  
 N0480 X+018.000  
 N0485 G00 Z+002.000  
 N0490 G00 X+100.000 Z+150.000  
 N0495 M30

Für diese Unterlagen behalten wir uns alle Rechte vor.

Erstellt mit INCAD  
Versionsnummer: 6.0  
Dateiname: 2704.edu

Allgemeintoleranz  
ISO 2768-m

Maßstab 1:1

AlMg1 80x122

Drehteil1

NC-Programm-Nummer(n):  
Drehteil1.dnc


Blatt  
v. Bl.

**MTS**


Zust./Änderung	Datum	Name


Ers. f.

Ers. d.


<b>CNC Soustru žení</b>	<b>Seřizovací list</b>				
				Datum :	
Program čís. _____ Programátor _____ Výkres číslo _____ Název _____ Materiál : _____ Surový kus/ _____ Polotovár: _____ Ostatní _____			Způsob upnutí _____ Upínač _____ Hloubka upnutí _____ Pozice koníku _____		
<b>Data nástroje / Zásobník - osazení revolverové hlavy</b>					
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.	



<b>CNC Soustružení</b>	<b>Pracovní plán</b>				
				Datum :	
Program čís. _____ Programátor _____ Výkres čís. _____ Název _____ Materiál _____ Surový kus/ Polotovár _____ Řízení _____					
<b>Sled operací</b>					
čís.	Operace	NC-Programovací kod	Pozice nástroj	Řezná data	
01				F	A V <sub>c</sub>
02				F	N V <sub>c</sub>
03				F	A V <sub>c</sub>
04				F	A V <sub>c</sub>
05				F	A V <sub>c</sub>
06				F	A V <sub>c</sub>
07				F	A V <sub>c</sub>
08				F	A V <sub>c</sub>
09				F	A V <sub>c</sub>
10				F	A V <sub>c</sub>
11				F	A V <sub>c</sub>
12				F	A V <sub>c</sub>
13				F	A V <sub>c</sub>
14				F	A V <sub>c</sub>
15				F	A V <sub>c</sub>
16				F	A V <sub>c</sub>
17				F	A V <sub>c</sub>
18				F	A V <sub>c</sub>
19				F	A V <sub>c</sub>

<b>CNC Soustru žení</b>	<b>Programovací list</b>								
									Datum :
Program čís. _____ Programátor _____ Výkres čís. _____				Název _____ Materiál _____ Surový kus/ Polotovár _____					
NC-kod									
<b>A</b>	<b>G</b>	<b>X</b>	<b>Z</b>	<b>I</b>	<b>K</b>	<b>F</b>	<b>M</b>	<b>T</b>	
05									
10									
15									
20									
25									
30									
35									
40									
45									
50									
55									
60									
65									
70									
75									
80									
85									
90									
95									
100									
105									
110									
115									

## Příloha II

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

Kliknutím na spínací plochu  pravým tlačítkem myši se otevře menu.

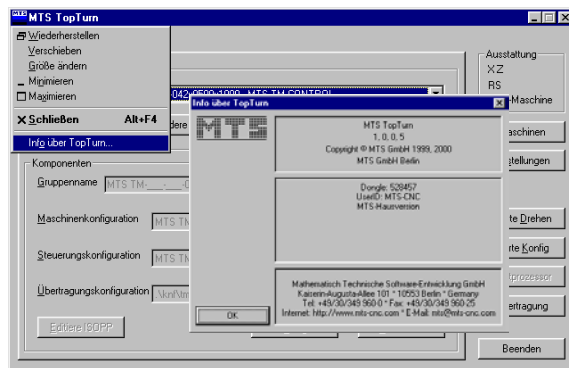
Pod bodem **Informace k TopTurn** bude zobrazeno číslo modulu Hardlocku.

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

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

1. Vyhledejte pomocí vyhledávací funkce Windows soubor se jménem Hardlock.vxd (WIN95/98), nebo Hardlock.sys (WINNT-2000).

2. Překontrolujte upevnění Hardlocku na LPT-portu, nebo na ISA-zásuvné desce počítače.



U interního Hardlocku je nutno věnovat pozornost určitým instalačním předpisům:

Interní Hardlock se dodává jako zásuvná deska, která musí být zasunuta do volného ISA-zásuvného místa hlavní desky (Mainboardu).

(Při instalaci této desky věnujte, prosím, pozornost bezpečnostním ustanovením, platným pro práci v otevřených elektrických zařízeních).