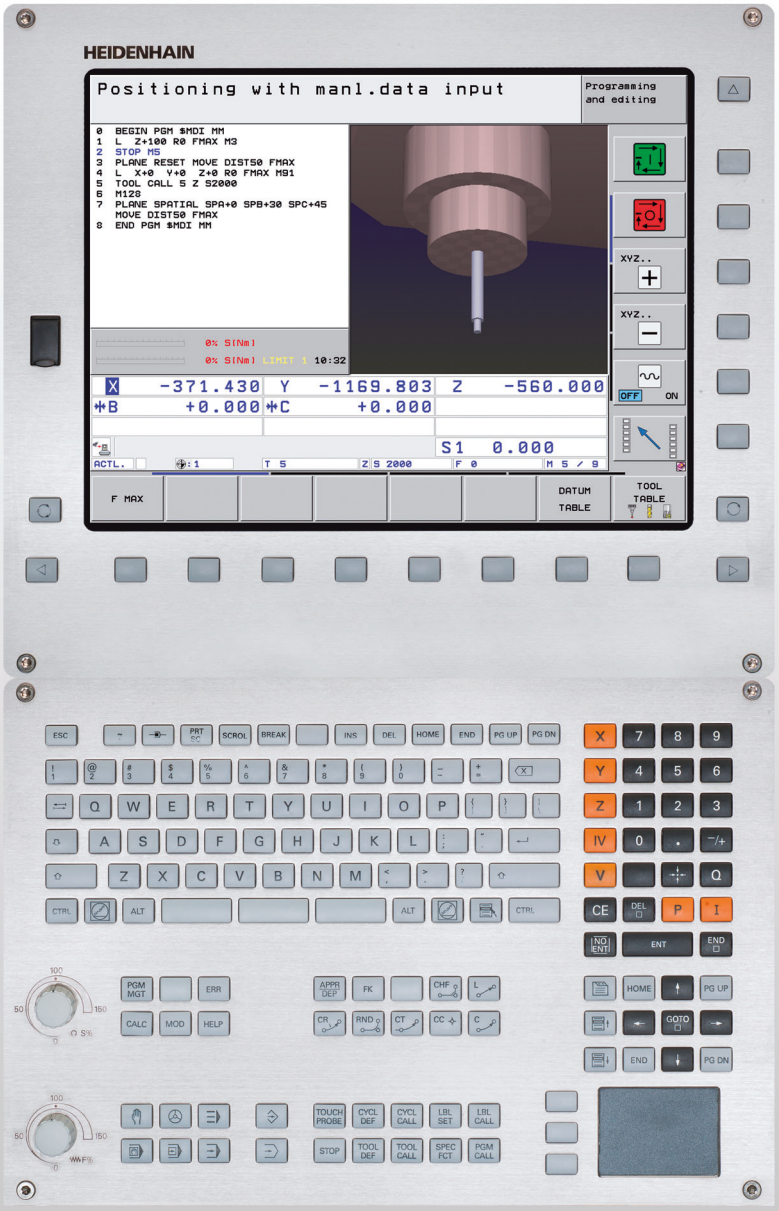
HEIDENHAIN




# Ръководство за потребителя HEIDENHAIN Диалогов формат

# iTNC 530

**NC Софтуер**
**606420-04 SP8**
**606421-04 SP8**
**606424-04 SP8**
**606425-04 SP8**

**Български (bg)**
**6/2017**

# Елементи за управление на TNC

### Бутони върху дисплея

| Бутон | Функция |
|---|---|
| | Избор на разделена подредба на екрана |
| | Превключване на дисплея между режими на обработка и програмиране |
| | Софтуерни бутони за избор на функции на екрана |
| ◁ ▷ △ | Превключване между редове със софтуерни бутони |

### Буквено-цифрова клавиатура

| Бутон | Функция |
|---|---|
| Q W E | Имена на файлове, коментари |
| G F S | ISO програмиране |

### Режими на работа на машината

| Бутон | Функция |
|---|---|
| | Ръчно управление |
| | Ръчен импулсен генератор |
| | smarT.NC |
| | Позициониране с ръчно въвеждане на данни |
| | Изпълнение на програма, единичен блок |
| | Изпълнение на програма, пълна последователност |

### Режими на програмиране

| Бутон | Функция |
|---|---|
| | Програмиране и редактиране |
| | Тест |

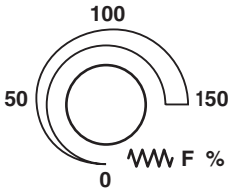
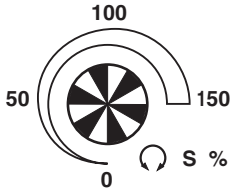
### Управление на програма/файл, TNC функции

| Бутон | Функция |
|---|---|
| PGM MGT | Избор или изтриване на програми и файлове, външен пренос на данни |
| PGM CALL | Дефиниране на извикване на програма, избор на нулева точка и таблици с точки |
| MOD | Избор на MOD функции |
| HELP | Показване на помощни текстове за NC съобщения за грешки, извикване на TNCguide |
| ERR | Показване на всички текущи съобщения за грешки |
| CALC | Показване на калкулатора |

### Навигационни бутони

| Бутон | Функция |
|---|---|
| | Преместване на курсора |
| GOTO | Директно преминаване към блокове, цикли и параметрични функции |

### Потенциометър за скорост на подаване и скорост на шпиндела

| Скорост на подаване | Скорост на шпиндела |
|---|---|
|  |  |





### Цикли, подпрограми и повторение на част от програма

| Бутон | Функция |
|---|---|
| TOUCH PROBE | Дефиниране на цикли за опипвач |
| CYCL DEF CYCL CALL | Дефиниране и извикване на цикли |
| LBL SET LBL CALL | Въвеждане и извикване на етикети за подпрограмиране и повторение на част от програма |
| STOP | Въвеждане на програмиран стоп в програма |

### Функции на инструмент

| Бутон | Функция |
|---|---|
| TOOL DEF | Дефиниране на данни за инструмент в програмата |
| TOOL CALL | Извикване на данни за инструмент |

### Програмиране на траектории за движение

| Бутон | Функция |
|---|---|
| APPR DEP | Подвеждане към/отвеждане от контур |
| FK | FK свободно програмиране на контури |
| L | Права линия |
| CC | Център на окръжност/полюс за полярни координати |
| C | Дъга от окръжност с център |
| CR | Окръжност с радиус |
| CT | Дъга от окръжност с тангенциална връзка |
| CHF RND | Скосяване (фаска) / Закръгление |

### Специални функции / smarT.NC

| Бутон | Функция |
|---|---|
| SPEC FCT | Показване на специални функции |
| | smarT.NC: Избор на следващ раздел от форми |
| | smarT.NC: Избира първото поле за въвеждане в предходна/следваща рамка |

### Координатни оси и цифри: Въвеждане и редактиране

| Бутон | Функция |
|---|---|
| X . . . V | Избор на координатни оси или въвеждането им в програмата |
| 0 . . . 9 | Цифри |
| . -/+ | Десетична точка / обратен алгебричен символ |
| P I | Въвеждане на полярни координати / Инкрементални стойности |
| Q | Програмиране на Q параметър/ Статус на Q параметър |
| | Запазване на действителна позиция или стойности от калкулатор |
| NO ENT | Пропускане на въпроси в диалог, изтриване на думи: |
| ENT | Потвърждаване на въведени данни и възобновяване на диалог |
| END | Завършване на блок и изход от полето за въвеждане |
| CE | Изчистване на цифрово въвеждане или TNC съобщение за грешка |
| DEL | Прекъсване на диалог, изтриване на програмен сегмент |

# Относно това ръководство

Символите, използвани в това ръководство, са описани по-долу.



Този символ е индикация, че трябва да се обърне внимание на важна информация за описаната функция.



Този символ е индикация, че при използване на описаната функция съществува една или повече опасности:

- Опасност за обработвания детайл
- Опасност за фиксиращите елементи
- Опасност за инструмента
- Опасност за машината
- Опасност за оператора



Този символ е индикация, описаната функция трябва да бъда адаптирана от производителя на металорежещата машина. Ето защо описаната функция може да варира в зависимост от машината.



Този символ е индикация, че подробна информация за функцията може да откриете в друго ръководство.

## Желаете ли някакви промени или открихте някакви грешки?

Ние непрекъснато се стремим към подобряване на документацията, която ви предоставяме. Моля, помогнете ни като изпратите своите искания на следния е-мейл адрес: **tnc-userdoc@heidenhain.de**.

# TNC модел, софтуер и функции

Настоящото ръководство описва функции и характеристики, предоставени от управления TNC със следните софтуерни NC номера.

| TNC модел | NC софтуерен номер |
|---|---|
| iTNC 530, HSCI и HEROS 5 | 606420-04 SP8 |
| iTNC 530 E, HSCI и HEROS 5 | 606421-04 SP8 |
| iTNC 530 Станция за програмиране, HEROS 5 | 606424-04 SP8 |
| iTNC 530 Станция за програмиране, HEROS 5 за софтуер за виртуализация | 606425-04 SP8 |

Представката E обозначава експортна версия на TNC. Експортните версии на управлението TNC имат следните ограничения:

- Едновременно линейно движение по до 4 оси

**HSCI** (HEIDENHAIN Serial Controller Interface) идентифицира новата хардуерна платформа на TNC управленията.

**HEROS 5** идентифицира операционната система на HSCI-базирани TNC управления.

Производителят на металорежещата машина адаптира използваемите функции на управлението TNC към своята машина, посредством задаване на машинни параметри. Ето защо някои от функциите, описани в това ръководство, може да не са между функциите, осигурявани от управлението TNC за вашата металорежеща машина.

Функциите на управлението TNC, които може да не са налични за вашата машина, включват:

- Измерване на инструменти с TT

За да се запознаете с функциите на вашата машина, се обърнете към производителя на машината.

Много производители на машини, както и HEIDENHAIN, предлагат курсове за програмиране за TNC. Препоръчваме тези курсове като ефективен начин за подобряване на вашите умения за програмиране, споделяне на информация и идеи с други потребители на TNC.

**Ръководство за потребителя за Програмиране на цикъл:**

Всички функции за цикъл (цикли на опипвача и фиксирани цикли) са описани в отделно ръководство. Моля, обърнете се към HEIDENHAIN, ако желаете да получите копие от това ръководство. ID: 670388-xx

**Документация за потребителя smarT.NC:**

Режима на работа smarT.NC е описан в отделно ръководство Pilot. Моля, обърнете се към HEIDENHAIN, ако желаете да получите копие от това ръководство Pilot. ID: 533191-xx.

## Софтуерни опции

iTNC 530 се характеризира с различни софтуерни опции, които могат да бъдат активирани от Вас или от производителя на вашата машина. Всяка опция трябва да бъда активирана поотделно и съдържа съответно следните функции:

| Софтуерна опция 1 |
|---|
| Интерполация за цилиндрична повърхност (Цикли 27, 28, 29 и 39) |
| Скорост на подаване в mm/min за оси на въртене: **M116** |
| Накланяне на равнината на обработка (Цикъл 19, функция **PLANE** и софтуерен бутон 3-D ROT в режим Manual Operating) |
| Кръгова в 3 оси с наклонена работна равнина |

| Софтуерна опция 2 |
|---|
| Интерполация по 5 оси |
| Сплайнова интерполация |
| 3-D обработка:<br>■ **M114**: Автоматична компенсация на геометрията на машината при работа с наклонени оси<br>■ **M128**: Поддържане на позицията на върха на инструмента при позициониране с въртящи оси (TCPM)<br>■ **FUNCTION TCPM**: Поддържане на позицията на върха на инструмента при позициониране с наклонени оси (TCPM) в избираеми режими<br>■ **M144**: Компенсиране на кинематичната конфигурация на машината за ACTUAL/NOMINAL (действителна/номинална) позиции в края на блок<br>■ Допълнителни параметри за **довършителна/груба обработка** и **допуск за въртящи се оси** в Цикъл 32 (G62)<br>■ **LN** блокове (3-D компенсация) |

| Софтуерна опция за сблъсък DCM | Описание |
|---|---|
| Функция, която следи зони, определени от производителя на машината, за предотвратяване на сблъсъци. | Страница 434 |

| Софтуерна опция DXF конвертор | Описание |
|---|---|
| Извлича контури и обработва позиции от DXF файлове (R12 формат). | Страница 288 |

| Софтуерна опция Глобални програмни настройки | Описание |
|---|---|
| Функция за наслагване на координатни трансформации в режими Изпълнение на програма, преместване с ръчния импулсен генератор по посока на виртуална ос. | Страница 457 |

| Софтуерна опция AFC | Описание |
|---|---|
| Функция за адаптивно управление на подаването за оптимизиране на условията на обработка при серийно производство. | Страница 474 |

| Софтуерна опция KinematicsOpt | Описание |
|---|---|
| Цикли за опипвач за проверка и оптимизиране на точността на машината | Ръководство за потребителя за програмиране на цикли |

| Софтуерна опция 3D-ToolComp | Описание |
|---|---|
| 3-D компенсация на радиуса, зависеща от ъгъла на контакт с инструмента за **LN** блокове. | Страница 576 |

| Софтуерна опция Expanded Tool Management (разширено управление на инструмент) | Описание |
|---|---|
| Управление на инструмент, което може да бъде променено от производителя на машината, чрез използване на Python-скриптове | Страница 215 |

| Софтуерна опция Струговане с интерполация | Описание |
|---|---|
| Струговане с интерполация на скосяване с Цикъл 290 | Ръководство за потребителя за програмиране на цикли |

| Софтуерна опция CAD Viewer | Описание |
|---|---|
| Отваряне на 3-D модели на управлението | Страница 307 |

| Софтуерна опция Remote Desktop Manager | Описание |
|---|---|
| Отдалечена работа на външни компютърни модули (напр. Windows PC) чрез потребителския интерфейс на TNC | Ръководство на машина |

| Софтуерна опция Cross Talk Compensation (CTC) | Описание |
|---|---|
| Компенсация на куплиране на оси | Ръководство на машина |

| Софтуерна опция Position Adaptive Control (PAC) | Описание |
|---|---|
| Адаптация на управляващи параметри | Ръководство на машина |

| Софтуерна опция Load Adaptive Control (LAC) | Описание |
|---|---|
| Динамична промяна на управляващи параметри | Ръководство на машина |

| Софтуерна опция Active Chatter Control (ACC) | Описание |
|---|---|
| Напълно автоматична функция за управление на вибрациите по време на механична обработка | Ръководство на машина |

## Ниво на съдържащите се функции (функции за обновление)

Заедно със софтуерните опции, значителни допълнителни подобрения на TNC софтуера се управляват през функциите за ъпгрейд **F**eature **C**ontent **L**evel. Функциите, обект на FCL, не са налични само с обикновена актуализация на софтуера върху вашето TNC.



С получаване на нова машина, всички функции за ъпгрейд са налични без допълнително заплащане.

Функциите за ъпгрейд са идентифицирани в ръководството с **FCL n**, където **n** е поредния номер на нивото на съдържащите се функции.

Възможно е да закупите номер на код, за трайно активиране на функции FCL. За повече информация се обърнете към производителя на вашата машина или HEIDENHAIN.

| FCL 4 функции | Описание |
|---|---|
| Графично изобразяване на защитното пространство, когато е активен мониторинга за сблъсък DCM. | Страница 439 |
| Преместване с ръчен импулсен генератор в спряно състояние, когато е активен мониторинга за сблъсък DCM. | Страница 438 |
| 3-D базово завъртане (задаване на компенсация) | Ръководство на машина |

| FCL 3 функции | Описание |
|---|---|
| Цикли на опипвача за 3-D опипване | Ръководство за потребителя за програмиране на цикли |
| Цикли на опипвача за автоматично задаване на нулева точка, чрез използване на центъра на канал/ръб | Ръководство за потребителя за програмиране на цикли |
| Намаляване на скоростта на подаване за обработка на контурни джобове с инструмент, който е в пълен контакт с детайла | Ръководство за потребителя за програмиране на цикли |
| Функция PLANE: Въвеждане на ъгъл на ос | Страница 542 |

| FCL 3 функции | Описание |
|---|---|
| Документация за потребителя като система за контекстно зависима помощ | Страница 178 |
| smarT.NC: Програмиране на smarT.NC и обработване може да се извършва едновременно | Страница 135 |
| smarT.NC: Контурен джоб в точков шаблон | smarT.NC Pilot |
| smarT.NC: Предварителен преглед на контурни програми във файловия мениджър | smarT.NC Pilot |
| smarT.NC: Стратегия на позициониране за обработване на точкови шаблони | smarT.NC Pilot |

| FCL 2 функции | Описание |
|---|---|
| 3-D линейна графика | Страница 169 |
| Виртуална ос на инструмент | Страница 671 |
| Поддържани USB блокови устройства (стикове с памети, твърди дискове, CD-ROM устройства) | Страница 145 |
| Филтриране на външно създадени контури | Страница 491 |
| Възможност за присвояване на различни дълбочини към всеки подконтур във формулата за контур | Ръководство за потребителя за програмиране на цикли |
| Цикли на опипвач за глобална настройка на параметри на опипвач | Ръководство на потребителя за Цикли на опипвача |
| smarT.NC: Графична поддръжка на блоково сканиране | smarT.NC Pilot |
| smarT.NC: Координатна трансформация | smarT.NC Pilot |
| smarT.NC: Функция PLANE (Равнина) | smarT.NC Pilot |

## Място на работа по предназначение

TNC отговаря на ограниченията за устройства клас A в съответствие със спецификациите в EN 55022, и е предназначен за употреба преди всичко в промишлени зони.

## Правна информация

Продуктът използва софтуер с отворен код. Допълнителна информация е налична в управлението в

- работен режим Програмиране и редактиране
- Функция MOD
- СОФТУЕРЕН БУТОН ПРАВНА ИНФОРМАЦИЯ

# Нови функции във версия 60642x-01 в сравнение с предшестващата версия 34049x-05

- Добавена е възможност за отваряне и редактиране на външно създадени файлове (вижте "Допълнителни инструменти за управление на външни файлови типове" на страница 150)
- Добавени са нови функции в лентата със задачи (вижте "Лента за задачи" на страница 99)
- Разширени функции за конфигуриране на Ethernet интерфейс (вижте "Конфигуриране на TNC" на страница 724)
- Подобрения по отношение на функционалната безопасност FS (опция):
  - Обща информация за функционална безопасност (FS) (вижте "Обща информация" на страница 623)
  - Обяснение на термини (вижте "Обяснение на термините" на страница 624)
  - Проверка на позициите по оси (вижте "Проверка на позициите по оси" на страница 625)
  - Активиране на ограничение за скорост на подаване (вижте "Активиране на ограничение за скорост на подаване" на страница 627)
  - Подобрения по отношение на изгледа за общо състояние на TNC с функционална безопасност (вижте "Допълнителни показания за статус" на страница 627)
- Поддържат се новите ръчни импулсни генератори HR 520 и HR 550 FS (вижте "Преместване с ръчен импулсен генератор" на страница 611)
- Нова софтуерна опция 3-D ToolComp: 3-D компенсация на радиуса на инструмент, в зависимост от ъгъла на контакт на инструмента в блокове с нормални към повърхността вектори (LN блокове, вижте "3-D компенсация на радиус на инструмент, зависеща от ъгъла на контакт с инструмента (софтуерна опция 3D-ToolComp)", страница 576)
- 3-D линейни графики вече са възможни в режим на цял екран (вижте "3-D линейни графики (функция FCL2)" на страница 169)
- Вече е наличен диалог за избор на файл за селектиране на файлове в различни NC функции и в табличния изглед на палетната таблица (вижте "Извикване на произволна програма като подпрограма" на страница 318)
- DCM: Съхраняване и възстановяване на разположението на фиксиращи елементи
- DCM: Формата за генериране на тестова програма вече също съдържа икони и пояснения (вижте "Проверяване на позицията на измерените фиксиращи елементи" на страница 449)
- DCM, FixtureWizard: Точките на докосване и последователността на опипване вече са показания по-ясно
- DCM, FixtureWizard: Обозначенията, точките на докосване и точките на измерване могат да бъдат показани или скрити по желание (вижте "Работа с FixtureWizard" на страница 445)

- DCM, FixtureWizard: Захващащото оборудване и точките на вмъкване вече също могат да бъдат избирани с щракване на мишката
- DCM: Вече е налична библиотека със стандартно захващащо оборудване (вижте "Шаблони на фиксиращи елементи" на страница 444)
- DCM: Управление на носача на инструмента (вижте "Управление на държач на инструмента (DCM софтуерна опция)" на страница 454)
- В режима изпълнение на тест (Test Run), вече работната равнина може да бъде дефинирана ръчно (вижте "Задаване на наклонена работна равнина за изпълнението на тест" на страница 696)
- В ръчен режим на работа (Manual) вече също е наличен режима RW-3D за показване на позиция (вижте "Видове дисплеи за позиция" на страница 738)
- Въвеждания в таблицата за инструменти TOOL.T (вижте "Таблица за инструменти: Стандартни данни за инструмент" на страница 190):
  - Нова колона **DR2TABLE** за определяне на компенсационна таблица за компенсация на радиуса на инструмента, в зависимост от ъгъла на контакт на инструмента
  - Нова колона **LAST_USE**, в която TNC въвежда датата и времето на последното извикване на инструмент
- Програмиране на Q-параметър: стрингови параметри **QS** вече може да се използват за прескачане на адреси при прескачания под условие, подпрограми или повторения на част от програма (вижте "Извикване на подпрограма", страница 314, вижте "Извикване на повторение на част от програма", страница 316 и вижте "Програмиране на решения ако-тогава", страница 343)
- Генерирането на списък за използване на инструмент в режим на Изпълнение на програма може да бъде конфигурирано във форма (вижте "Настройване за теста за използване на инструмент" на страница 212)
- Поведението по време на изтриване на инструменти от таблицата за инструменти вече може да бъде повлияно чрез машинен параметър 7263 вижте "Редактиране на таблици за инструменти", страница 198
- В режим на позициониране **TURN** на функция **PLANE** вече можете да дефинирате безопасна височина, до която инструмента да бъде отдръпнат преди накланяне по посока на оста на инструмента (вижте "Автоматично позициониране: MOVE/TURN/STAY (въвеждането е задължително)" на страница 544)
- Следните допълнителни функции са вече на разположение в разширеното управление на инструмент (вижте "Управление на инструмент (софтуерна опция)" на страница 215):
  - Колони със специални функции, също вече могат да се редактират
  - Изгледа на формата с данни за инструмент вече може да бъде затварян с или без запис на променени стойности
  - Табличния изглед вече предлага функция за търсене

- Индексираните инструменти вече се показват правилно във изгледа на формата
- Последователния списъка с инструменти вече включва по-детайлна информация
- Списъка за качване и сваляне в инструменталния магазин вече може да бъде качван и свалян чрез влачене и пускане
- Колоните в табличния изглед могат да бъдат местени лесно с влачене и пускане

- Вече са налични няколко специални функции (SPEC FCT) в режим на работа MDI (вижте "Програмиране и изпълнение на прости обработващи операции" на страница 674)
- Вече има нови ръчни цикли за опипване, които могат да се използват за компенсиране на несъосността на детайл, чрез завъртане на въртяща се маса (вижте "Подравняване на детайла с използване на 2 точки" на страница 652)
- Нов цикъл за опипвач за калибриране на опипвача посредством калибрационна сфера (вижте “Ръководство на потребителя за Програмиране на цикъл”)
- KinematicsOpt: По-добра поддръжка за позициониране на Хиртово-сдвоени оси (вижте "Ръководство за потребителя за Програмиране на цикъл")
- KinematicsOpt: Въведен е допълнителен параметър за определяне на луфта във въртящи се оси (вижте “Ръководство за потребителя за Програмиране на цикъл”).
- Нов цикъл 275 за Trochoidal Milling (тохоидално фрезоване) (вижте "Ръководство за потребителя за Програмиране на цикъл")
- В цикъл Cycle 241 "Single-Fluted Deep-Hole Drilling” вече можете да дефинирате дълбочина на задържате (вижте “Ръководство за потребителя за Програмиране на цикли”).
- Поведението при подвеждане и отвеждане за цикъл 39 "Cylinder Surface Contour” вече може да бъде коригирано (вижте “Ръководство за потребителя за Програмиране на цикъл”).

# Нови функции във версия 60642x-02

- Нови функции за отваряне на 3-D данни (софтуерна опция) директно на TNC (вижте "Отваряне на 3-D CAD данни (софтуерна опция)" страница 307)
- Подобрение на Динамичен мониторинг за сблъсък (DCM):
  - Архиви на оборудване за затягане вече може да бъдат активирани (вижте "Зареждане на фиксиращи елементи под програмно управление" на страница 453) и деактивирани (вижте "Деактивиране на фиксиращи елементи под програмно управление" на страница 453) под програмно управление
  - Показването на степенчати инструменти е подобрено
  - Когато изберете кинематика на инструменталния носач, TNC вече показва графична визуализация на кинематиката на носача (вижте "Свързване на кинематики на инструментален носач" на страница 202)
- Разширение на функциите за многоосна обработка:
  - В режим на ръчно управление вече можете да преместват осите дори ако в същото време са активни TCPM и Tilt Working Plane
  - Вече можете да сменяте инструменти също и когато **M128/FUNCTION TCPM** е активна
- Управление на файл: архивиране на файлове в ZIP архиви (вижте "Архивиране на файлове" страница 148)
- Дълбочината на вместване за извикване на програми е повишена от 6 на 10 (вижте "Дълбочина на вместване" на страница 319)
- Елементите smarT.NC вече могат да бъдат вмъквани навсякъде в диалогови програми (вижте "smartWizard" на страница 498)
- Вече има функция за търсене, базирана на имената на инструменти налични в изскачащия прозорец за избор на инструмент (вижте "Търсене по имена на инструменти в прозореца за избор" на страница 208)
- Подобрения в палетна обработка:
  - Добавена е новата колона **FIXTURE** към палетната таблица, за да е възможно автоматично активиране на фиксиращите елементи (вижте "Работа с палет при обработка с ориентиран инструмент" страница 592)
  - Добавен е новият статус на детайла **SKIP** към палетната таблица (вижте "Настройване на ниво на палет" страница 598)
  - Ако за палетна таблица е създаден списък с последователни инструменти, вече TNC също проверява дали всички NC програми на палетната таблица са налични (вижте "Извикване на управлението на инструмент" на страница 215)
- Въведена е нова функция **host computer operation** (решим на главен компютър) (вижте "Работа като главен (host) компютър" на страница 751)

- Наличен е софтуер за сигурност SELinux (вижте "Софтуер за сигурност SELinux" на страница 100)
- Подобрения на **DXF converter**:
  - Контури вече могат да бъдат извличани от файлове .H (вижте "Трансфер на данни от диалогови програми програми" на страница 305)
  - Предварително избрани контури вече могат също да бъдат избирани в дървовидната структура (вижте "Избиране и записване на контур" на страница 295)
  - Бърза (snap) функция улеснява избора на контур
  - Разширен екран за състояние (вижте "Основни настройки" на страница 290)
  - Фонов цвят, който се настройва (вижте "Основни настройки" на страница 290)
  - Екрана може да бъде сменян между 2-D и 3-D (вижте "Основни настройки" на страница 290)
- Подобрения на глобалните програмни настройки **global program settings (GS)**:
  - Всички данни на формуляра вече могат да бъдат задавани или върнати в начално състояние под програмно управление (вижте "Технически изисквания" на страница 459)
  - Стойността за позициониране с ръчен импулсен генератор **VT** може да бъде нулирана, когато се смени инструмента (вижте "Виртуални оси VT" на страница 468)
  - Ако функцията **Swapping Axes** (смяна на оси) е активна, вече е разрешено позициониране на машинно-базирани позиции на осите, които не са били заменени
- Използвайки новата функция **SEL PGM** можете да обозначавате различни имена на програми посредством **QS** стрингови параметри с **CALL SELECTED** (вижте "Дефиниране на извикване на програма" на страница 497)
- Подобрения в таблицата за инструменти TOOL.T:
  - Използвайки софтуерния бутон FIND ACTIVE TOOL NAMES можете да проверите дали идентичните имена на инструменти са дефинирани в таблицата за инструменти (вижте "Редактиране на таблици за инструменти" страница 198)
  - Входния диапазон на делта стойностите **DL**, **DR** и **DR2** е разширен до 999.9999 mm (вижте "Таблица за инструменти: Стандартни данни за инструмент" страница 190)
- Следните допълнителни функции са вече на разположение в разширеното управление на инструмент (вижте "Управление на инструмент (софтуерна опция)" на страница 215):
  - Импортиране на данни за инструмент в CSV формат (вижте "Импортиране на данни за инструменти" на страница 220)
  - Експортиране на данни за инструмент в CSV формат (вижте "Експортиране на данни за инструменти" на страница 223)
  - Маркиране и изтриване на избираеми данни за инструмент (вижте "Изтриване на маркирани данни за инструмент" на страница 224)
  - Поставяне на индекси на инструменти (вижте "Работа с управлението на инструмент" на страница 217)

- Нов цикъл **225 ENGRAVING** (вижте Ръководство на потребителя за Програмиране на цикъл)
- Нов цикъл **276 CONTOUR TRAIN** (вижте Ръководство на потребителя за Програмиране на цикъл)
- Нов цикъл **290 INTERPOLATION TURNING** (софтуерна опция, вижте Ръководство на потребителя за Програмиране на цикъл)
- В цикъла 26x за нарязване на резба с фрезоване е налично отделно подаване за тангенциално подвеждане към резбата (вижте “Ръководство за потребителя за Програмиране на цикъл”).
- Направени са следните подобрения на циклите KinematicsOpt (вижте "Ръководство за потребителя за Програмиране на цикъл").
  - По-нов, по-бърз алгоритъм за оптимизация
  - Вече не е необходимо да се изпълнява отделна серия измервания за оптимизация на позиция след оптимизация на ъгъл
  - Връщане на грешки от изместване (смяна на нулева точка на машина) към параметри Q147-149
  - Повече точки за измерване в равнина при измерване с топка
  - Въртящи се оси, които не са конфигурирани се игнорират от TNC, когато се изпълнява цикъла

# Нови функции във версия 60642x-03

- Нова софтуерна опция Active Chatter Control (активно управление на вибрации) **(ACC)**(вижте "Активно управление на вибрации (ACC—софтуерна опция)" на страница 487)
- Подобрение на Динамичен мониторинг за сблъсък (DCM):
  - За NC синтаксиса **SEL FIXTURE**, софтуера вече поддържа прозорец за избор с преглед на файлове за избор на запазени фиксиращи елементи (вижте "Зареждане на фиксиращи елементи под програмно управление" на страница 453)
- Дълбочината на вместване за извикване на програми е повишена от 10 на 30 (вижте "Дълбочина на вместване" на страница 319)
- Когато използвате втори Ethernet интерфейс за машинна мрежа, вече можете също да конфигурирате DHCP сървър за да снабдите машините с динамични IP адреси (вижте "Общи мрежови настройки" страница 725)
- Вече може да бъде използван машинен параметър 7268.x за подреждане или скриване на колони в таблицата с нулеви точки (вижте "Списък на общи потребителски параметри" страница 757)
- SEQ ключа на PLANE функцията вече може също да бъде обозначен с Q параметър (вижте "Избор на алтернативни възможности за накланяне: SEQ +/–(въвеждане по избор)" на страница 547)
- Подобрения на NC редактора:
  - Запазване на програма (вижте "Съзнателно запазване на промени" на страница 117)
  - Запазване на програма под друго име (вижте "Запазване на програма в нов файл" на страница 118)
  - Отхвърляне на промени (вижте "Отмяна на промени" на страница 118)
- Подобрения на **DXF converter:** (вижте "Обработване на DXF данни (софтуерна опция)" страница 288)
  - Подобрения на лентата за състояние
  - DXF конвертора съхранява различни части информация, когато се напусне и ги възобновява, когато се извика отново
  - Желания файлов формат вече може да бъде избран, когато се запазват контури и точки
  - Позициите за обработка вече могат да се съхраняват в диалогови програми
  - DXF конвертора вече е с нов облик, ако DXF файл е директно отворен посредством управлението на файлове

- Подобрения на управлението на файлове:
  - Вече е на разположение функция за предварителен преглед в управлението на файлове (вижте "Извикване на файловия мениджър" на страница 131):
  - Налични са допълнителни възможности за настройки в управлението на файлове (вижте "Адаптиране на файловия мениджър" на страница 146)
- Подобрения на глобалните програмни настройки **global program settings (GS)**:
  - Вече е на разположение функция за ограничаване на равнина (вижте "Ограничителна равнина" на страница 469):
- Подобрения в таблицата за инструменти TOOL.T:
  - Съдържанието на табличните редове може да бъде копирано и поставяно чрез използване на софтуерни бутони или клавишни комбинации (вижте "Функции за редактиране" на страница 199)
  - Въведена е нова колона ACC (вижте "Таблица за инструменти: Стандартни данни за инструмент" на страница 190)
- Следните допълнителни функции са вече на разположение в разширеното управление на инструмент:
  - Графично изобразяване на типа на инструмента в табличния изглед и в формата с данни за инструмент (вижте "Управление на инструмент (софтуерна опция)" на страница 215)
  - Нова функция REFRESH VIEW за ре-инициализиране на изгледа, ако запаса от данни е противоречив (вижте "Работа с управлението на инструмент" на страница 217)
  - Нова функция "Fill in the table" (попълване в таблицата) по време на импорт на данни за инструмента (вижте "Импортиране на данни за инструменти" на страница 220)
- Допълнителния дисплей за състояние вече има свой нов раздел, в който се показват диапазона на ограничения и действителните стойности на позициониране с ръчен импулсен генератор (вижте "Информация за позициониране с ръчен импулсен генератор (Раздел POS HR)" на страница 94)
- Налично е предварително изображение, което може да бъде използвано за графичен избор на начална позиция за стартиране от среда на програма в таблица с точки (вижте "Стартиране от средата на програма (блоково сканиране)" на страница 704)
- С цикъл 256 RECTANGULAR STUD (правоъгълен остров), вече е наличен параметър, с който можете да определяте позиция за подвеждане на острова (вижте "Ръководство за потребителя за Програмиране на цикъл")
- С цикъл 257 CIRCULAR STUD (кръгъл остров), вече е наличен параметър, с който можете да определяте позиция за подвеждане на острова (вижте "Ръководство за потребителя за Програмиране на цикъл")

# Нови функции във версия 60642x-04

- Въведен е нов NC синтаксис за управление на функцията AFC (адаптивно управление на подаването) (вижте "Запис на срез за обучение" на страница 479)
- Вече можете да използвате глобални програмни настройки за изпълнение на позициониране с ръчен импулсен генератор в наклонена координатна система (вижте "Позициониране с ръчен импулсен генератор" на страница 466)
- Имената на инструменти в блока **TOOL CALL** вече могат да бъдат извикани посредством QS стрингови параметри (вижте "Извикване на данни за инструмент" на страница 207)
- Дълбочината на вместване за извикване на програми е повишена от 10 на 30 (вижте "Дълбочина на вместване" на страница 319)
  - Въведена е нова колона ACC (вижте "Таблица за инструменти: Стандартни данни за инструмент" на страница 190)
- Следните нови колони са на разположение в таблицата с инструменти:
  - Колона **OVRTIME**: Определяне на максимално възможното превишение на живота на инструмента (вижте "Таблица за инструменти: Стандартни данни за инструмент" на страница 190)
  - Колона **P4**: Възможност за прехвърляне на стойност към PLC (вижте "Таблица за инструменти: Стандартни данни за инструмент" на страница 190)
  - Колона **CR**: Възможност за прехвърляне на стойност към PLC (вижте "Таблица за инструменти: Стандартни данни за инструмент" на страница 190)
  - Колона **CL**: Възможност за прехвърляне на стойност към PLC (вижте "Таблица за инструменти: Стандартни данни за инструмент" на страница 190)
- DXF конвертор:
  - При записване може да се поставят отметки (вижте "Отметки" на страница 296)
- Цикъл 25: Добавена е автоматична идентификация на остатъчен материал (вижте "Ръководство за потребителя за Програмиране на цикъл")
- Цикъл 200: Добавен е входен параметър Q359 за да се позволи определянето на референтна дълбочина (вижте “Ръководство за потребителя за Програмиране на цикъл”).
- Цикъл 203: Добавен е входен параметър Q359 за да се позволи определянето на референтна дълбочина (вижте “Ръководство за потребителя за Програмиране на цикъл”).
- Цикъл 205: Добавен е входен параметър Q208 за отдръпване на подаването (вижте "Ръководство за потребителя за Програмиране на цикъл")

- Цикъл 205: Добавен е входен параметър Q359 за да се позволи определянето на референтна дълбочина (вижте “Ръководство за потребителя за Програмиране на цикъл”).
- Цикъл 225: Вече е възможно въвеждане на специфични немски езикови знаци; също така текст може да бъде подреден под ъгъл (вижте “Ръководство за потребителя за Програмиране на цикъл”).
- Цикъл 253: Добавен е входен параметър Q439 за референтна скорост на подаване (вижте "Ръководство за потребителя за Програмиране на цикъл")
- Цикъл 254: Добавен е входен параметър Q439 за референтна скорост на подаване (вижте "Ръководство за потребителя за Програмиране на цикъл")
- Цикъл 276: Добавена е автоматична идентификация на остатъчен материал (вижте "Ръководство за потребителя за Програмиране на цикъл")
- Цикъл 290: Вече също е възможно да обработвате прорез с Цикъл 290 (вижте "Ръководство за потребителя за Програмиране на цикъл").
- Цикъл 404: Добавен е входен параметър Q305 за да се позволи запазването на базово завъртане, в който и да е ред от таблицата с нулеви точки (вижте “Ръководство за потребителя за Програмиране на цикъл”).
- Цикъл 253: С цикъл 253 Slot Milling (фрезоване на канал), вече е наличен параметър, с който можете да дефинирате референтна скорост на подаване, когато обработвате канал (вижте "Ръководство за потребителя за Програмиране на цикъл")
- Цикъл 254: С цикъл 254 Circular Slot (кръгъл канал), вече е наличен параметър, с който можете да определяте референтна скорост на подаване, когато обработвате канал (вижте "Ръководство за потребителя за Програмиране на цикъл")

# Променени функции във версия 60642x-01 в сравнение с предшестващата версия 34049x-05

- Програмиране на Q-параметър: Във функцията **FN20 WAIT FOR** вече можете да въведете 128 знака (вижте "FN 20: WAIT FOR: NC и PLC синхронизация" на страница 370)
- В менюто за калибриране за дължина и радиус на опипвача, номера и името на активния инструмент вече също е показан (ако трябва да се използват данните за калибриране от таблицата с инструменти, MP7411 = 1, вижте "Управляване на повече от един блок с данни за калибриране", страница 646)
- По време на накланяне в режим Distance-To-Go (разстояние, което да бъде изминато), PLANE функцията вече показва ъгъла, който остава да бъде изминат до целевата позиция (вижте "Показване на позиция" на страница 529)
- Поведението при подвеждане по време на довършителна обработка на стени с Цикъл 24 (DIN/ISO: G124) беше променено (вижте Ръководство на потребителя за Програмиране на цикъл)

# Променени функции във версия 60642x-02

- Имена на инструменти вече могат да бъдат дефинирани с 32 знака (вижте "Номера и имена на инструменти" на страница 188)
- Подобрена и опростена работа с мишка и тъчпад във всички графични прозорци (вижте "Функции на 3-D линейни графики" на страница 169)
- Различни изскачащи прозорци са с нов дизайн
- Ако изпълнявате тест без изчисление на времето за обработка, въпреки това TNC генерира файл за използване на инструмента (вижте "Тест за използване на инструмент" на страница 212)
- Размера на сервизните ZIP файлове е увеличен до 40 MB (вижте "Генериране на сервизни файлове" на страница 177)
- M124 вече може да бъде деактивирана чрез въвеждане на **M124** без **T** (вижте "Без отчитане на точки при изпълнение на некомпенсирани линейни блокове: M124" на страница 412)
- Софтуерния бутон PRESET TABLE (таблица с предварителни настройки) е преименуван на DATUM MANAGEMENT (управление на таблица с нулеви точки)
- Софтуерния бутон SAVE PRESET (запис на предварителни настройки) е преименуван на SAVE ACTIVE PRESET (запис на активни предварителни настройки)

# Променени функции във версия 60642x-03

- Различни изскачащи прозорци (например прозорци с протоколи от измерване, прозорци FN16) са с нов дизайн. Тези прозорци вече се разполагат с лента за превъртане и могат да бъдат преместени на екрана с помощта на мишката
- Вече може също да бъде опипвано базово завъртане в наклонени въртящи се оси (вижте "Въведение" на страница 647)
- Стойностите в таблицата с нулеви точки вече се показват в инчове, ако показанието за позиция е зададено в **INCH** (вижте "Управление на предварително зададени настройки чрез таблицата с предварителни настройки" на страница 630)

# Променени функции във версия 60642x-04

- DXF конвертор:
  - Посоката на контура вече се определя от първото щракване върху първия контурен елемент (вижте "Избиране и записване на контур" на страница 295)
  - Множество позиции за пробиване, които вече са били избрани, вече могат да бъдат изтрити чрез очертаване на правоъгълник около тях, докато е натиснат бутона CTRL (вижте "Бърз избор на позиции за отвор в участък, определен с мишка" на страница 300)
- TNC показва задвижванията във файловия мениджър в определена последователност (вижте "Извикване на файловия мениджър" на страница 131)
- TNC анализира колоната **PITCH** от таблицата за инструменти във връзка с циклите за резба (вижте "Таблица за инструменти: Стандартни данни за инструмент" на страница 190)

# Променени функции във версия 60642x-04

# Съдържание


Първи стъпки с iTNC 530 1

Въведение 2

Програмиране: Основни положения, управление на файлове 3

Програмиране: Помощни средства за програмиране 4

Програмиране: Инструменти 5

Програмиране: Програмиране на контури 6

Програмиране: Прехвърляне на данни от DXF файлове или диалогови контури 7

Програмиране: Подпрограми и повторения на част от програма 8

Програмиране: Q параметри 9

Програмиране: Спомагателни функции 10

Програмиране: Специални Функции 11

Програмиране: Изпълнение на CAM програми, многоосна обработка 12

Програмиране: Палетно управление 13

Ръчно управление и настройка 14

Позициониране с ръчно въвеждане на данни 15

Изпълнение на тест и изпълнение на програма 16

MOD Функции 17

Таблици и общ преглед 18

**1 Първи стъпки с iTNC 530 ..... 57**

1.1 Общ преглед ..... 58
1.2 Включване на машината ..... 59
Потвърждение на прекъсване на захранването и преместване към референтни точки ..... 59
1.3 Програмиране на първата част ..... 60
Избор на правилния режим на работа ..... 60
Най-важните бутони на TNC ..... 60
Създаване на нова програма/управление на файлове ..... 61
Дефиниране на заготовка ..... 62
Структура на програмата ..... 63
Програмиране на прост контур ..... 64
Създаване на програма за цикъл ..... 67
1.4 Графично тестване на първата част ..... 70
Избор на правилния режим на работа ..... 70
Избиране на таблица с инструменти за тестването ..... 70
Избор на програма, която желаете да тествате ..... 71
Избор на подредба на екрана и изглед ..... 71
Стартиране на тест ..... 72
1.5 Настройка на инструменти ..... 73
Избор на правилния режим на работа ..... 73
Подготовка и измерване на инструменти ..... 73
Таблица за инструменти TOOL.T ..... 73
Таблица с информация за гнездата на инструменталния магазин TOOL_P.TCH ..... 74
1.6 Настройка на обработвания детайл ..... 75
Избор на правилния режим на работа ..... 75
Закрепване на детайла чрез затягане ..... 75
Подравняване на детайла с опипвач ..... 76
Задаване на нулева точка с опипвач ..... 77
1.7 Изпълнение на първата програма ..... 78
Избор на правилния режим на работа ..... 78
Избор на програма, която желаете да изпълните ..... 78
Стартиране на програмата ..... 78

## 2 Въведение ..... 79


2.1 The iTNC 530 ..... 80

Програмиране: в HEIDENHAIN диалогов, smarT.NC и ISO формати ..... 80

Съвместимост ..... 80

2.2 Дисплей и контролен панел ..... 81

Дисплей ..... 81

Настройване на подредбата на екрана ..... 82

Панел за управление ..... 83

2.3 Режими на работа ..... 84

Ръчно управление и Електронен ръчен импулсен генератор ..... 84

Позициониране с ръчно въвеждане на данни ..... 84

Програмиране и редактиране ..... 85

Тестване ..... 85

Изпълнение на програма, Пълна последователност и Изпълнение на програма, Единичен блок ..... 86

2.4 Дисплеи за статус ..... 88

“Общ” дисплей за статус ..... 88

Допълнителни показания за статус ..... 90

2.5 Мениджър на прозорци ..... 98

Лента за задачи ..... 99

2.6 Софтуер за сигурност SELinux ..... 100

2.7 Принадлежности: Опипвачи и ръчни импулсни генератори HEIDENHAIN ..... 101

Опипвачи ..... 101

HR ръчен импулсен генератор ..... 102

## 3 Програмиране: Основни положения, управление на файлове ..... 103


3.1 Основни положения ..... 104
Енкодери за позиция и референтни точки ..... 104
Референтна система ..... 104
Референтна система на фрезови машини ..... 105
Полярни координати ..... 106
Абсолютни и инкрементални позиции на детайл ..... 107
Избор на нулева точка ..... 108
3.2 Създаване и писане на програми ..... 109
Организация на NC програма в HEIDENHAIN диалогов формат ..... 109
Дефиниране на заготовка: BLK FORM ..... 110
Създаване на нова програма за обработка ..... 111
Програмиране на движенията на инструмента в диалогов формат ..... 113
Регистриране на действителна позиция ..... 115
Редактиране на програма ..... 116
Функция за търсене в TNC ..... 121
3.3 Управление на файлове: Основни положения ..... 124
Файлове ..... 124
Показване върху TNC на външно създадени файлове ..... 126
Резервно копие на данни ..... 127

3.4 Работа с файловия мениджър ..... 128
Директории ..... 128
Пътища ..... 128
Общ преглед: Функции на файловия мениджър ..... 129
Извикване на файловия мениджър ..... 131
Избиране на устройства, директории и файлове ..... 133
Създаване на нова директория (възможно е само на диск TNC:\) ..... 136
Създаване на нов файл (възможно е само на диск TNC:\) ..... 136
Копиране на единичен файл ..... 137
Копиране на файлове в друга директория ..... 138
Копиране на таблица ..... 139
Копиране на директория ..... 140
Избор на един от последните избрани файлове ..... 140
Изтриване на файл ..... 141
Изтриване на директория ..... 141
Маркиране на файлове ..... 142
Преименуване на файл ..... 144
Спомагателни функции ..... 145
Работа с клавишни комбинации (shortcuts) ..... 147
Архивиране на файлове ..... 148
Извличане на файлове от архив ..... 149
Допълнителни инструменти за управление на външни файлови типове ..... 150
Трансфер на данни към или от външна информационна среда ..... 155
TNC в мрежа ..... 157
USB устройства на TNC (функция FCL 2) ..... 158

**4 Програмиране: Помощни средства за програмиране ..... 161**

4.1 Добавяне на коментари ..... 162
Приложение ..... 162
Въвеждане на коментари по време на програмиране ..... 162
Вмъкване на коментари след въвеждане на програма ..... 162
Въвеждане на коментар в отделен в блок ..... 162
Функции за редактиране на коментар ..... 163
4.2 Структурирани програми ..... 164
Определение и приложения ..... 164
Показване на прозорец за програмна структура / Смяна на активен прозорец ..... 164
Вмъкване на структуриран блок в (левия) програмен прозорец ..... 164
Избор на блокове в прозореца за програмна структура ..... 164
4.3 Интегриран калкулатор ..... 165
Работа ..... 165
4.4 Графики при програмиране ..... 166
Генериране / без генериране на графики по време на програмиране ..... 166
Генериране на графика за съществуваща програма ..... 167
Включване/изключване на показването на номера на блок ..... 168
Изтриване на графика ..... 168
Увеличаване или намаляване на детайл ..... 168
4.5 3-D линейни графики (функция FCL2) ..... 169
Приложение ..... 169
Функции на 3-D линейни графики ..... 169
Маркиране на NC блокове в графики ..... 171
Включване/изключване на показването на номера на блок ..... 172
Изтриване на графика ..... 172
4.6 Незабавна помощ за NC съобщения за грешки ..... 173
Показване на съобщения за грешки ..... 173
Показване на HELP ..... 173
4.7 Списък с всички текущи съобщения за грешки ..... 174
Функция ..... 174
Показване на списъка с грешки ..... 174
Съдържание на прозорец ..... 175
Извикване на системата за помощ TNCguide ..... 176
Генериране на сервизни файлове ..... 177
4.8 Контекстно зависима система за помощ TNCguide (функция FCL3) ..... 178
Приложение ..... 178
Работа с TNCguide ..... 179
Изтегляне на текущи помощни файлове ..... 183

## 5 Програмиране: Инструменти ..... 185


5.1 Въвеждане на данни, свързани с инструмент ..... 186
Скорост на подаване F ..... 186
Скорост на шпиндела S ..... 187
5.2 Данни за инструмент ..... 188
Изисквания за компенсация на инструмент ..... 188
Номера и имена на инструменти ..... 188
Дължина на инструмент L ..... 188
Радиус на инструмент R ..... 188
Делта стойности за дължини и радиуси ..... 189
Въвеждане на данни за инструмент в програмата ..... 189
Въвеждане на данни за инструмент в таблицата ..... 190
Кинематика на носач на инструмент ..... 202
Използване на външен компютър за презаписване на отделни данни за инструмент ..... 203
Таблица с гнездата на инструменталния магазин за устройство за смяна на инструменти ..... 204
Извикване на данни за инструмент ..... 207
Смяна на инструмент ..... 209
Тест за използване на инструмент ..... 212
Управление на инструмент (софтуерна опция) ..... 215
5.3 Компенсация на инструмент ..... 225
Въведение ..... 225
Компенсация на дължина на инструмент ..... 225
Компенсация на радиус на инструмент ..... 226

## 6 Програмиране: Програмиране на контури ..... 231


6.1 Движения на инструмента ..... 232
Функции за траектория ..... 232
FK свободно програмиране на контури ..... 232
Спомагателни функции M ..... 232
Подпрограми и повторение на части от програми ..... 232
Програмиране с Q параметри ..... 233
6.2 Основни принципи на функциите за траектория ..... 234
Програмиране на движенията на инструмента при обработка на детайл ..... 234
6.3 Подвеждане към и отвеждане от контур ..... 238
Общ преглед: Типове траектории за подвеждане към и отвеждане от контур ..... 238
Важни позиции за подвеждане и отвеждане ..... 239
Подвеждане по права линия с тангенциална връзка: APPR LT ..... 241
Подвеждане по права линия, перпендикулярна на първата контурна точка: APPR LN ..... 242
Подвеждане по кръгова траектория с тангенциална връзка: APPR CT ..... 243
Подвеждане по дъга от окръжност с тангенциална връзка от права линия към контура: APPR LCT ..... 244
Отвеждане по права линия с тангенциална връзка: DEP LT ..... 245
Отвеждане по права линия, перпендикулярна на последната контурна точка: DEP LN ..... 245
Отвеждане по кръгова траектория с тангенциална връзка: DEP CT ..... 246
Отвеждане по дъга от окръжност, свързваща тангенциално контура и права линия: DEP LCT ..... 247
6.4 Контурни траектории—Правоъгълни координати ..... 248
Общ преглед на функциите за траектория ..... 248
Права линия L ..... 249
Вмъкване на скосяване между две прави линии ..... 250
Закръгляване на ъгъл RND ..... 251
Център на окръжност CC ..... 252
Дъга от окръжност C около център на окръжност CC ..... 253
Кръгова траектория CR с определен радиус ..... 254
Кръгова траектория G06 с тангенциална връзка ..... 256
6.5 Контурни траектории—Правоъгълни координати ..... 261
Общ преглед ..... 261
Нулева точка за полярни координати: полюс CC ..... 262
Права линия LP ..... 262
Кръгова траектория CP около полюс CC ..... 263
Кръгова траектория CTP с тангенциална връзка ..... 264
Интерполация на винтова линия ..... 265

6.6 Контурни траектории—FK свободно програмиране на контури ..... 269
Основни положения ..... 269
Графики по време на FK програмиране ..... 271
Конвертиране на FK програми в диалогов формат HEIDENHAIN ..... 272
Инициране на FK диалог ..... 273
Полюс за FK програмиране ..... 274
Свободно програмиране на прави линии ..... 274
Свободно програмиране на дъги от окръжности ..... 275
Възможности за въвеждане ..... 276
Спомагателни точки ..... 278
Относителни данни ..... 279

**7 Програмиране: Прехвърляне на данни от DXF файлове или диалогови контури ..... 287**

7.1 Обработване на DXF данни (софтуерна опция) ..... 288
Приложение ..... 288
Отваряне на файлове DXF ..... 289
Работа с DXF конвертор ..... 289
Основни настройки ..... 290
Настройки на слоеве ..... 292
Определяне на нулева точка ..... 293
Избиране и записване на контур ..... 295
Избиране и запазване на позиции за обработка ..... 298
7.2 Трансфер на данни от диалогови програми програми ..... 305
Приложение ..... 305
Отваряне на диалогови файлове ..... 305
Определяне на референтна точка; избиране и записване на контури ..... 306
7.3 Отваряне на 3-D CAD данни (софтуерна опция) ..... 307
Приложение ..... 307
Работа с CAD viewer ..... 308

## 8 Програмиране: Подпрограми и повторения на част от програма ..... 311


8.1 Етикетиране на подпрограми и повторения на част от програма ..... 312
Етикети ..... 312
8.2 Подпрограми ..... 313
Процедура ..... 313
Бележки за програмиране ..... 313
Програмиране на подпрограма ..... 313
Извикване на подпрограма ..... 314
8.3 Повторения на част от програма ..... 315
Етикет LBL ..... 315
Процедура ..... 315
Бележки за програмиране ..... 315
Програмиране на повторение на част от програма ..... 316
Извикване на повторение на част от програма ..... 316
8.4 Всяка желана програма като подпрограма ..... 317
Процедура ..... 317
Бележки за програмиране ..... 317
Извикване на произволна програма като подпрограма ..... 318
8.5 Вместване ..... 319
Типове вместване ..... 319
Дълбочина на вместване ..... 319
Подпрограма в подпрограма ..... 320
Повтаряне на повторения на част от програма ..... 321
Повтаряне на подпрограма ..... 322
8.6 Примери за програмиране ..... 323

## 9 Програмиране: Q параметри ..... 329


9.1 Принцип и общ преглед ..... 330
Бележки за програмиране ..... 332
Извикване на Q- параметрични функции ..... 333
9.2 Технологични фамилии детайли — Q параметри вместо цифрови стойности ..... 334
Приложение ..... 334
9.3 Описание на контури с математически операции ..... 335
Приложение ..... 335
Общ преглед ..... 335
Програмиране на основни операции ..... 337
9.4 Тригонометрични функции ..... 339
Определения ..... 339
Програмиране на тригонометрични функции ..... 340
9.5 Изчисляване на окръжности ..... 341
Приложение ..... 341
9.6 Решения Ако-Тогава с Q параметри ..... 342
Приложение ..... 342
Безусловни преходи ..... 342
Програмиране на решения ако-тогава ..... 343
Използвани съкращения: ..... 343
9.7 Проверка и промяна на Q параметри ..... 344
Процедура ..... 344
9.8 Допълнителни функции ..... 345
Общ преглед ..... 345
FN 14: ГРЕШКА: Показване на съобщения за грешка ..... 346
FN 15: PRINT: Извеждане на текстове или стойности на Q параметри ..... 352
FN 16: F-PRINT: Форматирано извеждане на текст и стойност на Q параметър ..... 354
FN 18: SYS-DATUM READ: Четене на системни данни ..... 360
FN 19: PLC: Прехвърляне на стойности към PLC ..... 369
FN 20: WAIT FOR: NC и PLC синхронизация ..... 370
9.9 Директно въвеждане на формули ..... 372
Въвеждане на формули ..... 372
Правила за формули ..... 374
Примери за програмиране ..... 375

9.10 Стрингови параметри ..... 376
Функции за обработка на стрингове ..... 376
Свързване на стрингови параметри ..... 377
Верижно свързване на стрингови параметри ..... 378
Конвертиране на цифрова стойност в стрингов параметър ..... 379
Копиране на под-стринг от стрингов параметър ..... 380
Копиране на системни данни в стрингов параметър ..... 381
Конвертиране на стрингов параметър в цифрова стойност ..... 383
Проверка на стрингов параметър ..... 384
Определяне на дължината на стрингов параметър ..... 385
Сравняване на азбучен приоритет ..... 386
9.11 Предварително определени Q параметри ..... 387
Стойности от PLC: Q100 до Q107 ..... 387
Блок WMAT: QS100 ..... 387
Активен радиус на инструмент: Q108 ..... 387
Ос на инструмент: Q109 ..... 388
Статус на шпиндела: Q110 ..... 388
Включване/изключване на охлаждане: Q111 ..... 388
Коефициент на препокриване: Q112 ..... 389
Мерни единици за размери в програмата: Q113 ..... 389
Дължина на инструмент: Q114 ..... 389
Координати след опипване по време на изпълнение на програма ..... 390
Отклонение между действителната стойност и номиналната стойност по време на автоматично измерване на инструмента с TT 130 ..... 391
Накланяне на работната равнина с математически ъгли: координати на осите на въртене, изчислени с TNC ..... 391
Резултати от измервания от цикли на опипвача ( виж също "Ръководство за потребителя за Програмиране на цикъл") ..... 392
9.12 Примери за програмиране ..... 394

**10 Програмиране: Спомагателни функции ..... 403**

10.1 Въвеждане на спомагателни функции M и STOP ..... 404

Основни положения ..... 404

10.2 Спомагателни функции за управление на изпълнение на програма, шпиндел и охлаждане ..... 406

Общ преглед ..... 406

10.3 Спомагателни функции за координатни данни ..... 408

Програмиране на координати, отнесени към машина: M91/M92 ..... 408

Активиране на последно въведената референтна точка: M104 ..... 410

Преместване до позиции в не-наклонена координатна система с наклонена работна равнина: M130 ..... 410

10.4 Спомагателни функции за поведение при контурна обработка ..... 411

Заглаждане на ъгли: M90 ..... 411

Вмъкване на закръгляваща дъга между прави линии: M112 ..... 411

Без отчитане на точки при изпълнение на некомпенсирани линейни блокове: M124 ..... 412

Обработка на малки контурни стъпки: M97 ..... 413

Обработка на отворени контурни ъгли: M98 ..... 415

Коефициент за скорост на подаване за движения за врязване: M103 ..... 416

Скорост на подаване в милиметри за оборот на шпиндела: M136 ..... 417

Скорост на подаване за дъга от окръжност: M109/M110/M111 ..... 418

Предварително изчисляване на траектория с компенсация на радиуса (LOOK AHEAD): M120 ..... 419

Позициониране с помощта на ръчния импулсен генератор по време на изпълнение на програма: M118 ..... 421

Отвеждане от контур по посока на оста на инструмента: M140 ..... 422

Потискане на мониторинг на опипвач: M141 ..... 423

Изтриване на модална програмна информация: M142 ..... 424

Изтриване на базово завъртане: M143 ..... 424

Автоматично оттегляне на инструмент от контур при NC стоп: M148 ..... 425

Потискане на съобщението от краен изключвател: M150 ..... 426

10.5 Спомагателни функции за машини за лазерно рязане ..... 427

Принцип ..... 427

Директен изход на програмираното напрежение: M200 ..... 427

Извеждане на напрежение като функция на разстоянието: M201 ..... 427

Извеждане на напрежение като функция на скорост: M202 ..... 428

Извеждане на напрежение като функция на време (времево зависима рампа): M203 ..... 428

Извеждане на напрежение като функция на скорост (времево зависим импулс): M204 ..... 428

## 11 Програмиране: Специални Функции ..... 429


11.1 Общ преглед на специални функции ..... 430
Главно меню за специални функции SPEC FCT ..... 430
Меню за програмни стойности по подразбиране ..... 431
Функции за менюто за обработка на контури и точки ..... 431
Функции за менюто за обработка на контури и точки ..... 432
Меню за различни диалогови функции ..... 432
Меню за помощни средства за програмиране ..... 433
11.2 Динамичен мониторинг за сблъсък (софтуерна опция) ..... 434
Функция ..... 434
Мониторинг за сблъсък в режим ръчно управление ..... 436
Мониторинг за сблъсък в режим на Автоматично управление ..... 438
Графично изобразяване на защитното пространство (функция FCL 4) ..... 439
Мониторинг за сблъсък в режим Изпълнение на тест ..... 440
11.3 Мониторинг на фиксиращи елементи (DCM софтуерна опция) ..... 442
Основни положения ..... 442
Шаблони на фиксиращи елементи ..... 444
Задаване на параметрични стройности за фиксиращи елементи: FixtureWizard ..... 444
Разполагане на фиксиращ елемент на машината ..... 446
Редактиране на фиксиращи елементи ..... 447
Отстраняване на фиксиращи елементи ..... 448
Проверяване на позицията на измерените фиксиращи елементи ..... 449
Управление на фиксиращи елементи ..... 451
11.4 Управление на държач на инструмента (DCM софтуерна опция) ..... 454
Основни положения ..... 454
Шаблони на държач на инструмента ..... 454
Задаване на параметри на инструментален държач: ToolHolderWizard ..... 455
Отстраняване на държач на инструмент ..... 456
11.5 Глобални програмни настройки (софтуерна опция) ..... 457
Приложение ..... 457
Технически изисквания ..... 459
Активиране/деактивиране на функция ..... 460
Базово завъртане ..... 462
Разменени оси ..... 463
Насложено огледално изображение ..... 464
Допълнително, добавено изместване на нулева точка ..... 464
Заключване на ос ..... 465
Насложено завъртане ..... 465
Потенциометър за скорост на подаване ..... 465
Позициониране с ръчен импулсен генератор ..... 466
Ограничителна равнина ..... 469

11.6 Адаптивно управление на подаването (AFC—софтуерна опция) ..... 474
Приложение ..... 474
Определяне на базови настройки за AFC ..... 476
Запис на срез за обучение ..... 479
Активиране/деактивиране на AFC ..... 483
Регистрационен файл ..... 484
Мониторинг за счупване/износване на инструмента ..... 486
Мониторинг на натоварването на шпиндела ..... 486
11.7 Активно управление на вибрации (ACC—софтуерна опция) ..... 487
Приложение ..... 487
Активиране/деактивиране на ACC ..... 487
11.8 Генериране на програма за обратен ход ..... 488
Функция ..... 488
Предпоставки за конвертиране на програмата ..... 489
Пример за приложение ..... 490
11.9 Филтриране на контури (FCL 2 функция) ..... 491
Функция ..... 491
11.10 Файлови функции ..... 493
Приложение ..... 493
Дефиниране на файлови функции ..... 493
11.11 Дефиниране на координатни трансформации ..... 494
Общ преглед ..... 494
TRANS DATUM AXIS ..... 494
TRANS DATUM TABLE ..... 495
TRANS DATUM RESET ..... 496
Дефиниране на извикване на програма ..... 497
11.12 smartWizard ..... 498
Приложение ..... 498
Вмъкване на UNIT (елемент) ..... 499
Редактиране на UNIT ..... 500
11.13 Създаване на текстов файл ..... 501
Приложение ..... 501
Отваряне и затваряне на текстови файлове ..... 501
Редактиране на текстове ..... 502
Изтриване и повторно вмъкване на знаци, думи и редове ..... 503
Редактиране на текстови блокове ..... 504
Откриване на текстови фрагменти ..... 505

11.14 Работа с таблици с данни за рязане ..... 506
Забележка ..... 506
Възможни приложения ..... 506
Таблица за материали на детайла ..... 507
Таблица за материали на режещия инструмент ..... 508
Таблица за данни за рязане ..... 508
Данни, необходими за таблицата с инструменти ..... 509
Работа с автоматично изчислени скорост/скорост на подаване ..... 510
Трансфер на данни от таблици с данни за рязане ..... 511
Конфигурационен файл TNC.SYS ..... 511
11.15 Свободно дефинируеми таблици ..... 512
Основи ..... 512
Създаване на свободно дефинируеми таблици ..... 512
Редактиране на формат за таблица ..... 513
Превключване между изглед за таблица и форма ..... 514
FN 26: TABOPEN: Отваряне на свободно дефинируема таблица ..... 515
FN 27: TABWRITE: Писане в свободно дефинируема таблица ..... 516
FN 28: TABREAD: Четене на свободно дефинируема таблица ..... 517

**12 Програмиране: Изпълнение на CAM програми, многоосна обработка ..... 519**

12.1 Изпълнение на CAM програми ..... 520
От 3-D модел до NC програма ..... 520
Моля, обърнете внимание на конфигурацията на постпроцесора ..... 521
Моля, обърнете внимание на следното за CAM програмиране ..... 523
Възможности за намеса на потребителя в TNC ..... 525
12.2 Функции за многоосна обработка ..... 526
12.3 Функция PLANE: Накланяне на работната равнина (софтуерна опция 1) ..... 527
Въведение ..... 527
Дефиниране на функция PLANE ..... 529
Показване на позиция ..... 529
Нулиране на функция PLANE ..... 530
Дефиниране на равнината на обработка с пространствени ъгли: PLANE SPATIAL ..... 531
Дефиниране на равнината на обработка с ъгли на проекция: PROJECTED PLANE ..... 533
Дефиниране на равнината на обработка с ъгли на Ойлер: EULER PLANE ..... 535
Дефиниране на равнината на обработка с два вектора: VECTOR PLANE ..... 537
Дефиниране на работната равнината чрез три вектора: PLANE POINTS ..... 539
Дефиниране на равнина на обработка с единичен, инкрементален пространствен ъгъл: PLANE RELATIVE ..... 541
Накланяне на работната равнина с ъгъл на ос: PLANE AXIAL (FCL 3 function) ..... 542
Специфициране на поведението на функция PLANE при позициониране ..... 544
12.4 Обработка с наклонен инструмент в наклонена равнина ..... 550
Функция ..... 550
Обработка с наклонен инструмент посредством инкрементален ход на оста на въртене ..... 550
Обработка с наклонен инструмент посредством нормални вектори ..... 551
12.5 TCPM FUNCTION (софтуерна опция 2) ..... 552
Функция ..... 552
Дефиниране на TCPM FUNCTION ..... 553
Начин на действие на програмирана скорост на подаване ..... 553
Интерпретация на програмирани координати на ос на въртене ..... 554
Тип интерполация между начална и крайна позиция ..... 556
Нулиране на TCPM FUNCTION ..... 558
12.6 Спомагателни функции за въртящи се оси ..... 559
Скорост на подаване в mm/min на въртящи се оси A, B, C: M116 (софтуерна опция 1) ..... 559
Най-къса траектория на преместване на ос на въртене: M126 ..... 560
Намаляване на показанието за ос на въртене до стойност по-малка от 360°: M94 ..... 561
Автоматична компенсация на геометрията на машината при работа с наклонени оси: M114 (софтуерна опция 2) ..... 562
Поддържане на позицията на върха на инструмента при позициониране с наклонени оси (TCPM): M128 (софтуерна опция 2) ..... 564
Точно спиране в ъгли с нетангенциални преходи: M134 ..... 567
Избор на накланящи се оси: M138 ..... 567
Компенсиране на кинематичната конфигурация на машината за ДЕЙСТВИТЕЛНА/НОМИНАЛНА (ACTUAL/NOMINAL) позиции в края на блок: M144 (софтуерна опция 2) ..... 568

12.7 Тримерна компенсация на инструмент (софтуерна опция 2) ..... 569
Въведение ..... 569
Дефиниране на нормализиран вектор ..... 570
Допустими форми на инструмент ..... 571
Използване на други инструменти: Делта стойности ..... 571
3-D компенсация без ориентация на инструмент ..... 572
Челно фрезоване: 3-D компенсация с и без ориентация на инструмент ..... 572
Периферно фрезоване: 3-D компенсация на радиус с ориентация на детайл ..... 574
3-D компенсация на радиус на инструмент, зависеща от ъгъла на контакт с инструмента (софтуерна опция 3D-ToolComp) ..... 576
12.8 Контурни траектории—Сплайнова интерполация (софтуерна опция 2) ..... 581
Приложение ..... 581

## 13 Програмиране: Палетно управление ..... 585

13.1 Палетно управление ..... 586
Приложение ..... 586
Избиране на палетна таблица ..... 588
Напускане на палетна таблица ..... 588
Управление нулева точка на палет с палетна таблица с предварително зададени настройки ..... 589
Изпълнение на палетен файл ..... 591
13.2 Работа с палет при обработка с ориентиран инструмент ..... 592
Приложение ..... 592
Избиране на палетен файл ..... 597
Настройване на палетния файл с формуляра за въвеждане ..... 597
Последователност на обработка, ориентирана спрямо инструмента ..... 602
Напускане на палетна таблица ..... 603
Изпълнение на палетен файл ..... 604

## 14 Ръчно управление и настройка ..... 605


14.1 Включване, Изключване ..... 606
Включване ..... 606
Изключване ..... 608
14.2 Преместване на осите на машина ..... 609
Забележка ..... 609
Преместване на оста, с използване на бутоните за посока по ос на машината ..... 609
Инкрементално поетапно позициониране ..... 610
Преместване с ръчен импулсен генератор ..... 611
14.3 Скорост на шпиндела S, скорост на подаване F и спомагателни функции M ..... 621
Приложение ..... 621
Въвеждане на стойности ..... 621
Промяна на скоростта на шпиндела и скоростта на подаване ..... 622
14.4 Функционална безопасност FS (опция) ..... 623
Обща информация ..... 623
Обяснение на термините ..... 624
Проверка на позициите по оси ..... 625
Преглед на разрешените скорости на подаване и обороти ..... 626
Активиране на ограничение за скорост на подаване ..... 627
Допълнителни показания за статус ..... 627
14.5 Предварително настройване на детайла без опипвач ..... 628
Забележка ..... 628
Подготовка ..... 628
Предварително настройване на детайл с бутони за оси ..... 629
Управление на предварително зададени настройки чрез таблицата с предварителни настройки ..... 630
14.6 Използване на опипвачи ..... 638
Общ преглед ..... 638
Избор на цикли за опипвач ..... 638
Записване на измерени стойности от цикли на опипване ..... 639
Записване на измерени стойности от цикли на опипвача към таблици с нулеви точки ..... 640
Записване на измерени стойности от цикли на опипвача към таблици с предварителни настройки ..... 641
Съхраняване на измерени стойности в палетна таблица с предварителни настройки ..... 642
14.7 Калибриране на опипвачи ..... 643
Въведение ..... 643
Калибриране на ефективна дължина ..... 644
Калибриране на ефективен радиус и компенсация за изместване на центъра ..... 645
Показване на стойности за калибриране ..... 646
Управляване на повече от един блок с данни за калибриране ..... 646
14.8 Компенсиране на несъосност на детайл с 3-D опипвач ..... 647
Въведение ..... 647
Базово завъртане, с използване на 2 точки: ..... 649
Определяне на базово завъртане, с използване на 2 отвора/острова: ..... 651
Подравняване на детайла с използване на 2 точки ..... 652

14.9 Предварително настройване на детайла с опипвач ..... 653
Общ преглед ..... 653
Предварително настройване на детайл по всяка ос ..... 654
Ъгъл като предварителна настройка - използване на точки, които вече са изследвани за базово завъртане ..... 655
Ъгъл като нулева точка - без използване на точки, които вече са изследвани за базово завъртане ..... 656
Център на окръжност като предварителна настройка ..... 657
Осова линия като предварителна настройка ..... 659
Задаване на предварителна настройка с използване на отвори/кръгли острови ..... 660
Измерване на детайла с опипвач ..... 662
Използване на функциите на опипвача с механични опипвачи или часовникови индикатори ..... 665
14.10 Накланяне на работната равнина (софтуерна опция 1) ..... 666
Приложение, функция ..... 666
Обхождане на референтни точки по наклонени оси ..... 667
Задаване на предварителна настройка в наклонена координатна система ..... 668
Задаване на нулева точка на машини с въртящи се маси ..... 668
Задаване на нулева точка на машини със система за смяна на главата на шпиндела ..... 669
Показване на позиция в наклонена система ..... 669
Ограничения при работа с функция за накланяне ..... 669
Активиране на ръчно накланяне ..... 670
Задаване на текущата посока на оста на инструмент като активна посока на обработка (функция FCL 2) ..... 671

**15 Позициониране с ръчно въвеждане на данни ..... 673**

15.1 Програмиране и изпълнение на прости обработващи операции ..... 674

Позициониране с ръчно въвеждане на данни (MDI) ..... 674

Защита и изтриване на програми в $MDI ..... 677

## 16 Изпълнение на тест и изпълнение на програма ..... 679


16.1 Графики ..... 680
Приложение ..... 680
Преглед на режимите на показване ..... 682
Изглед отгоре ..... 682
Проекция в три равнини ..... 683
3-D изглед ..... 684
Увеличаване на фрагменти ..... 687
Повтаряне на графична симулация ..... 688
Показване на инструмента ..... 688
Измерване на времето за обработка ..... 689
16.2 Функции на екрана за показване на програма ..... 690
Общ преглед ..... 690
16.3 Изпълнение на тест ..... 691
Приложение ..... 691
16.4 Изпълнение на програма ..... 697
Приложение ..... 697
Изпълнение на програма за обработка ..... 698
Прекъсване на обработка ..... 699
Преместване на осите на машината по време на прекъсване ..... 701
Възобновяване изпълнението на програма след прекъсване ..... 702
Стартиране от средата на програма (блоково сканиране) ..... 704
Връщане към контура ..... 708
16.5 Автоматично стартиране на програма ..... 709
Приложение ..... 709
16.6 Възможност за прескачане на блок ..... 710
Приложение ..... 710
Изтриване на знак "/" ..... 710
16.7 Избираемо прекъсване на изпълнението на програма ..... 711
Приложение ..... 711

## 17 MOD Функции ..... 713


17.1 Избор на MOD функции ..... 714
Избор на MOD функция: ..... 714
Промяна на настройки ..... 714
Напускане на MOD функциите: ..... 714
Общ преглед на MOD функции ..... 715
17.2 Софтуерени номера ..... 717
Приложение ..... 717
17.3 Въвеждане на кодове ..... 718
Приложение ..... 718
17.4 Зареждане на сервизни пакети ..... 719
Приложение ..... 719
17.5 Настройване на интерфейси за данни ..... 720
Приложение ..... 720
Настройка за интерфейс RS-232 ..... 720
Настройка за интерфейс RS-422 ..... 720
Настройка за работен режим на външно устройство ..... 720
Настройване на скорост на предаване ..... 720
Назначение ..... 721
Софтуер за предаване на данни ..... 722
17.6 Ethernet интерфейс ..... 724
Въведение ..... 724
Възможности за свързване ..... 724
Конфигуриране на TNC ..... 724
Директно свързване на iTNC към PC с Windows ..... 731
17.7 Конфигуриране на PGM MGT ..... 732
Приложение ..... 732
Промяна на настройка PGM MGT ..... 732
Зависими файлове ..... 733
17.8 Специфични за машина потребителски параметри ..... 734
Приложение ..... 734
17.9 Показване на заготовката на детайл в работното пространство ..... 735
Приложение ..... 735
Завъртане на цялото изображение ..... 737
17.10 Видове дисплеи за позиция ..... 738
Приложение ..... 738
17.11 Мерна единица ..... 739
Приложение ..... 739
17.12 Избиране на езика за програмиране за $MDI ..... 740
Приложение ..... 740
17.13 Избор на оси за генериране на L блокове ..... 741
Приложение ..... 741

17.14 Въвеждане на ограничения на хода по ос, показване на нулева точка ..... 742
Приложение ..... 742
Работа без допълнителни ограничения на ход ..... 742
Намиране и въвеждане на максималния ход ..... 742
Показване на предварително зададени настройки ..... 743
17.15 Показване помощни HELP файлове ..... 744
Приложение ..... 744
Избор на HELP файлове ..... 744
17.16 Показване на работни времена ..... 745
Приложение ..... 745
17.17 Проверка на носителя за данни ..... 746
Приложение ..... 746
Изпълнение на проверка на носителя на данни ..... 746
17.18 Задаване на системно време ..... 747
Приложение ..... 747
Избиране на подходящи настройки ..... 747
17.19 TeleService ..... 748
Приложение ..... 748
Извикване/затваряне на TeleService ..... 748
17.20 Външен достъп ..... 749
Приложение ..... 749
17.21 Работа като главен (host) компютър ..... 751
Приложение ..... 751
17.22 Конфигуриране на безжичен ръчен импулсен генератор HR 550 FS ..... 752
Приложение ..... 752
Свързване на ръчния импулсен генератор към конкретен държач ..... 752
Настройка на канала за предаване на данни ..... 753
Избор на мощността за предаване ..... 754
Статистики ..... 754

## 18 Таблици и общ преглед ..... 755

18.1 Общи потребителски параметри ..... 756
Възможности за въвеждане на машинни параметри ..... 756
Избор на общи потребителски параметри ..... 756
Списък на общи потребителски параметри ..... 757
18.2 Разположения на пинове и свързващи кабели за интерфейси за предаване на данни ..... 774
RS-232-C/V.24 интерфейс за устройства HEIDENHAIN ..... 774
Устройства, които не са произведени от HEIDENHAIN ..... 775
Интерфейс RS-422/V.11 ..... 776
Интерфейсен конектор RJ45 за Ethernet ..... 776
18.3 Техническа информация ..... 777
18.4 Смяна на батерията на буфера ..... 787



# 1

# Първи стъпки с iTNC 530

# 1.1 Общ преглед

Настоящата глава е предназначена за подпомагане на начинаещите в работата с управлението TNC за бързо научаване и овладяване на най-важните процедури. За допълнителна информация по съответна тема, вижте раздела, посочен в текста.

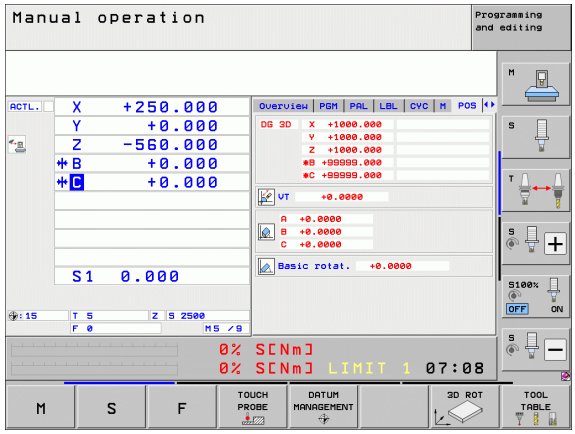
В главата са включени следните теми:

- Включване на машината
- Програмиране на първата част
- Графично тестване на първата част
- Настройка на инструменти
- Настройка на обработвания детайл
- Изпълнение на първата програма

# 1.2 Включване на машината

## Потвърждение на прекъсване на захранването и преместване към референтни точки

Включването и пресичането на референтни точки могат да варират в зависимост от металорежещата машина. За допълнителна информация направете справка в ръководството за вашата машина.




- Включете захранването за управлението и машината. TNC ще стартира операционната система. Този процес отнема няколко минути. След това TNC ще покаже съобщение "Power interrupted" (Прекъсване на захранването) в заглавната част на екрана

CE

- Натиснете бутона CE: TNC компилира PLC програмата

I

- Включете напрежението на управлението: TNC проверява функционирането на веригата на аварийния стоп и преминава към режим на обхождане на референтните точки.

I

- Пресечете ръчно референтните точки в посочената последователност: За всяка ос, натиснете бутона START на машината. Ако на машината имате абсолютни линейни и ъглови енкодери, обхождане на референтните точки не е необходимо.

Сега TNC е готово за работа в режим **Manual Operation** (Ръчно управление).

### Допълнителна информация по тази тема

- Пресичане на референтни маркери: Вижте "Включване", страница 606
- Режими на работа: Вижте "Програмиране и редактиране", страница 85

# 1.3 Програмиране на първата част

## Избор на правилния режим на работа

Програми можете да пишете единствено в режим Програмиране и редактиране:



▶ Натиснете бутона за режим на работа: TNC влиза в режим **Programming and Editing** (Програмиране и редактиране)

**Допълнителна информация по тази тема**

- Режими на работа: Вижте "Програмиране и редактиране", страница 85

## Най-важните бутони на TNC

| Функции за управление в диалогов режим | Бутон |
|---|---|
| Потвърждава въведеното и активира следваща диалогова инструкция |  |
| Игнорира диалогов въпрос |  |
| Незабавно прекратява диалог |  |
| Прекратява диалог, отхвърля въвеждания |  |
| Софтуерен бутон на екрана, с който избирате функции, подходящи за активното състояние. |  |

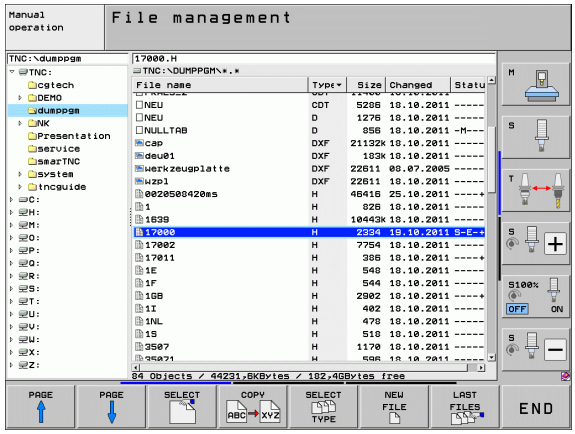
**Допълнителна информация по тази тема**

- Писане и редактиране на програми Вижте "Редактиране на програма", страница 116
- Общ преглед на бутоните: Вижте "Елементи за управление на TNC", страница 2

## Създаване на нова програма/управление на файлове

PGM MGT

- Натиснете бутона PGM MGT: TNC ще отвори файловия мениджър. Управлението на файловете на TNC е организирано до голяма степен като управлението на файлове в персонален компютър с Windows Explorer. Управлението на файловете ви позволява да управлявате данни в твърдия диск на TNC.
- Използвайте бутоните със стрелки, за да изберете папката, в която желаете да отворите нов файл
- Въведете име на файл с разширението **.H**: Тогава TNC автоматично отваря програма и пита за мерната единица за новата програма. Моля, обърнете внимание на ограниченията относно специални знаци в името на файла (вижте "Имена на файлове" на страница 125)
- За да изберете мерна единица, натиснете софтуерния бутон MM или INCH: TNC автоматично стартира дефиницията за заготовка (вижте "Дефиниране на заготовка" на страница 62)




TNC автоматично генерира първия и последен блок на програмата. След това повече няма да можете да променяте тези блокове.

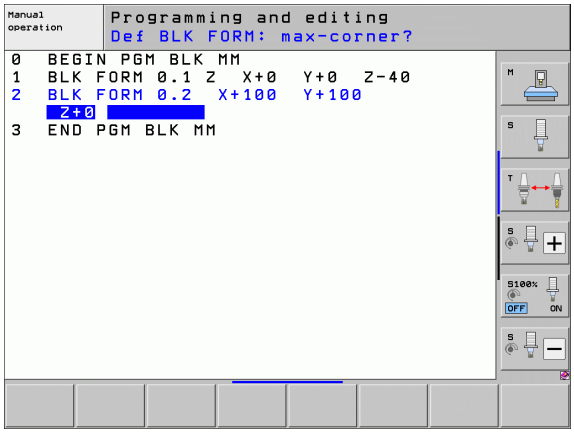
### Допълнителна информация по тази тема

- Управление на файлове: Вижте "Работа с файловия мениджър", страница 128
- Създаване на нова програма: Вижте "Създаване и писане на програми", страница 109

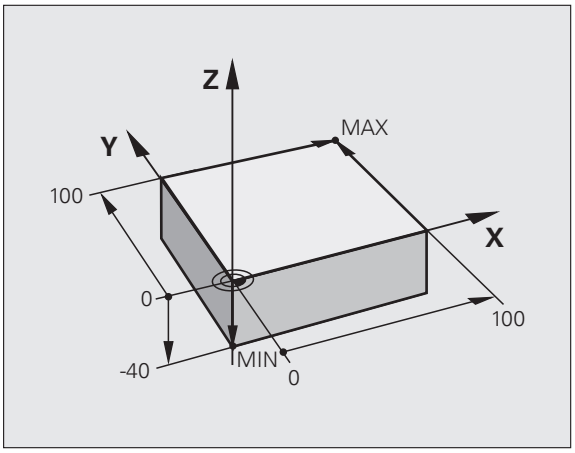
## Дефиниране на заготовка

Веднага след като сте създали нова програма, TNC стартира диалог за въвеждане на дефиницията на заготовка. Винаги дефинирайте заготовка с кубична форма като въведете точки MIN и MAX, всяка от които спрямо избрана референтна точка.

След като сте създали нова програма, TNC автоматично започва дефиниране на заготовката и ще ви поиска необходимата информация:




- **Spindle axis Z?**: Въведете активната ос на шпиндела. Z е запомнен като настройка по подразбиране. Приемете с бутона ENT
- **Def BLK FORM: Min-corner?**: Най-малките координати по X на заготовката спрямо референтната точка, напр. 0. Потвърдете с бутона ENT
- **Def BLK FORM: Min-corner?**: Най-малките координати по Y на заготовката спрямо референтната точка, напр. 0. Потвърдете с бутона ENT
- **Def BLK FORM: Min-corner?**: Най-малките координати по Z на заготовката спрямо референтната точка, напр. -40. Потвърдете с бутона ENT
- **Def BLK FORM: Max-corner?**: Най-големите координати по X на заготовката спрямо референтната точка, напр. 100. Потвърдете с бутона ENT
- **Def BLK FORM: Max-corner?**: Най-големите координати по Y на заготовката спрямо референтната точка, напр. 100. Потвърдете с бутона ENT
- **Def BLK FORM: Max-corner?**: Най-големите координати по Z на заготовката спрямо референтната точка, напр. 0. Потвърдете с бутона ENT




### Примерни NC блокове

```
0 BEGIN PGM NEW MM
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0
3 END PGM NEW MM
```

### Допълнителна информация по тази тема

- Дефиниране на заготовка за детайл: (вижте страница 111)

## Структура на програмата

NC програмите трябва да се структурират логично и по подобен начин. Това ще ви улесни при откриване на търсено място, ускорява програмирането и намалява грешките.

**Препоръчана програмна структура за проста, конвенционална контурна обработка**

1. Извикване на инструмента, дефиниране на оста на инструмента
2. Отдръпване на инструмента
3. Предварително позициониране на инструмента в работната равнина, в близост до началната точка от контура
4. В оста на инструмента, позициониране на инструмента над детайла или незабавно препозициониране до дълбочината на детайла. При необходимост, включване на шпиндела/охлаждането
5. Подвеждане към контура
6. Обработване на контура
7. Отвеждане от контура
8. Отдръпване на инструмента, край на програмата

Допълнителна информация по тази тема:

- Програмиране на контур: Вижте "Движения на инструмента", страница 232

**Препоръчана програмна структура на програми за прост цикъл**

1. Извикване на инструмента, дефиниране на оста на инструмента
2. Отдръпване на инструмента
3. Дефиниране на позиции за обработка
4. Дефиниране на фиксиран цикъл
5. Извикване на цикъл, включване на шпиндела/охлаждането
6. Отдръпване на инструмента, край на програмата

Допълнителна информация по тази тема:

- Програмиране на цикъл: Вижте Ръководство за потребителя за програмиране на цикли

**Пример: Структура на програми за контурна обработка**

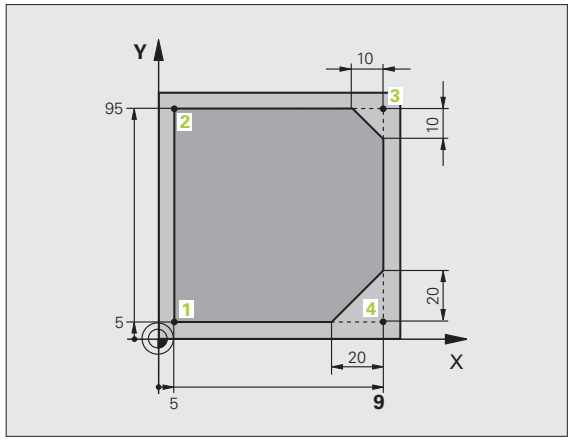
```
0 BEGIN PGM EXCONT MM
1 BLK FORM 0.1 Z X... Y... Z...
2 BLK FORM 0.2 X... Y... Z...
3 TOOL CALL 5 Z S5000
4 L Z+250 R0 FMAX
5 L X... Y... R0 FMAX
6 L Z+10 R0 F3000 M13
7 APPR ... RL F500
...
16 DEP ... X... Y... F3000 M9
17 L Z+250 R0 FMAX M2
18 END PGM EXCONT MM
```

**Пример: Структура на програма за цикъл**

```
0 BEGIN PGM EXCYC MM
1 BLK FORM 0.1 Z X... Y... Z...
2 BLK FORM 0.2 X... Y... Z...
3 TOOL CALL 5 Z S5000
4 L Z+250 R0 FMAX
5 PATTERN DEF POS1( X... Y... Z... ) ...
6 CYCL DEF...
7 CYCL CALL PAT FMAX M13
8 L Z+250 R0 FMAX M2
9 END PGM EXCYC MM
```

## Програмиране на прост контур

Показаният вдясно контур трябва да бъде фрезован веднъж до дълбочина 5 mm. Вече сте дефинирали заготовката за детайла. След като стартирате диалог с помощта на функционален бутон, въведете всички необходими данни, изисквани от TNC в заглавната част на екрана.




TOOL CALL

- Извикване на инструмента: Въведете данните за инструмента. Потвърждавайте всяко въвеждане в бутона ENT. Не забравяйте оста на инструмента.

- Отдръпване на инструмента: Натиснете оранжевия бутон за ос Z за да изведете инструмента по оста му, и въведете стойност за позиция, която да бъде достигната, напр. 250. Потвърдете с бутона ENT

- Потвърдете **Radius comp.: RL/RR/no comp?** като натиснете бутона ENT: Не активирайте компенсация на радиуса

- Потвърдете **Feed rate F=?** с бутона ENT: Извършете преместване с бърз ход (**FMAX**)

- Потвърдете **Miscellaneous function M?** с бутона END: TNC ще запази въведения блок за позициониране

- Предварително позиционирайте инструмента в работната равнина: Натиснете оранжевия бутон за ос X и въведете стойността на позицията, до която трябва да се подведе инструмента, напр. -20

- Натиснете оранжевия бутон за ос Y и въведете стойността на позицията, до която трябва да се подведе инструмента, e.g. -20 Потвърдете с бутона ENT

- Потвърдете **Radius comp.: RL/RR/no comp?** чрез натискане на бутона ENT: Не активирайте компенсация на радиуса

- Потвърдете **Feed rate F=?** с бутона ENT: Извършете преместване с бърз ход (**FMAX**)

- Потвърдете **Miscellaneous function M?** с бутона END: TNC ще запази въведения блок за позициониране



- Преместете инструмента до дълбочината на заготовката: Натиснете оранжевия бутон за ос и въведете стойност за позицията, до която трябва да се подведе инструмента, напр. -5. Потвърдете с бутона ENT
- Потвърдете **Radius comp.: RL/RR/no comp?** чрез натискане на бутона ENT: Не активирайте компенсация на радиуса
- **Feed rate F=? (Скорост на подаване F=?)** Въведете скорост на подаване за позициониране, напр. 3000 mm/min и потвърдете с бутона ENT
- **Miscellaneous function M? (Допълнителна функция M?)** Включете шпиндела и охлаждането, напр. **M13**. Потвърдете с бутона END: TNC ще запази въведения блок за позициониране




- Преместване към контур: Натиснете бутона APPR/DEP: TNC показва ред със софтуерни бутони с функции за подвеждане и отвеждане




- Изберете функцията за подвеждане **APPR CT**: Въведете координатите на началната точка на контура 1 по X и Y, напр. 5/5. Потвърдете с бутона ENT
- **Center angle?** Въведете ъгъла на подвеждане, напр. 90°, и потвърдете с бутона ENT
- **Circle radius?** Въведете радиуса на подвеждане, напр. 8 mm, и потвърдете с бутона ENT
- Потвърдете **Radius comp.: RL/RR/no comp?** със софтуерен бутон RL: Активирайте компенсация на радиуса от ляво на програмирания контур
- **Feed rate F=?** Въведете скорост на обработка, напр. 700 mm/min и потвърдете въведеното с бутона END



- Обработете контура и преместете до точка от контура 2: Необходимо е да въведете само информацията, която се променя. С други думи, въведете само координата Y 95 и запазете въведеното с бутона END



- Преместете до точка от контура 3: Въведете координата X 95 и запазете въведеното с бутона END




- Дефинирайте скосяване (фаска) в точка от контура 3: Въведете ширината на скосяване 10 mm и запазете с бутона END



- Преместете до точка от контура 4: Въведете координата Y 5 и запазете въведеното с бутона END




- Дефинирайте скосяване (фаска) в точка от контура 4: Въведете ширината на скосяване 20 mm и запазете с бутона END



- Преместете до точка от контура 1: Въведете координата X 5 и запазете въведеното с бутона END




- Отвеждане от контура




- Изберете функцията за отвеждане DEP CT
- **Center angle?** Въведете ъгъл на отвеждане, напр. 90°, потвърдете с бутона ENT
- **Circle radius?** Въведете радиус на отвеждане, напр. 8 mm и потвърдете с бутона ENT
- **Feed rate F=?** Въведете скорост на подаване за позициониране, напр. 3000 mm/min и потвърдете с бутона ENT
- **Miscellaneous function M?** Изключете охлаждането, напр. **M9**, с бутона END : TNC ще запази въведения блок за позициониране



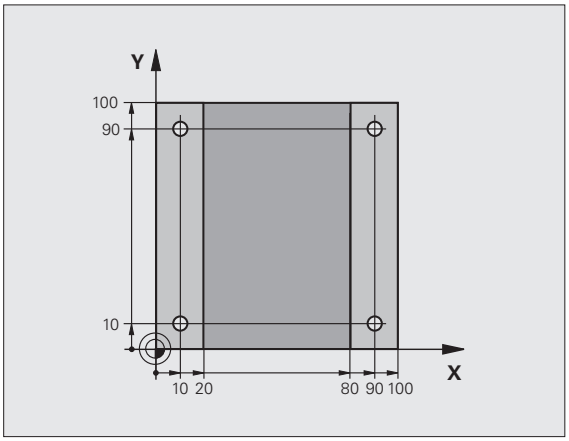
- Отдръпване на инструмента: Натиснете оранжевия бутон за ос Z за да изведете инструмента по оста му, и въведете стойност за позиция, която да бъде достигната, напр. 250. Потвърдете с бутона ENT
- Потвърдете **Radius comp.: RL/RR/no comp?** чрез натискане на бутона ENT: Не активирайте компенсация на радиуса
- Потвърдете **Feed rate F=?** с бутона ENT: Извършете преместване с бърз ход (**FMAX**)
- **Miscellaneous function M?** Въведете **M2** за да завършите програмата и потвърдете с бутона END: TNC ще запази въведения блок за позициониране

**Допълнителна информация по тази тема**

- **Пълен пример с NC блокове**: Вижте "Пример: Линейни движения и скосявания с правоъгълни координати", страница 257
- Създаване на нова програма: Вижте "Създаване и писане на програми", страница 109
- Подвеждане към/отвеждане от контура: Вижте "Подвеждане към и отвеждане от контур", страница 238
- Програмиране на контури: Вижте "Общ преглед на функциите за траектория", страница 248
- Програмируеми скорости на подаване: Вижте "Възможно въвеждане на скорост на подаване", страница 114
- Компенсация на радиус на инструмент: Вижте "Компенсация на радиус на инструмент", страница 226
- Спомагателни функции (M): Вижте "Спомагателни функции за управление на изпълнение на програма, шпиндел и охлаждане", страница 406

## Създаване на програма за цикъл

Отворите (дълбочина 20 мм), показани на фигурата вдясно, трябва да бъдат пробити със стандартен цикъл на пробиване. Вече сте дефинирали заготовката за детайла.

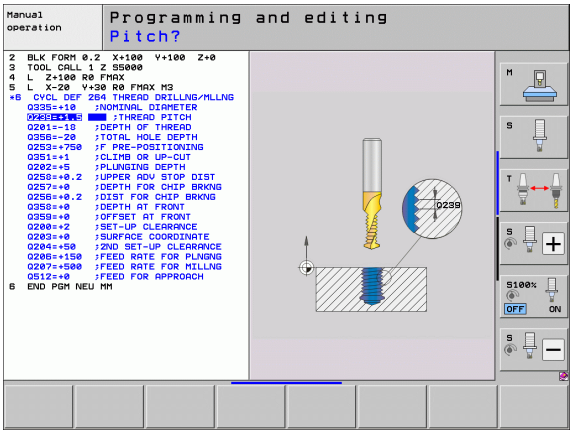



TOOL CALL

- Извиквайте инструмента: Въведете данните за инструмента. Потвърждавайте всяко въвеждане с бутона ENT . Не забравяйте оста на инструмента.

L

- Отдръпване на инструмента: Натиснете оранжевия бутон за ос Z за да изведете инструмента по оста му, и въведете стойност за позиция, която да бъде достигната, напр. 250. Потвърдете с бутона ENT
- Потвърдете **Radius comp.: RL/RR/no comp?** като натиснете бутона ENT: Не активирайте компенсация на радиуса
- Потвърдете **Feed rate F=?** с бутона ENT: Извършете преместване с бърз ход (**FMAX**)
- Потвърдете **Miscellaneous function M?** с бутона END: TNC ще запази въведения блок за позициониране




CYCL DEF

- Извиква менюто за цикъл

DRILLING/ THREAD

- Показва цикли за пробиване

200

- Изберете стандартен цикъл на пробиване 200: TNC стартира диалог за дефиниране на цикъл. Въведете стъпка по стъпка всички параметри, изисквани от TNC, като завършвате всяко въвеждане с натискане на бутона ENT . В екрана отдясно, TNC показва също и графика със съответните параметри на цикъла

SPEC FCT

- Извиква менюто за специални функции

CONTOUR + POINT MACHINING

- Показва функции за точкова обработка

PATTERN DEF

- Избира дефиниране на шаблон

POINT

- Избиране на входна точка: Въведете координатите на 4-те точки и потвърдете всяка от тях с натискане на бутона ENT . След въвеждане на четвъртата точка, запазете блока с натискане на бутона END

CYCL CALL

- Показва менюто за дефиниране на извикан цикъл

CYCLE CALL PAT

- Изпълнение на цикъл за пробиване по дефиниран шаблон:
- Потвърдете **Feed rate F=?** с бутона ENT: Извършете преместване с бърз ход (**FMAX**)
- **Miscellaneous function M?** Включете шпиндела и охлаждането, напр. **M13**. Потвърдете с бутона END: TNC ще запази въведения блок за позициониране
- Отдръпване на инструмента: Натиснете оранжевия бутон за ос Z за да изведете инструмента по оста му, и въведете стойност за позиция, която да бъде достигната, напр. 250. Потвърдете с бутона ENT
- Потвърдете **Radius comp.: RL/RR/no comp?** чрез натискане на бутона ENT: Не активирайте компенсация на радиуса
- Потвърдете **Feed rate F=?** с бутона ENT: Извършете преместване с бърз ход (**FMAX**)
- **Miscellaneous function M?** Въведете **M2** за да завършите програмата и потвърдете с бутона END: TNC ще запази въведения блок за позициониране

**Примерни NC блокове**

| | |
|---|---|
| 0 BEGIN PGM C200 MM | |
| 1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40 | Дефиниране на заготовка на детайла |
| 2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0 | |
| 3 TOOL CALL 5 Z S4500 | Извикване на инструмент |
| 4 L Z+250 R0 FMAX | Отдръпване на инструмент |
| 5 PATTERN DEF<br>POS1 (X+10 Y+10 Z+0)<br>POS2 (X+10 Y+90 Z+0)<br>POS3 (X+90 Y+90 Z+0)<br>POS4 (X+90 Y+10 Z+0) | Дефиниране на позиции за обработка |
| 6 CYCL DEF 200 DRILLING | Дефиниране на цикъл |
| Q200=2 ;SET-UP CLEARANCE | |
| Q201=-20 ;DEPTH | |
| Q206=250 ;FEED RATE FOR PLNGNG | |
| Q202=5 ;PLUNGING DEPTH | |
| Q210=0 ;DWELL TIME AT TOP | |
| Q203=-10 ;SURFACE COORDINATE | |
| Q204=20 ;2ND SET-UP CLEARANCE | |
| Q211=0.2 ;DWELL TIME AT DEPTH | |
| 7 CYCL CALL PAT FMAX M13 | Включване на шпиндел и охлаждане, извикване на цикъл |
| 8 L Z+250 R0 FMAX M2 | Отдръпване на инструмента, край на програмата |
| 9 END PGM C200 MM | |

**Допълнителна информация по тази тема**

- Създаване на нова програма: Вижте "Създаване и писане на програми", страница 109
- Програмиране на цикъл: Виж Ръководство за потребителя за Програмиране на цикли

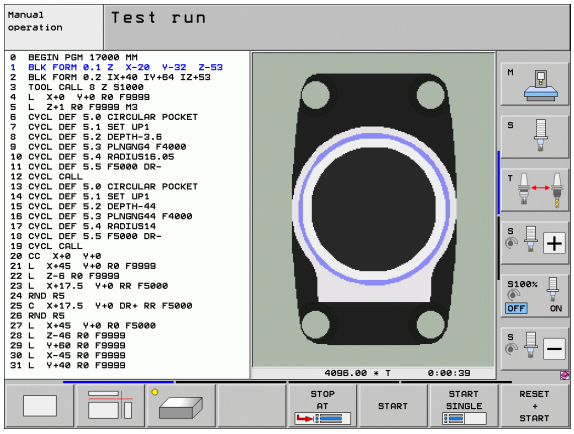
# 1.4 Графично тестване на първата част

## Избор на правилния режим на работа

Можете да тествате програми единствено в режим Test Run (Изпълнение на тест):



▶ Натиснете бутона за режим на работа **Test Run**: TNC превключва на този режим.




### Допълнителна информация по тази тема

- Режими на работа на TNC: Вижте "Режими на работа", страница 84
- Тестване на програми: Вижте "Изпълнение на тест", страница 691

## Избиране на таблица с инструменти за тестването

Необходимо е да изпълните тази стъпка, само ако не сте активирали таблица с инструменти в режим Test Run.




▶ Натиснете бутона PGM MGT: TNC ще отвори файловия мениджър




▶ Натиснете софтуерния бутон SELECT TYPE (Избор на тип): TNC показва меню със софтуерни бутони за избор на тип файлове, които да бъдат показвани




▶ Натиснете софтуерния бутон SHOW ALL (Показване на всички). TNC показва всички запазени файлове в десния прозорец



▶ Преместване на курсора наляво върху директориите



▶ Преместване на курсора върху директория **TNC:**



▶ Преместване на курсора надясно върху файловете



▶ Преместване на курсора върху файла TOOL.T (активна таблица с инструменти) и го заредете с натискане на бутона ENT: TOOL.T получава статус **S** и вследствие на това е активен за провеждане на тест




▶ Натиснете бутона END (Край): Напуснете файловия мениджър

### Допълнителна информация по тази тема

- Управление на инструмент: Вижте "Въвеждане на данни за инструмент в таблицата", страница 190
- Тестване на програми: Вижте "Изпълнение на тест", страница 691

## Избор на програма, която желаете да тествате

PGM MGT

- Натиснете бутона PGM MGT: TNC ще отвори файловия мениджър

LAST FILES

- Натиснете софтуерния бутон LAST FILES (Последни файлове): TNC отваря изскачащ прозорец с последните избирани файлове
- Използвайте бутоните със стрелки, за да изберете програмата, която желаете да тествате. Заредете я с бутона ENT

**Допълнителна информация по тази тема**

- Избиране на програма: Вижте "Работа с файловия мениджър", страница 128

## Избор на подредба на екрана и изглед



- Натиснете бутон за избор на подредба на екрана. TNC показва всички налични алтернативи в реда за софтуерни бутони

PROGRAM + GRAPHICS

- Натиснете софтуерния бутон PROGRAM+GRAPHICS (Програма+Графика): В лявата страна на екрана TNC показва програмата; в дясната част показва заготовката за детайла
- Изберете желания изглед посредством софтуерен бутон



- Изглед отгоре



- Проекция в три равнини



- 3-D изглед

**Допълнителна информация по тази тема**

- Графични функции: Вижте "Графики", страница 680
- Изпълнение на тест: Вижте "Изпълнение на тест", страница 691

## Стартиране на тест

RESET + START

- Натиснете софтуерния бутон RESET + START (Нулиране + Старт): TNC симулира активната програма до програмирано прекъсване или до края на програмата
- По време на симулацията, можете да използвате софтуерните бутони за промяна на изгледи

STOP

- Натиснете софтуерния бутон STOP (Стоп): TNC прекъсва изпълнението на теста

START

- Натиснете софтуерния бутон START: TNC възобновява изпълнението на теста след прекъсване.

**Допълнителна информация по тази тема**

- Изпълнение на тест: Вижте "Изпълнение на тест", страница 691
- Графични функции: Вижте "Графики", страница 680
- Настройка на скоростта на теста: Вижте "Задаване на скорост за изпълнението на тест", страница 681

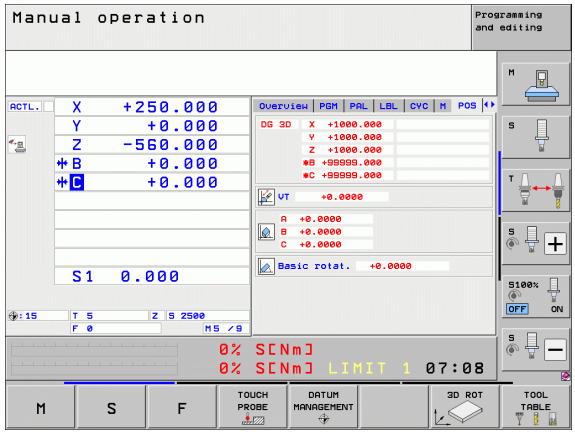
# 1.5 Настройка на инструменти

## Избор на правилния режим на работа

Инструментите се настройват в режим **Manual Operation** (Ръчно управление):



▶ Натиснете бутона за режим на работа **Manual Operation**: TNC превключва на този режим




### Допълнителна информация по тази тема

- Режими на работа на TNC: Вижте "Режими на работа", страница 84

## Подготовка и измерване на инструменти

- Стегнете необходимите инструменти в техните държачи
- При измерване с външно устройство за предварителна размерна настройка на инструмент: Измерете инструментите, отбележете дължината и радиуса или ги прехвърлете директно на машината през програма за пренос на данни
- При измерване върху машината: запазете инструментите в устройството за смяна на инструменти (вижте страница 74)

## Таблица за инструменти TOOL.T

В таблицата за инструменти TOOL.T (трайно запаметена в **TNC:**), запазете данни за инструмента като дължина и радиус, и заедно с това специфична за инструмента информация, от която TNC се нуждае за изпълнение на неговите функции.

За въвеждане на данни за инструмент в таблицата TOOL.T, постъпете по следния начин:




▶ Показва таблицата за инструменти

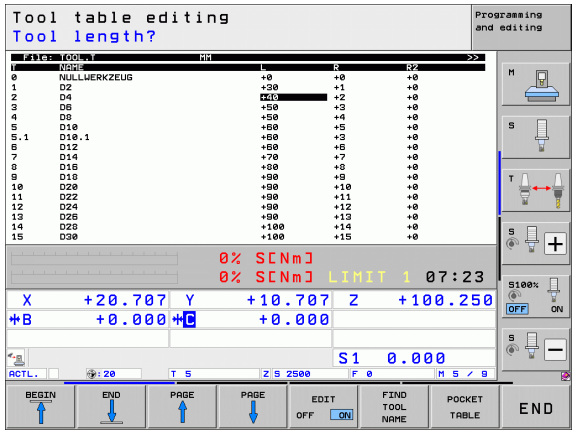



▶ Редактиране на таблицата за инструменти: Превключете софтуерния бутон EDITING (Редактиране) в ON (Вкл)

▶ С използване на бутоните със стрелки нагоре и надолу, можете да изберете номера на инструмента, който желаете да редактирате

▶ С използване на бутоните със стрелки наляво и надясно, можете да изберете данни за инструмент, които желаете да редактирате

▶ За да напуснете таблицата с инструменти, натиснете бутона END




### Допълнителна информация по тази тема

- Режими на работа на TNC: Вижте "Режими на работа", страница 84
- Работа с таблицата за инструменти: Вижте "Въвеждане на данни за инструмент в таблицата", страница 190

# Таблица с информация за гнездата на инструменталния магазин TOOL_P.TCH

Функцията на таблицата с информация за гнездата на инструменталния магазин зависи от машината. За допълнителна информация направете справка в ръководството за вашата машина.

В таблицата за гнездата на инструменталния магазин TOOL_P.TCH (трайно запаметена в TNC:\) вие специфицирате кои инструменти съдържа вашия инструментален магазин.

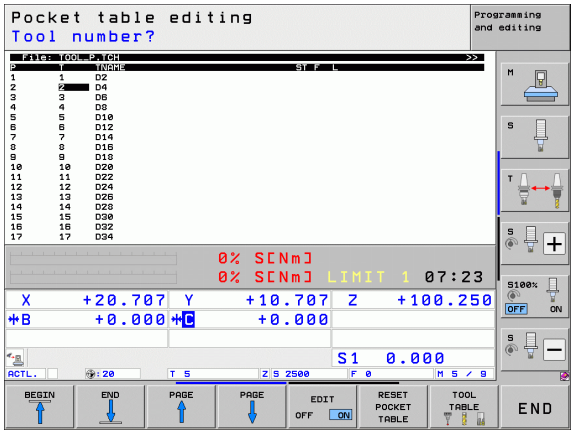
За въвеждане на данни в таблицата за гнездата на инструменталния магазин TOOL_P.TCH, постъпете по следния начин:

TOOL TABLE

- Показване на таблицата за инструменти

POCKET TABLE

- Показване на таблицата за гнездата на инструменталния магазин
- Редактиране на таблицата за гнездата на инструменталния магазин: Превключете софтуерния бутон EDITING (Редактиране) в ON (Вкл)
- С използване на бутоните със стрелки нагоре и надолу, можете да изберете номер на гнездо, който желаете да редактирате
- С използване на бутоните със стрелки наляво и надясно, можете да изберете данните, които желаете да редактирате
- За да напуснете таблицата за гнездата на инструменталния магазин, натиснете бутона END




**Допълнителна информация по тази тема**

- Режими на работа на TNC: Вижте "Режими на работа", страница 84
- Работа с таблицата с информация за гнездата на инструменталния магазин: Вижте "Таблица с гнездата на инструменталния магазин за устройство за смяна на инструменти", страница 204

# 1.6 Настройка на обработвания детайл

## Избор на правилния режим на работа

Детайлите се настройват в режим **Manual Operation** (Ръчно управление) или **Electronic Handwheel** (Ръчен импулсен генератор):



▶ Натиснете бутона за режим на работа **Manual Operation**: TNC превключва на този режим

**Допълнителна информация по тази тема**

- Режим Ръчно управление: Вижте "Преместване на осите на машина", страница 609

## Закрепване на детайла чрез затягане

Закрепете детайла с фиксиращите елементи към масата на машината. Ако на вашата машина разполагате с опипвач, тогава не се налага да закрепвате детайла успоредно на осите на машината.

Ако не разполагате с наличен опипвач, трябва да разположите детайла, така че да е закрепен с ръбове, успоредни на осите на машината.

## Подравняване на детайла с опипвач

- Поставете опипвача: В режим Manual Data Input (MDI) (ръчно въвеждане на данни), стартирайте блок **TOOL CALL**, съдържащ оста на инструмента, и се върнете към режим **Manual Operation** (в режим MDI можете да стартирате отделни NC блокове, независимо един от друг)




- Изберете опипващи функции: TNC показва всички налични функции в реда за софтуерни бутони




- Измерване на базово завъртане: TNC показва показва меню на базово завъртане. За идентификация на базово завъртане, опипайте две точки на права повърхност на детайла
- Използвайте бутоните за посока по ос за препозициониране на опипвача в близост до първата точка на контакт
- Изберете със софтуерния бутон посоката на опипване
- Натиснете NC start: Опипвачът се премества в дефинираната посока, докато установи контакт с детайла, след което автоматично се връща в началната си точка
- Използвайте бутоните за посока по ос за препозициониране на опипвача в близост до втората точка на контакт
- Натиснете NC start: Опипвачът се премества в дефинираната посока, докато установи контакт с детайла, след което автоматично се връща в началната точка
- След това TNC показва измерената базова ротация
- Натиснете бутона END за да затворите менюто и след това отговорете на въпроса дали базовата ротация трябва да бъде трансферирана към таблицата с предварителни настройки, чрез натискане на бутона NO ENT (без трансфер)

**Допълнителна информация по тази тема**

- Режим на работа MDI: Вижте "Програмиране и изпълнение на прости обработващи операции", страница 674
- Подравняване на детайла: Вижте "Компенсиране на несъосност на детайл с 3-D опипвач", страница 647

## Задаване на нулева точка с опипвач

- Поставете опипвача: В режим MDI, стартирайте блока **TOOL CALL**, съдържащ оста на инструмента и след това се върнете към режим **Manual Operation**




- Изберете опипващи функции: TNC показва всички налични функции в реда за софтуерни бутони




- Задайте референтната точка на ъгъл на детайла, например: TNC пита дали точките за опипване от предходното измерване на базова ротация трябва да бъдат заредени. Натиснете бутона ENT за да заредите точки
- Позиционирайте опипвача в позиция в непосредствена близост до първата контактна точка на страната, която не е опипвана за базова ротация
- Изберете със софтуерния бутон посоката на опипване
- Натиснете NC start: Опипвачът се премества в дефинираната посока, докато установи контакт с детайла, след което автоматично се връща в началната точка
- Използвайте бутоните за посока по ос за препозициониране на опипвача в близост до втората точка на контакт
- Натиснете NC start: Опипвачът се премества в дефинираната посока, докато установи контакт с детайла, след което автоматично се връща в началната точка
- След това TNC показва координатите на измерената ъглова точка




- Задайте 0: Натиснете софтуерния бутон SET DATUM (Задаване на нулева точка).
- Натиснете END (Край), за да затворите менюто

**Допълнителна информация по тази тема**

- Задаване на работна нулева точка: Вижте "Предварително настройване на детайла с опипвач", страница 653

# 1.7 Изпълнение на първата програма

## Избор на правилния режим на работа

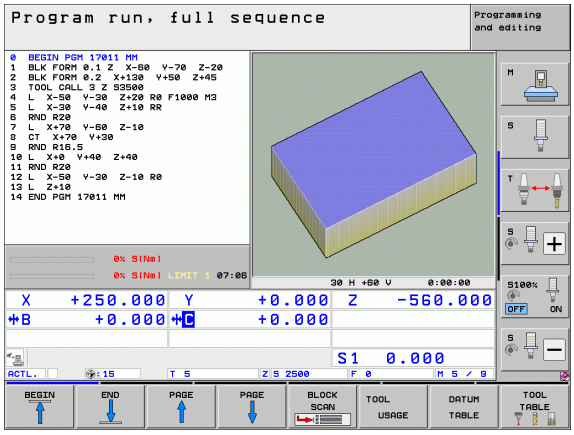
Можете да изпълнявате програми или в режим Single Block (Единичен блок), или в режим Full Sequence (Пълна последователност):



- Натиснете бутона за режим на работа: TNC преминава в режим **Program Run, Single Block** (Изпълнение на програма, Единичен блок) и TNC изпълнява програмата блок по блок. Необходимо е да потвърждавате всеки блок с натискане на бутона NC start



- Натиснете бутона за режим на работа **Program Run, Full Sequence** (Изпълнение на програма, Пълна последователност): TNC превключва в този режим и изпълнява програмата, от момента на натискане на бутона NC start до програмирано прекъсване или до края на програмата




### Допълнителна информация по тази тема

- Режими на работа на TNC: Вижте "Режими на работа", страница 84
- Изпълнение на програми: Вижте "Изпълнение на програма", страница 697

## Избор на програма, която желаете да изпълните




- Натиснете бутона PGM MGT: TNC ще отвори файловия мениджър




- Натиснете софтуерния бутон LAST FILES (Последни файлове): TNC отваря изскачащ прозорец с последните избирани файлове
- Ако желаете, използвайте бутоните със стрелки, за да изберете програмата, която желаете да изпълните. Заредете я с бутона ENT

### Допълнителна информация по тази тема

- Управление на файлове Вижте "Работа с файловия мениджър", страница 128

## Стартиране на програмата



- Натиснете бутона NC start: TNC изпълнява активната програма

### Допълнителна информация по тази тема

- Изпълнение на програми: Вижте "Изпълнение на програма", страница 697




# 2

# Въведение

# 2.1 The iTNC 530

Управленията HEIDENHAIN TNC са предназначени за контурно управление на металорежещи машини в цехове, и позволяват програмиране на конвенционални операции за обработка, директно от машината, с лесен за използване, диалогов програмен език. Те са проектирани за машини за фрезоване, пробиване и разстъргване, както и за машинни центрове. iTNC 530 може да управлява до 18 оси. Възможно е също така да променяте ъгловата позиция, под програмно управление, на до 2 шпиндела.

Вграденият твърд диск осигурява пространство за съхранение на всички необходими ви програми, дори ако те са създадени офлайн. За бързите изчисления можете по всяко време да извикате на екрана калкулатор.

Клавиатурата и подредбата на екрана са отчетливо организирани по такъв начин, че функциите са бързи и лесни за използване.



## Програмиране: в HEIDENHAIN диалогов, smarT.NC и ISO формати

Диалоговият формат за програмиране HEIDENHAIN е изключително лесен метод за писане на програми. Интерактивните графики илюстрират отделните машинни стъпки за програмиране на контура. Ако производственият чертеж не е оразмерен за цифрово управление (NC), функцията FK за свободно програмиране на контури, автоматично извършва необходимите изчисления. Обработката на детайла може да бъде графично симулирана или по време, или преди действителната обработка.

Режима на работа smarT.NC предлага на начинаещите с TNC изключително лесна възможност бързо и без много обучение да създават структурирани програми в диалогов режим. За smarT.NC е налична отделна потребителска документация.

Възможно е също да програмирате на TNC в ISO формат или DNC режим.

Възможно е също така да въведете и тествате една програма, докато управлението изпълнява друга програма.

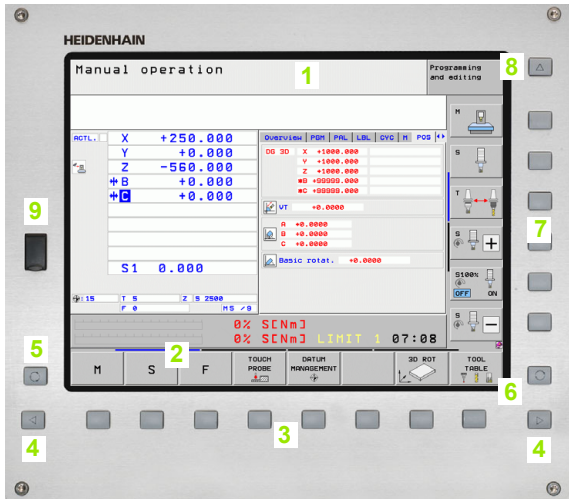
## Съвместимост

TNC може да изпълнява всички програми за обработка, които са били написани на контурни управления на HEIDENHAIN, започвайки от TNC 150 B. Ако в старите управления се съдържат OEM цикли, iTNC 530 трябва да се адаптира към тях с компютърния софтуер CycleDesign. За повече информация се обърнете към производителя на вашата машина или HEIDENHAIN.

# 2.2 Дисплей и контролен панел

## Дисплей

TNC се доставя с 15-инчов TFT цветен плосък екран. Като алтернатива също е наличен и 19-инчов цветен плосък екран.




1 Заглавна част

Когато TNC е включено, избраните режими на работа се показват в заглавната част на екрана: режимът на обработка отляво и режимът за програмиране отдясно. Активният в момента работен режим се показва в по-голяма кутия, където се появяват и диалогови инструкции и TNC съобщения, (освен ако TNC показва само графика).

2 Софтуерни бутони

В долната част TNC показва допълнителни функции в ред за софтуерни бутони. Тези функции можете да изберете като натиснете бутоните, намиращи се непосредствено под тях. Тънките ленти, непосредствено над лентата със софтуерни бутони, показват броя редове за софтуерни бутони, които могат да бъдат извикани с черните бутони със стрелки на дясно и на отляво. Лентата, показваща активния ред със софтуерни бутони, е маркирана.

15-инчовия екран има 8 софтуерни бутона, 19-инчовия екран има 10 софтуерни бутона.

3 Бутони за избор на софтуерни бутони

4 Превключване между редове със софтуерни бутони

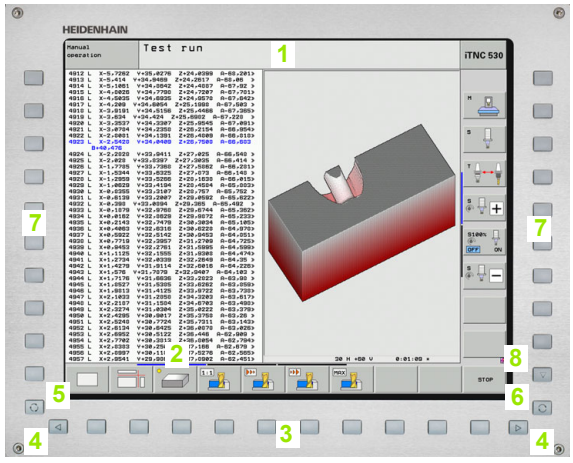
5 Настройка на подредба на екрана

6 Бутон за превключване на дисплея между режими на обработка и програмиране

7 Бутони за избор на софтуерни бутони за производители на металорежещи машини

15-инчовия екран има 6 софтуерни бутона, 19-инчовия екран има 18 софтуерни бутона.

8 Превключване на редове със софтуерни бутони за производители на металорежещи машини



## Настройване на подредбата на екрана

Можете сами да изберете подредбата на екрана: В работен режим PROGRAMMING AND EDITING (Програмиране и редактиране) например, TNC може да показва програмни блокове в левия прозорец, докато в десния да показва графика на програмиране. Възможно е също вместо това в десния прозорец да показвате програмната структура, или да показвате само програмни блокове в един голям прозорец. Наличните екранни прозорци зависят от избрания работен режим.

За промяна на подредбата на екрана:



Натиснете бутона за подредба на екрана: Реда със софтуерни бутони показва наличните възможности за подредба (вижте "Режими на работа", страница 84)

PROGRAM + GRAPHICS

Изберете желаната подредба на екрана

## Панел за управление

TNC се предлага с различни панели за управление. Фигурите показват елементите на управление и екрани на панели за работа TE 730 (15") и TE 740 (19"):







1 Буквена клавиатура за въвеждане на текстове и имена на файлове, и за ISO програмиране.

Дву-процесорна версия: Допълнителни бутони за работа в Windows

2 ■ Управление на файловете
■ Калкулатор
■ Функция MOD
■ Функция HELP (Помощ)

3 Режими на програмиране

4 Режими на работа на машината

5 Инициириране на диалози за програмиране

6 Навигационни бутони и команда за бърз преход GOTO (Премини към)

7 Цифрово въвеждане и избор на оси

8 Тъчпад

9 Навигационни бутони за smarT.NC

10 USB връзка

Функциите на отделните бутони са описани от вътрешната страна на предната корица.

Някои производители на машини не използват стандартния работен панел от HEIDENHAIN В тези случаи направете справка в ръководството за вашата машина.

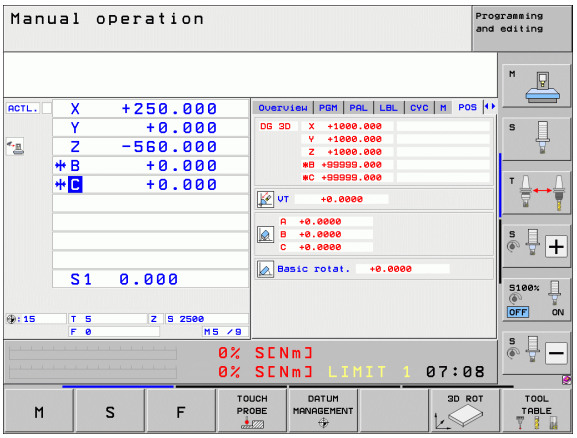
Бутоните на панела на машина, напр. NC START или NC STOP, са също описани в ръководството за вашата машина.

# 2.3 Режими на работа

## Ръчно управление и Електронен ръчен импулсен генератор

Режимът Ръчно управление е необходим за настройка на металорежещата машина. В този режим на работа можете да позиционирате осите на машината ръчно или на стъпки (инкременти), да задавате нулеви точки и да накланяте работната равнина.

Режимът на работа El. Handwheel (Ръчен импулсен генератор) позволява ръчно преместване на осите на машината с помощта на HR ръчен импулсен генератор.

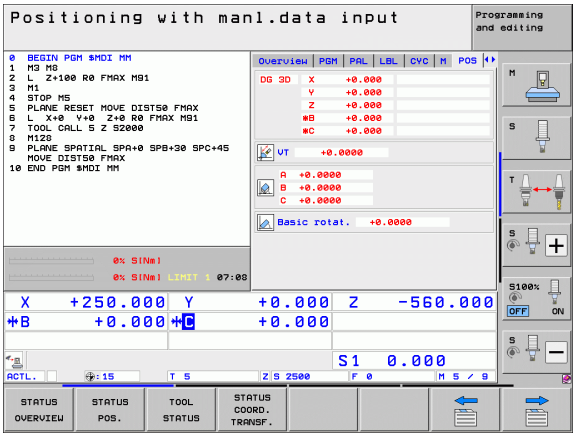



**Софтуерни бутони за избор на подредбата на екрана** (изберете, както бе описано по-горе)

| Прозорец | Софтуерен бутон |
|---|---|
| Позиции | POSITION |
| Ляво: позиции, дясно: дисплей за статус | POSITION + STATUS |
| Ляво: позиции, дясно: активни обекти за сблъсък (функция FCL4). | POSITION + KINEMATICS |

## Позициониране с ръчно въвеждане на данни

В този режим на работа се използва за програмиране на прости преместванията, като тези за челно фрезоване или предварително позициониране.

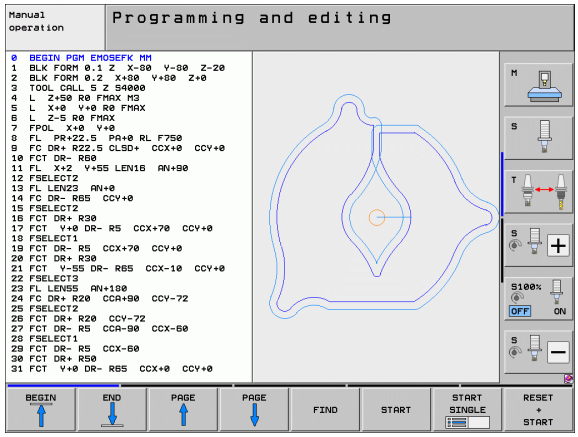



**Софтуерни бутони за избор на подредба на екрана**

| Прозорец | Софтуерен бутон |
|---|---|
| Програма | PGM |
| Ляво: програмни блокове, дясно: дисплей за статус | PROGRAM + STATUS |
| Ляво: програмни блокове, дясно: активни обекти за сблъсък (функция FCL4). Ако е избран този изглед, тогава TNC показва сблъсъците с червена рамка около графичния прозорец. | PROGRAM + KINEMATICS |

## Програмиране и редактиране

В този режим на работа може да пишете свои програми за обработка на детайли. Функцията FK за свободно програмиране, различните цикли и функциите на параметър Q, ви помагат в програмирането и добавят необходимата информация. Ако желаете програмните графики или 3-D линейни графики (функция FCL 2) показват програмираните траектории на преместване.

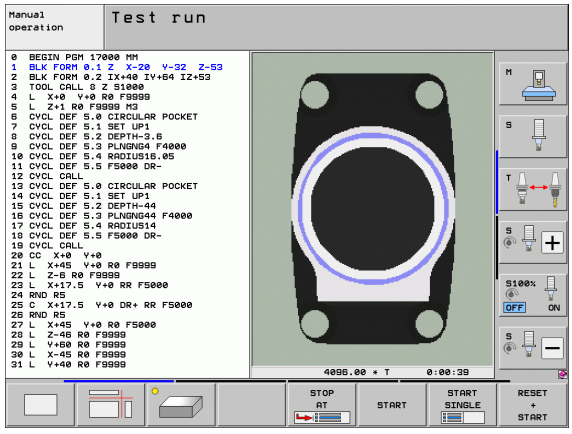



**Софтуерни бутони за избор на подредба на екрана**

| Прозорец | Софтуерен бутон |
|---|---|
| Програма | PGM |
| Ляво: програма, дясно: програмна структура | PROGRAM + SECTS |
| Ляво: програма, дясно: програмна графика | PROGRAM + GRAPHICS |
| Ляво: програмни блокове, дясно: 3-D линейна графика | PROGRAM + 3D LINES |
| 3-D линейна графика | 3-D LINES |

## Тестване

В режим Test Run (изпълнение на тест), TNC проверява програми и програмни сегменти за грешки, като геометрични несъответствия, липсващи или неверни данни в рамките на програмата или нарушения на работното пространство. Симулацията се поддържа графично в различните дисплейни режими.




Със софтуерната опция за динамичен мониторинг за сблъсък (DCM), можете да тествате програми за потенциален сблъсък. Като по време на изпълнение на програма, TNC отчита всички постоянни компоненти определени от производителя на машината, както всички измерени фиксиращи елементи.

Софтуерни бутони за избор на подредба на екрана: вижте "Изпълнение на програма, Пълна последователност и Изпълнение на програма, Единичен блок", страница 86.

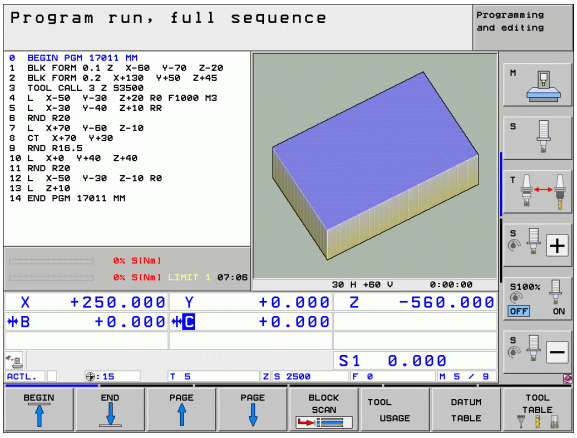
# Изпълнение на програма, Пълна последователност и Изпълнение на програма, Единичен блок

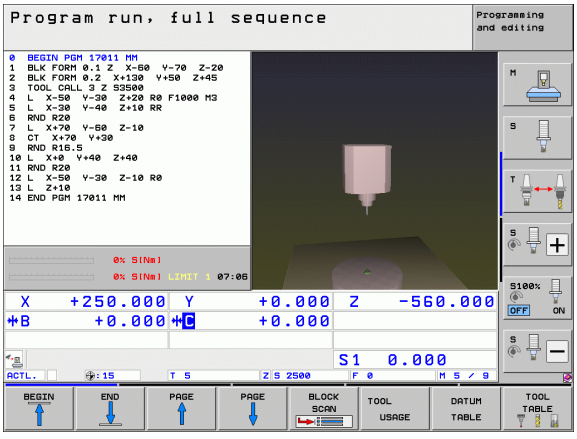
В работен режим Program Run, Full Sequence (Изпълнение на програма, Пълна последователност) TNC изпълнява програма за обработка непрекъснато до нейния край, или до ръчен или програмиран стоп. Можете да възобновите изпълнението на програмата след прекъсване.

В работен режим Program Run, Single Block (Изпълнение на програма, Единичен блок) изпълнявате всеки блок поотделно с натискане на бутона START (Старт) на машината.

**Софтуерни бутони за избор на подредба на екрана**

| Прозорец | Софтуерен бутон |
|---|---|
| Програма | PGM |
| Ляво: програма, дясно: програмна структура | PROGRAM + SECTS |
| Ляво: програма, дясно: статус | PROGRAM + STATUS |
| Ляво: програма, дясно: графики | PROGRAM + GRAPHICS |
| Графики | GRAPHICS |
| Ляво: програмни блокове, дясно: активни обекти за сблъсък (функция FCL4). Ако е избран този изглед, тогава TNC показва сблъсъците с червена рамка около графичния прозорец. | PROGRAM + KINEMATICS |
| Активни обекти за сблъсък (функция FCL4). Ако е избран този изглед, тогава TNC показва сблъсъците с червена рамка около графичния прозорец. | |



**Софтуерни бутони за избор на подредба на екрана за палетни таблици**

| Прозорец | Софтуерен бутон |
|---|---|
| Палетна таблица |  |
| Ляво: програма, дясно: палетна таблица |  |
| Ляво: палетна таблица, дясно: статус |  |
| Ляво: палетна таблица, дясно: графики |  |

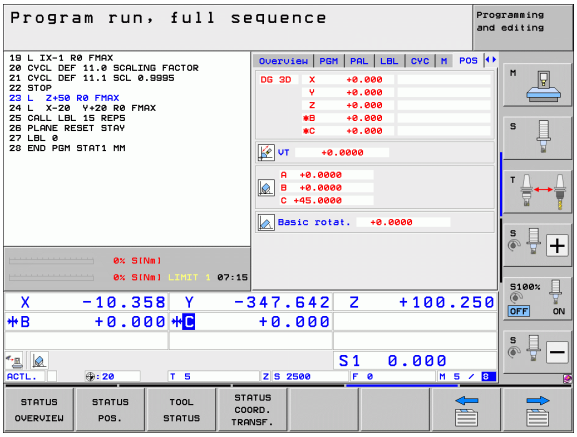
# 2.4 Дисплеи за статус

## “Общ” дисплей за статус

Дисплея за статус в долната част на екрана ви информира за текущото състояние на металорежещата машина. Показва се автоматично в следните режими на работа:

- Program Run, Single Block (Изпълнение на програма, Единичен блок) и Program Run, Full Sequence (Изпълнение на програма, Пълна последователност), освен ако подредбата на екрана не е настроена да показва само графики, и
- Позициониране с ръчно въвеждане на данни (MDI).

В режими Manual Operation (Ръчно управление) и El. Handwheel (Ръчен импулсен генератор) дисплеят за статус се показва в големия прозорец.




**Информация в дисплея за статус**

| Символ | Значение |
|---|---|
| **ACTL.** | Действителни или номинални координати на текущата позиция |
| **X Y Z** | Оси на машината; TNC показва допълнителните оси с малки букви. Последователността и броя на показваните оси се определя от производителя на машината. За допълнителна информация направете справка в ръководството за вашата машина. |
| **F S M** | Показваната скорост на подаване в инчове, съответства на една десета от ефективната стойност. Скорост на шпиндела S, скорост на подаване F и активни M функции |
| ✻ | Стартирано е изпълнение на програма |
| | Оста е заключена |
| | Оста може да бъде преместване с ръчния импулсен генератор |
| | Осите се преместват с базово завъртане |
| | Осите се преместват в наклонена работна равнина |
| | Функцията **M128** или **TCPM FUNCTION** е активна |

| Символ | Значение |
|---|---|
|  | **Динамичен мониторинг за сблъсък** (DCM) е активен |
|  | **Адаптивно управление на подаването** (AFC) е активно (софтуерна опция) |
|  | Една или повече **глобални програмни настройки** са активни (софтуерна опция) |
| ACC | **Активно управление на вибрации** (ACC) е активно (софтуерна опция) |
| CTC | **Cross Talk Compensation** (CTC) за компенсиране на грешки в позиционирането зависещи от ускорението е активно (софтуерна опция) |
|  | Брой на активните, предварително зададени настройки от таблицата за готови настройки. Ако предварителна настройка е зададена ръчно, TNC показва текста **MAN** зад символа |

## Допълнителни показания за статус

Допълнителните дисплеи за статус съдържат подробна информация за изпълнението на програмата. Те могат да бъдат извиквани във всички работни режими с изключение на режим Програмиране и редактиране.

**За превключване към допълнителен дисплей за статус:**



Извикайте лентата със софтуерни бутони в подредбата на екрана

PROGRAM + STATUS

Избор на подредба на екрана с показване на допълнителен дисплей за статус: В дясната част на екрана TNC показва формата за статус **Общ преглед**

**За избор на допълнителен дисплей за статус:**



Превключвайте лентата със софтуерни бутони, докато не се появи софтуерния бутон STATUS (Статус)

STATUS POS.

Или изберете допълнителен дисплей за статус директно със софтуерен бутон, напр. позиции и координати, или



използвайте превключване на софтуерните бутони за избор на желания изглед

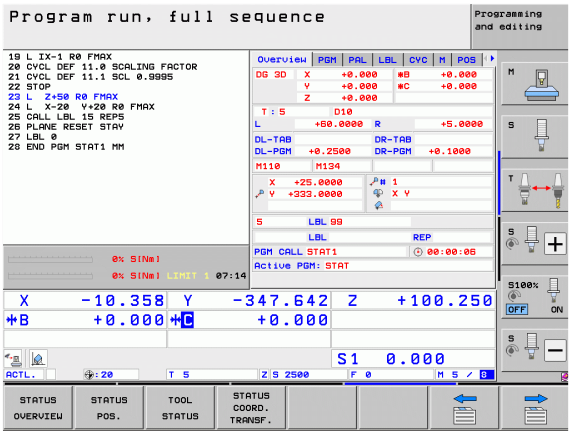
Наличните дисплеи за статус, описани по-долу, могат да бъдат избрани или пряко със софтуерен бутон или с превключване на софтуерните бутони.



Моля, отбележете, че част от информацията за статус, описана по-долу, няма да е налична, освен ако свързаната с нея софтуерна опция не е била разрешена върху вашето TNC.

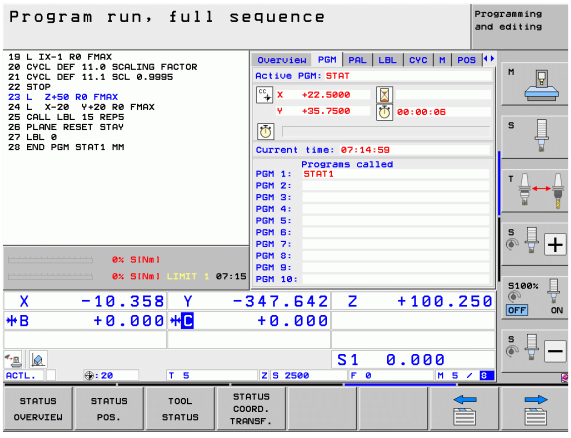
### Общ преглед

След включване TNC показва форма за статус **Общ преглед** при положение, че сте избрали подредба на екрана PROGRAM+STATUS (Програма+Статус) (или POSITION+STATUS) (Позиция+Статус). Формата за общ преглед съдържа обобщение на по-голямата част от най-важната статус информация, която можете да намерите и в различните подробни форми.




| Софтуерен бутон | Значение |
|---|---|
| STATUS OVERVIEW | Показване на позиция до по 5 оси |
| | Информация за инструмент |
| | Активни M функции |
| | Активни координатни трансформации |
| | Активна подпрограма |
| | Активни повторения на част от програма |
| | Програма, извикана с **PGM CALL** |
| | Текущо машинно време |
| | Име на активна главна програма |

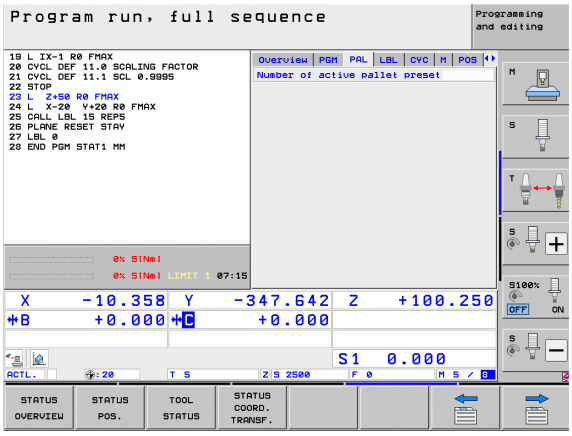
### Обща програмна информация (PGM раздел)




| Софтуерен бутон | Значение |
|---|---|
| Не е възможен пряк избор | Име на активна главна програма |
| | Център на окръжност CC (полюс) |
| | Брояч на времето за задържане |
| | Време за обработка, когато програмата е напълно симулирана в режим **Test Run** (Изпълнение на тест) |
| | Текущо машинно време в проценти |
| | Текущо време |
| | Текуща скорост на подаване |
| | Активни програми |

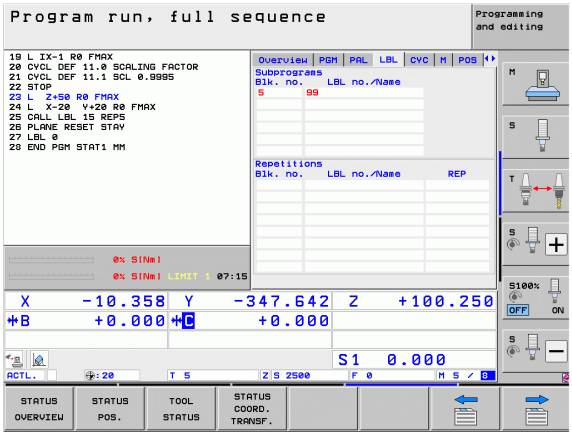
### Обща палетна информация (PAL раздел)

| Софтуерен бутон | Значение |
|---|---|
| Не е възможен пряк избор | Брой на активни палетни предварителни настройки |



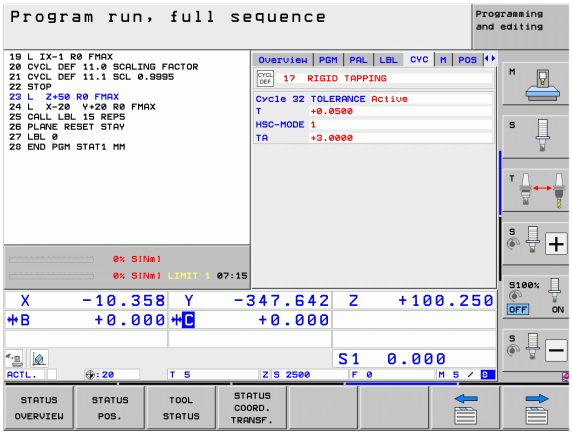

### Повторение на част от програма/Подпрограми (раздел LBL)

| Софтуерен бутон | Значение |
|---|---|
| Не е възможен пряк избор | Повторения на сегмент на активна програма с номер на блок, номер на етикет и номер на програмирано повторение/повторения, които трябва да бъдат изпълнени |
| | Активни номера на подпрограми с номер на блок, в който се извиква подпрограмата и номер на етикета, който е бил извикан |



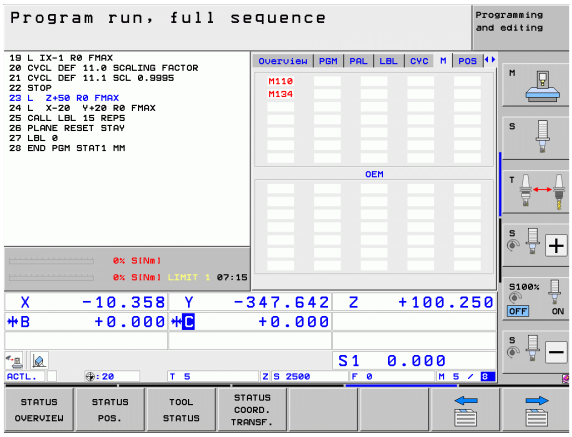

### Информация за стандартни цикли (раздел CYC)

| Софтуерен бутон | Значение |
|---|---|
| Не е възможен пряк избор | Активен цикъл за обработка |
| | Активни стройности на Цикъл 32 Допуск |



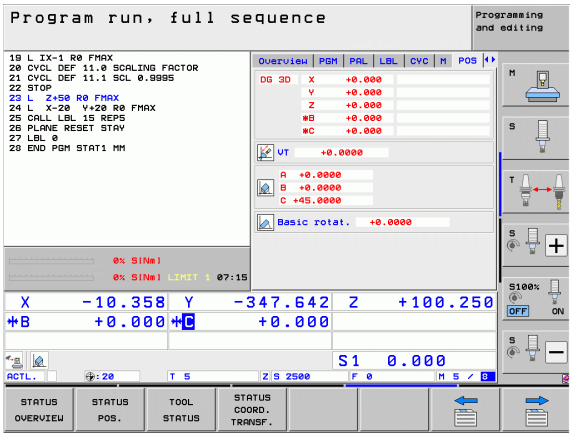
### Активни спомагателни функции M (раздел M)

| Софтуерен бутон | Значение |
|---|---|
| Не е възможен пряк избор | Списък на активните M функции с фиксирано значение |
| | Списък на активните M функции, адаптирани от производителя на вашата машина |



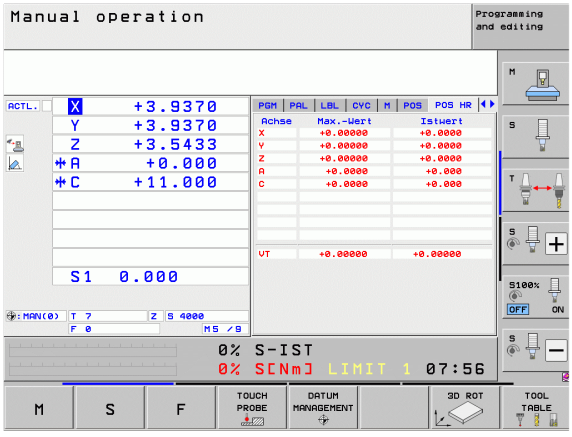
### Позиции и координати (Раздел POS)

| Софтуерен бутон | Значение |
|---|---|
| STATUS POS. | Тип показанието за позиция, напр. действителна позиция |
| | Стойност, измината в посока на виртуална ос VT (само със софтуерна опция “Глобални софтуерни настройки") |
| | Ъгъл на накланяне на работната равнина |
| | Ъгъл на базово завъртане |



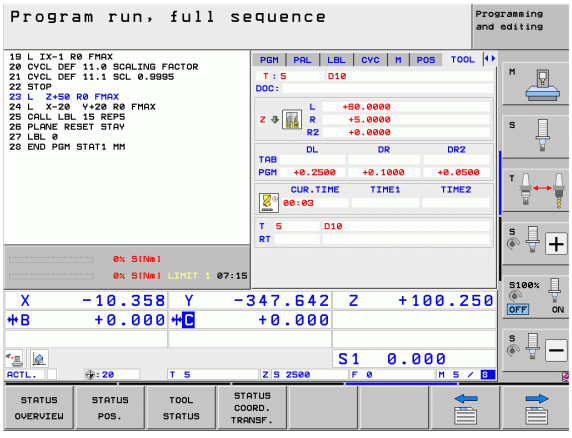

### Информация за позициониране с ръчен импулсен генератор (Раздел POS HR)

| Софтуерен бутон | Значение |
|---|---|
| Не е възможен пряк избор | ■ Показание **Axis**: Показва всички активни оси на машина (**VT** = Виртуална ос)<br>■ Показание **Max. value**: Максимално разрешен обхват на движение по съответната ос (дефиниран с M118 или глобални програмни настройки)<br>■ Показание **Actual value**: Реални стойности, изминати по съответната ос с използване на позициониране с ръчен импулсен генератор |



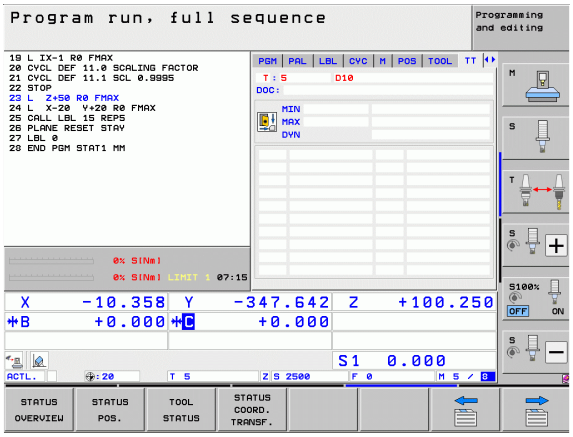

### Информация за инструменти (раздел TOOL)

| Софтуерен бутон | Значение |
|---|---|
| TOOL STATUS | ■ T: Номер и име на инструмент<br>■ RT: Номер и име на инструмент за замяна |
| | Ос на инструмент |
| | Дължина и радиус на инструмент |
| | Завишени размери (делта стойности) от таблицата за инструменти (TAB) и **TOOL CALL** (PGM) |
| | Живот на инструмента, максимален живот на инструмента (TIME 1) и максимален живот на инструмента за **TOOL CALL** (TIME 2) |
| | Показване на активния инструмент и на (следващия) инструмент за замяна |



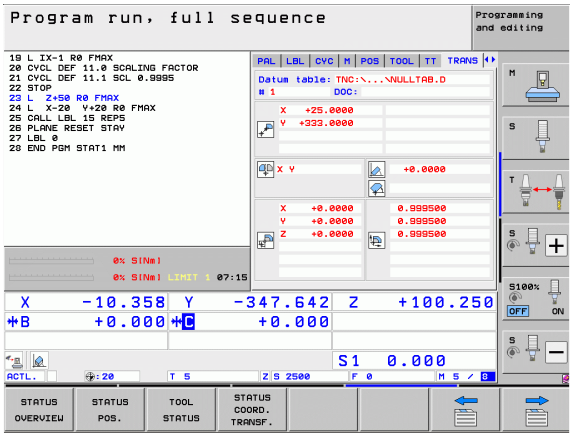
### Измерване на инструменти (Раздел TT)

TNC показва раздел TT, само ако функцията е активна на вашата машина.




| Софтуерен бутон | Значение |
|---|---|
| Не е възможен пряк избор | Брой на инструментите, които трябва да бъдат измерени |
| | Показва дали се измерва радиусът или дължината на инструмента |
| | MIN и MAX стойности за отделните режещи ръбове и резултат от измерване на въртящ се инструмент (DYN = динамично измерване) |
| | Номер на режещия ръб със съответната измерена стойност. Ако измерената стойност е последвана от звездичка, позволения допуск в таблицата за инструменти е бил превишен. TNC показва измерените стойности на до 24 зъба. |

### Координатни трансформации (Раздел TRANS)

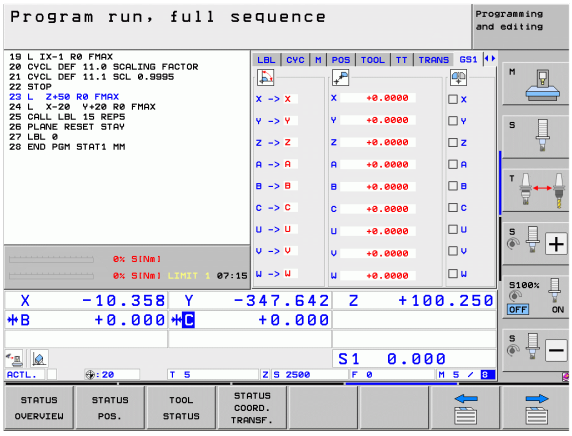



| Софтуерен бутон | Значение |
|---|---|
| STATUS COORD. TRANSF. | Име на активна таблица с нулеви точки |
| | Активен номер на нулева точка (#), коментар от активния ред на активния номер на нулевата точка (**DOC**) от Цикъл 7 |
| | Изместване на активна нулева точка (Цикъл 7); TNC показва изместването на активна нулева точка до по 8 оси |
| | Огледални оси (Цикъл 8) |
| | Активно базово завъртане |
| | Активен ъгъл на завъртане (Цикъл 10) |
| | Активен мащабен коефициент/коефициенти (Цикли 11 / 26); TNC показва активния мащабен коефициент на до по 6 оси |
| | Данни за мащабиране |

За допълнителна информация, вижте Ръководство за потребителя за програмиране на цикли, "Цикли за координатна трансформация."

### Глобални програмни настройки 1 (Раздел GPS1, софтуерна опция)

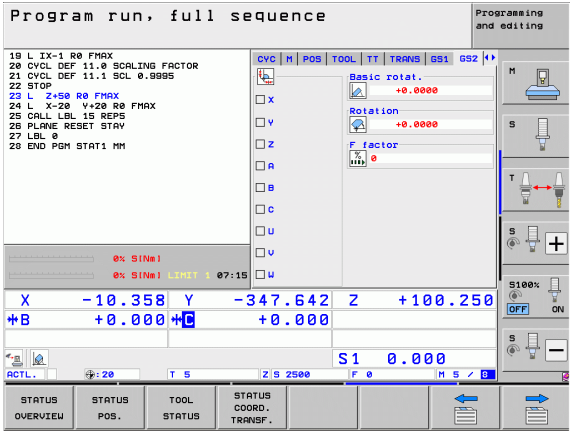
TNC показва раздела, само ако функцията е активна на вашата машина.




| Софтуерен бутон | Значение |
|---|---|
| Не е възможен пряк избор | Разменени оси |
| | Насложено изместване на нулева точка |
| | Насложено огледално |

### Глобални програмни настройки 2 (Раздел GPS2, софтуерна опция)

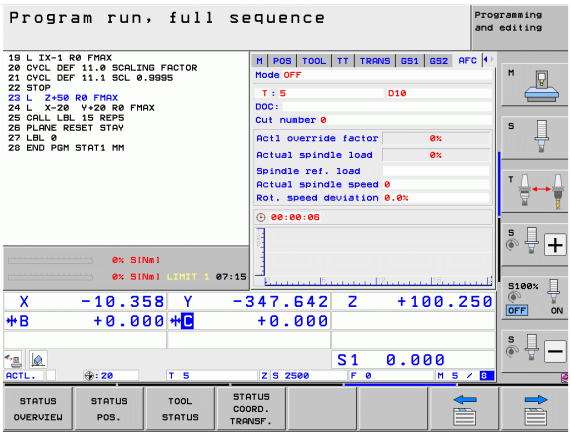
TNC показва раздела, само ако функцията е активна на вашата машина.




| Софтуерен бутон | Значение |
|---|---|
| Не е възможен пряк избор | Заключени оси |
| | Насложено базово завъртане |
| | Насложено завъртане |
| | Активен коефициент на скорост на подаване |

**Адаптивно управление на подаването (раздел AFC, софтуерна опция)**

TNC показва раздел **AFC**, само ако функцията е активна на вашата машина.




| Софтуерен бутон | Значение |
|---|---|
| Не е възможен пряк избор | Активен режим, в който е стартирано адаптивно управление на подаването |
| | Активен инструмент (номер и име) |
| | Номер на срез |
| | Текущ коефициент на потенциометъра за подаване в проценти |
| | Активно натоварване на шпиндела в проценти |
| | Референтен товар на шпиндела |
| | Текуща скорост на шпиндела |
| | Текущо отклонение в скоростта |
| | Текущо машинно време |
| | Линейна диаграма, в която се показват текущото натоварване на шпиндела и стойността подавана като команда от TNC за ръчна корекция на скоростта на подаване |

# 2.5 Мениджър на прозорци



Производителят на машината определя диапазона на функцията и поведението на мениджъра на прозорци. Допълнителна информация можете да откриете в ръководството на машината.

TNC разполага с Xfce мениджър на прозорци. Xfce е стандартно приложение за UNIX-базирани операционни системи и се използва за управление на графичен потребителски интерфейс. С мениджъра на прозорци са възможни следните функции:

- Показване на лента със задачи за превключване между различни приложения (потребителски интерфейси).
- Управление на допълнително работно пространство (десктоп), в което могат да работят специализирани приложения на производителя на вашата машина.
- Управление на фокуса между NC-софтуерни приложения и тези на производителя на машината.
- Размерът и позицията на изскачащите прозорци могат да се променят. Възможно е също така да се затварят, минимизират и възстановяват изскачащите прозорци.



Ако в приложение в мениджъра на прозорци или в самия мениджър възникне грешка, TNC показва звездичка в горната лява част на екрана. В този случай превключете мениджъра на прозорци и коригирайте проблема. При необходимост направете справка в ръководството за вашата машина.

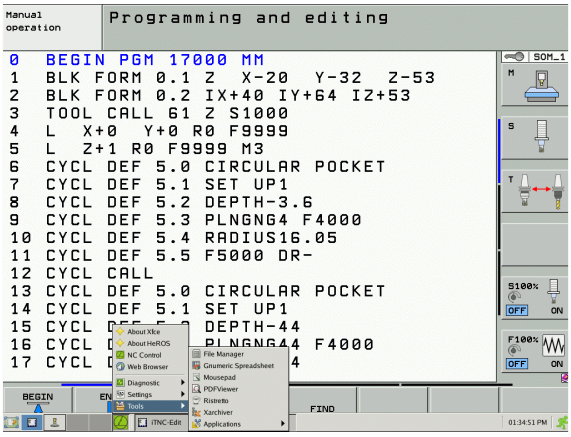
## Лента за задачи

Лентата за задачи, която може да бъде показана чрез натискане на левия бутон Windows на ASCII клавиатурата, Ви позволява да избирате различни работни пространства с мишката. iTNC предлага следните работни пространства:

- Работно пространство 1: Активен режим на работа
- Работно пространство 2: Активен режим на програмиране
- Работно пространство 3: Приложения на производителя (опционално налични), напр. отдалечено управление от Windows компютър

В лентата за задачи можете също така да избирате други приложения, които сте стартирали заедно с TNC (превключете например към **програма за преглед на PDF** или **TNCguide**)

Щракнете върху зеления символ на HEIDENHAIN, за да отворите меню, в което може да получите информация, да въведете настройки или стартирате приложения. Налични са следните функции:




- **About HEROS**: Информация за операционната система на TNC
- **NC Control**: Старт и стоп на софтуера на TNC. Разрешен само за диагностични цели
- **Web Browser**: Стартира уеб-браузъра Mozilla Firefox
- **RemoteDesktopManager**: Конфигурация на софтуерна опция RemoteDesktopManager
- **Diagnostics**: За стартиране на диагностични функции, достъпни само за упълномощени специалисти
- **Settings**: Конфигуриране на различни настройки
  - **Screen savers**: Конфигурация на наличните скрийн-сейвъри
  - **Date/Time**: Задаване на дата и време
  - **Firewall**: Конфигуриране на мрежова защита (firewall)
  - **Language**: Езикови настройки за системните диалози. По време на стартиране TNC презаписва тази настройка с езиковата настройка на MP 7230
  - **Network**: Настройка на мрежа
  - **SELinux**: Конфигурация на скенера за вируси
  - **Shares**: Конфигуриране на мрежови връзки
  - **VNC**: Конфигуриране на VNC сървър
  - **WindowManagerConfig**: Конфигуриране на мениджъра на прозорци
- **Tools**: Само за упълномощени потребители. Приложенията налични в **Tools** могат да бъдат стартирани директно с избор на съответния файлов тип от файловия мениджър на TNC (виж "Допълнителни инструменти за управление на външни файлови типове" на страница 150)

# 2.6 Софтуер за сигурност SELinux

**SELinux** е разширение за Linux-базирани операционни. системи. SELinux е допълнителен софтуерен пакет за сигурност, базиран на Mandatory Access Control (MAC) и защитава системата срещу изпълнение на неоторизирани процеси или функции, вируси и други злонамерени програми.

MAC означава, че всяко действие трябва да е специално разрешено, в противен случай TNC няма да го изпълни. Софтуерът е предназначен за защита, в допълнение към нормалните ограничения за достъп в Linux. Определени процеси и действия могат да бъдат изпълнени само, ако бъдат разрешени от стандартните функции и управление на достъпа на SELinux.

С инсталиране на SELinux TNC е подготвен да разреши изпълнение само на тези програми, които са инсталирани с NC софтуера на HEIDENHAIN. Със стандартната инсталация не можете да изпълнявате други програми.

Управлението на достъпа със SELinux под операционна система HEROS 5 се регулира по следния начин:

- TNC изпълнява само програми, инсталирани с NC софтуера на HEIDENHAIN.
- Файлове, свързани със сигурността на софтуера, (SELinux системни файлове, HEROS 5 бут файлове, и др.) могат да бъдат променяни само с изрично избрани програми.
- Никога не трябва да се изпълняват нови файлове, генерирани от други програми.
- Има само два процеса, на които е разрешено изпълнение на нови файлове:
  - Стартиране на софтуерна актуализация
    Софтуерна актуализация от HEIDENHAIN може да заменя или променя системни файлове.
  - Стартиране на SELinux конфигурация
    Конфигурацията на SELinux обикновено е защитена с парола от производителя на вашата машина. Направете справка в съответното ръководство за машината.

HEIDENHAIN обикновено препоръчва активиране на SELinux, тъй като това осигурява допълнителна защита срещу външни атаки.

# 2.7 Принадлежности: Опипвачи и ръчни импулсни генератори HEIDENHAIN

## Опипвачи

Различните опипвачи на HEIDENHAIN Ви позволяват:

- Автоматично центриране на обработвани детайли
- Бързо и прецизно установяване на нулеви точки
- Измерване на детайла по време на изпълнение на програма
- Измерване и инспекция на инструменти

Всички функции на опипвача са описани в Ръководство на потребителя за Програмиране на цикли. Моля, обърнете се към HEIDENHAIN, ако желаете да получите копие от това ръководство. ID: 670388-xx.

Моля, имайте предвид, че HEIDENHAIN дава гаранция за функционирането на циклите за опиване, само ако се използват опипвачи HEIDENHAIN!

**Тригерни опипвачи TS 220, TS 640 и TS 440**

Тези опипвачи са особено ефективни за автоматично центриране на детайла установяване на нулева точка и измерване на детайл. TS 220 предава иницииращи сигнали към TNC през кабел и е икономична алтернатива за приложения, в които не се изисква често преобразуване в цифров формат (дигитализация).

TS 640 (виж фигурата) и по-малкият TS 440 се отличават с излъчване на инфрачервен иницииращ сигнал към TNC. Това ги прави особено удобни за използване в машини с автоматични устройства за смяна на инструменти.

Принцип на работа: Тригерните опипвачи HEIDENHAIN се характеризират с износоустойчив оптичен превключвател, генериращ електрически сигнал при отклоняване на опипващия накрайник. Сигналът се подава към управлението, което запаметява текущата позиция на накрайника, като действителна стойност.



**Инструменталният опипвач TT 140 за измерване на инструменти**

TT 140 е тригерен опипвач за измерване на инструменти и инспекция. Вашето TNC предлага три цикъла за този опипвач, с които можете да измервате автоматично дължината и радиуса на инструмента, при въртящ се и неподвижен шпиндел. TT 140 се отличава с особено здрава конструкция и висока степен на защита, което го прави нечувствителен към охлаждащи течности и фини стружки. Инициращият сигнал се генерира от износоустойчив и изключително надежден оптичен превключвател.




## HR ръчен импулсен генератор

Ръчните импулсни генератори улесняват прецизното ръчно преместване на направляващите по осите. Осигуряват широк диапазон на осово преместване за един оборот на завъртане на ръчния импулсен генератор. Освен ръчните импулсни генератори за интегриране HR 130 и HR 150, HEIDENHAIN предлага и преносимите HR 520 и HR 410 FS. Подробно описание на HR 520 ще намерите в глава 14 на това ръководство (виж "Преместване с ръчен импулсен генератор" на страница 611).



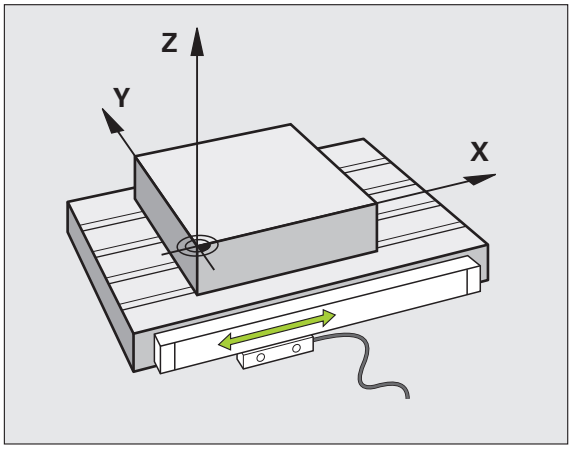


# 3

# Програмиране: Основни положения, управление на файлове

# 3.1 Основни положения

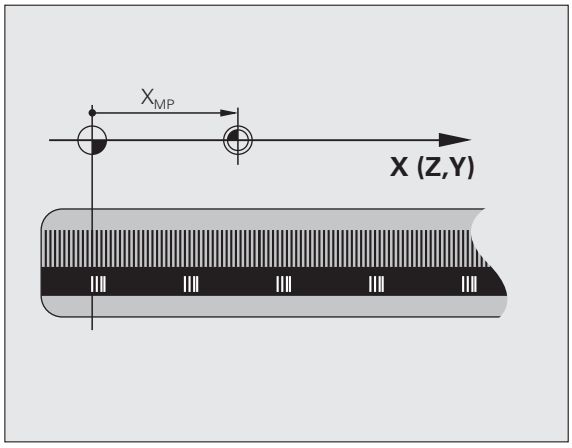
## Енкодери за позиция и референтни точки




Осите на машината са съоръжени с енкодери за позиция, регистриращи позициите на масата на машината или инструмента. Линейните оси обикновено са оборудвани с линейни енкодери, въртящи се маси и накланящи се оси с ъглови енкодери.

При преместване на оста на машината, съответният енкодер за позиция генерира електрически сигнал. TNC анализира сигнала и изчислява прецизната действителна позиция на машинната ос.

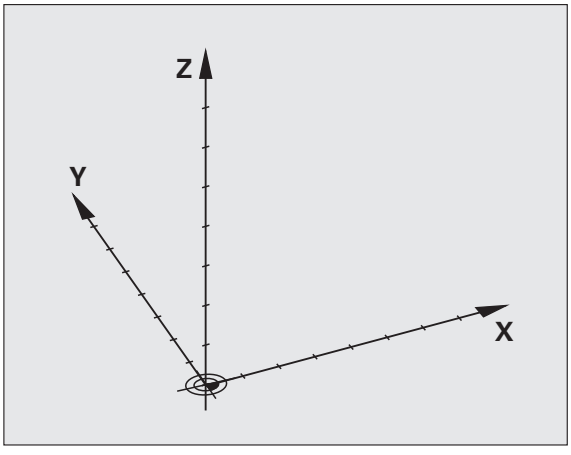
Ако има прекъсване в захранването, изчислената позиция вече няма да отговаря на действителната позиция на машинната ос. За възстановяване на тази асоциация, са предвидени инкрементални енкодери за позиция с референтни маркери. Скалите на енкодерите за позиция съдържат един или повече референтни маркери, които подават сигнал към TNC при преминаване през тях. От този сигнал TNC може отново да възстанови връзката между показваните позиции и позициите на машината. За линейни енкодери с кодирани по разстояние референтни маркери, осите на машината трябва да се преместват с не повече от 20 mm, а за ъгловите енкодери с не повече от 20°.




При абсолютните енкодери, абсолютната позиция се предава към управлението незабавно след включване. По този начин връзката на действителната позиция с позицията на супорта на машината се възстановява директно след включване.

## Референтна система

За определяне на позиции в равнина или пространство е необходима референтна система. Данните за позиция винаги се сравняват спрямо предварително определена точка и се описват с координати.

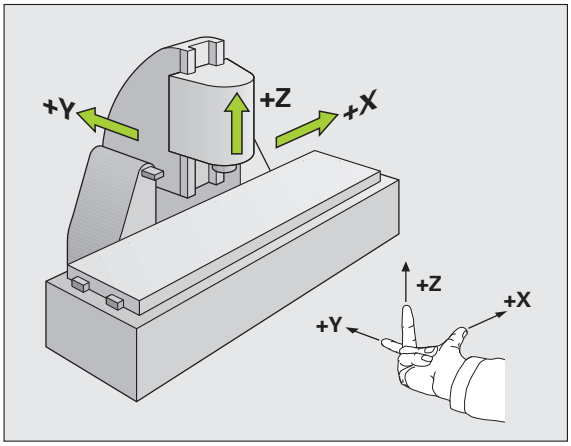



Картезианската координатна система (правоъгълна координатна система) се основава на три координатни оси X, Y и Z. Осите са взаимно перпендикулярни и се пресичат в една точка наречена нулева точка (datum). Координатата определя разстоянието от нулевата точка в едно от тези направления. По този начин, позиция в равнина се описва с две координати, а позиция в пространството с три координати.

Координати, отнесени към нулевата точка, се наричат абсолютни координати. Относителните координати се отнасят към друга известна позиция (референтна точка), която дефинирате в координатната система. Относителните координатни стойности се наричат също така и инкрементални координатни стойности.

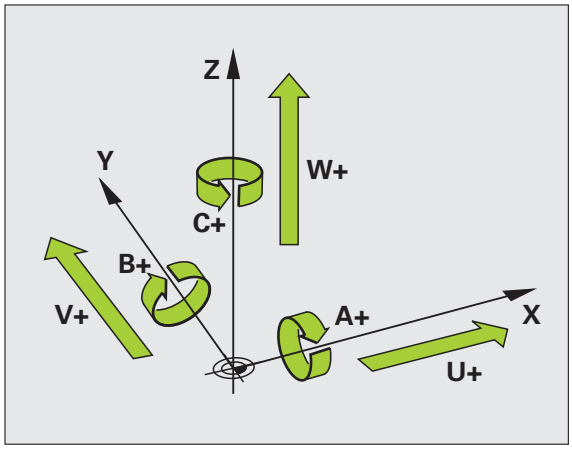
## Референтна система на фрезови машини

Когато използвате фрезова машина, ориентирате движенията на инструмента спрямо правоъгълна координатна система. Илюстрацията вдясно показва как правоъгълната координатна система описва машинните оси. Фигурата илюстрира правилото на "дясната ръка" за запомняне на трите осови посоки: средният пръст сочи положителната посока на оста на инструмента от детайла напред към инструмента (оста Z), палецът сочи в положителна посока X, а показалецът в положителна посока Y.



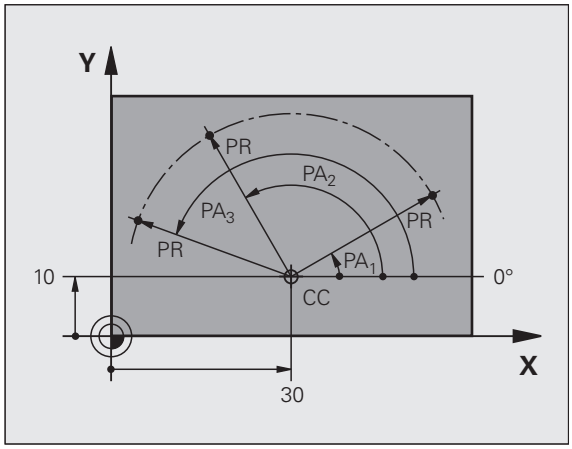

iTNC 530 може да управлява до 18 оси. Осите U, V и W са вторични линейни оси, успоредни на основните оси, съответно X, Y и Z. Осите на ротация са обозначени като A, B и C. Илюстрацията долу вдясно показва разпределението на вторичните оси и осите на ротация към основните оси.

В допълнение, производителят на машината може да определи произволен брой спомагателни оси, идентифицирайки ги с малки букви.



## Полярни координати

Ако производственият чертеж е оразмерен в правоъгълни координати, трябва да напишете NC програмата също в правоъгълни координати. За части, съдържащи дъги от окръжности или ъгли, често е по-просто размерите да се представят в полярни координати.



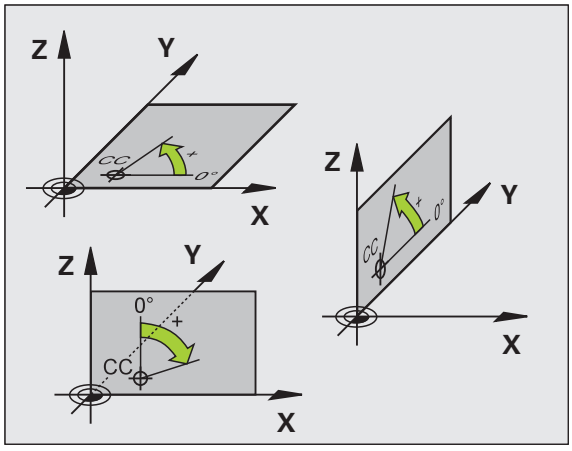

Докато правоъгълните координати X, Y и Z са тримерни и могат да описват точки в пространството, полярните координати са двумерни и описват точки в равнина. Полярните координати имат нулева точка в центъра на кръг (CC), или полюс. Позицията в равнината може ясно да се определи с:

- Полярен радиус - разстоянието от центъра на кръга CC до позицията и
- Полярен ъгъл - стойността на ъгъла, заключен между ъгловата референтна координатна ос и линията, свързваща центъра на кръга CC с позицията.

### Задаване на полюс и референтна координатна ос за ъгъл

Полюсът се задава с въвеждане на две правоъгълни координати в една от трите равнини. Тези координати установяват също и референтна координатна ос за полярен ъгъл PA.

| Полярни координати (равнина) | Референтна ос на ъгъла |
|---|---|
| X/Y | +X |
| Y/Z | +Y |
| Z/X | +Z |



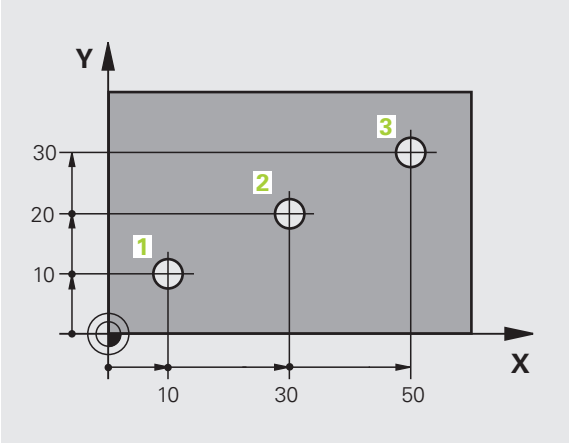
# Абсолютни и инкрементални позиции на детайл

### Абсолютни позиции на детайл

Абсолютни координати са координатите на позиция, отнесени към нулевата точка на координатната система (начало). Всяка позиция върху детайла се определя по уникален начин със своите абсолютни координати.

Пример 1: Отвори, оразмерени с абсолютни координати

| Отвор 1 | Отвор 2 | Отвор 3 |
|---|---|---|
| X = 10 mm | X = 30 mm | X = 50 mm |
| Y = 10 мм | Y = 20 mm | Y = 30 mm |




### Инкрементални позиции на детайл

Инкременталните координати се отнасят към последната програмирана номинална позиция на инструмента, която служи като относителна (въображаема) нулева точка. Когато пишете NC програма в инкрементални координати, Вие програмирате инструмента да се премести с разстоянието между предишната и последваща номинални позиции. Ето защо те се считат като размерна верига.

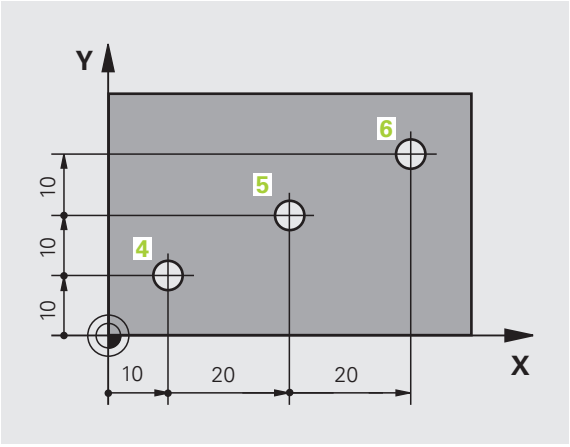
За да програмирате позиция в инкрементални координати, въведете функция "I" преди оста.

Пример 2: Отвори, оразмерени с инкрементални координати

Абсолютни координати на отвор 4:

X = 10 mm
Y = 10 мм

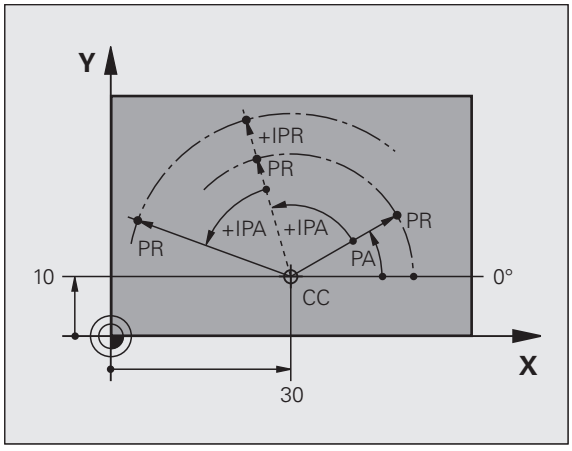
| Отвор 5 спрямо отвор 4 | Отвор 6 спрямо отвор 5 |
|---|---|
| X = 20 mm | X = 20 mm |
| Y = 10 mm | Y = 10 mm |




### Абсолютни и инкрементални полярни координати

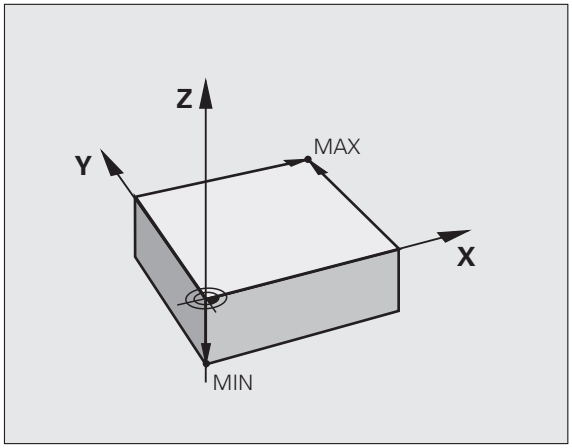
Абсолютните полярни координати винаги се отчитат спрямо полюса и ъгловата референтна ос.

Инкременталните координати винаги се отчитат спрямо последната програмирана номинална позиция на инструмента.



## Избор на нулева точка

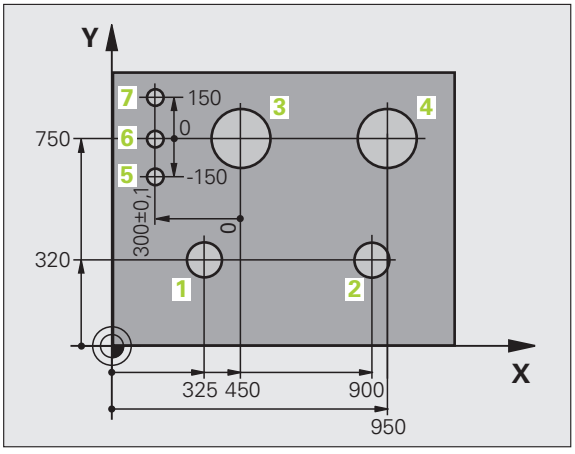
Производственият чертеж, идентифицира елемент от детайла с определена форма, обикновено ъгъл, като абсолютна нулева точка. При установяване на нулева точка, вие първо центрирате детайла спрямо осите на машината, след което премествате инструмента по всяка от осите до определена позиция, спрямо детайла. Задайте показанието на TNC или до нула, или до известна позиционна стойност за всяка позиция. Това ще установи референтна координатна система за детайла, която ще бъде използвана за показание на TNC и вашата програма за обработка на детайл.




Ако производственият чертеж е оразмерен в относителни координати, просто използвайте циклите за координатна трансформация (виж Ръководство за потребителя за програмиране на цикли, Цикли за координатна трансформация).

Ако производственият чертеж не е оразмерен за NC, задайте нулевата точка в позиция или ъгъл на детайла, от който размерите на останалите позиции върху детайла могат най-лесно да бъдат измерени.

Най-бързият, лесен и точен начин за задаване на нулева точка е с използване на 3-D опипвач от HEIDENHAIN. Вижте “Задаване на нулева точка с опипвачи” в Ръководството на потребителя за Програмиране на цикли за опипвач.




### Пример

Работният чертеж на детайла показва отвори (1 до 4), чиито размери са показани спрямо абсолютна нулева точка с координати X=0 Y=0. Координатите на отвори 5 до 7 се отнасят към относителната нулева точка с абсолютни координати X=450 Y=750. Чрез използване на цикъла **DATUM SHIFT** (изместване на нулева точка) можете да изместите нулевата точка временно към позиция X=450, Y=750 и да програмирате отворите (5 до 7) без допълнителни изчисления.

# 3.2 Създаване и писане на програми

## Организация на NC програма в HEIDENHAIN диалогов формат

Програмата за обработка на детайл се състои от поредица програмни блокове. Фигурата вдясно илюстрира елементите на един блок.

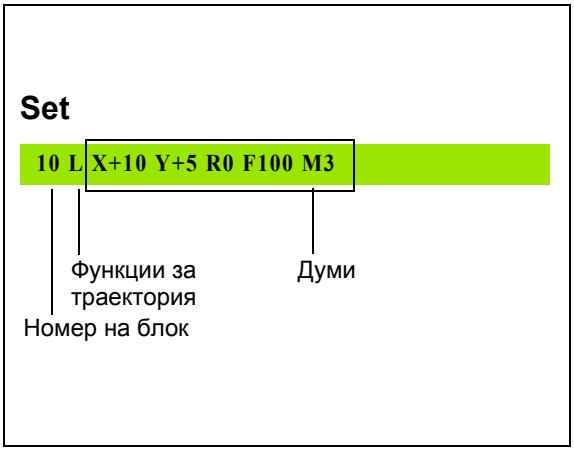
TNC номерира блоковете във възходящ ред.

Първия блока на програма се идентифицира с **BEGIN PGM**, името на програмата и активна мерна единица.

Последващите блокове съдържат информация за:

- Заготовката за детайла
- Повиквания на инструмент
- Подвеждане до безопасна позиция
- Скорости на подаване и обороти (скорост) на шпиндела, както и
- Контурни траектории, цикли и други функции

Последния блок на програмата се идентифицира с **END PGM**, името на програма и активната мерна единица.




**Опасност от сблъсък!**

След всяко извикване на инструмент, HEIDENHAIN препоръчва винаги да се извърши преместване по оста в безопасна позиция, от която TNC може да позиционира инструмента за обработка без предизвикване на сблъсък!

## Дефиниране на заготовка: BLK FORM

Непосредствено след започване на нова програма, трябва да дефинирате кубична заготовка. Ако желаете са дефинирате заготовката на по-късен етап, натиснете бутона SPEC FCT и тогава софтуерните бутони PROGRAM DEFAULTS (Програмни настройки по подразбиране) и BLK FORM (Заготовка). Тази дефиниция е необходима на TNC за функцията за графична симулация. Страните на заготовката на детайла лежат успоредно на осите X, Y и Z и могат да бъдат дълги до 100 000 mm. Заготовката на детайла се дефинира с две от нейните ъглови точки:

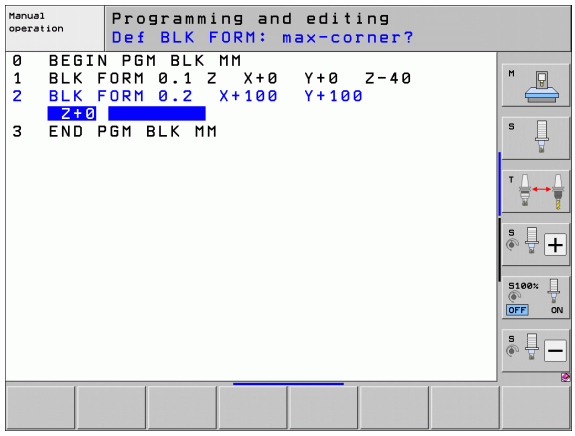
- MIN точка: най-малките координати X, Y и Z на заготовката, въведени като абсолютни стойности
- MAX точка: най-големите координати X, Y и Z на заготовката, въведени като абсолютни или инкрементални стойности



Необходимо е да дефинирате заготовка, само ако желаете да извършите графичен тест на програмата!

## Създаване на нова програма за обработка

Вие винаги въвеждате програма за обработка в режим **Programming and Editing** (Програмиране и Редактиране). Пример за започване на програма:




Изберете режим **Programming и Editing**

PGM MGT

Извикайте на екрана файловия мениджър: Натиснете бутона PGM MGT

Изберете директорията, в която желаете да запазите новата програма:

**FILE NAME = OLD.H**

ENT

Въведете име на новата програма и го потвърдете с бутона ENT

MM

Изберете като мерна единица: Натиснете софтуерен бутон MM (милиметър) или INCH (инч). TNC превключва подредбата на екрана и започва диалог за дефиниране на **BLK FORM** (заготовка за детайла)

**WORKING SPINDLE AXIS X/Y/Z?**

Z

Въведете ос на шпиндела, напр. Z

**DEF BLK FORM: MIN-CORNER ?**

ENT

Въведете последователно координати X, Y и Z на MIN точка и потвърдете всяко от въвежданията с бутона ENT.

**DEF BLK FORM: MAX CORNER?**

ENT

Въведете последователно координати X, Y и Z на MAX точка и потвърдете всяко от въвежданията с бутона ENT

**Пример: Показване на BLK FORM в NC програма**

| | |
|---|---|
| **0 BEGIN PGM NEW MM** | Начало на програмата, наименование, мерна единица |
| **1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40** | Ос на шпиндела, координати на MIN точка |
| **2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0** | Координати на MAX точка |
| **3 END PGM NEW MM** | Край на програмата, наименование, мерна единица |

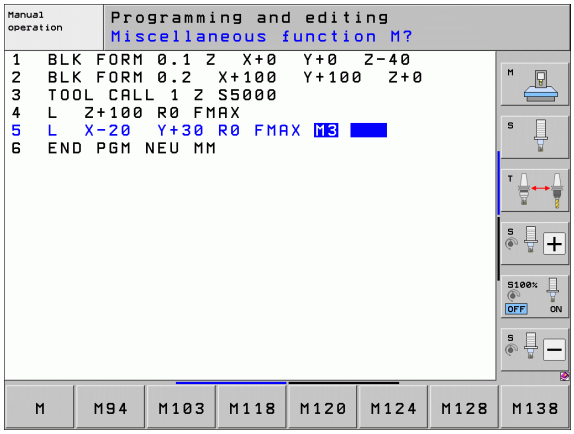
TNC автоматично генерира номерата на блокове, както и блоковете **BEGIN** и **END**.

Ако не желаете да дефинирате заготовка, прекратете диалога при **Working spindle axis X/Y/Z** като натиснете бутона DEL.

TNC може да показва графики само ако най-късата страна е дълга поне 50 µm и най-дългата страна е не по-дълга от 99 999.999 mm.

## Програмиране на движенията на инструмента в диалогов формат

За програмиране на блок, започнете диалога с натискане на функционален бутон. В заглавната част на екрана, TNC ще ви поиска цялата необходима информация, за програмиране на желаната функция.




### Примерен блок за позициониране

| | |
|---|---|
| L | Начало на блок |
| **COORDINATES?** | |
| X 10 | Въведете целеви координати за ос X |
| Y 20 ENT | Въведете целеви координати за ос Y и отидете до следващия въпрос с ENT |
| **TOOL RADIUS COMP: RL/RR/NO COMP?** | |
| ENT | Въведете “No radius compensation” (без компенсация на радиуса) и отидете до следващия въпрос с ENT |
| **FEED RATE F=? / F MAX = ENT** | |
| 100 ENT | Въведете скорост на подаване 100 mm/min за тази контурна траектория; отидете до следващия въпрос с ENT |
| **MISCELLANEOUS FUNCTION M?** | |
| 3 ENT | Въведете спомагателна функция **M3** "spindle ON.” (включване на шпиндел) Натискането на бутона ENT прекратява този диалог |

Прозорецът на програмния блок показва следния ред:

**3 L X+10 Y+5 R0 F100 M3**

Възможно въвеждане на скорост на подаване

| Функции за задаване на скорост на подаване | Софтуерен бутон |
|---|---|
| Бърз ход на преместване, немодален. Изключение: Ако е дефинирана преди блок **APPR**, **FMAX** също е в сила за преместване към допълнителна точка (вижте "Важни позиции за подвеждане и отвеждане" на страница 239) | F MAX |
| Скоростта на подаване за преместване се изчислява автоматично в **TOOL CALL** | F AUTO |
| Движете се с програмираната скорост на подаване (мерната единица е mm/min или 1/10 inch/min). С въртящи се оси, TNC интерпретира скоростта на подаване в degrees/min (градуси/мин), независимо от това дали програмата е написана в милиметри или инчове. | F |
| С **FT**, вместо скорост Вие дефинирате времето в секунди (диапазон на въвеждане от 0.001 до 999.999 секунди), в което програмираната траектория трябва да бъде обходена. **FT** е ефективна само в блок. | FT |
| С **FMAXT**, вместо скорост Вие дефинирате времето в секунди (диапазон на въвеждане от 0.001 до 999.999 секунди), в което програмираната траектория трябва да бъде обходена. **FMAXT** е ефективна само за клавиатури с потенциометър за бърз ход. **FMAXT** е ефективна само в блок. | FMAXT |
| Дефинирайте подаване за един оборот (мерни единици в mm/rev (милиметри/оборот) или inch/rev). Внимание: В инчови програми, FU не може да се комбинира с M136 | FU |
| Дефинирайте подаване на зъб (мерни единици в mm/tooth (милиметри/зъб) или inch/tooth (инч/зъб)). Броят на зъбите трябва да се дефинира в таблицата за инструменти в колоната **CUT** (Рязане). | FZ |

| Функции за управление в диалогов режим | Бутон |
|---|---|
| Игнорира диалогов въпрос | NO ENT |
| Незабавно прекратява диалог | END |
| Прекъсване на диалога и изтриване на блока | DEL |

## Регистриране на действителна позиция

TNC позволява прехвърляне на текущата позиция на инструмент в програма, например по време на

- Програмиране на блок за позиция
- Програмиране на цикъл
- Дефиниране на инструмент с **TOOL DEF**

За прехвърляне на верните позиционни стойности, постъпете по следния начин:

- Поставете кутията за въвеждане на позиция в блока, където желаете да вмъкнете позиционна стойност



- Изберете функцията за регистриране на действителна позиция: В реда за софтуерни бутони TNC показва осите, чиито позиции можете да прехвърлите




- Изберете оста: TNC записва текущата позиция на избраната ос в активната кутия за въвеждане



В работната равнина TNC винаги фиксира координатите на центъра на инструмента, дори когато е активна компенсацията на радиуса на инструмента.

В оста на инструмента TNC винаги фиксира координатите на върха на инструмента и по този начин винаги взима под внимание компенсацията за дължина на активния инструмент.

TNC поддържа активен реда на софтуерните бутони за избор на ос, докато не го деактивирате с ново натискане на бутона за регистриране на действителна позиция. Това поведение остава в действие, дори ако запазите текущия блок и отворите нов с функционалния бутон за траектория. Ако изберете блоков елемент, в който трябва да изберете алтернатива за въвеждане чрез софтуерен бутон (напр. за компенсация на радиуса), тогава TNC също затваря реда със софтуерни бутони за избор на ос.

Функцията за регистриране на действителна позиция не е разрешена, ако е активна функцията за наклонена работна равнина.

## Редактиране на програма

Не можете да редактирате програма, докато тя се изпълнява от TNC в работен режим на машината. TNC позволява да поставяте курсора в блока, но не запаметява промените и отговаря вместо това със съобщение за грешка.

Докато създавате или редактирате програма за обработка на детайл, можете да изберете всеки желан ред от програмата, или отделни думи в блока, с помощта на бутоните със стрелки или софтуерни бутони:

| Функция | Софтуерен бутон/Бутони |
|---|---|
| Отиване към предходна страница | PAGE ↑ |
| Отиване към следваща страница | PAGE ↓ |
| Отиване в началото на програмата | BEGIN ↑ |
| Отиване в края на програмата | END ↓ |
| Променя позицията на текущия блок на екрана. Натиснете софтуерния бутон, за да покажете допълнителни програмни блокове, програмирани преди текущия блок. | |
| Променя позицията на текущия блок на екрана. Натиснете софтуерния бутон, за да покажете допълнителни програмни блокове, програмирани след текущия блок. | |
| Преместване от един блок към следващия | ↓ ↑ |
| Избор на отделни думи в блок | ← → |
| За избор на определен блок, натиснете бутона GOTO, въведете номера на желания блок, и потвърдете с бутона ENT. Или: Въведете който и да е номер и натиснете софтуерния бутон N LINES за да прескочите нагоре или надолу с въведения брой редове. | GOTO □ |

| Функция | Софтуерен бутон/Бутон |
|---|---|
| Задаване на избраната дума като нула | CE |
| Изтриване на неверен номер | CE |
| Изчистване на (не-мигащо) съобщение за грешка | CE |
| Изтриване на избраната дума | NO ENT |
| Изтриване на избран блок | DEL □ |
| Изтриване на цикли и части от програма | DEL □ |
| Вмъкване на последно редактирани или изтрити блокове | INSERT LAST NC BLOCK |

**Вмъкване на блокове на което и да е желано местоположение**

- Изберете блока, след който желаете да вмъкнете нов блок и да започнете диалог

**Съзнателно запазване на промени**

Обикновено TNC запазва промените автоматично, ако превключите режима на работа, или ако изберете файловия мениджър или MOD функция. Ако съзнателно искате да запазите промени в програмата, постъпете по следния начин:

- Изберете лентата със софтуерни бутони с функциите за записване
- Натиснете софтуерния бутон SAVE за да запази TNC всички промени направени от последния път, когато сте записвали програмата

**Запазване на програма в нов файл**

Ако желаете, можете да запазите съдържанието на текущо активната програма под различно програмно име Действайте по следния начин:

- Изберете лентата със софтуерни бутони с функциите за записване
- Натиснете софтуерния бутон SAVE AS: TNC ще отвори прозорец, в който можете да въведете директорията и името на новия файл.
- Въведете името на файла и потвърдете със софтуерния бутон OK или бутона ENT, или натиснете софтуерния бутон CANCEL за прекъсване

**Отмяна на промени**

Ако желаете, можете да отмените всички промени, направени от последния път, когато сте записвали програмата. Действайте по следния начин:

- Изберете лентата със софтуерни бутони с функциите за записване
- Натиснете софтуерния бутон CANCEL CHANGE: TNC ще отвори прозорец, в който можете да потвърдите или отмените това действие
- Натиснете софтуерния бутон YES или бутона ENT за да отхвърлите направените промени. Прекратете със софтуерния бутон NO

**Редактиране и вмъкване на думи**

- Изберете дума от блока и я презапишете с нова. Диалогът в език за програмиране на машината е наличен, докато думата е маркирана
- За да приемете промяната, натиснете бутона END

Ако желаете да вмъкнете дума, натиснете няколко пъти бутона с хоризонтална стрелка, докато не се появи желаният диалог. След това можете да въведете желаната стойност.

**Търсене на едни и същи думи в различни блокове**

Превключете софтуерния бутон AUTO DRAW в състояние OFF.



Избор на дума в блок: Натиснете няколко пъти бутоните със стрелки, докато не бъде маркирана желаната дума.



Изберете блок с бутоните със стрелки

Маркираната дума в новия блок е същата като тази, която сте избрали по-рано.



Ако сте започнали търсене в много дълга програма, TNC показва в прозорец постигнатия напредък. При това разполагате с възможност да прекратите търсенето с помощта на софтуерен бутон.

**Търсене на произволен текст**

- Изберете функцията за търсене: Натиснете софтуерния бутон FIND (Търсене). TNC показва диалоговия прозорец **Find text:**
- Въведете текста, който желаете да намерите
- Намиране на текст: Натиснете софтуерния бутон EXECUTE (изпълни)

**Маркиране, копиране, изтриване и вмъкване на части от програма**

TNC предлага определени функции за копиране на части от програми в рамките на NC програма или в друга NC програма - вижте таблицата по-долу:

За копиране на част от програма, постъпете по следния начин:

- Изберете лентата със софтуерни бутони, съдържаща функциите за маркиране
- Изберете първия (последния) блок на сегмента, който желаете да копирате
- За да маркирате първия (последния) блок, натиснете софтуерния бутон SELECT BLOCK Тогава TNC маркира първия знак на блока и се появява софтуерен бутон CANCEL SELECTION
- Преместете курсора до последния (първия) блок на частта от програмата, който желаете да копирате или изтриете. TNC показва маркираните блокове в различен цвят. По всяко време можете да сложите край на функцията за маркиране като натиснете софтуерния бутон CANCEL SELECTION
- За да копирате избрана част от програма, натиснете софтуерния бутон COPY BLOCK . За да изтриете избрана част, натиснете софтуерния бутон DELETE BLOCK. TNC ще запази избрания блок
- Като използвате бутоните със стрелки, изберете блока, след който желаете да вмъкнете копираната (изтрита) част от програма



За вмъкване на частта в друга програма, изберете съответната програма, като използвате файловия мениджър, след което маркирайте блока, след който желаете да вмъкнете копирания блок.

- За да вмъкнете блок, натиснете софтуерния бутон INSERT BLOCK
- За да прекратите функцията за маркиране, натиснете софтуерния бутон CANCEL SELECTION

| Функция | Софтуерен бутон |
|---|---|
| Включване на функцията за маркиране | SELECT BLOCK |
| Изключване на функцията за маркиране | CANCEL SELECTION |
| Изтриване на маркиран блок | CUT OUT BLOCK |
| Вмъкване на блок, запазен в буферната памет | INSERT BLOCK |
| Копиране на маркиран блок | COPY BLOCK |

## Функция за търсене в TNC

Функцията за търсене в TNC ви позволява да търсите произволен текст в рамките на програма и да го замените с нов текст, при необходимост.

### Търсене на произволен текст

- Ако е необходимо, изберете блок, съдържащ думата, която желаете да откриете

FIND
- Изберете функцията за търсене: TNC извежда прозорец за търсене и показва наличните функции за търсене в реда за софтуерни бутони (вижте таблица със функции за търсене)

X +40
- Въведете текста, който трябва да се търси. Моля, имайте предвид, че при функцията за търсене размера на буквите има значение

CONTINUE
- Стартирайте процеса на търсене: TNC показва наличните функции за търсене в реда за софтуерни бутони (вижте таблицата с опциите за търсене)

WHOLE WORD OFF ON
- При необходимост, променете опциите за търсене

EXECUTE
- Стартирайте процеса на търсене: TNC се премества до следващия блок, съдържащ текста, който търсите

EXECUTE
- Повторете процеса на търсене: TNC се премества до следващия блок, съдържащ текста, който търсите

END
- Край на функцията за търсене

| Функции за търсене | Софтуерен бутон |
|---|---|
| Показване на изскачащия прозорец, съдържащ последните търсени елементи. Използвайте бутоните със стрелки за да изберете елементи за търсене и потвърдете с бутона ENT. | LAST SEARCH ELEMENTS |
| Показване на изскачащия прозорец, съдържащ възможни елементи за търсене в текущия блок. Използвайте бутоните със стрелки за да изберете елементи за търсене и потвърдете с бутона ENT. | CURRENT BLOCK ELEMENTS |
| Показване на изскачащия прозорец, съдържащ селекция на най-важните NC функции. Използвайте бутоните със стрелки за да изберете елементи за търсене и потвърдете с бутона ENT. | NC BLOCKS |
| Активиране на функцията Търсене/Замяна | SEARCH + REPLACE |

| Опции за търсене | Софтуерен бутон |
|---|---|
| Определяне на посока на търсене |  |
| Определяне на края на търсенето: С COMPLETE (цялостно), търсенето стартира от текущия блок и продължава до повторното му достигане |  |
| Стартиране на ново търсене |  |

**Откриване/Заместване на какъвто и да е текст**

Функцията за откриване/заместване е невъзможна, ако

- програмата е защитена
- програмата се използва в момента от TNC

При използване на функцията REPLACE ALL (Заместване на всичко), внимавайте по погрешка да не заместите текст, който не желаете да променяте. След заместване, такъв текст не може да бъде възстановен.

- Ако е необходимо, изберете блок, съдържащ думата, която желаете да откриете



- Изберете функцията за търсене: TNC изважда прозорец за търсене и показва наличните функции за търсене в реда за софтуерни бутони



- Активира функцията Replace: TNC показва прозорец за въвеждане на текст, който да бъде вмъкнат



- Въведете текста, който трябва да се търси. Моля, имайте предвид, че при функцията за търсене размера на буквите има значение. След това потвърдете с бутона ENT



- Въведете текста, който трябва да се вмъкне. Моля, имайте предвид, че за въвеждането размера на буквите има значение

CONTINUE

▶ Стартирайте процеса на търсене: TNC показва наличните функции за търсене в реда за софтуерни бутони (вижте таблицата с опциите за търсене)

WHOLE WORD OFF ON

▶ При необходимост, променете опциите за търсене

EXECUTE

▶ Стартирайте процеса на търсене: TNC се премества до следващото място с такава дума в текста, в който търсите

EXECUTE

▶ За заместване на текст и след това преместване до следващото място на открита дума в текста, натиснете софтуерния бутон REPLACE (Заместване). За заместване на всички открити думи в текста, натиснете софтуерния бутон REPLACE ALL (Заместване на всички). За прескачане на текст и след това преместване до следващото място на открита дума в текста, натиснете софтуерния бутон DO NOT REPLACE (да не се замества).

END

▶ Прекратете функцията за търсене

# 3.3 Управление на файлове: Основни положения

## Файлове

| Файлове в TNC | Модел |
|---|---|
| **Програми** | |
| В диалогов формат на HEIDENHAIN | .H |
| Във формат DIN/ISO | .I |
| **Файлове smarT.NC** | |
| Структурирани програмни единици | .HU |
| Описания на контур | .HC |
| Таблици с точки за позиции за обработка | .HP |
| **Таблици за** | |
| Инструменти | .T |
| Устройства за смяна на инструмент | .TCH |
| Палети | .P |
| Нулеви точки | .D |
| Точки | .PNT |
| Предварителни настройки | .PR |
| Данни за рязане | .CDT |
| Материали за рязане, материали на детайла | .TAB |
| **Текстове като** | |
| ASCII файлове | .A |
| Помощни файлове | .CHM |
| **Данни за чертеж като** | |
| ASCII файлове | .DXF |
| **Други файлове** | |
| Шаблони на фиксиращи елементи | .CFT |
| Параметризирани фиксиращи елементи | .CFX |
| Зависими данни (също като структурни елементи) | .DEP |
| Архив | .ZIP |

Когато пишете програма за обработка на детайл върху TNC, трябва първоначално да въведете име на програмата. TNC запазва програмата в твърдия диск като файл със същото име. TNC може да запазва също текстове и таблици като файлове.

TNC предлага специален прозорец за управление на файлове, в който лесно можете да намерите и управлявате файловете си. Тук можете да извиквате, копирате, преименувате и изтривате файлове.

Можете да управлявате почти неограничен брой файлове с TNC, най-малко с **21 GB.** Действителния размер на твърдия диск зависи от главния компютър инсталиран на Вашата машина. Моля проверете в спецификациите. Една NC програма може да достига до **2 GB** по размер.

**Имена на файлове**

Когато запаметявате програми, таблици и текстове като файлове, TNC добавя разширение към името на файла, отделено с точка. Това разширение е индикация за типа на файла.

| | |
|---|---|
| PROG20 | .H |
| Име на файл | Тип на файл |

Имената на файловете не трябва да надвишават 25 символа, защото в противен случай TNC не може да покаже цялото име на файла.

Имена на файлове върху TNC трябва да съответстват на следния стандарт: Open Group Base Specifications Issue 6 IEEE Std 1003.1, 2004 Edition (Posix-Standard). В съответствие с това файловите имена могат да включват следните символи:

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 . _ -

За избягване на проблеми с прехвърляне на файловете, в техните имена не трябва да се използват други символи.

Максималното ограничение за имена на траектория и файл заедно е 82 знака (вижте "Пътища" на страница 128).

## Показване върху TNC на външно създадени файлове

TNC се характеризира с няколко допълнителни инструмента, които можете да използвате за показване на файловете, показани в таблицата по-долу. Някои от файловете могат да бъдат и редактирани.

| Типове на файлове | Тип |
|---|---|
| PDF файлове<br>Таблици на Excel<br><br>Интернет-файлове | pdf<br>xls<br>csv<br>html |
| Текстови файлове | txt<br>ini |
| Графични файлове | bmp<br>gif<br>jpg<br>png |

За допълнителна информация относно показването и редактирането на посочените файлови типове: Вижте "Допълнителни инструменти за управление на външни файлови типове" на страница 150.

## Резервно копие на данни

Препоръчваме редовно запазване на новонаписани програми и файлове в PC.

Безплатната програма за пренос на данни TNCremoNT от HEIDENHAIN е прост и удобен метод за изготвяне на резервно копие (бекъп) на данни, запаметени в TNC.

Освен това се нуждаете от допълнителна информационна среда, върху която да се съхраняват всички, специфични за машината данни, като програма на програмируемия контролер (PLC), машинни параметри и др. При необходимост се обърнете за помощ към производителя на вашата машина.

Запазването на съдържанието на целия твърд диск (2GB) може да отнеме няколко часа. В този случай е добра идея да извършите съхраняването на данните в извън работно време, напр. през нощта.

Отделете време за почистване на всички ненужни файлове, така че TNC да разполага винаги с достатъчно пространство в твърдия диск за системните файлове (като таблицата с инструменти).

В зависимост от условията на работа, (напр. вибрационно натоварване), за твърдия диск може да се очаква повишаване на честотата на повредите след три до пет години работа. Ето защо HEIDENHAIN препоръчва инспекция на твърдия диск след три до пет години..

# 3.4 Работа с файловия мениджър

## Директории

За да можете лесно да откриете своите файлове, препоръчваме да организирате твърдия диск в директории. Възможно е да разделите една директория на допълнителни директории, наречени поддиректории. С бутоните –/+ или ENT можете да показвате и скривате поддиректории.

TNC може да управлява до 6 нива на директории.

Ако запазите повече от 512 файла в една директория, TNC няма да ги сортира по азбучен ред.

**Имена на директории**

Максималното ограничение за имена на траектория, включително името на директория, е 82 знака (вижте "Пътища" на страница 128).

## Пътища

Пътят показва устройството, всички директории и поддиректории, под които е запазен файла. Отделните имена са разделени с обратно наклонена черта "\".

Пътят, включително всички знаци за устройство, директория и име на файла, в т.ч. неговото разширение, не трябва да превишават 82 знака.

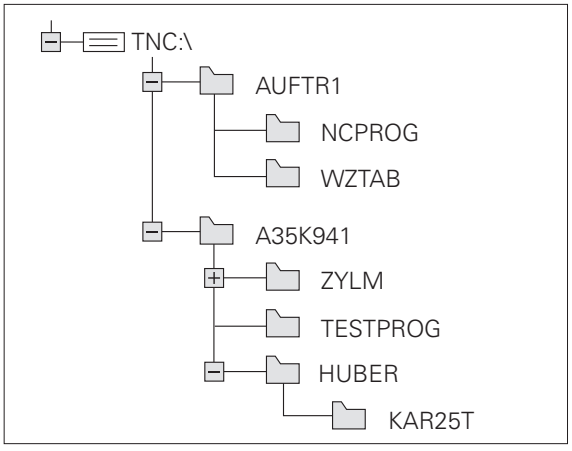
Обозначенията на дисковете не трябва да включва повече от 8 главни букви.

**Пример**

Директорията AUFTR1 е създадена е диск **TNC:**. След това в директория **AUFTR1** е създадена директория NCPROG и в нея е копирана PROG1.H програма за обработка. Програмата за обработка ще има следния път:

**TNC:\AUFTR1\NCPROG\PROG1.H**

Графиката отдясно илюстрира примерен дисплей на директория с различни пътища.



# Общ преглед: Функции на файловия мениджър

Ако искате да използвате старата система за управление на файлове, трябва да използвате MOD функция, за да превключите към стария файлов мениджър (вижте "Промяна на настройка PGM MGT" на страница 732).

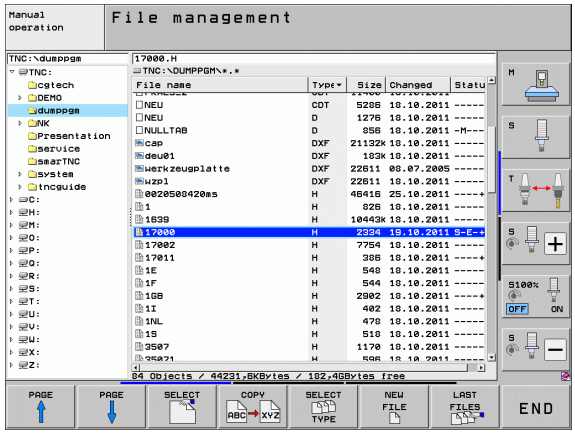
| Функция | Софтуерен бутон | Страница |
|---|---|---|
| Копиране (и конвертиране) на отделни файлове |  | Стр. 137 |
| Избор на целева директория |  | Стр. 137 |
| Показване на специфични типове файлове |  | Стр. 133 |
| Създаване на нов файл |  | Стр. 136 |
| Показване на последните 10 файла, които са били избрани |  | Стр. 140 |
| Изтриване на файл или директория |  | Стр. 141 |
| Маркиране на файл |  | Стр. 142 |
| Преименуване на файл |  | Стр. 144 |
| Защита на файла срещу редактиране и изтриване |  | Стр. 145 |
| Отмяна на защитата на файла |  | Стр. 145 |
| Архивиране на файлове |  | Стр. 148 |
| Възстановяване на файлове от архив |  | Стр. 149 |
| Отваряне на smarT.NC програма |  | Стр. 135 |

| Функция | Софтуерен бутон | Страница |
|---|---|---|
| Управление на мрежови устройства | NET | Стр. 157 |
| Копиране на директория | COPY DIR | Стр. 140 |
| Обновяване на дървовидната структура на директории, напр. за да бъде възможно да се види дали е била създадена нова директория, докато файловия мениджър е бил отворен. | UPDATE TREE | |

## Извикване на файловия мениджър

PGM MGT

Натиснете бутона PGM MGT : TNC показва прозореца за управление на файлове (виж фигурата за настройки по подразбиране. Ако TNC показва различна подредба на екрана, натиснете софтуерния бутон WINDOW (Прозорец)).




Тесният прозорец отляво показва наличните устройства и директории. Под устройства се разбират такива, върху които се съхраняват или прехвърлят данни. Едно такова устройство е твърдия диск на TNC. Други устройства са интерфейсите (RS232, RS422, Ethernet), които могат да се използват например, за свързване с персонален компютър. Директорията винаги се идентифицира със символ за папка - вляво и име на директорията - вдясно. Поддиректориите се показват вдясно и по-долу под съдържащата ги директория. Триъгълник пред символа за папка показва, че има допълнителни поддиректории, които могат да бъдат показани с бутоните –/+ или ENT.

TNC винаги показва устройствата в следната последователност:

- Първо серийните интерфейси (RS232 и RS422)
- След това TNC устройството
- След това всички други устройства

В рамките на трите групи TNC показва устройства в азбучен възходящ ред.

Широкият прозорец отдясно показва всички файлове, запазени в избраната директория. Всеки файл се показва с допълнителна информация, илюстрирана в таблицата по-долу.

| Дисплей | Значение |
|---|---|
| **File name** | Име с максимално 25 знака |
| **Type** | Тип на файл |
| **Size** | Размер на файла в байтове |
| **Changed** | Дата и време, когато файла последно е бил променен. Формата на датата може да бъде зададен |
| **Status** | Свойства на файла:<br>**E**: Програмата е избрана в режим Програмиране и Редактиране.<br>**S**: Програмата е избрана програма в режим Изпълнение на тест.<br>**M**: Програмата е избрана режим Изпълнение на програма.<br>**P**: Файла е защитен срещу изтриване и редактиране.<br>+: Съществува зависим файл (структурен файл, файл за използване на инструмента) |

За повечето типове файлове, TNC също показва предварителен изглед на текущо маркирания файл в прозореца, долу вляво. С много големи файлове, появата на предварителен изглед може да отнеме време. Можете също да деактивирате функцията за предварителен изглед на файл (вижте "Адаптиране на файловия мениджър" на страница 146)

## Избиране на устройства, директории и файлове

PGM MGT — Извикване на файловия мениджър

Използвайте бутоните със стрелки или софтуерни бутони, за да преместите курсора към желана позиция на екрана:

Премества курсора от левия към десния прозорец и обратно

Премества курсора нагоре или надолу в рамките на прозореца

PAGE PAGE — Премества курсора с една страница нагоре или надолу в рамките на прозореца

Стъпка 1: Избор на устройство

Премества курсора върху желаното устройство в левия прозорец:

SELECT — За да изберете устройство, натиснете софтуерния бутон SELECT или

ENT — Натиснете бутона ENT

Стъпка 2: Избор на директория

Преместете курсора върху желаната директория в левия прозорец - прозореца в дясната страна автоматично показва всички файлове, запаметени в желаната директория

Стъпка 3: Избор на файл




Натиснете софтуерния бутон SELECT TYPE (Избор на тип).




Натиснете софтуерния бутон за желания тип файл или




Натиснете софтуерния бутон SHOW ALL (Покажи всички), за да покажете всички файлове; или

4*.H ENT

Използвайте заместващи знаци (wildcard) на пример за да покажете всички файлове от файлов тип .H, които започват с 4

Преместете курсора върху желания файл в десния прозорец:




Натиснете софтуерния бутон SELECT, или

ENT

Натиснете бутона ENT

TNC ще отвори избрания файл в работния режим, от който сте извикали файловия мениджър

### Избор на програми smarT.NC

Програми, създадени в режим smarT.NC, могат да бъдат отворени в режим **Programming and Editing** или с редактор smarT.NC или с диалогов редактор. По подразбиране TNC винаги отваря програми с разширение **.HU** и **.HC** със редактора smarT.NC. Ако желаете да отворите програмите в диалогов редактор, постъпете по следния начин:




Извикване на файловия мениджър

С бутоните със стрелки или софтуерните бутони можете да преместите маркера до **.HU** или **.HC** файл:



Премества курсора отляво към десния прозорец и обратно



Премества курсора нагоре или надолу в рамките на прозореца




Премества курсора с една страница нагоре или надолу в рамките на прозореца



Премества лентата със софтуерни бутони




Изберете под-меню за избиране на редактор




Отворете програма с разширение .HU или .HC с диалоговия редактор.




Отворете програма с разширение .HU с редактора smarT.NC.




Отворете програма с разширение .HC с редактора smarT.NC

## Създаване на нова директория (възможно е само на диск TNC:\)

Преместете курсора в левия прозорец върху директория, в която желаете да създадете поддиректория

NEW ENT Въведете новото име на файла и потвърдете с ENT

CREATE \NEW DIRECTORY?

YES Натиснете софтуерния бутон ОК за да потвърдите, или

NO Прекратете със софтуерния бутон NO

## Създаване на нов файл (възможно е само на диск TNC:\)

Изберете директорията, в която желаете да създадете нов файл

NEW ENT Въведете новото име на файла с файловото разширение и потвърдете с ENT

NEW FILE Отворете диалогова кутия за създаване на нов файл

NEW ENT Въведете новото име на файла с файловото разширение и потвърдете с ENT

## Копиране на единичен файл

▶ Преместете курсора върху файла, който желаете да копирате




▶ Натиснете софтуерния бутон COPY за да изберете функцията за копиране. TNC показва ред със софтуерни бутони за различни функции. Можете също така да стартирате процеса копиране чрез натискане на CTRL+C




▶ Въведете име на целевия файл и потвърдете въведеното с бутона ENT или софтуерен бутон OK: TNC ще копира файла към активната директория или в избрана целева директория. Оригиналният файл се запазва.



▶ Натиснете софтуерния бутон за целева директория, за да извикате изскачащ прозорец, в който да изберете целева директория с натискане на бутона ENT или софтуерния бутон OK: TNC копира файла в избраната директория. Оригиналният файл се запазва



След стартиране на процеса на копиране с бутона ENT или софтуерния бутон OK, TNC показва изскачащ прозорец с индикация за напредъка на копирането.

## Копиране на файлове в друга директория

- Изберете подредба на екрана с две, еднакви по размер прозорци
- За показване на директории и в двата прозореца, натиснете софтуерния бутон PATH

В десния прозорец

- Преместете курсора в директорията, в която желаете да копирате файловете, покажете файловете в тази директория с бутона ENT

В левия прозорец

- Изберете директорията с файловете, които желаете да копирате и натиснете ENT, за да покажете файловете в тази директория.

TAG

- Извикайте функциите за маркиране на файлове

TAG FILE

- Преместете курсора върху файла, който желаете да копирате и го маркирайте. Ако е необходимо е възможно едновременно да маркирате няколко файла по този начин.

COPY TAG

- Копирайте маркираните файлове в целевата директория

Допълнителни функции за маркиране: вижте "Маркиране на файлове", страница 142.

Ако сте маркирали файлове в левия и десен прозорци, TNC ще копира от директорията, в която се намира курсора.

**Презаписване на файлове**

Ако копирате файлове в директория, в която се съхраняват други файлове със същото име, TNC ще ви запита, дали желаете файловете в целевата директория да бъдат презаписани:

- За да презапишете всички файлове, натиснете софтуерния бутон YES или
- За да не презаписвате файлове, натиснете софтуерния бутон NO или
- За да потвърдите всеки файл поотделно преди да го презапишете, натиснете софтуерния бутон CONFIRM или

Ако желаете да презапишете защитен файл, това също трябва да бъде потвърдено или отменено отделно.

## Копиране на таблица

Ако копирате таблици, можете да презапишете отделни редове или колони в целевата таблица със софтуерния бутон REPLACE FIELDS (Замяна на полета). Предварителни изисквания:

- Целевата таблица трябва вече да съществува
- Файлът, който ще бъде копиран, трябва да съдържа единствено колоните или редовете, които желаете да замените

Софтуерния бутон **REPLACE FIELDS** не се появява ако искате да желаете да презапишете таблицата в TNC с външен софтуер за трансфер на данни, като TNCremoNT. Копирайте външно създадения файл в различна директория, и след това копирайте желаните полета чрез управлението на файловете на TNC.

Файловото разширение на външно създадени таблици трябва да бъде **.A** (ASCII). В тези случаи таблицата може да съдържа произволен брой редове. Ако създадете файл от типа *.T, тогава таблицата може да съдържа последователни номера на редове с 0.

**Пример**

Устройството за предварителна размерна настройка сте измерили дължината и радиуса на десет нови инструмента. След това устройството за предварителна настройка генерира таблица TOOL.A с 10 реда (за 10-те инструмента) и колоните

- Номер на инструмент (колона **T**)
- Дължина на инструмент (колона **L**)
- Радиус на инструмент (колона **R**)

- Копирайте тази таблица от външна информационна среда в някоя от директориите
- Копирайте външно създадената таблица в съществуващата таблица като използвате файловия мениджър на TNC. TNC ще ви запита дали искате да презапишете съществуващата таблица TOOL.T:
- Ако натиснете софтуерния бутон YES, TNC изцяло ще презапише таблицата за инструменти TOOL.T. След този процес за копиране новата таблица TOOL.T включва 10 реда. Единствените останали колони в таблицата са номера, дължината и радиуса на инструмента
- Или, ако натиснете софтуерния бутон REPLACE FIELDS, TNC просто презаписва първите 10 реда от колоните с номер, дължина и радиус на инструмента във файла TOOL.T. Данните в останалите редове и колони не се променят.

## Копиране на директория

За да копирате директории, трябва да сте задали изгледа така, че TNC да показва директориите в прозореца от дясно (вижте "Адаптиране на файловия мениджър" на страница 146).

Моля, имайте предвид, че при копиране на директории, TNC копира само тези файлове, които са показани от текущите настройки за филтриране.

- Преместете курсора в десния прозорец върху директорията, която желаете да копирате
- Натиснете софтуерния бутон COPY: TNC отваря прозорец за избиране на целева директория
- Изберете целевата директория и потвърдете с ENT или софтуерния бутон OK: TNC ще копира избраната директория, и всички нейни поддиректории, в избрана целева директория

## Избор на един от последните избрани файлове

PGM MGT

Извикване на файловия мениджър

LAST FILES

Показване на последните 15 избрани файла: Натиснете софтуерния бутон LAST FILES

Използвайте бутоните със стрелки, за да преместите курсора до файла, който желаете да изберете:

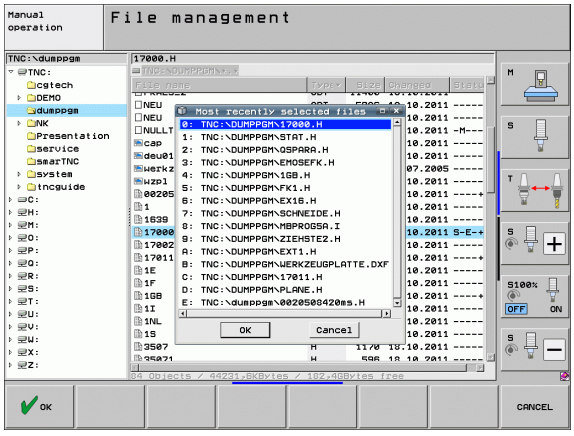
Премества курсора нагоре или надолу в рамките на прозореца

SELECT

За да изберете файл, натиснете софтуерния бутон SELECT или

ENT

Натиснете бутона ENT



## Изтриване на файл

**Внимание: Възможно е да загубите данни!**

След изтриване на файлове, те не могат да бъдат възстановени!

- Преместете курсора върху файла, който желаете да изтриете




- За да изберете функция за изтриване, натиснете софтуерния бутон DELETE. TNC ще ви запита дали наистина искате да изтриете файла
- За да потвърдите, натиснете софтуерния бутон YES
- За да прекъснете изтриването, натиснете софтуерния бутон NO.

## Изтриване на директория

**Внимание: Възможно е да загубите данни!**

След изтриване на директории, те не могат да бъдат възстановени!

- Преместете курсора върху директорията, която желаете да изтриете




- За да изберете функция за изтриване, натиснете софтуерния бутон DELETE. TNC ще ви запита дали наистина възнамерявате да изтриете директорията, заедно с всички нейни поддиректории и файлове
- За да потвърдите, натиснете софтуерния бутон YES
- За да прекъснете изтриването, натиснете софтуерния бутон NO.

## Маркиране на файлове

| Функция за маркиране | Софтуерен бутон |
|---|---|
| Преместване на курсора нагоре |  |
| Преместване на курсора надолу |  |
| Маркиране на единичен файл | TAG FILE |
| Маркиране на всички файлове в директория | TAG ALL FILES |
| Размаркиране на единичен файл | UNTAG FILE |
| Размаркиране на всички файлове | UNTAG ALL FILES |
| Копиране на всички маркирани файлове | COPY TAG  |

Някои функции, като копирането или изтриването на файлове, могат да се прилагат както за единични файлове, така и за няколко файла едновременно. За маркиране на няколко файла, постъпете по следния начин:

Преместете курсора върху първия от файловете




За да покажете функция за маркиране, натиснете софтуерния бутон TAG




За да маркирате файл натиснете софтуерния бутон TAG FILE



Преместете курсора върху следващия файл, който желаете да маркирате Това се прави само със софтуерните бутони. Не използвайте бутоните със стрелки!




За да маркирате още файлове, натиснете софтуерния бутон TAG и т.н.




За копирате маркирани файлове натиснете софтуерния бутон COPY TAG или




Изтрийте маркираните файлове, като натиснете софтуерния бутон END в края на функциите за маркиране, и след това софтуерния бутон DELETE за да изтриете маркираните файлове

**Маркиране на файлове с помощта на клавишни комбинации**

- Преместете курсора върху първия от файловете
- Натиснете и задръжте бутона CTRL.
- Използвайте бутоните със стрелки, за да преместите рамката на курсора към други файлове
- Натиснете бутона интервал за да маркирате файла.
- Когато сте маркирали всички желани файлове: освободете бутона CTRL и изпълнете желаната файлова операция.

CTRL+A маркира всички файлове в текущата директория.

Ако натиснете бутона SHFT вместо бутона CTRL, TNC автоматично маркира всички файлове, които изберете чрез бутоните със стрелки.

## Преименуване на файл

- Преместете курсора върху файла, който желаете да преименувате




- Изберете функцията за преименуване
- Въведете името на новия файл; видът на файла не може да се променя
- За да изпълните преименуване, натиснете бутона ENT

## Спомагателни функции

### Защитаване на файл / Отмяна на защитата на файл

- Преместете курсора върху файла, който желаете да защитите




- Изберете спомагателните функции: натиснете софтуерния бутон MORE FUNCTIONS




- За да активирате защита на файл, натиснете софтуерния бутон PROTECT. Файлът вече има статут P




- За да отмените защита на файл, натиснете софтуерния бутон UNPROTECT

### Свързване/Изваждане на USB устройството

- Преместете курсора върху левия прозорец




- Изберете спомагателните функции: натиснете софтуерния бутон MORE FUNCTIONS



- Търсене на USB устройството
- За изваждане на USB устройство, преместете курсора върху USB устройството



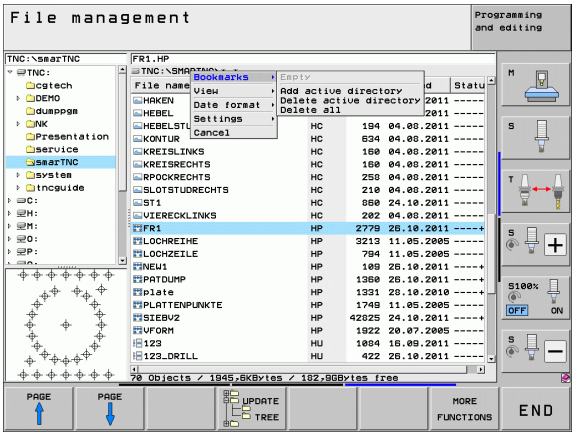
- Извадете USB устройството

За повече информация: Вижте "USB устройства на TNC (функция FCL 2)" на страница 158.

### Адаптиране на файловия мениджър

Отворете меню за адаптиране на файловия мениджър като щракнете върху името на пътя или със софтуерни бутони:

- Изберете файловия мениджър: Натиснете бутона PGM MGT
- Изберете третата лента софтуерни бутони
- Натиснете софтуерния бутон MORE FUNCTIONS
- Натиснете софтуерния бутон OPTIONS: TNC показва меню за адаптиране на файловия мениджър
- Използвайте бутоните със стрелки, за да преместите курсора към желаната настройка
- Активирайте или деактивирайте желаната настройка с клавиша за интервал




Можете да приспособите файловия мениджър, както следва:

- **Bookmarks (Отметки)**
  Можете да използвате отметките за да управлявате любимите си директории. Можете да добавяте или изтривате текуща директория към или от списъка, или да изтриете всички отметки. Всички директории, които сте добавили се появяват в списъка с отметки, което ги прави достъпни за бърз избор
- **View... (Изглед)**
  В позицията View на менюто специфицирате типа информация, която TNC да показва във прозореца на файла
- **Date format (Формат на данни)**
  В менюто Data format, специфицирате формата, в който TNC показва данните в колоната **Changed**
- **Settings (Настройки)**
  - **Cursor (Курсор): Change window (Смяна на прозорец)**
    Ако курсора е в дървовидната директория: специфицирайте ако TNC трябва да превключи прозорци, когато бутона със стрелка надясно е натиснат, или ако TNC трябва да отвори някоя от поддиректориите
  - **Folder (Папка): Search (Търсене)**
    Специфицирайте дали TNC трябва да търси в активната в момента папка за подпапки, когато се придвижвате в структурата на директорията (неактивно: повишена скорост)
  - **Preview (Предварителен изглед): Show (Показване)**
    Специфицирате дали TNC трябва показва прозорец с предварителен изглед (вижте "Извикване на файловия мениджър" на страница 131)

## Работа с клавишни комбинации (shortcuts)

Клавишни комбинации (shortcuts) са команди, задействани от определени клавишни комбинации. Клавишните комбинации винаги изпълняват функция, която можете да задействате също и чрез софтуерен бутон. Налични са следните клавишни комбинации:

- CTRL+S:
  Избор на файл (вижте също "Избиране на устройства, директории и файлове" на страница 133)
- CTRL+N:
  Отваряне на диалог за създаване на нов файл или директория (вижте също "Създаване на нов файл (възможно е само на диск TNC:\)" на страница 136)
- CTRL+C:
  Отваряне на диалог за копиране на избрани файлове или директории (вижте също "Копиране на единичен файл" на страница 137)
- CTRL+R:
  Отваряне на диалог за преименуване на избран файл или директория (вижте също "Преименуване на файл" на страница 144)
- Бутон DEL:
  Отваряне на диалог за изтриване избрани файлове или директории (вижте също "Изтриване на файл" на страница 141)
- CTRL+O:
  Отваряне на диалог "Open with" (отвори с) (вижте също "Избор на програми smarT.NC" на страница 135)
- CTRL+W:
  Превключване на подредбата на екран (вижте също "Трансфер на данни към или от външна информационна среда" на страница 155)
- CTRL+E:
  Показване на функции за адаптиране на файловото управление (вижте също "Адаптиране на файловия мениджър" на страница 146)
- CTRL+M:
  Свързване на USB устройство (вижте също "USB устройства на TNC (функция FCL 2)" на страница 158)
- CTRL+K:
  Изваждане на USB устройство (вижте също "USB устройства на TNC (функция FCL 2)" на страница 158)
- Бутони със стрелки SHIFT + UP или DOWN:
  Маркира няколко файла или директории (вижте също "Маркиране на файлове" на страница 142)
- Бутон ESC:
  Отмяна на функция

## Архивиране на файлове

Можете да използвате архивиращите функции на TNC за да запазите файлове и директории в ZIP архив. Можете да отворите ZIP архивите на външно устройство, като използвате стандартни програми.

TNC пакетира всички маркирани файлове и директории в желан ZIP архив. TNC пакетира специфичните за TNC файлове (напр. диалогови програми) в ASCII формат, така че можете да ги отворите на външно устройство с ASCII редактор, ако е необходимо

За архивиране, следвайте описаните по-долу стъпки:

- В дясната половина на екрана маркирайте файловете и директорите, които искате да архивирате
- Изберете спомагателните функции: натиснете софтуерния бутон MORE FUNCTIONS
- За да създадете архив, натиснете софтуерния бутон ZIP. TNC ще покаже прозорец за въвеждане на текст за въвеждане на име на архив
- Въведете желаното име на архив
- Потвърдете със софтуерния бутон OK: TNC показва прозорец за избор на директорията, където желаете да съхраните Вашия архив
- Изберете желаната директория и потвърдете със софтуерния бутон OK

Ако Вашето управление е включено във фирмената мрежа и има права за записване, можете да съхраните архивираната директория в устройство от мрежата.

Клавишната комбинация CTRL+Q Ви позволява директно да архивирате файлове, които вече са маркирани.

## Извличане на файлове от архив

За извличане следвайте стъпките по-долу:

- В дясната половина на екрана маркирайте ZIP файловете, които искате да извлечете




- Изберете спомагателните функции: натиснете софтуерния бутон MORE FUNCTIONS




- За да разархивирате избрания архив, натиснете софтуерния бутон UNZIP. TNC ще покаже прозорец за избиране на целевата директория
- Изберете желания целеви файл




- Потвърдете със софтуерен бутон OK и TNC ще извлече архива

TNC винаги разархивира файловете в целевата директория, която сте избрали. Ако архива съдържа директории, TNC създава поддиректории за тях.

Клавишната комбинация CTRL+T Ви позволява директно да разархивирате маркиран ZIP файл.

# Допълнителни инструменти за управление на външни файлови типове

Допълнителните инструменти ви позволяват да показвате на дисплея или да редактирате в TNC различни, външно създадени типове файлове.

| Типове на файлове | Описание |
|---|---|
| Файлове PDF (pdf)<br>Електронни таблици Excel (xls, csv)<br>Интернет файлове (htm, html)<br>ZIP архиви (zip) | Стр. 150<br>Стр. 151<br>Стр. 151<br>Стр. 152 |
| Текстови файлове (ASCII файлове, напр. txt, ini) | Стр. 153 |
| Графични файлове (bmp, jpg, gif, png) | Стр. 154 |

Ако прехвърляте файлове от PC към управлението посредством TNCremoNT, трябва да въведете разширението на файла pdf, xls, zip, bmp gif, jpg и png в списъка на файлови типове за двоично предаване (позиция от менюто **Extras** >**Configuration** >**Mode** (Екстри >Конфигурация >Режим) в TNCremoNT).

### Показване PDF файлове

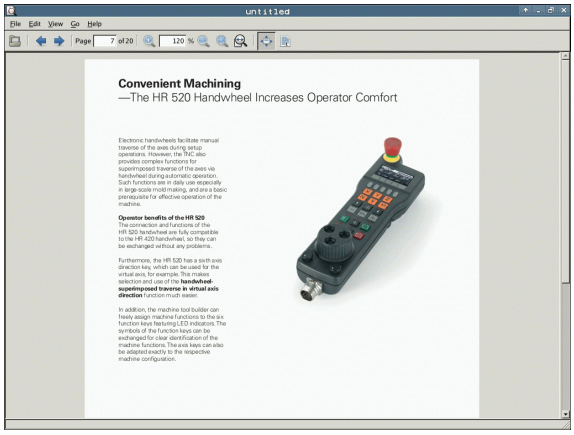
За директно отваряне на PDF в TNC, постъпете по следния начин:

PGM MGT

- Извикайте файловия мениджър
- Изберете директорията, в която е запазен PDF файла
- Преместете курсора върху PDF файла

ENT

- Натиснете ENT: TNC отваря PDF файла в свое собствено приложение, като използва допълнителния инструмент **PDF viewer**




С клавишната комбинация ALT+TAB можете винаги да се върнете към потребителския интерфейс на TNC, като в същото време оставите отворен PDF файла. Като алтернатива, можете да щракнете върху съответния символ в лентата за задачи, за да превключите обратно към интерфейса на TNC.

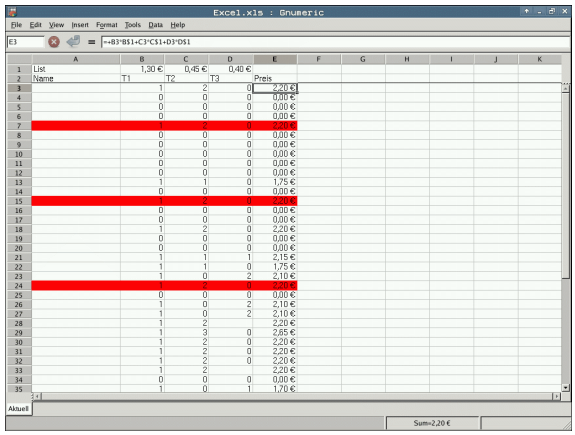
Ако разположите курсора на мишката върху бутон, ще се покаже кратко обяснение на функцията на този бутон (туултип). Повече информация за използването на **PDF viewer** можете да получите с функцията **Help**.

За да напуснете **PDF viewer**, постъпете по следния начин:

- Използвайте мишката за да изберете позиция от меню **File**
- Изберете позиция от меню **Close**: TNC ще се върне към файловия мениджър

### Показване и редактиране на Excel файлове

За отваряне и редактиране на Excel файлове с разширение **xls** или **csv** директно на TNC, постъпете по следния начин:



PGM MGT

- Извикайте файловия мениджър
- Изберете директорията, в която е запазен Excel файлът
- Преместете курсора върху Excel файла

ENT

- Натиснете ENT: TNC отваря Excel файла в свое собствено приложение, като използва допълнителния инструмент **Gnumeric**

С клавишната комбинация ALT+TAB можете винаги да се върнете към потребителския интерфейс на TNC като в същото време оставите отворен файла Excel. Като алтернатива, можете да щракнете върху съответния символ в лентата за задачи, за да превключите обратно към интерфейса на TNC.

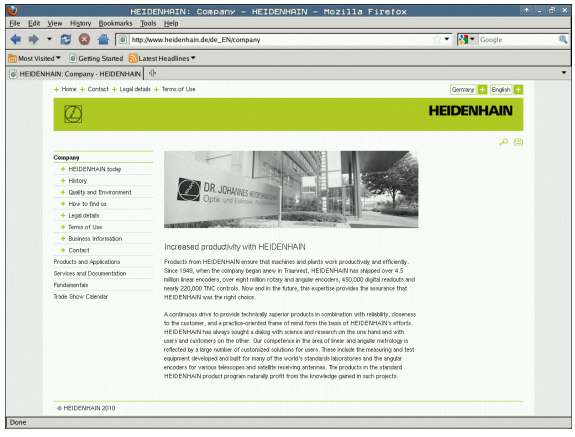
Ако разположите курсора на мишката върху бутон, ще се покаже кратко обяснение на функцията на този бутон (туултип). Повече информация за използването на функцията **Gnumeric** можете да получите с **Help**.

За да напуснете **Gnumeric**, постъпете по следния начин:

- Използвайте мишката за да изберете позиция от меню **File**
- Изберете позиция от меню **Quit** (Напускане): TNC ще се върне към файловия мениджър

### Показване на Интернет файлове

За директно отваряне в TNC на Интернет файлове с разширение **htm** или **html**, постъпете по следния начин:



PGM MGT

- Извикайте файловия мениджър
- Изберете директорията, в която е запазен Интернет файлът
- Преместете курсора върху Интернет файла

ENT

- Натиснете ENT: TNC отваря Интернет файла в свое собствено приложение, като използва допълнителния инструмент **Mozilla Firefox**

С клавишната комбинация ALT+TAB можете винаги да се върнете към потребителския интерфейс на TNC, като в същото време оставите отворен файла PDF. Като алтернатива, можете да щракнете върху съответния символ в лентата за задачи, за да превключите обратно към интерфейса на TNC.

Ако разположите курсора на мишката върху бутон, ще се покаже кратко обяснение на функцията на този бутон (туултип). Повече информация за използването на **Mozilla Firefox** можете да получите с функцията **Help**.

За да напуснете **Mozilla Firefox**, постъпете по следния начин:

- Използвайте мишката за да изберете позиция от меню **File**
- Изберете позиция от меню **Quit** (Напускане): TNC ще се върне към файловия мениджър

### Работа със ZIP архиви

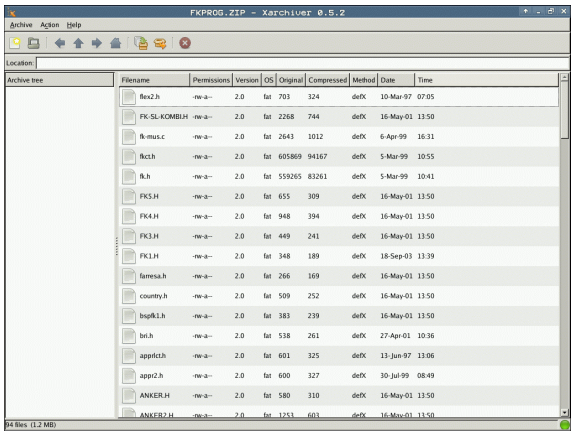
За директно отваряне в TNC на ZIP архив с разширение **zip**, постъпете по следния начин:

PGM MGT

- Извикайте файловия мениджър
- Изберете директорията, в която е запазен архивът
- Преместете курсора върху архивния файл

ENT

- Натиснете ENT: TNC отваря архивния файл в свое собствено приложение, като използва допълнителния инструмент **Xarchiver**




С клавишната комбинация ALT+TAB можете винаги да се върнете към потребителския интерфейс на TNC, като в същото време оставите отворен архивния файл. Като алтернатива, можете да щракнете върху съответния символ в лентата за задачи, за да превключите обратно към интерфейса на TNC.

Ако разположите курсора на мишката върху бутон, ще се покаже кратко обяснение на функцията на този бутон (туултип). Повече информация за използването на **Xarchiver** можете да получите с функцията **Help**.

Моля, отбележете, че при компресиране/декомпресиране на NC програми и NC таблици, TNC не извършва конверсия двоичен-към-ASCII или обратното. При прехвърляне на такива файлове към управления TNC, използващи различни софтуерни версии, TNC може да не е в състояние да ги прочете.

За да напуснете **Xarchiver**, постъпете по следния начин:

- Използвайте мишката за да изберете позиция от меню **Archive**
- Изберете позиция от меню **Close**: TNC ще се върне към файловия мениджър

### Показване или редактиране на текстови файлове

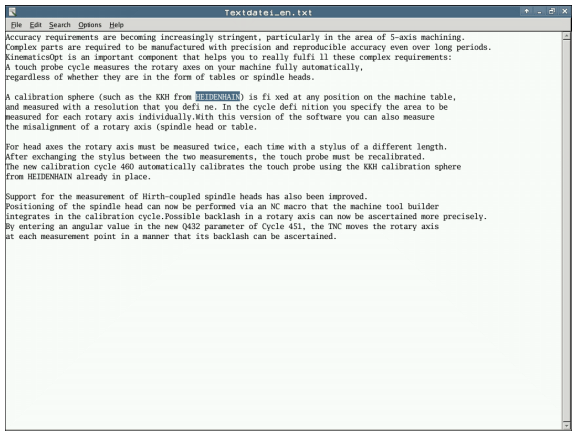
За да отворите и редактирате текстови файлове (ASCII файлове, напр. с разширение **txt** или **ini**), постъпете както следва:

PGM MGT

- Извикайте файловия мениджър
- Изберете устройството и директорията, в която е запазен текстовия файл
- Преместете курсора върху текстовия файл

ENT

- Натиснете бутона ENT: TNC показва прозорец за избиране на редактор
- Натиснете ENT за да изберете приложение **Mousepad**. Като алтернатива, можете също да отворите TXT файлове с вътрешния редактор на TNC
- TNC отваря текстовия файл в свое собствено приложение, като използва допълнителния инструмент **Mousepad**




Ако отворите H или I файл на външно устройство и го запишете на TNC, използвайки **Mousepad**, програмите не се конвертират автоматично към вътрешния формат на управлението. Програми, които са записани по този начин не може да бъдат стартирани или отворени с TNC редактор.

С клавишната комбинация ALT+TAB можете винаги да се върнете към потребителския интерфейс на TNC като в същото време оставите отворен текстовия файл. Като алтернатива, можете да щракнете върху съответния символ в лентата за задачи, за да превключите обратно към интерфейса на TNC.

Познатите от Windows клавишни комбинации, с които бързо можете да редактирате текст (CTRL+C, CTRL+V,...), са налични и в Mousepad.

За напуснете **Mousepad**, постъпете по следния начин:

- Използвайте мишката за да изберете позиция от меню **File**
- Изберете позиция от меню **Close**: TNC ще се върне към файловия мениджър

### Показване на графични файлове

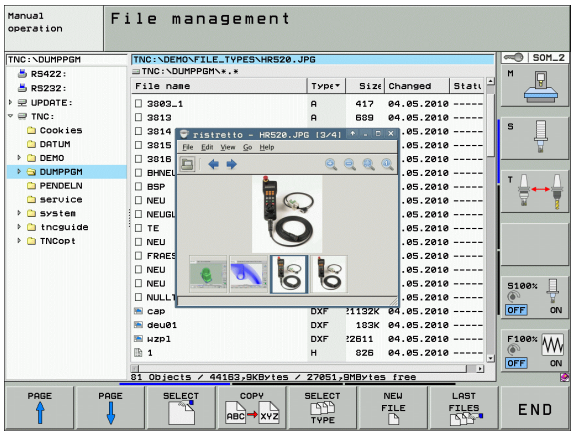
За директно отваряне в TNC на графични файлове с разширение bmp, gif, jpg или png, постъпете по следния начин:

PGM MGT

- Извикайте файловия мениджър
- Изберете директорията, в която е запазен графичният файл
- Преместете курсора върху графичния файл

ENT

- Натиснете бутона ENT. TNC отваря текстовия файл в свое собствено приложение, като използва допълнителния инструмент **ristretto**




С клавишната комбинация ALT+TAB можете винаги да се върнете към потребителския интерфейс на TNC, като в същото време оставите отворен графичния файл. Като алтернатива, можете да щракнете върху съответния символ в лентата за задачи, за да превключите обратно към интерфейса на TNC.

Повече информация за използването на функцията **ristretto** можете да получите в **Help**.

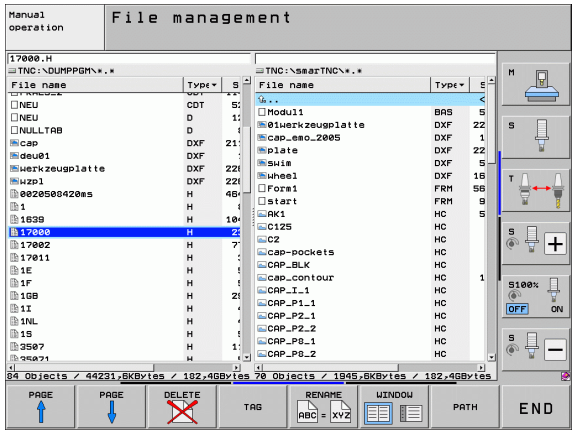
За да напуснете **ristretto**, постъпете по следния начин:

- Използвайте мишката за да изберете позиция от меню **File**
- Изберете позиция от меню **Close**: TNC ще се върне към файловия мениджър

# Трансфер на данни към или от външна информационна среда

Преди да бъде възможно прехвърляне на данни към външна информационна среда, е необходимо да установите интерфейс за пренос на данни ((вижте "Настройване на интерфейси за данни" на страница 720)).

В зависимост от използвания софтуер за пренос на данни, е възможно да възникнат проблеми, когато предавате данни през сериен интерфейс. Те могат да бъдат преодолени с повтаряне на предаването.




PGM MGT

Извикайте файловия мениджър

WINDOW

Изберете подредба на екрана за прехвърляне на данни: натиснете софтуерния бутон WINDOW (Прозорец). В лявата половина на екрана TNC показва всички файлове в текущата директория. В дясната половина на екрана показва всички файлове запазени в главната директория (TNC:\ )

Използвайте бутоните със стрелки, за да маркирате файл/файлове, който/които желаете да прехвърлите:

Преместване на курсора нагоре или надолу в рамките на прозореца

Преместване на курсора отляво към десния прозорец и обратно

Ако желаете да копирате от TNC към външна информационна среда, преместете курсора в левия прозорец, върху файла, който трябва да бъде прехвърлен.

Ако желаете да копирате от външна информационна среда към TNC, преместете курсора в десния прозорец, върху файла, който трябва да бъде прехвърлен.



За да изберете друго устройство или директория: Натиснете софтуерния бутон за избор на директория. TNC отваря изскачащ прозорец. Изберете желаната директория в изскачащия прозорец, като използвате бутоните със стрелки и бутона ENT




Прехвърляне на единичен файл: Натиснете софтуерния бутон COPY, или




Прехвърляне на няколко файла: Натиснете софтуерния бутон TAG (във втория ред със софтуерни бутони, вижте "Маркиране на файлове", страница 142)

Потвърдете със софтуерен бутон OK или с бутона ENT. В TNC ще се покаже прозорец за статус, информиращ ви за напредъка в процеса на копиране, или




За да сложите край на прехвърлянето на данни, преместете курсора в левия прозорец и след това натиснете софтуерния бутон WINDOW. Отново се появява стандартния прозорец на файловия мениджър



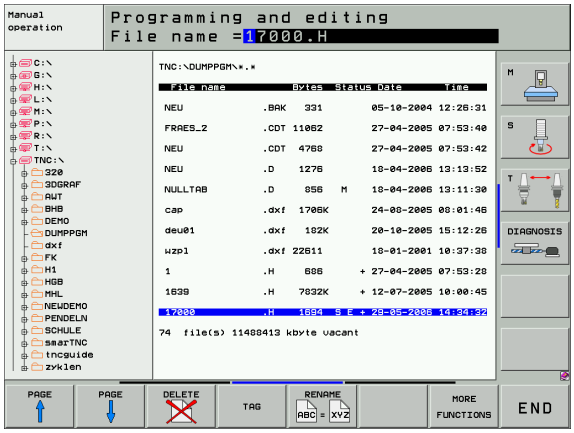
За да изберете друга директория в разделения екран, натиснете софтуерен бутон за избиране на директория. Изберете желаната директория в изскачащия прозорец, като използвате бутоните със стрелки и бутона ENT

# TNC в мрежа

За свързване на Ethernet карта към вашата мрежа, вижте "Ethernet интерфейс", страница 724.

TNC регистрира съобщенията за грешки по време на работа в мрежа вижте "Ethernet интерфейс", страница 724.

Ако TNC е свързан към мрежа, прозореца на директорията показва до 7 допълнителни устройства в прозореца за директория в ляво (виж фигурата). Всички функции, изброени по-горе, (избор на устройство, копиране на файлове и пр.) се отнасят също така и за мрежовите устройства, при положение, че на тях са предоставени съответни права.




### Свързване и прекъсване на връзката с мрежово устройство

PGM MGT

- За избор на програмно управление: Натиснете бутона PGM MGT. Ако е необходимо, натиснете софтуерния бутон WINDOW, за да настроите екрана, както е показано горе вдясно.

NET

- За управление на мрежови устройства: Натиснете софтуерния бутон NETWORK (втори ред със софтуерни бутони). В прозореца от дясно TNC показва мрежовите устройства, на разположение за достъп. Със софтуерните бутони, описани по-долу можете да дефинирате връзката със всяко устройство.

| Функция | Софтуерен бутон |
|---|---|
| Установяване на мрежова връзка. Ако връзката е активна, TNC показва **M** в колоната **Mnt**. Можете да свържете до 7 допълнителни устройства с TNC. | MOUNT DEVICE |
| Преустановяване на мрежова връзка | UNMOUNT DEVICE |
| Автоматично установяване на мрежова връзка при включване на TNC. TNC показва **A** в колоната **Auto** ако връзката е установена автоматично | AUTO MOUNT |
| Не установявайте мрежова връзка автоматично, когато TNC е включено | NO AUTO MOUNT |

Свързването на мрежово устройство може да отнеме известно време. В горе в дясно на екрана на TNC извежда **[READ DIR]** за да покаже, че е установена връзка. Максималната скорост на предаване е 2 до 5 Mbit/s, в зависимост от типа на файла, който се прехвърля и колко е заета мрежата.

## USB устройства на TNC (функция FCL 2)

Изготвяне на резервни копия на данни от и зареждане към TNC е особено лесно с помощта на USB устройства. TNC поддържа следните USB блокови устройства:

- Флопи дискови устройства с файлова система FAT/VFAT
- Флаш памети с файлова система FAT/VFAT
- Твърди дискове с файлова система FAT/VFAT
- CD-ROM устройства с файлова система Joliet (ISO 9660)

TNC открива автоматично тези типове USB устройства след като бъдат свързани. TNC не поддържа USB устройства с други файлови системи (като NTFS). TNC показва **USB: TNC does not support device** съобщение за грешка (TNC не поддържа това устройство), когато такова устройство е свързано.

TNC показва също **USB: TNC does not support device** съобщение за грешка, и ако свържете USB концентратор (хъб). В такъв случай просто потвърдете съобщението с бутона CE.

На теория, трябва да можете да свързвате към TNC всички USB устройства, с посочените по-горе файлови системи. Ако все пак имате проблеми, моля свържете се с HEIDENHAIN.

USB устройствата се показват като отделни устройства в дървовидната йерархия, така че можете да използвате съответните функции за управление на файлове, описани в предишните глави.

Производителят на вашата машина може да определи постоянни имена за USB устройства. Направете справка в ръководството за Вашата машина.

За да извадите USB устройство, постъпете по следния начин:

PGM MGT

- Извикайте на екрана файловия мениджър: Натиснете бутона PGM MGT

- Изберете левия прозорец с бутоните със стрелки

- Използвайте бутоните със стрелки, за да изберете USB устройството, което желаете да отстраните

- Скролирайте в лентата със софтуерни бутони

NET

- Изберете допълнителни функции



- Изберете функция за изваждане на USB устройство TNC премахва USB устройството от дървовидната директория

END

- Напуснете файловия мениджър

За ново установяване на връзка с USB устройство, които е било извадено, натиснете следния софтуерен бутон:



- Изберете функция за повторно свързване на USB устройство



# 4

# Програмиране: Помощни средства за програмиране

# 4.1 Добавяне на коментари

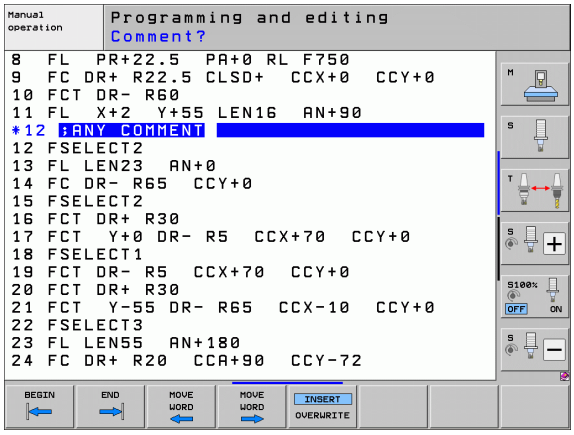
## Приложение

Възможно е да добавяте коментар към който и да е блок в програмата за обработка, за обяснение на програмните стъпки или въвеждане на общи бележки.



Ако TNC не може да покаже целия коментар на екрана, показва се знака >>.

Последния знак в коментарен блок не трябва да е тилда (~).




Има три възможности за въвеждане на коментари:

## Въвеждане на коментари по време на програмиране

- Въведете данни за програмен блок, след което натиснете знака ";" от буквената клавиатура — TNC показва диалогов прозорец **COMMENT?** (Коментар?)
- Въведете своя коментар и затворете блока като натиснете бутона END

## Вмъкване на коментари след въвеждане на програма

- Изберете блока, към който трябва да добавите коментари
- Изберете последната дума в блока с бутона с дясна стрелка: Появява се знака точка и запетая ";" в края на блока и TNC показва диалогов прозорец **COMMENT?** (Коментар?)
- Въведете своя коментар и затворете блока като натиснете бутона END

## Въвеждане на коментар в отделен в блок

- Изберете блока, след който трябва да вмъкнете коментар
- Започнете диалог за програмиране с бутона точка и запетая (;) от буквената клавиатура
- Въведете своя коментар и затворете блока като натиснете бутона END

## Функции за редактиране на коментар

| Функция | Софтуерен бутон |
|---|---|
| Прескачане в началото на коментар |  |
| Прескачане в края на коментар |  |
| Прескачане в началото на дума. Думите трябва да са разделени с интервали |  |
| Прескачане в края на дума. Думите трябва да са разделени с интервали |  |
| Превключете между вмъкване режим на вмъкване и презаписване |  |

# 4.2 Структурирани програми

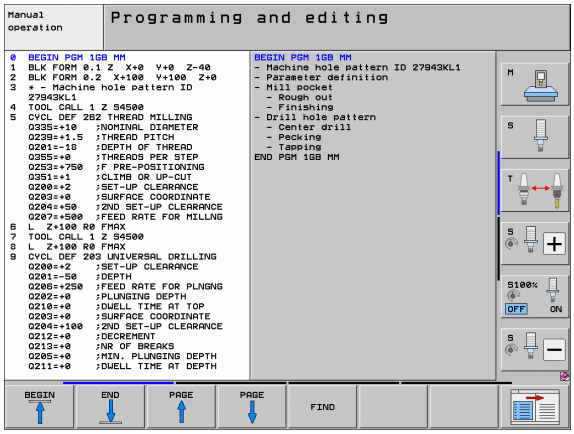
## Определение и приложения

Тази функция на TNC позволява коментиране на програми за обработка в структурирани блокове. Структурираните блокове представляват къси текстове с до 37 знака и се използват за коментари или заглавия на последващи програмни редове.

С помощта на подходящи структурирани блокове, можете да организирате дълги и сложни програми по ясен и разбираем начин.

Тази функция е особено удобна, ако желаете да промените програмата на по-късен етап. Структурираните блокове могат да бъдат вмъквани в програмата във всяка точка. Освен това те могат да се показват и в отделен прозорец, и да бъдат редактирани или добавени по желание.

Вмъкнатите структурирани блокове се управляват от TNC в отделен файл (разширение: .SEC.DEP). Това ускорява навигацията в прозореца за програмната структура.




## Показване на прозорец за програмна структура / Смяна на активен прозорец

PROGRAM + SECTS

▶ За показване на прозореца на програмна структура, изберете показание на екрана PROGRAM + SECTS



▶ За да смените активния прозорец, натиснете софтуерния бутон "Change window”

## Вмъкване на структуриран блок в (левия) програмен прозорец

▶ Изберете блока, след който трябва да вмъкнете структуриран блок

INSERT SECTION

▶ Натиснете софтуерния бутон INSERT SECTION или клавиш * на ASCII клавиатурата

▶ Въведете структурирания текст с буквената клавиатура



▶ При необходимост, променете структурната дълбочина със софтуерния бутон

## Избор на блокове в прозореца за програмна структура

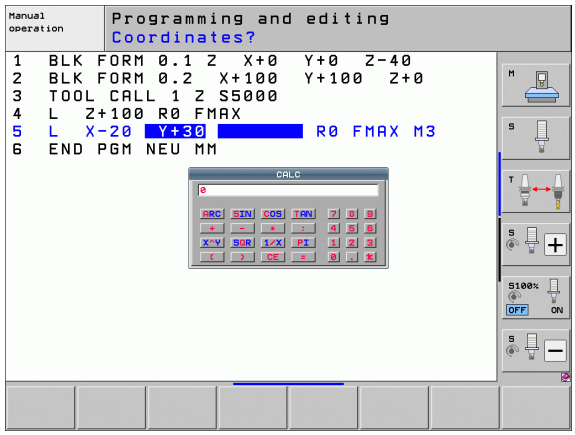
Ако скролирате блок по блок от прозореца за програмна структура, TNC в същото време автоматично ще премества съответните NC блокове в програмния прозорец. По този начин можете бързо да прескачате големи програмни сегменти.

# 4.3 Интегриран калкулатор

## Работа

TNC разполага с интегриран калкулатор с основните математични функции.

- Използвайте бутона CALC, за да покажете или скриете онлайн калкулатора
- Калкулаторът работи с кратки команди посредством буквената клавиатура. Командите са показани в специален цвят в прозореца на калкулатора




| Математическа функция | Команда (бутон) |
|---|---|
| Събиране | + |
| Изваждане | – |
| Умножение | * |
| Деление | : |
| Синус | S |
| Косинус | C |
| Тангенс | T |
| Аркусинус | AS |
| Аркускосинус | AC |
| Аркустангенс | AT |
| Степени | ^ |
| Корен квадратен | Q |
| Инверсия | / |
| Изчисления в скоби | ( ) |
| pi (3,14159265359) | P |
| Показване на резултат | = |

**Прехвърляне на изчислената стойност в програмата**

- Използвайте бутоните със стрелки, за да изберете думата, в която желаете да прехвърлите изчислената стойност
- Насложете прозореца на калкулатора като натиснете бутона CALC и извършете желаното изчисление
- Натиснете бутона за регистриране на действителна позиция, за да може TNC да прехвърли изчислената стойност в активната кутия за въвеждане и да затвори калкулатора

# 4.4 Графики при програмиране

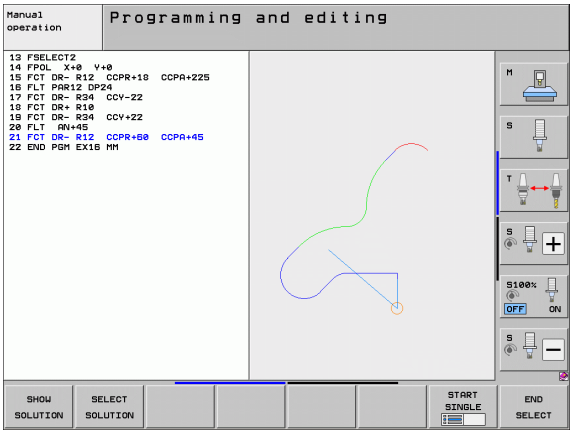
## Генериране / без генериране на графики по време на програмиране

Докато пишете програма за обработка на детайл, може да пожелаете TNC да генерира 2-D изчертано графично изображение (графика) на програмирания контур.

- За да превключите подредбата на екрана за показване на програмни блокове от ляво и графики от дясно, натиснете бутона SPLIT SCREEN и софтуерния бутон PROGRAM + GRAPHICS




- Превключете софтуерния бутон AUTO DRAW (Автоматично изчертаване) в състояние ON. Докато въвеждате програмните редове, TNC ще генерира всяка програмирана контурна траектория в графичния прозорец в дясната половина на екрана




Ако не желаете TNC да генерира графики по време на програмиране, задайте софтуерния бутон AUTO DRAW (автоматично изчертаване) в състояние OFF.

Дори когато AUTO DRAW ON е активен, не се генерират графики за повторения на част от програма.

## Генериране на графика за съществуваща програма

- Използвайте бутоните със стрелки, за да изберете блок, до който желаете да бъде генерирана графиката, или натиснете GOTO и въведете номера на желания блок

RESET + START

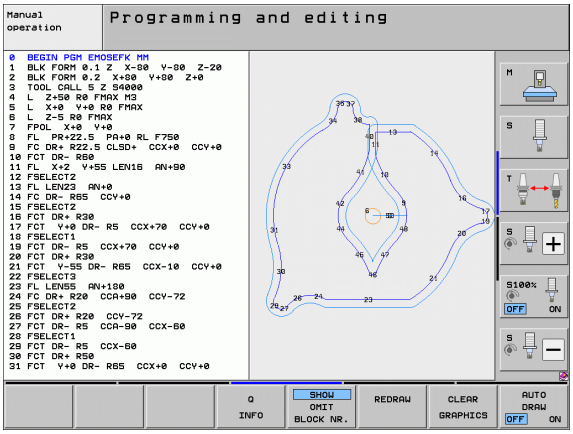
- За да генерирате графиката, натиснете софтуерния бутон RESET + START (Нулиране + Старт)

Допълнителни функции:

| Функция | Софтуерен бутон |
|---|---|
| Генерира цялостна графика | RESET + START |
| Генерира поблокова графика при програмиране | START SINGLE |
| Генерира цялостна графика или я завършва след RESET + START | START |
| Спира графиките при програмиране. Този софтуерен бутон се показва само, докато TNC генерира интерактивни графики | STOP |
| Повторно възпроизвеждане на графики, ако например са били изтрити пресечни линии | REDRAW |

Програмните графики не се отчитат при функции за накланяне; в такива случаи TNC генерира съобщение за грешка (ако е приложимо).

## Включване/изключване на показването на номера на блок




▷

▶ Преместване на реда със софтуерни бутони: виж фигурата

SHOW OMIT BLOCK NR.

▶ За показване на номера на блокове: Превключете софтуерния бутон SHOW OMIT BLOCK NR. (Показване/Скриване на номер на блок) в състояние SHOW (Показване).

▶ За да скриете номера на блокове: Превключете софтуерния бутон SHOW OMIT BLOCK NO. (Показване/пропускане на номер на блок) в състояние OMIT (Скриване).

## Изтриване на графика

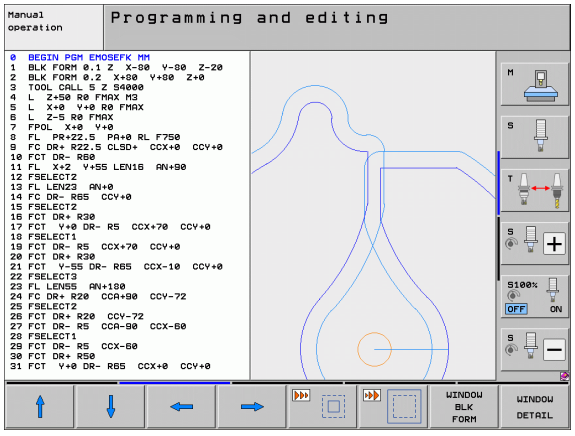
▷

▶ Преместване на реда със софтуерни бутони: виж фигурата

CLEAR GRAPHICS

▶ Изтриване на графика: Натиснете софтуерния бутон CLEAR GRAPHICS (Програма+Графика)

## Увеличаване или намаляване на детайл




Можете да изберете показване на графики, като изберете детайл с рамка. Вече можете да увеличавате или намалявате избрания детайл.

▶ Изберете реда със софтуерни бутони за увеличаване/намаляване на детайл (втори ред, виж фигурата)

Налични са следните функции:

| Функция | Софтуерен бутон |
|---|---|
| Показване и преместване на рамка. Натиснете и задръжте желания софтуерен бутон, за да преместите рамката | ← → ↓ ↑ |
| Намаляване на рамката - натиснете и задръжте софтуерния бутон за намаляване на детайла | |
| Увеличаване на рамката - натиснете и задръжте софтуерния бутон за увеличаване на детайла | |

WINDOW DETAIL

▶ Потвърдете избраната зона със софтуерния бутон WINDOW DETAIL

Със софтуерния бутон WINDOW BLK FORM, можете да възобновите оригиналната секция.

# 4.5 3-D линейни графики (функция FCL2)

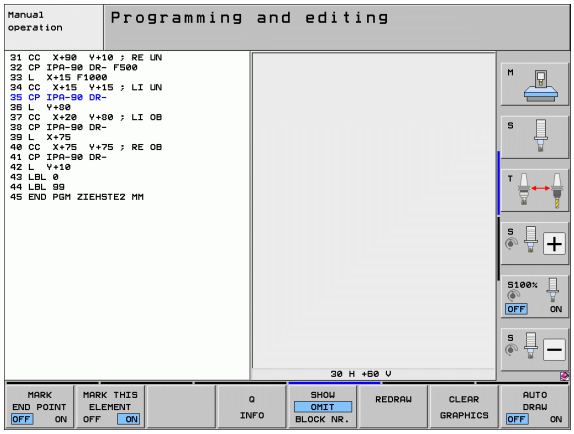
## Приложение

Използвайте 3-D линейни графики, за да може TNC да покаже програмираните траектории в три измерения. За бързо разпознаване на детайли е предвидена мощна функция за увеличение.

Трябва да използвате 3-D линейни графики особено за проверка на външно създадени програми за нередности преди обработка, за да избегнат нежелани следи върху детайла от процеса на обработка. Такива следи от механична обработка могат да възникнат, когато точките са зададени неправилно от постпроцесора.

За да намерите позицията на грешката бързо, TNC показва текущо активния блок от 3-D линейните графики в различен цвят в левия прозорец (настройка по подразбиране: червено).

Можете да използвате 3-D линейни графики в режим на разделен екран или в режим на цял екран:




- За да покажете програмните блокове в ляво и 3-D линените графики в дясно, натиснете бутона SPLIT SCREEN и софтуерния бутон PROGRAM + 3D LINES
- За да се покажат 3-D линейните графики на целия екран, натиснете бутона SPLIT SCREEN и софтуерния бутон 3D LINES

## Функции на 3-D линейни графики

| Функция | Софтуерен бутон |
|---|---|
| Показване и преместване нагоре на рамката за увеличение. Натиснете и задръжте софтуерния бутон, за да преместите рамката | |
| Показване и преместване надолу на рамката за увеличение. Натиснете и задръжте софтуерния бутон, за да преместите рамката | |
| Показване и преместване на ляво на рамката за увеличение. Натиснете и задръжте софтуерния бутон, за да преместите рамката | |
| Показване и преместване на дясно на рамката за увеличение. Натиснете и задръжте софтуерния бутон, за да преместите рамката | |
| Увеличаване на рамката - натиснете и задръжте софтуерния бутон за увеличаване на детайла | |

| Функция | Софтуерен бутон |
|---|---|
| Намаляване на рамката - натиснете и задръжте софтуерния бутон за намаляване на детайла |  |
| Изчиства увеличението на детайла, така че той се показва както бил програмиран в BLK FORM |  |
| Избира изолиран детайл |  |
| Завърта детайла по посока на часовниковата стрелка |  |
| Завърта детайла по посока обратна на часовниковата стрелка |  |
| Накланя детайла назад |  |
| Накланя детайла напред |  |
| Увеличава графиката постъпково. Ако изгледа е увеличен, TNC показва буквата **Z** в долната част на графичния прозорец |  |
| Намалява графиката постъпково. Ако изгледа е намален, TNC показва буква **Z** в долната част на графичния прозорец |  |
| Показва детайла в оригинален размер |  |
| Показва детайла в последния активен изглед |  |
| Показва/скрива програмирани крайни точки с точка върху линия |  |
| Маркира/не маркира избрания NC блок от 3-D графиките в левия прозорец |  |
| Показва/не показва номера на блокове |  |

Можете също да използвате мишката с 3-D линейните графики. Налични са следните функции:

- За да завъртите показания контурен модел в тримерно пространство: Задръжте натиснат десния бутон на мишката и я движете. TNC изобразява координатна система, показваща активната в момента ориентация на детайла. След като сте отпуснали десния бутон на мишката, TNC ориентира детайла по дефинираната ориентация
- За да отместите показания контурен модел: Задръжте натиснат централния бутон на мишката или колелото и движете мишката. TNC отмества детайла в съответната посока. След като сте отпуснали централния бутон на мишката, TNC отмества детайла към дефинираната позиция
- За увеличаване на определен участък с мишката: Начертайте правоъгълна зона за увеличение, докато държате левия бутон на мишката надолу. Можете да отместите зоната за увеличение чрез преместване на мишката хоризонтално или вертикално, както се изисква. След като отпуснете левия бутон, TNC увеличава определената зона на детайла
- За бързо увеличаване и намаляване с мишката: Завъртете бутона с колелото напред или назад
- Щракнете двукратно с десния бутон на мишката: Избира стандартен изглед

## Маркиране на NC блокове в графики



- Премества лентата със софтуерни бутони




- За да бъде маркиран в десния прозорец с 3-D линейните графики избрания в левия прозорец NC блок, задайте софтуерния бутон MARK THIS ELEMENT OFF / ON (Вкл./изкл. маркиране на този елемент) в състояние ON.
- За да не бъде маркиран в десния прозорец с 3-D линейните графики избрания в левия прозорец NC блок, задайте софтуерния бутон MARK THIS ELEMENT OFF / ON (Вкл./изкл. маркиране на този елемент) в състояние OFF.

## Включване/изключване на показването на номера на блок



▶ Премества лентата със софтуерни бутони




▶ За показване на номера на блокове: Превключете софтуерния бутон SHOW OMIT BLOCK NR. (Показване/Скриване на номер на блок) в състояние SHOW (Показване).

▶ За да скриете номерата на блокове: Превключете софтуерния бутон SHOW OMIT BLOCK NO. (Показване/пропускане на номер на блок) в състояние OMIT (Скриване).

## Изтриване на графика



▶ Премества лентата със софтуерни бутони




▶ Изтриване на графика: Натиснете софтуерния бутон CLEAR GRAPHICS (Програма+Графика)

# 4.6 Незабавна помощ за NC съобщения за грешки

## Показване на съобщения за грешки

TNC автоматично генерира съобщения за грешки, когато установи проблеми като

- Въведени неверни данни
- Логически грешки в програмата
- Контурни елементи, които са невъзможни за машината
- Неправилно използване на опипвачи

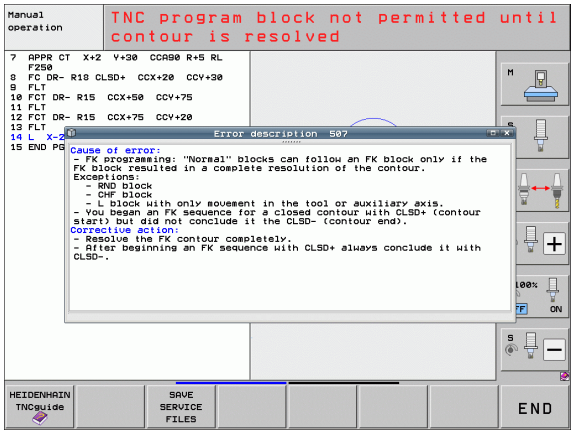
Съобщение за грешка, съдържащо номер на програмен блок, в който е било предизвикано от грешка в посочения или в предходния блок. Съобщенията за грешки на TNC могат да бъдат изтрити с бутона CE след като причината за грешката бъде отстранена. Съобщение за грешка, причиняваща срив на управление трябва да бъде потвърдена с натискане на бутона END  TNC ще се рестартира.

Ако желаете да получите повече информация за определени съобщения за грешка, натиснете софтуерния бутон HELP (Помощ). Тогава се появява изскачащ прозорец, в който е обяснена причината за грешката и са направени препоръки за коригиране на грешката.

## Показване на HELP

HELP

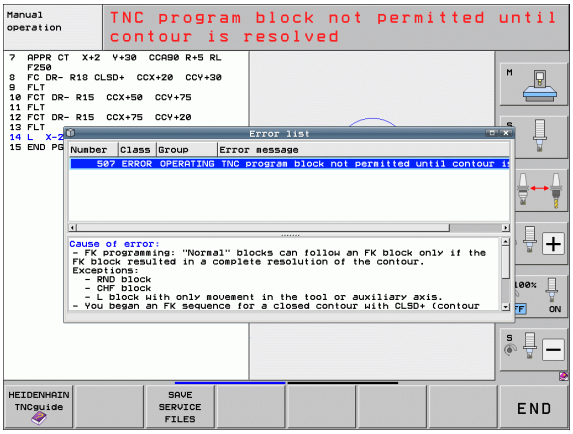
- За показване на HELP, натиснете бутона HELP
- Прочетете описанието на грешката и възможностите за коригиране. TNC може да покаже допълнителна информация, която може да е полезна за обучен персонал в спецификата на продуктите на HEIDENHAIN по време на отстраняване на неизправности. Затворете прозореца Help с бутона CE, като по този начин се затваря съобщението за грешка
- Отстранете причината за възникване на грешка, както е показано в прозореца Help



# 4.7 Списък с всички текущи съобщения за грешки

## Функция

Използвайте тази функция за да се покаже изскачащ прозорец, в който TNC показва всички текущи грешки. TNC показва както грешките от NC, така и тези от производителя на машината.




## Показване на списъка с грешки

Можете да извикате списъка, веднага след като е налице поне едно съобщение за грешка:

ERR

- За да се покаже списъка, натиснете бутона ERR
- Можете да изберете едно от текущите съобщения за грешка с бутоните със стрелки
- С бутона CE или с бутона DEL можете да изтриете съобщение за грешка от изскачащия прозорец , избрано в момента. Когато изтриете последното съобщение за грешка, изскачащия прозорец се затваря
- За да затворите изскачащия прозорец, натиснете бутона ERR отново. Текущите съобщения за грешки остават

Едновременно със списъка за грешки можете също да видите и съответните помощни текстове в отделен прозорец: Натиснете бутона HELP.

## Съдържание на прозорец

| Колона | Значение |
|---|---|
| **Номер** | Номер на грешка (–1: не е дефиниран номер на грешка), издаден от HEIDENHAIN или производителя на Вашата машина |
| **Клас** | Клас на грешка; Дефинира как TNC да обработи тази грешка:<br>■ **ERROR**<br>Колективен клас грешки за грешки, които в зависимост от състоянието на машината и активния режим на работа, причиняват различни реакции за грешки<br>■ **FEED HOLD**<br>Отменено е разрешението за подаване<br>■ **PGM HOLD**<br>Изпълнението на програмата е прекъснато (символа, указващ че управлението работи премигва)<br>■ **PGM ABORT**<br>Изпълнението на програмата е прекъснато (INTERNAL STOP)<br>■ **EMERG. STOP**<br>Задействан е EMERGENCY STOP<br>■ **RESET**<br>TNC изпълнява рестартиране на системата<br>■ **WARNING**<br>Предупредително съобщение, възобновяване изпълнението на програма<br>■ **INFO**<br>Информативно съобщение, възобновяване изпълнението на програма |
| **Category** | Group. Определя от кои сектор на софтуера на операционната система е било генерирано съобщението за грешка<br>■ **OPERATING**<br>■ **PROGRAMMING**<br>■ **PLC**<br>■ **GENERAL** |
| **Съобщение за грешка** | Съответния текст на грешка, показан от TNC |

## Извикване на системата за помощ TNCguide

Възможно е да извикате системата да помощ в TNC с помощта на софтуерен бутон. Незабавно системата за помощ показва, същото обяснение за грешка, което получавате и при натискане на бутона HELP.



Ако производителят на вашата машина също предлага система за помощ, TNC показва допълнителен софтуерен бутон MACHINE MANUFACTURER (Производител на машината), с който можете да извикате тази отделна система. В нея можете да откриете допълнителна, по-подробна информация за въпросното съобщение за грешка.




- Извикване на помощ за съобщения за грешка HEIDENHAIN




- Извикване на помощ за съобщения за грешка, специфични за машината, ако е налична

## Генериране на сервизни файлове

Можете да използвате тази функция за записване на всички файлове, имащи отношение към целите на обслужването в ZIP файл. Подходящите данни от NC и PLC се запазват от TNC във файл **TNC:\service\service<xxxxxxxx>.zip**. TNC определя името на файла автоматично. Низа от знаци **<xxxxxxxx>** ясно посочва системното време.

За генериране на сервизен файл съществуват следните възможности:

- Натискайки софтуерен бутон SAVE SERVICE FILES, след като сте натиснали бутона ERR
- Външно, чрез софтуера за предаване на данни TNCremoNT
- Ако NC софтуера забие поради сериозна грешка, TNC автоматично генерира сервизен файл.
- В допълнение, производителя на Вашата машина може също да осигури автоматично генериране на PLC съобщения за грешки.

Следните данни (и друга информация) са записани в сервизния файл:

- Регистър
- PLC регистър
- Избрани файлове (*.H/*.I/*.T/*.TCH/*.D) от всички режими на работа
- *.SYS файлове
- Параметри на машина
- Информация и регистрационни файлове на операционната система (могат да бъдат частично активирани чрез MP7691)
- Съдържание на PLC памет
- NC макрос определен в PLC:\NCMACRO.SYS
- Информация за хардуера

В допълнение, сервизния отдел може да Ви помогне да запишете управляващия файл **TNC:\service\userfiles.sys** в ASCII формат. Тогава TNC ще включи данните определени в ZIP файла.

Сервизния файл съдържа всички NC данни, необходими за отстраняване на проблеми. С изпращането на сервизния файл, Вие декларирате съгласие производителя на Вашата машина или DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH да използват данните за диагностични цели.

Максималният размер на изходния файл е 40 MB.

# 4.8 Контекстно зависима система за помощ TNCguide (функция FCL3)

## Приложение

Системата за помощ TNCguide е на налична само ако хардуера на Вашето управление разполага с поне 256 MB RAM и FCL3 е активирана.

Системата за контекстно зависима помощ **TNCguide** включва документация за потребителя в HTML формат. TNCguide се извиква с бутона HELP, като често при това TNC незабавно показва информация за специфичните условия, от които е била извикана помощ (контекстно зависимо повикване). Дори ако редактирате NC блок и натиснете бутона HELP, обикновено ще бъдете отведени до точното място в документацията, описващо съответната функция.

Документацията на английски и немски език се доставя стандартно с всяко ниво на NC софтуера. HEIDENHAIN предоставя документация на останалите езици, безплатно, под формата на файлове за сваляне, веднага след като съответните преводи са налични (вижте "Изтегляне на текущи помощни файлове" на страница 183).

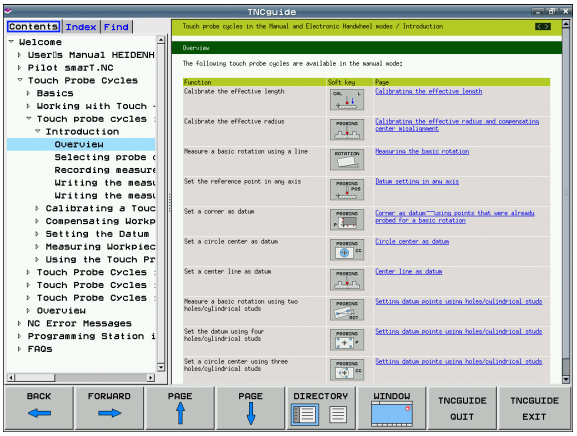
TNC винаги се опитва да стартира TNCguide в езика, който сте избрали като диалогов език за вашия TNC. Ако файловете за този език все още на се налични за вашето управление TNC, автоматично се отваря версията на английски език.

В TNCguide е налична следната потребителска документация:

- Ръководство за потребителя за диалогово програмиране (**BHBKlartext.chm**)
- Ръководство за потребителя за DIN/ISO програмиране (**BHBIso.chm**)
- Ръководство за потребителя за програмиране на цикли (**BHBcycles.chm**)
- Ръководство за потребителя за smarT.NC **BHBSmart.chm**) (същия формат като "Pilot")
- Списък със всички съобщения за грешки (**errors.chm**)

В допълнение е наличен **main.chm** "book" файл със съдържанието на всички съществуващи .chm файлове.

Като опция, производителят на вашата машина може да вгради в **TNCguide** документация, специфична за машината. Тези документи се появяват като отделна книга във файла **main.chm**.

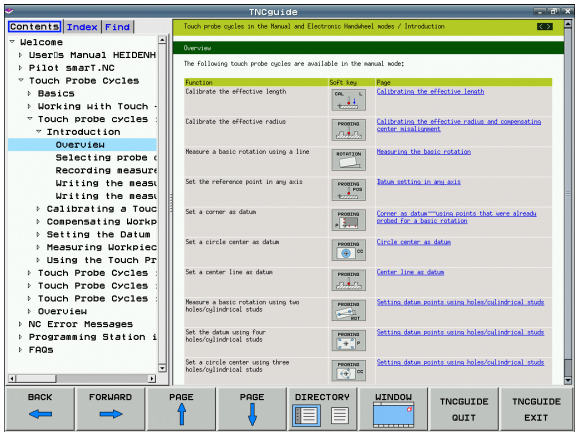


# Работа с TNCguide

## Извикване на TNCguide

Има няколко начина за стартиране на TNCguide:

- Натиснете бутона HELP, ако TNC още не е показал съобщение за грешка
- Предварително щракнете върху символа за помощ в долната дясна част на екрана, след което щракнете върху съответните софтуерни бутони
- Отворете помощния файл (CHM file) през управлението на файлове. TNC може да отвори всеки .chm файл, дори ако не е запазен в твърдия диск на TNC






Ако едно или повече съобщения за грешка чакат вашето внимание, TNC показва помощта директно свързана със съобщението за грешка. За стартиране на **TNCguide,** първо трябва да потвърдите всички съобщения за грешка.

Когато системата за помощ се извиква в станцията за програмиране или в двупроцесорната версия, TNC стартира вътрешно дефиниран стандартен браузър (обикновено Internet Explorer), а на еднопроцесорната версия браузър, добавен от HEIDENHAIN.

За много от софтуерните бутони има контекстно зависимо повикване, посредством което можете да отидете директно към описанието на функцията на софтуерния бутон. Тази функционалност изисква да се използва мишка. Действайте по следния начин:

- Изберете лентата със софтуерни бутони, съдържаща желания софтуерен бутон
- Щракнете с мишката върху символа за помощ, показван от TNC непосредствено над лентата със софтуерни бутони: Курсорът на мишката ще се превърне във въпросителна
- Преместете въпросителната до софтуерния бутон, за когото желаете да получите обяснение и щракнете: TNC ще отвори TNCguide. Ако няма специфична част от помощта, свързана към избрания софтуерен бутон, TNC отваря файла **main.chm,** в който може да използвате функцията за търсене или навигацията, за да откриете ръчно желаното обяснение.

Дори ако редактирате NC блок, ще е налична контекстно зависима помощ:

- Изберете NC блок
- Използвайте бутоните със стрелки, за да преместите курсора към блока
- Натиснете бутона HELP: TNC стартира системата за помощ и показва описание на активната функция (не се отнася за спомагателните функции или цикли, интегрирани от производителя на вашата машина)

### Навигация в TNCguide

Най-лесният начин за навигация в TNCguide е с помощта на мишката. Таблицата на съдържанието се показва в лявата страна на екрана. С щракване върху насочения надясно триъгълник вие отваряте подчинените секции, а с щракване върху съответния запис, отваряте отделни страници. Работи се по същия начин както с Windows Explorer.

Свързаните текстови позиции (линкове) се показват подчертани и в синьо. Щракване върху линк, отваря свързаната с него страница.

Разбира се с TNCguide може да се работи и с бутони и със софтуерни бутони. Следващата таблица съдържа обзор на съответните бутонни функции.

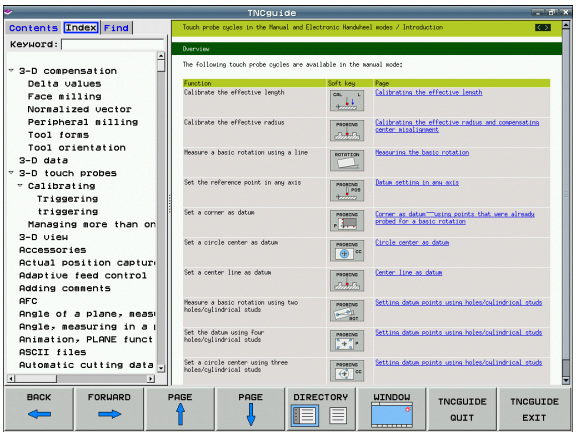
| Функция | Софтуерен бутон |
|---|---|
| ■ Ако таблицата на съдържанието отляво е активна:<br>Избира запис над или под нея<br>■ Ако текстовият прозорец отдясно е активен:<br>Премества страницата нагоре или надолу, ако текст или графика не се показват изцяло |   |
| ■ Ако таблицата на съдържанието отляво е активна:<br>Отваряне на клон от таблицата на съдържанието. Ако клона е в неговия край, прескача в прозореца от дясно<br>■ Ако текстовият прозорец отдясно е активен:<br>Няма функция |  |
| ■ Ако таблицата на съдържанието отляво е активна:<br>Затваряне на клон от таблицата на съдържанието<br>■ Ако текстовият прозорец отдясно е активен:<br>Няма функция |  |
| ■ Ако таблицата на съдържанието отляво е активна:<br>Използвайте курсорния бутон, за да покажете желаната страница<br>■ Ако текстовият прозорец отдясно е активен:<br>Ако курсорът е върху линк, прескача на свързаната страница |  |

| Функция | Софтуерен бутон |
|---|---|
| ■ Ако таблицата на съдържанието отляво е активна:<br>Превключва раздела между показване на таблица на съдържанието, дисплей на тематичен индекс и функция за търсене на пълен текст, и превключва към дясната половина на екрана<br>■ Ако текстовият прозорец отдясно е активен:<br>Прескача обратно върху прозореца вляво |  |
| ■ Ако таблицата на съдържанието отляво е активна:<br>Избира запис над или под нея<br>■ Ако текстовият прозорец отдясно е активен:<br>Прескача върху следващия линк |   |
| Избира последната показвана страница |  |
| Страница напред, ако сте използвали функцията “Select page last shown" ("избор на последна показвана страница") |  |
| Преместване с една страница нагоре |  |
| Преместване с една страница надолу |  |
| Показва или скрива таблицата на съдържанието |  |
| Превключва между пълноекранен и умален дисплей. С умаления дисплей можете да виждате част от останалата част на прозореца на TNC |  |
| Фокусът (приоритетът) вътрешно се превключва върху приложението TNC, така че да можете да работите с управлението, докато TNCguide е отворен. При активирано пълноекранно показване TNC автоматично намалява размера на прозореца преди да промени фокуса |  |
| Напускане на TNCguide |  |

### Тематичен индекс

Най-важните теми в ръководството са посочени в тематичен индекс (раздел **Index**). Можете директно да ги изберете с мишката или с бутоните на курсора

Активна е лявата страна.




- Изберете раздел **Index** (Индекс)
- Активирайте полето за въвеждане **Keyword** (Ключова дума)
- Въведете дума за желаната тема и TNC ще синхронизира индекса и създава списък, в който по-лесно може да откриете темата, или
- Използвайте бутоните със стрелки, за да изберете желаната ключова дума
- Използвайте бутона ENT, за да извикате информация за избраната ключова дума

### Търсене на цялостен текст

В раздела **Find** (Търсене) можете да извършите търсене на конкретна дума в целия TNCguide.

Активна е лявата страна.

- Изберете раздел **Find**
- Активирайте полето за въвеждане **Find:**
- Въведете желаната дума и потвърдете с бутона ENT: TNC показва всички източници, съдържащи думата
- Използвайте бутоните със стрелки, за да маркирате желания източник
- Натиснете бутона ENT, за да отидете до желания източник

Търсенето на цялостен текст работи само за единични думи.

Ако активирате функцията **Search only in titles** (Търсене само в заглавия) (с мишката или като използвате курсора и клавиша за интервал), TNC търси само заглавията и игнорира останалия текст.

## Изтегляне на текущи помощни файлове

Помощните файлове за софтуера на вашето управление TNC можете да откриете на страницата на HEIDENHAIN **www.heidenhain.de** под:

- Документация / Информация
- Документация
- Ръководства
- TNCguide
- Изберете желания език, например английски
- TNC управления
- Серии TNC 500
- Желан номер на NC софтуера, например iTNC 530 (340 49x-06)
- Изберете желана езикова версия от таблицата **TNCguide online help (CHM files)**
- Изтеглете ZIP файла и го разархивирайте
- Преместете разархивираните CHM файлове в TNC, в директория **TNC:\tncguide\en** или в съответната езикова поддиректория (вижте също следната таблица)



Ако желаете да използвате TNCremoNT за прехвърляне на CHM файлове към TNC, тогава в позицията от менюто **Extras>Configuration>Mode>Transfer in binary format** трябва да въведете разширението **.CHM**.

| Език | TNC директория |
|---|---|
| Немски | **TNC:\tncguide\de** |
| Английски | **TNC:\tncguide\en** |
| Чешки | **TNC:\tncguide\cs** |
| Френски | **TNC:\tncguide\fr** |
| Италиански | **TNC:\tncguide\it** |
| Испански | **TNC:\tncguide\es** |
| Португалски | **TNC:\tncguide\pt** |
| Шведски | **TNC:\tncguide\sv** |
| Датски | **TNC:\tncguide\da** |
| Финландски | **TNC:\tncguide\fi** |
| Холандски | **TNC:\tncguide\nl** |
| Полски | **TNC:\tncguide\pl** |
| Унгарски | **TNC:\tncguide\hu** |

| Език | TNC директория |
|---|---|
| Руски | **TNC:\tncguide\ru** |
| Китайски (опростен) | **TNC:\tncguide\zh** |
| Китайски (традиционен) | **TNC:\tncguide\zh-tw** |
| Словенски (софтуерна опция) | **TNC:\tncguide\sl** |
| Норвежки | **TNC:\tncguide\no** |
| Словашки | **TNC:\tncguide\sk** |
| Латвийски | **TNC:\tncguide\lv** |
| Корейски | **TNC:\tncguide\kr** |
| Естонски | **TNC:\tncguide\et** |
| Турски | **TNC:\tncguide\tr** |
| Румънски | **TNC:\tncguide\ro** |
| Литовски | **TNC:\tncguide\lt** |



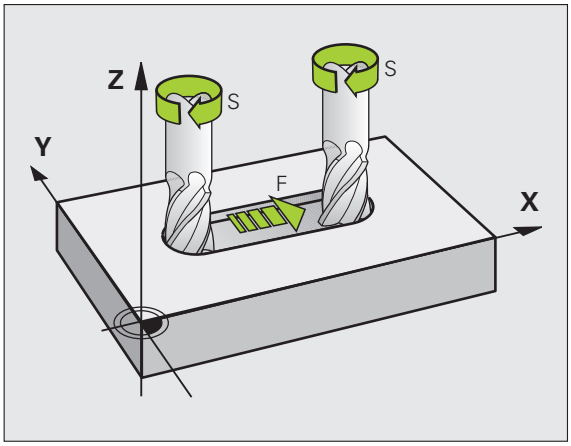
# 5

**Програмиране:**
**Инструменти**

# 5.1 Въвеждане на данни, свързани с инструмент

## Скорост на подаване F

Скоростта на подаване **F** е скоростта (в милиметри за минута или инчове за минута), с която се движи централната точка на инструмента. Максималната скорост на подаване може да бъде различна за различните оси и се задава в параметрите на машината.




### Въвеждане

Можете да въведете скоростта на подаването в блока **TOOL CALL** и във всеки блок за позициониране (вижте "Създаване на програмни блокове с функционални бутони за траектория" на страница 236). В програми в милиметри, въвеждате скоростта на подаване в mm/min, а в програмите в инчове, от съображения за разделителна способност, в 1/10 inch/min.

### Бърз ход

Ако желаете да програмирате бърз ход, въведете **F MAX**. За да въведете **FMAX,** натиснете бутона ENT или софтуерния бутон FMAX, когато се появи диалогов въпрос **FEED RATE F = ?** на екрана на управлението.

За преместване на машината на бърз ход, можете също да програмирате съответната цифрова стойност, например **F30000**. За разлика от **FMAX**, този бърз ход остава в сила не само отделния блок, но и във всички други блокове, докато не програмирате нова скорост на подаване.

### Продължителност на действие

Скорост на подаване, въведена като цифрова стойност, остава в сила, докато не бъде достигнат блок с различна скорост на подаване. **F MAX** е в сила само в блока, в който е програмирана. След като блока с **F MAX** е изпълнен, скоростта на подаване ще се върне към последната скорост на подаване, въведена като цифрова стойност.

### Промяна по време на изпълнение на програма

Възможно е да регулирате скоростта на подаване по време на изпълнение на програма с потенциометъра за ръчна корекция за скорост на подаване F.

## Скорост на шпиндела S

Скоростта на шпиндела S се въвежда в обороти за минута (revolutions per minute - rpm) в блок **TOOL CALL**. Вместо това можете също така да дефинирате скорост на рязане Vc в метри за минута (m/min).

### Програмирана промяна

В програмата за обработка, можете да променете скоростта на шпиндела в блок **TOOL CALL** с въвеждане само на скоростта на шпиндела:

TOOL CALL

- Програмиране на извикване на инструмент: Натиснете бутона TOOL CALL (Извикване на инструмент)
- Игнорирайте диалоговия въпрос за **Tool number ?** (Номер на инструмент?) с бутона NO ENT
- Игнорирайте диалоговия въпрос за **Working spindle axis X/Y/Z ?** (Работна ос на шпиндела X/Y/Z?) с бутона NO ENT
- Въведете нова скорост на шпиндела за диалоговия въпрос **Spindle speed S= ?** и потвърдете с END, или превключете чрез софтуерния бутон VC за да въведете скоростта на рязане

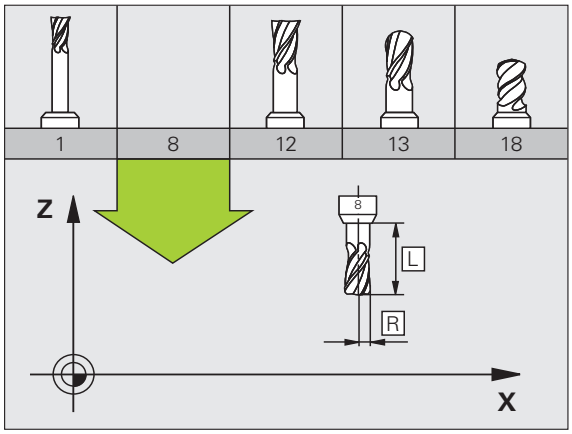
### Промяна по време на изпълнение на програма

Възможно е да променяте скоростта на шпиндела по време на изпълнение на програма с потенциометъра за скорост на шпиндела S.

# 5.2 Данни за инструмент

## Изисквания за компенсация на инструмент

Обикновено програмирате координатите на контурни траектории, както са оразмерени в чертежа на детайла. За да може TNC да изчисли траекторията на центъра на инструмента т.е. компенсацията на инструмента е необходимо също така да въведете дължината и радиуса на всеки инструмент, който използвате.




Данните за инструмента могат да бъдат въведени или директно в програмата за обработка с **TOOL DEF** или отделно в таблица с инструменти. В таблицата за инструменти, можете да въвеждате допълнителни данни за конкретен инструмент. При изпълнение на програмата за обработка TNC ще отчете всички данни, въведени за инструмента.

## Номера и имена на инструменти

Всеки инструмент се идентифицира с номер между 0 и 30000. Ако работите с таблици за инструменти, можете също така да въведете име за всеки инструмент. Имената на инструменти могат да имат до **32 знака.**

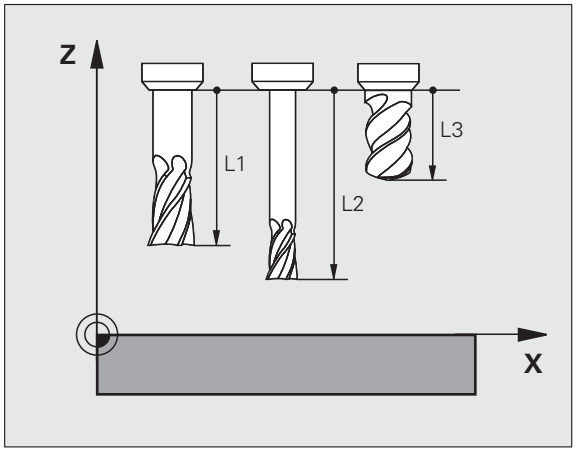
**Разрешени специални знаци**: # $ % & , - . 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 @ A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z _.

**Неразрешени знаци**: <празно пространство> ! “ ‘ ( ) * + : ; < = > ? [ / ] ^ ` a b c d e f g h I j k l m n o p q r s t u v w x y z { | } ~

Инструмент номер 0 автоматично се дефинира като нулев инструмент, с дължина L=0 и радиус R=0. В таблиците за инструменти, инструмент T0 трябва също да се дефинира с L=0 и R=0.

## Дължина на инструмент L

Дължината на инструмента L трябва винаги да се въвежда като абсолютна стойност, базирана на референтната точка на инструмента. Цялата дължина на инструмента е важна за TNC, за да изпълнява многобройните функции, включващи многоосна обработка.




## Радиус на инструмент R

Възможно е да въведете радиуса на инструмента R директно.

## Делта стойности за дължини и радиуси

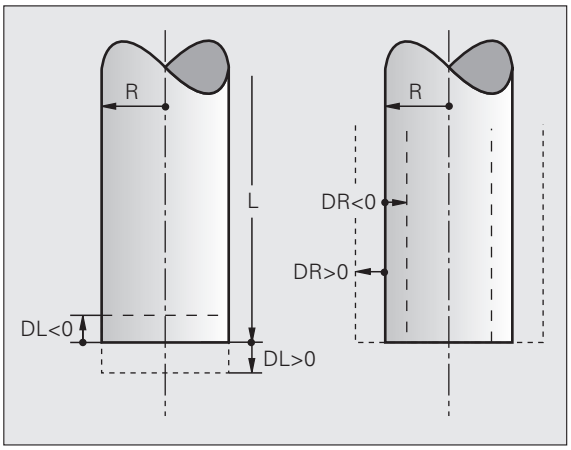
Делта стойностите са отклоненията в дължината и радиуса на инструмента.

Положителна делта стойност описва инструмент със завишен размер (**DL**, **DR**, **DR2**>0). Ако програмирате данни за обработка с допуск, въведете завишена стойност в **TOOL CALL**.

Отрицателната делта стойност описва инструмент със занижен размер (**DL**, **DR**, **DR2**<0). Понижаването се въвежда в таблицата за инструмент като износване.

Делта стойностите обикновено се въвеждат като числови стойности. В блок **TOOL CALL** можете също така да свържете стойностите към Q параметри.

Входен диапазон: Можете да въвеждате делта стойност до ± 99,999 mm.




Делта стойностите от таблицата за инструменти се отразяват на графичното представяне на **инструмента.** Представянето на **детайла** в симулацията остава същото.

Делта стойности от блока **TOOL CALL** променят представения размер на **детайла** по време на симулация. Симулирания **размер на инструмента** остава същия.

## Въвеждане на данни за инструмент в програмата

Номера, дължината и радиуса на конкретен инструмент е дефиниран в блока **TOOL DEF** на програмата за обработка:

- Изберете дефиниране на инструмент: Натиснете бутона TOOL DEF

TOOL DEF

- **Tool number**: Всеки инструмент се идентифицира по уникален начин със своя номер
- **Tool length**: Компенсационна стойност за дължина на инструмента
- **Tool radius**: Компенсационна стойност за радиус на инструмента

В диалога за програмиране можете да прехвърлите стойността за дължина и радиус на инструмент, директно в реда за въвеждане като натиснете желания софтуерен бутон за ос.

Ако таблицата с инструменти TOOL.T е активна, използвайте блок **TOOL DEF** за предварителен избор на инструмента. Допълнителна информация можете да откриете в ръководството на машината.

**Пример**

```
4 TOOL DEF 5 L+10 R+5
```

## Въвеждане на данни за инструмент в таблицата

В таблицата за инструменти е възможно да дефинирате и съхранявате до 30000 инструмента и техните данни. В машинен параметър 7260, можете да дефинирате колко места за инструменти да бъдат запазени от TNC, когато се задава нова таблица. Вижте също така и функциите за редактиране, по-нататък в тази глава. За да можете да свързвате различни компенсационни данни към инструмент (индексен номер на инструмент), машинен параметър 7262 не трябва да бъде равен на 0.

Необходимо е да използвате таблиците за инструменти, когато

- желаете да използвате индексирани инструменти, като стъпаловидни свредла с повече от една компенсационна стойност за дължина (Вижте страница 199)
- Вашата машина разполага с автоматично устройство за смяна на инструменти
- желаете автоматично да измервате инструменти с опипвач TT 130 (вижте Ръководството за цикли за опипвач)
- желаете да извършите груба контурна обработка с Цикъл Cycle 22, (вижте "Ръководство за потребителя за цикли, ROUGH-OUT")
- желаете да работите с Цикли 251 до 254, (вижте "Ръководство за потребителя за цикли", Цикли 251 до 254)
- желаете да работите с автоматични изчисления на данните за рязане.

**Таблица за инструменти: Стандартни данни за инструмент**

| Съкр. | Въвеждане | Диалог |
|---|---|---|
| **T** | Номерът, под който инструментът се извиква в програмата (напр. 5, индексиран: 5.2) | - |
| **NAME** | Името, под което извиквате инструмента в програмата.<br>**Входен диапазон**: Максимално 32 знака, само главни букви, без интервали.<br>Когато трансферирате таблици с инструменти към по-стари версии на софтуера на iTNC 530 или към по-стари TNC управления, трябва да сте сигурни, че имената на инструментите не са по-дълги от 16 знака, защото в противен случай те ще бъдат съответно съкратени от TNC, когато ги чете. Това може да доведе до грешки, свързани с функцията за замяна на инструмент. | **Tool name?** |
| **L** | Компенсационна стойност за дължина на инструмента L.<br>**Входен диапазон в mm**: от -99999,9999 до +99999,9999<br>**Входен диапазон в инчове**: от -3936,9999 до +3936,9999 | **Tool length?** |

| Съкр. | Въвеждане | Диалог |
|---|---|---|
| **R** | Компенсационна стойност за радиус на инструмента R.<br>**Входен диапазон в mm**: от -99999,9999 до +99999,9999<br>**Входен диапазон в инчове**: от -3936,9999 до +3936,9999 | **Tool radius R?** |
| **R2** | Радиус на инструмента 2 за цилиндрични фрези (само за 3-D компенсация на радиус или графично представяне на обработка със сферични или цилиндрични режещи инструменти)<br>**Входен диапазон в mm**: от -99999,9999 до +99999,9999<br>**Входен диапазон в инчове**: от -3936,9999 до +3936,9999 | **Tool radius R2?** |
| **DL** | Делта стойност за дължина на инструмента L.<br>**Входен диапазон в mm**: от -999,9999 до +999,9999<br>**Входен диапазон в инчове**: от -39,37 до +39,37 | **Tool length oversize?** |
| **DR** | Делта стойност за радиус на инструмента R.<br>**Входен диапазон в mm**: от -999,9999 до +999,9999<br>**Входен диапазон в инчове**: от -39,37 до +39,37 | **Tool radius oversize?** |
| **DR2** | Делта стойност за радиус на инструмента R2.<br>**Входен диапазон в mm**: от -999,9999 до +999,9999<br>**Входен диапазон в инчове**: от -39,37 до +39,37 | **Tool radius oversize R2?** |
| **LCUTS** | Дължина на зъбите на инструмента за Цикъл 22.<br>**Входен диапазон в mm**: от 0 до +99999,9999<br>**Входен диапазон в инчове**: от 0 до +3936,9999 | **Tooth length in the tool axis?** |
| **ANGLE** | Максимален ъгъл на врязване на инструмента за възвратно-постъпателна обработка с врязване в Цикли 22, 208 и 25x.<br>**Входен диапазон**: от 0 до 90° | **Maximum plunge angle?** |
| **TL** | Задава заключване на инструмент (**TL**: от **T**ool **L**ocked).<br>**Входен диапазон**: L или интервал | **Tool locked?**<br>**Yes = ENT / No = NO ENT** |
| **RT** | Номер на инструмент за замяна, ако е наличен (**RT**: от replacement tool); вижте също **TIME2**).<br>**Входен диапазон**: от 0 до 65535 | **Replacement tool?** |
| **TIME1** | Максимален живот на инструмента в минути. Тази инструкция може да варира в зависимост от конкретната машина. За допълнителна информация направете справка в ръководството за вашата машина.<br>**Входен диапазон**: от 0 до 9999 минути | **Maximum tool age?** |

| Съкр. | Въвеждане | Диалог |
|---|---|---|
| **TIME2** | Максимален живот на инструмента в минути по време на **TOOL CALL**: Ако живота на текущия инструмент достигне или надвиши тази стойност, TNC сменя инструмента по време на следващия **TOOL CALL** (Вижте също **CUR.TIME**).<br>**Входен диапазон**: от 0 до 9999 минути | **Maximum tool age for TOOL CALL?** |
| **CUR.TIME** | Текуща възраст на инструмента в минути: TNC автоматично отчита текущия живот на инструмента (**CUR.TIME**). За употребявани инструменти е възможно да се въведе начална стойност.<br>**Входен диапазон**: от 0 до 99999 минути | **Current tool age?** |
| **OVRTIME** | Максималната сума в минути, с които живота на инструмента може да бъде надвишен. Тази функция може да варира в зависимост от конкретната машина. За допълнителна информация направете справка в ръководството за вашата машина.<br>**Входен диапазон**: от 0 до 99 минути | **Permitted overrun of service life?** |
| **DOC** | Коментар към инструмента.<br>**Входен диапазон**: Максимум 16 знака | **Tool comment?** |
| **PLC** | Информация за този инструмент, която ще бъде изпратена на PLC.<br>**Входен диапазон**: 8 битов код | **PLC status?** |
| **PLC-VAL** | Стойност за този инструмент, която ще бъде изпратена на PLC.<br>**Входен диапазон**: от -99999,9999 до +99999,9999 | **PLC value?** |
| **PTYP** | Тип на инструмента за анализ в таблицата с гнездата на инструменталния магазин.<br>**Входен диапазон**: от 0 до +99 | **Tool type for pocket table?** |
| **NMAX** | Ограничение за скорост на шпиндела за този инструмент. Програмираната стойност се следи (съобщение за грешка), както и увеличението на скоростта на вала с потенциометъра. Неактивна функция: Въведете –<br>**Входен диапазон**: от 0 до +99999, ако функцията не е активна: въведете – | **Maximum speed [rpm]?** |
| **LIFTOFF** | Определя дали при NC стоп или срив на захранването TNC трябва да отведе инструмента в посока на положителната ос на инструмента, за да се избегне оставяне на следи от задържане върху контура. Ако е въведено **Y**, TNC отвежда инструмента от контура на до 30 mm, при положение, че тази функция е била активирана в NC програмата с M148 (вижте "Автоматично оттегляне на инструмент от контур при NC стоп: M148" на страница 425).<br>**Въвеждане**: Y и N | **Retract tool Y/N ?** |

| Съкр. | Въвеждане | Диалог |
|---|---|---|
| **P1 ... P4** | Функция, зависеща от машината: Прехвърляне на стойност към PLC. Направете справка в ръководството за вашата машина.<br><br>**Входен диапазон**: от -99999,9999 до +99999,9999 | **Value?** |
| **KINEMATIC** | Функция, зависеща от машината: Кинематично описание за вертикални фрезови глави, които TNC добавя към активната кинематика на машината. Свързване на достъпните кинематични описания чрез използване на софтуерния бутон ASSIGN KINEMATICS (вижте също "Кинематика на носач на инструмент" на страница 202).<br><br>**Входен диапазон**: Максимум 16 знака | **Additional kinematic description?** |
| **T-ANGLE** | Ъгъл на върха на инструмента. Използва се от цикли за пробиване 200, 203, 205 и 240 за да изчисли дълбочината от въведения диаметър.<br><br>**Входен диапазон**: от -180 до +180° | **Point angle (Type DRILL+CSINK)?** |
| **PITCH** | Стъпка на резбата на инструмента. Използва се от цикли за нарязване на резба 206, 207 и 209 за да следи дали определената в цикъла стъпка съответства на стъпката на инструмента.<br><br>**Входен диапазон в mm**: от -99999,99990 до +99999,9999<br><br>**Входен диапазон в инчове**: от -3936,9999 до +3936,9999 | **Thread pitch (only type TAP)?** |
| **AFC** | Контролна настройка за адаптивното управление на подаването AFC, която сте дефинирали в колоната **NAME** на таблицата AFC.TAB. Прилагане на стратегия управление чрез обратна връзка със софтуерния бутон ASSIGN AFC CONTROL SETTING (Задаване на контролна настройка AFC) (3-ти ред софтуерни бутони)<br><br>**Входен диапазон**: Максимум 10 знака | **Feedback-control strategy?** |
| **DR2TABLE** | **3D ToolComp**: софтуерна опция: Въведете името на таблицата със компенсационна стойност, от която TNC да вземе стойностите на ъглово-зависимия делта радиус **DR2** (вижте също "3-D компенсация на радиус на инструмент, зависеща от ъгъла на контакт с инструмента (софтуерна опция 3D-ToolComp)" на страница 576)<br><br>**Входен диапазон**: Максимално 16 знака без файловото разширение | **Compensation-value table?** |
| **LAST_USE** | Дата и време на последно поставяне на инструмента посредством **TOOL CALL**<br><br>**Входен диапазон**: Максимално 16 знака, формат специфициран вътрешно: Дата = yyyy.mm.dd, време = hh.mm | **Date/time of last tool call?** |
| **ACC** | Активира или деактивира активното управление на вибрации за съответния инструмент (вижте също "Активно управление на вибрации (ACC—софтуерна опция)" на страница 487).<br><br>**Входен диапазон**: 0 (неактивно) и 1 (активно) | **ACC status 1=active/0=inactive** |

| Съкр. | Въвеждане | Диалог |
|---|---|---|
| **CR** | Функция, зависеща от машината: Прехвърляне на стойност към PLC. Направете справка в ръководството за Вашата машина.<br><br>**Входен диапазон**: от -99999,9999 до +99999,9999 | **Value?** |
| **CL** | Функция, зависеща от машината: Прехвърляне на стойност към PLC. Направете справка в ръководството за Вашата машина.<br><br>**Входен диапазон**: от -99999,9999 до +99999,9999 | **Value?** |

**Таблица с инструменти: Данни за инструмент, необходими за автоматично измерване на инструмент**

За описание на циклите за автоматично измерване на инструмент, вижте Ръководство за потребителя за Програмиране на цикъл.

| Съкр. | Въвеждане | Диалог |
|---|---|---|
| CUT | Брой зъби (макс. 99 зъба)<br>**Входен диапазон**: от 0 до 99 | Number of teeth? |
| LTOL | Допустимо отклонение от дължината на инструмента L за установяване на износване. Ако въведената стойност бъде превишена, TNC блокира инструмента (статус L). Входен диапазон: от 0 до 0.9999 mm<br>**Входен диапазон в mm**: от 0 до +0,9999<br>**Входен диапазон в инчове**: от 0 до +0,03936 | Wear tolerance: length? |
| RTOL | Допустимо отклонение от радиуса на инструмента R за установяване на износване. Ако въведената стойност бъде превишена, TNC блокира инструмента (статус L). Входен диапазон: от 0 до 0.9999 mm<br>**Входен диапазон в mm**: от 0 до +0,9999<br>**Входен диапазон в инчове**: от 0 до +0,03936 | Wear tolerance: radius? |
| R2TOL | Допустимо отклонение от радиуса на инструмента R2 за установяване на износване. Ако въведената стойност бъде превишена, TNC блокира инструмента (статус L). Входен диапазон: от 0 до 0.9999 mm<br>**Входен диапазон в mm**: от 0 до +0,9999<br>**Входен диапазон в инчове**: от 0 до +0,03936 | Wear tolerance: Radius 2? |
| DIRECT. | Посока на рязане на инструмента, за измерване на инструмента по време на въртене | Cutting direction (M3 = –)? |
| TT:R-OFFS | Измерване на дължината на инструмент: Отместване между центъра на накрайника на опипвача и центъра на инструмента. Настройка по подразбиране: Радиус на инструмент R (бутон NO ENT въвежда R)<br>**Входен диапазон в mm**: от -99999,9999 до +99999,9999<br>**Входен диапазон в инчове**: от -3936,9999 до +3936,9999 | Tool offset: radius? |
| TT:L-OFFS | Измерване на радиус: изместване на инструмента в допълнение към MP6530 между горната повърхност на измервателния накрайник и долната повърхност на инструмента. Стойност по подразбиране: 0<br>**Входен диапазон в mm**: от -99999,9999 до +99999,9999<br>**Входен диапазон в инчове**: от -3936,9999 до +3936,9999 | Tool offset: length? |

| Съкр. | Въвеждане | Диалог |
|---|---|---|
| **LBREAK** | Допустимо отклонение от дължината на инструмента **L** за установяване на счупване. Ако въведената стойност бъде превишена, TNC блокира инструмента (статус **L**). Входен диапазон: от 0 до 0.9999 mm<br>**Входен диапазон в mm**: от 0 до 3,2767<br>**Входен диапазон в инчове**: от 0 до +0 129 | **Breakage tolerance: length?** |
| **RBREAK** | Допустимо отклонение от радиуса на инструмента R за установяване на счупване. Ако въведената стойност бъде превишена, TNC блокира инструмента (статус **L**). Входен диапазон: от 0 до 0.9999 mm<br>**Входен диапазон в mm**: от 0 до 0,9999<br>**Входен диапазон в инчове**: от 0 до +0,03936 | **Breakage tolerance: radius?** |

**Таблица за инструменти: Данни за инструмент за автоматично изчисление скорост/подаване**

| Съкр. | Въвеждане | Диалог |
|---|---|---|
| TYPE | Тип инструмент: Натиснете софтуерния бутон ASSIGN TYPE (3-ти ред със софтуерни бутони); TNC показва прозорец, където можете да изберете типа на инструмента. Към момента функциите са свързани само към типове инструменти DRILL и MILL | Tool type? |
| TMAT | Материал на инструмент: Натиснете софтуерния бутон ASSIGN MATERIAL (3-ти ред със софтуерни бутони): TNC показва прозорец, където можете да изберете типа на режещия материал<br>**Входен диапазон**: Максимум 16 знака | Tool material? |
| CDT | Таблица с данни за рязане: Натиснете софтуерния бутон SELECT CDT (3-ти ред със софтуерни бутони): TNC ще покаже изскачащ прозорец, където можете да изберете таблица с данни за рязане<br>**Входен диапазон**: Максимум 16 знака | Name of cutting data table? |

**Таблица с инструменти: Данни за инструмент за тригерни опипвачи (само когато бит 1 е зададен в MP7411 = 1, вижте също Ръководството за Цикли на опипвача)**

| Съкр. | Въвеждане | Диалог |
|---|---|---|
| CAL-OF1 | По време на калибриране, в тази колона TNC съхранява несъосността на центъра по референтната ос на опипвача, ако номера на инструмента е посочен в менюто за калибриране<br>**Входен диапазон в mm**: от -99999,9999 до +99999,9999<br>**Входен диапазон в инчове**: от -3936,9999 до +3936,9999 | Center misalignmt. in ref. axis? |
| CAL-OF2 | По време на калибриране, в тази колона TNC съхранява несъосността на центъра по вторичната ос на опипвача, ако номера на инструмента е посочен в менюто за калибриране<br>**Входен диапазон в mm**: от -99999,9999 до +99999,9999<br>**Входен диапазон в инчове**: от -3936,9999 до +3936,9999 | Center misalignment minor axis? |
| CAL-ANG | По време на калибриране, в тази колона TNC съхранява ъгъла на шпиндела при който опипвача е бил калибриран, ако номера на инструмента е посочен в менюто за калибриране.<br>**Входен диапазон**: от -360 до +360° | Spindle angle for calibration? |

### Редактиране на таблици за инструменти

Таблицата за инструмент, активна по време на изпълнение на програмата, се обозначава като TOOL.T. TOOL.T трябва да бъде съхранена в директория TNC:\ и може да бъде редактирана само в един от работните режими на машината. Другите таблици, които трябва да бъдат архивирани или се използват за изпълнение на тестове, получават различни файлови имена с разширение .T.

Таблица за инструменти TOOL.T:

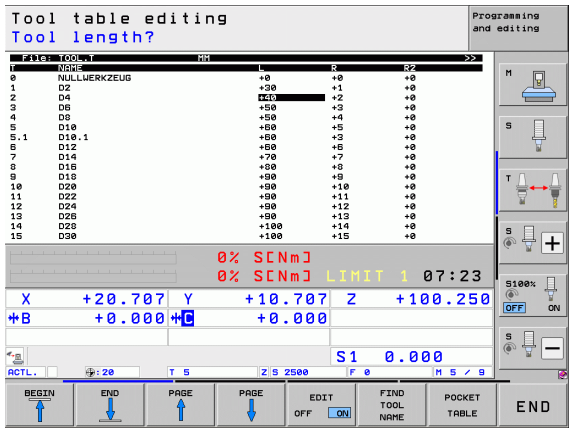
- Изберете някакъв режим на работа

TOOL TABLE

- Изберете таблицата за инструмент: Натиснете софтуерния бутон TOOL TABLE

EDIT OFF ON

- Задайте софтуерния бутон EDIT в състояние ON




### Отваряне на някоя от таблиците с инструменти

- Изберете режим Programming and Editing (Програмиране и Редактиране)

PGM MGT

- Извикайте файловия мениджър
- Натиснете софтуерния бутон SELECT TYPE за да изберете типа на файла
- За да се покажат файлове от типа .T, натиснете софтуерния бутон SHOW .T
- Изберете файл или въведете ново име на файл. Завършете въвеждането с натискане на бутон ENT или софтуерния бутон SELECT

**Функции за редактиране**

Когато сте отворили таблица с инструменти, можете да редактирате данни за инструмент с преместване на курсора в желано положение в таблицата с бутоните със стрелки или със софтуерния бутон. Във всяка от позициите е възможно да презаписвате запаметени стойности, или да въвеждате нови стойности. Възможните функции за редактиране са илюстрирани в таблицата по-долу.

Ако TNC не може да покаже всички позиции в таблицата с инструменти на една страница на екрана, осветената лента в горната част на таблицата ще се покаже символа >> или <<.

| Функции за редактиране за таблици за инструменти | Софтуерен бутон |
|---|---|
| Избор на начало на таблица | BEGIN |
| Избор на края на таблицата | END |
| Избор на предишна страница в таблица | PAGE |
| Избор на следваща страница в таблица | PAGE |
| Търсене за име на инструмент в таблицата | FIND TOOL NAME |
| Показване на информация за инструмента в колони или показване на цялата информация за един инструмент на една страница на екрана | LIST FORM |
| Прескачане в началото на реда | BEGIN LINE |
| Прескачане в края на реда | END LINE |
| Копира маркирано поле | COPY FIELD |
| Вмъква копирано поле | PASTE FIELD |
| Добавя въведения брой редове (инструменти) в края на таблицата | APPEND N LINES |

| Функции за редактиране за таблици за инструменти | Софтуерен бутон |
|---|---|
| Вмъква ред за номер на индексиран инструмент след активния ред. Функцията е активна само ако сте разрешили да се записват множество компенсационни данни за инструмент (MP7262 не е равно на 0). TNC вмъква копие на данните за инструмент след последния възможен индекс и увеличава индекса с 1. Приложение: например степенчато свредло с повече от една компенсационна стойност за дължина. | INSERT LINE |
| Изтриване на текущ ред (инструмент): Тогава TNC ще изтрие съдържанието на ред в таблицата. Ако инструмента, който трябва да бъде изтрит, е бил въведен в таблицата с гнездата на инструменталния магазин, поведението на тази функция зависи от MP 7263 (вижте "Списък на общи потребителски параметри" на страница 757) | DELETE LINE |
| Да показва / да не показва номера на гнезда | POCKET # DISPLAY HIDE |
| Показване на всички инструменти / само на тези, които са съхранени в таблицата с гнездата на инструменталния магазин. | TOOLS DISPLAY HIDE |
| Търсене в таблицата за име на избрания инструмент. TNC показва списък с идентични имена в изскачащ прозорец, ако открие инструмент с идентично име. Щракнете бързо два пъти върху съответния инструмент в прозореца или го изберете с бутони със стрелки, потвърдете с бутона ENT и TNC маркира избрания инструмент | FIND CURRENT TOOL NAME |
| Копиране на всички данни за инструмента от ред (може да бъде извършено също и с използване на CTRL+C) | COPY LINE |
| Поставяне на по-рано копираните данни за инструмента (може да бъде извършено също и с използване на CTRL+V) | INSERT COPIED LINES |

**Напускане на таблица за инструменти**

- Извикайте файловия мениджър и изберете файл от различен тип, като програма за обработка

**Допълнителни указания за таблици за инструменти**

MP7266.x определя кои данни може да се въвеждат в таблицата с инструменти и в каква последователност се показват данните.

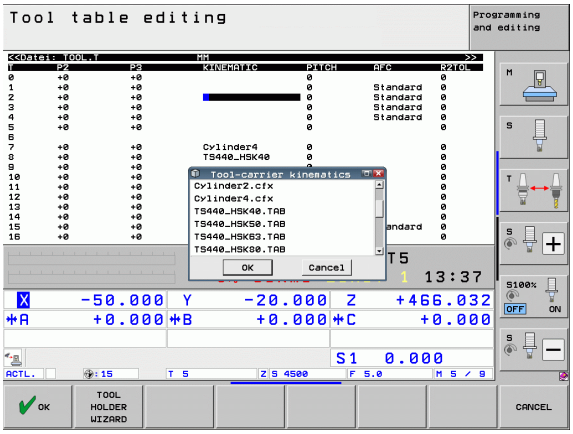
Можете да презапишете отделни колони или редове от таблицата с инструменти със съдържанието на друг файл. Предварителни изисквания:

- Целевия файл трябва да съществува
- Файлът, който ще бъде копиран, трябва да съдържа единствено колоните (или редовете), които желаете да замените

За да копирате отделни колони или редове, натиснете софтуерния бутон REPLACE FIELDS (вижте "Копиране на единичен файл" на страница 137).

# Кинематика на носач на инструмент

TNC трябва да се адаптира от производителя на Вашата машина, за да бъде в състояние да отчита кинематиката на носача на инструмента. В частност, производителят на машината може да предостави съответните кинематики на носачи или параметризирани носачи на инструменти. Направете справка в ръководството за вашата машина.




В колоната **KINEMATIC** на таблица с инструменти TOOL.T можете да свържете всеки инструмент с допълнително кинематично описание на инструментален носач. В най-простия случай, тази кинематика на носача може да симулира конусна опашка, за да го включи в динамичния мониторинг за сблъсък. Също така, можете да използвате тази функция за много лесно интегриране на ъглови глави към кинематичното описание на машината.

HEIDENHAIN предоставя кинематики на носачи за опипвачи на HEIDENHAIN. Ако е необходимо, моля свържете се с HEIDENHAIN.

### Свързване на кинематики на инструментален носач

Следвайте процедурата по-долу за да свържете кинематика на носач към инструмент:

- Изберете някакъв режим на работа
- Изберете таблицата за инструмент: Натиснете софтуерния бутон TOOL TABLE
- Задайте софтуерния бутон EDIT в състояние ON
- Изберете последната лента софтуерни бутони
- Показване на списък с налични кинематики: TNC показва всички кинематики на инструментални държачи (.TAB файлове) и всички кинематики на инструментални държачи, които вече сте параметризирали (.CFX файлове). В допълнение, прозореца за избор показва изглед на текущо активната кинематика на носача
- Изберете желаната кинематична конфигурация със стрелките с бутони и потвърдете избора си със софтуерния бутон OK

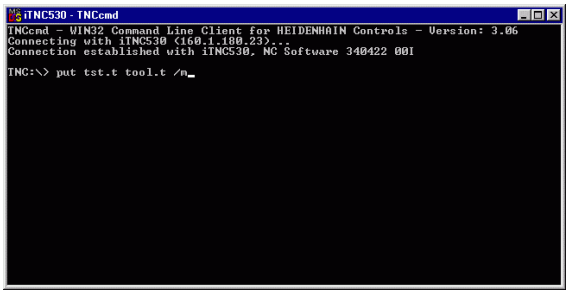
Моля имайте предвид също информацията за управление на кинематика на инструменталния носач в комбинация с Dynamic Collision Monitoring (DCM): Вижте "Управление на държач на инструмента (DCM софтуерна опция)" на страница 454.

## Използване на външен компютър за презаписване на отделни данни за инструмент

Софтуера на HEIDENHAIN за трансфер на данни TNCremoNT предлага особено удобен начин за използване на външен компютър за презаписване на данни на инструмент (вижте "Софтуер за предаване на данни" на страница 722). Това се прилага, когато измервате данни на инструмент на външно устройство за измерване и след това желаете да прехвърлите данните към TNC. Следвайте тази процедура:

- Копирайте инструменталната таблица TOOL.T в TNC, например в TST.T
- Стартирайте софтуера за предаване на данни TNCremoNT на компютъра
- Установяване на връзка с TNC
- Прехвърляне на копираната таблица с инструменти TST.T към компютъра
- Използвайте който и да е текстов редактор за да намалите TST.T до редовете и колоните, които да бъдат променени (вижте фигурата). Уверете се, че заглавната част не е променена и данните са на едно ниво в колоната. Номера на инструмента (column T) не е необходимо да бъде последователен
- В TNCremoNT, изберете опция от менюто <Extras> и <TNCcmd>: Това стартира TNCcmd.
- За да прехвърлите TST.T към TNC, въведете следната команда и потвърдете с бутона за връщане назад (вижте фигурата): put tst.t tool.t /m

```
BEGIN TST     .T MM
T        NAME                L           R
1                            +12.5       +9
3                            +23.15      +3.5
[END]
```




По време на прехвърляне се презаписват само данните за инструмента, дефинирани в под-файла (например TST.T). Всички други данни за инструмента от таблицата TOOL.T остават непроменени.

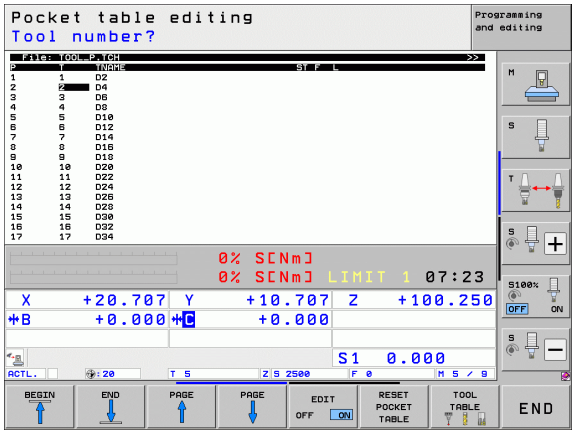
Процедурата за копиране на таблици за инструменти с използване на файловия мениджър на TNC е описана в раздела за управление на файлове (вижте "Копиране на таблица" на страница 139).

# Таблица с гнездата на инструменталния магазин за устройство за смяна на инструменти

Производителят на металорежещата машина адаптира характеристиките на таблицата с гнездата на инструменталния магазин към изискванията на Вашата машина. Допълнителна информация можете да откриете в ръководството на машината.

За автоматична смяна на инструменти Ви е необходима таблица с гнездата на инструменталния магазин TOOL.P.TCH. TNC може да управлява няколко таблици с гнезда, с каквито и да са файлови имена. За да активирате определена таблица с гнезда на инструменталния магазин за изпълнение на програма, Вие трябва да я изберете в управлението на файловете на работен режим Program Run (състояние M). За да е възможно управление на различни магазини в таблица с гнезда (индексиране на номер на гнездо), машинни параметри от 7261.0 до 7261.3 не трябва да са равни на 0.

TNC може да управлява до **9999 гнезда на магазин** в таблицата с гнезда.




### Редактиране на таблица с гнезда на инструменталния магазин в работен режим Изпълнение на програма

TOOL TABLE

▶ Изберете таблицата за инструмент: Натиснете софтуерния бутон TOOL TABLE

POCKET TABLE

▶ Изберете таблицата с гнездата на инструменталния магазин: Натиснете софтуерния бутон POCKET TABLE

EDIT OFF ON

▶ Превключете софтуерния бутон EDIT в ON На Вашата машина това може да не е необходимо или дори възможно. Направете справка в ръководството за Вашата машина

**Избор на таблица с гнезда на инструменталния магазин в режим Програмиране и редактиране**

PGM MGT

- Извикайте файловия мениджър
- Натиснете софтуерния бутон SELECT TYPE за да изберете типа на файла
- Натиснете софтуерния бутон TCH FILES (втори ред със софтуерни бутони) за да покажете файлове от типа .TCH
- Изберете файл или въведете ново име на файл. Завършете въвеждането с натискане на бутон ENT или софтуерния бутон SELECT

| Съкр. | Въвеждане | Диалог |
|---|---|---|
| **P** | Номер на гнездото на инструмента в магазина за инструменти | - |
| **T** | Номер на инструмент | **Tool number?** |
| **ST** | Специален инструмент; Ако вашият специален инструмент блокира гнезда, намиращи се пред/зад неговото гнездо, тези допълнителни гнезда трябва да бъдат блокирани в колона L (статус L). | **Special tool?** |
| **F** | Инструментът винаги се връща в същото гнездо на магазина за инструменти | **Fixed pocket? Yes = ENT / No = NO ENT** |
| **L** | Блокирано гнездо (вижте също колона ST) | **Pocket locked Yes = ENT / No = NO ENT** |
| **PLC** | Информация за това гнездо за инструмент, която ще бъде изпратена на PLC | **PLC status?** |
| **TNAME** | Показва номера на инструмента от TOOL.T | - |
| **DOC** | Показва коментар за инструмента от TOOL.T | - |
| **PTYP** | Тип инструмент. Функцията се определя от производителя на металорежещата машина. Допълнителна информация можете да откриете в документацията на машината | **Tool type for pocket table?** |
| **P1 ... P5** | Функцията се определя от производителя на металорежещата машина. Допълнителна информация можете да откриете в документацията на машината | **Value?** |
| **RSV** | Резервация на гнездо за бокс-магазини | **Pocket reserv.: Yes = ENT / No = NOENT** |
| **LOCKED_ABOVE** | Бокс-магазин: Блокиране на гнездото отгоре | **Lock the pocket above?** |
| **LOCKED_BELOW** | Бокс-магазин: Блокиране на гнездото отдолу | **Lock the pocket below?** |
| **LOCKED_LEFT** | Бокс-магазин: Блокиране на гнездото отляво | **Lock the pocket at left?** |
| **LOCKED_RIGHT** | Бокс-магазин: Блокиране на гнездото отдясно | **Lock the pocket at right?** |
| **S1 ... S5** | Функцията се определя от производителя на металорежещата машина. Допълнителна информация можете да откриете в документацията на машината | **Value?** |

| Функции за редактиране на таблици с гнезда на инструменталния магазин | Софтуерен бутон |
|---|---|
| Избор на начало на таблица |  |
| Избор на края на таблицата |  |
| Избор на предишна страница в таблица |  |
| Избор на следваща страница в таблица |  |
| Връща таблицата с гнездата на инструменталния магазин в начално състояние |  |
| Нулира колона T за номера за инструмент |  |
| Отиване в началото на следващ ред |  |
| Възстановява колоната до първоначално състояние. Прилага се само за колони **RSV**, **LOCKED_ABOVE**, **LOCKED_BELOW**, **LOCKED_LEFT**, и **LOCKED_RIGHT** |  |
| Копиране на всички данни за инструмента от ред (може да бъде извършено също и с използване на CTRL+C) |  |
| Поставяне на по-рано копираните данни за инструмента (може да бъде извършено също и с използване на CTRL+V) |  |

## Извикване на данни за инструмент

В програмата за обработка блок TOOL CALL се дефинира със следните данни:

- Изберете функция за извикване на инструмент с бутона TOOL CALL

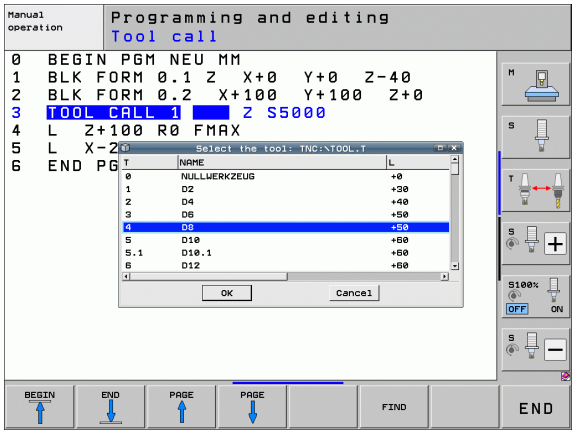
TOOL CALL

- **Tool number** Въведете номера или името на инструмента. Инструмента трябва вече да е дефиниран в блок **TOOL DEF** или в таблицата с инструменти. Натиснете софтуерния бутон TOOL NAME за да въведете името. TNC автоматично поставя името на инструмента в кавички. Имената вече са свързани с въвеждане в активната таблица за инструменти TOOL .T. Можете също така да използвате софтуерния бутон QS за да дефинирате стрингов параметър, съдържащ името на инструмента, който да бъда извикан. Ако желаете да извикате инструмент с други компенсационни стойности, въведете също и индекса, който сте дефинирали в таблицата за инструменти, след десетичната точка. За извикване на прозорец, от който можете да изберете инструмент, дефиниран в таблицата за инструменти TOOL.T директно, без да се налага да въвеждате номер или име, е предвиден софтуерния бутон SELECT: Вижте също "Редактиране на данни за инструмент в прозореца за избор" на страница 208.
- **Working spindle axis X/Y/Z**: Въведете ос за инструмента
- **Spindle speed S**: Въведете скоростта на шпиндела директно или позволете на TNC да изчисли скоростта на шпиндела, ако работите с таблици с данни за рязане. Натиснете софтуерния бутон S CALCULATE AUTOMAT. TNC ограничава скоростта на шпиндела до максималната стойност зададена в MP 3515. Като алтернатива, можете да дефинирате скорост на рязане Vc в метри за минута (m/min). Натиснете софтуерния бутон VC
- **Feed rate F** Въведете скоростта на подаване директно или позволете на TNC да изчисли скоростта на подаване, ако работите с таблици с данни за рязане. Натиснете софтуерния бутон F CALCULATE AUTOMAT.. TNC ограничава скоростта на подаване до максималната скорост на подаване на най-бавната ос (зададено в MP1010). F е в сила, докато не програмирате нова скорост на подаване в позиционен или TOOL CALL блок
- **Tool length oversize DL**: Въведете делта стойност за дължина на инструмента
- **Tool radius oversize DR**: Въведете делта стойност за радиус на инструмента
- **Tool radius oversize DR2**: Въведете делта стойност за радиус 2 на инструмента

### Редактиране на данни за инструмент в прозореца за избор

В изскачащия екран за избор на инструмент Вие можете също така да редактирате показаните данни за инструмента:

- Използвайте бутоните със стрелки, за да изберете реда и след това колоната на стойността, която трябва да бъде редактирана: Редактируемите полета са маркирани в светло син фон
- Задайте софтуерния бутон EDIT в състояние ON, въведете желаната стойност и потвърдете с бутона ENT
- Ако е необходимо, изберете допълнителни колони и повторете описаната процедура
- Натиснете бутона ENT за да се зареди избрания инструмент е програмата




### Търсене по имена на инструменти в прозореца за избор

В изскачащия прозорец за избор на инструмент, Вие можете да търсите по имена на инструменти:

- Натиснете софтуерния бутон SEARCH
- Въведете желаното име на инструмент и потвърдете с бутона ENT: TNC маркира следващия ред, в които срещне търсеното име на инструмент

### Пример: Извикване на инструмент

Извикване на инструмент номер 5, в оста на инструмент Z, със скорост на шпиндела 2500 rpm и скорост на подаване 350 mm/min. Дължината на инструмента и радиус 2 трябва да бъдат програмирани със завишение на размера с 0.2 и 0.05 mm, радиуса на инструмента със занижение от 1 mm.

```
20 TOOL CALL 5.2 Z S2500 F350 DL+0,2 DR-1 DR2+0,05
```

Знакът **D** предшестващ **L** и **R** е обозначение за делта стойности.

### Предварителен избор на инструмент с таблици за инструменти

Ако работите с инструментални таблици, използвайте блока **TOOL DEF** за предварителен избор на следващия инструмент. Просто въведете номера на инструмента или съответният Q параметър, или въведете типа на името на инструмента в кавички.

## Смяна на инструмент



Функцията за смяна на инструмент може да варира в зависимост от конкретната машина. Допълнителна информация можете да откриете в ръководството на машината.

### Позиция за смяна на инструмент

Позицията за смяна на инструмент трябва да бъде достъпна без сблъсък. Със спомагателните функции **M91** и **M92**, Вие можете да въвеждате отнесени към машината (вместо отнесени към детайла) координати за позицията за смяна на инструмент. Ако **TOOL CALL 0** е програмиран преди първото извикване на инструмент, TNC премества шпиндела по оста на инструмента към позиция, която не зависи от дължината на инструмента.

### Ръчна смяна на инструмент

За да смените инструмента ръчно, спрете шпиндела и преместете инструмента до позицията за неговата смяна:

- Преместете до позицията за смяна на инструмента под програмно управление
- Прекъснете изпълнението на програма (вижте "Прекъсване на обработка", страница 699)
- Смяна на инструмент
- Възобновете изпълнението на програма (вижте "Възобновяване изпълнението на програма след прекъсване", страница 702)

### Автоматична смяна на инструмент

Ако вашата машина е съоръжена с възможност за автоматична смяна на инструмент, изпълнението на програмата не се прекъсва. Когато TNC достигне блока с **TOOL CALL**, то сменя поставения инструмент с друг от инструменталния магазин.

### Автоматична смяна на инструмент след изтичане на неговия живот: M101



Функцията на **M101** може да варира в зависимост от конкретната машина. Допълнителна информация можете да откриете в ръководството на машината.

TNC може да изпълнява автоматична смяна на инструмента, само ако смяната на инструмента се изпълнява чрез NC макрос. Направете справка в ръководството за Вашата машина.

TNC автоматично сменя инструмента, ако неговия живот **TIME2** изтече по време на изпълнение на програма. За да използвате тази спомагателна функция, активирайте **M101** в началото на програмата. **M101** се нулира с **M102**, чрез повторен избор на програмата, или чрез избор на друг NC блок с GOTO. Когато **TIME1** е достигнато, TNC просто задава вътрешен маркер, който може да бъде анализиран чрез PLC (проверете в ръководството на Вашата машина). Производителя на машината също определя действието при максимално допустимо отклонение на живота на инструмента **OVRTIME.** Направете справка в ръководството за Вашата машина.

Вие въвеждате номер на инструмент за замяна в колона **RT** на инструменталната таблица. Ако там няма въведен номер на инструмент, TNC поставя инструмент, който има същото име като на активния в момента. TNC стартира търсенето от началото на таблицата за инструменти и поставя първия инструмент, който открие.

Инструмента се сменя автоматично

- след следващия NC блок след изтичане на живота на инструмента, или
- около една минута плюс един NC блок след изтичане на живота на инструмента (изчислението е за настройване на потенциометъра на 100 %)

Ако живота на инструмента свърши по време на активна **M120** (look ahead), TNC изчаква за да смени инструмента след блока, в който Вие отменяте компенсацията на радиуса.

TNC не изпълнява автоматична смяна на инструмента, ако в момента изпълнява цикъл. Изключение: По време на цикли за шаблони 220 и 221 (шаблон с кръгови отвори и линеен шаблон) TNC може да изпълни автоматична смяна на инструмент между две позиции за обработка, ако е необходимо.

Автоматична смяна на инструмента с активна компенсация на радиуса не е възможна.

**Внимание: Опасност за детайла и инструмента!**

Ако работите със специален инструмент, изключете автоматичната смяна на инструмент с **M102**, (например тристранна дискова фреза) тъй като TNC винаги първо отвежда инструмента далеч от детайла по посока на оста на инструмента.

**Необходими условия за стандартни NC блокове с компенсация на радиус RR, RL**

Радиуса на инструмента за смяна трябва да е същия като на оригиналния инструмент. Ако радиуса не е равен, TNC показва съобщение за грешка и не сменя инструмента.

При NC програми без компенсация на радиуса TNC не проверява радиуса на инструмента за замяна по време на смяна.

**Предварителни изисквания за NC блокове с перпендикулярни към повърхнината вектори и 3-D компенсация**

Вижте "Тримерна компенсация на инструмент (софтуерна опция 2)" на страница 569. Радиуса на резервния инструмент може да се различава от радиуса на оригиналния инструмент. Радиуса на инструмента не е включен в програмни блокове прехвърлени от CAM системи. Възможно е да въведете делта стойност (**DR**) или в таблицата за инструменти или в блока **TOOL CALL**.

Ако **DR** е по-голям от нула, TNC показва съобщение за грешка и не заменя инструмента. Можете да потиснете това съобщение с M функцията **M107,** и отново да го активирате с **M108.**

# Тест за използване на инструмент

Тестовата функция за използване на инструмент трябва да е разрешена от производителя на машината. Направете справка в ръководството за Вашата машина.

По-долу са необходимите условия за тест за използване на инструмент:

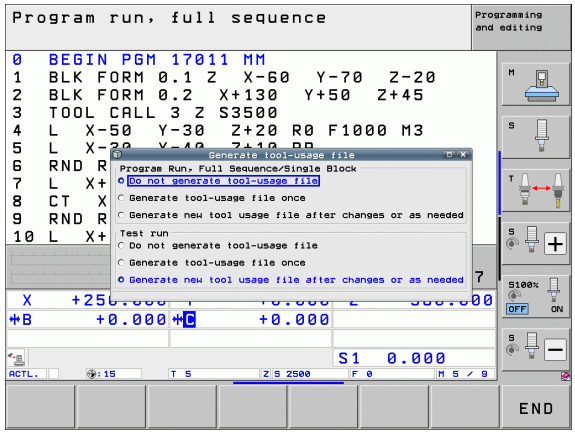
- Бит 2 на машинния параметър трябва да бъде зададен като 7246=1
- Таймера на машината трябва да бъде активен в работния режим **Test Run**
- Симулацията на диалогови програми трябва да бъде изпълнена в работния режим **Test Run**

Ако няма на разположение валиден файл за използване на инструмента и е деактивирано изчислението на времето за обработка, тогава TNC създава файл за използване на инструмента с време по подразбиране от 10s за всяка употреба на инструмент.

### Настройване за теста за използване на инструмент

За да е възможно да се повлияе върху поведението на теста за използване на инструмент, на разположение е формуляр, който можете да извикате както следва:

- Изберете режимите Program Run, Single Block или Program Run, Full Sequence.
- Натиснете софтуерния бутон Tool Usage: TNC показва ред със софтуерни бутони с функции за теста за използване на инструмент.
- Натиснете софтуерния бутон SETTINGS: TNC показва форма с наличните настройки.




Можете да определите следните настройки отделно за **Program Run, Full Sequence / Single Block** и **Test Run**:

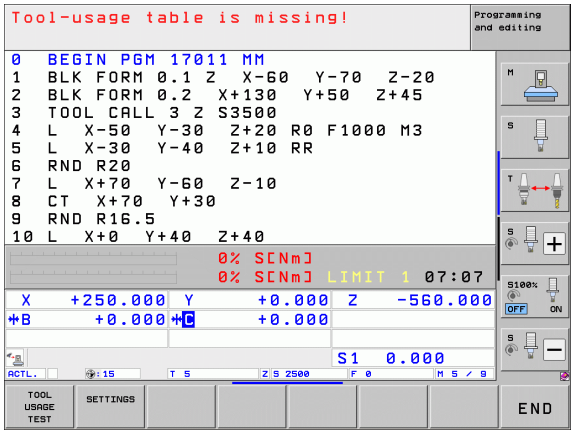
- Настройка **Do not generate tool-usage file**:
  TNC не генерира файл за използване на инструмента
- Настройка **Generate tool-usage file once**:
  TNC генерира файл за използване на инструмента веднъж при следващия NC старт или стартиране на симулацията. Тогава TNC автоматично деактивира режима **Do not generate tool-usage file** за да се предотврати презаписване на файла за използване по време на други NC стартове
- **Generate new tool usage file after changes or as needed** (настройка по подразбиране):
  TNC генерира файл за използване на инструмента със всеки NC старт или при всяко стартиране на изпълнение на тест. Настройката гарантира, че TNC също генерира нов файл за използване на инструмент след промени в програма

### Прилагане на теста за използване на инструмент

Със софтуерните бутони TOOL USAGE и TOOL USAGE TEST можете да проверите преди стартиране на програма в работен режим Program Run, дали инструментите използвани в избраната програма имат достатъчно останал експлоатационен живот. След това TNC сравнява стойностите за действителния експлоатационен живот в таблицата за инструменти с номиналните стойности от файла за използване на инструмент.

След като сте натиснати софтуерния бутон TOOL USAGE TEST, TNC показва резултата за използването на инструмента в изскачащ прозорец. Използвайте бутона CE за да затворите изскачащия прозорец.

TNC запазва времената за използване на инструмент в отделен файл с разширение **pgmname.H.T.DEP**. (вижте "Промяна на MOD настройки за зависими файлове" на страница 733). Генерираният файл с информация за използването на инструментите, съдържа следната информация:




| Колона | Значение |
|---|---|
| **TOKEN** | ■ **TOOL**: Време за използване на инструмента за **TOOL CALL**. Въведените записи се показват в хронологичен ред.<br>■ **TTOTAL**: Общо време на използване на инструмента<br>■ **STOTAL**: Извикване на подпрограма (включително цикли); въведените записи се показват в хронологичен ред<br>■ **TIMETOTAL**: Общото време за обработка на NC програмата се въвежда в колоната **WTIME**. В колоната **PATH** (траектория) TNC запазва името на траекторията на съответните NC програми. Колоната **TIME** показва сумата от всички въведени времена **TIME** (само когато шпиндела е включен, и без бърз ход). TNC задава всички останали колони като 0<br>■ **TOOLFILE**: В колоната **PATH** TNC съхранява името на траекторията на таблицата с инструменти, с която сте извършили тестването. По време на реалния тест за използване на инструмент, това позволява на TNC да определи дали сте изпълнили теста с TOOL.T |
| **TNR** | Номер на инструмент (**–1**: Няма поставен инструмент) |
| **IDX** | Индекс на инструмент |
| **NAME** | Име на инструмент от таблицата за инструменти |

| Колона | Значение |
|---|---|
| **TIME** | Време за използване на инструмента в секунди (време със скорост на подаване) |
| **WTIME** | Време за използване на инструмента в секунди (общо време между смени на инструмент) |
| **RAD** | **Tool radius R + Oversize of tool radius DR** (Радиус на на инструмента + Завишение на радиуса на инструмент) от таблицата за инструменти. Мерната единица е 0.1 µm. |
| **BLOCK** | Номер на блок, в който е програмиран блокът **TOOL CALL** |
| **PATH** | ■ **TOKEN = TOOL**: Име на траектория на активната главна програма или подпрограма<br>■ **TOKEN = STOTAL**: Име на траектория на подпрограма |
| **T** | Номер на инструмент с индекс |
| **OVRMAX** | Максимална корекция на скоростта на подаване извършена по време на обработка. По време на изпълнение на теста TNC въвежда стойност 100 (%) |
| **OVRMIN** | Минимална корекция на скоростта на подаване извършена по време на обработка. По време на изпълнение на теста TNC въвежда стойност -1 |
| **NAMEPROG** | ■ **0**: Номерът на инструмента е програмиран<br>■ **1**: Името на инструмента е програмирано |

Има два начина за провеждане на тест за използване на инструмент за палетен файл:

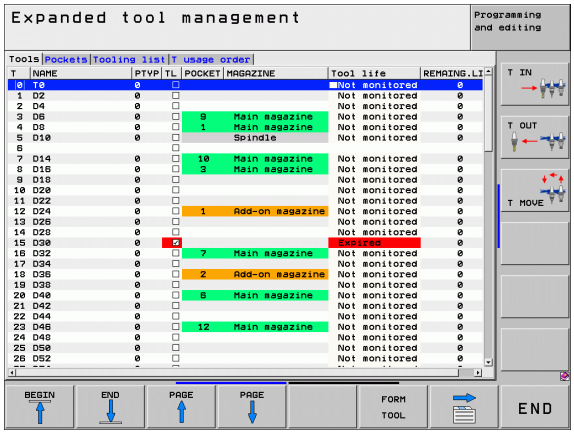
- Курсорът е върху записа за палет в палетния файл: TNC изпълнява тест за използване на инструмент за целия палет
- Курсора е върху записа за програма в палетния файл: TNC изпълнява тест за използване на инструмент само за избраната програма

# Управление на инструмент (софтуерна опция)

Управлението на инструмент е функция, зависеща от машината, която може да бъде деактивирана частично или напълно. Производителя на машината определя точния обхват на функции, затова направете справка в ръководството за машината.

С управлението на инструмент, производителят на машината може да въвежда множество функции за боравене с инструмент. Примери:

- Лесно разбираемо, и ако желаете, адаптивно представяне на информация за инструмент във формуляри за попълване.
- Описание на отделен инструмент в нов табличен изглед
- Смесено представяне на данни от таблицата за инструменти и таблицата с гнездата на инструменталния магазин
- Бързо сортиране на всички данни за инструмент с мишката
- Използване на графични помощни средства, напр. цветно кодиране на статус на инструмент или магазин
- Специфичен за програмата списък на всички налични инструменти
- Специфична за програмата последователност за използване на всички инструменти
- Копиране и поставяне на всички данни за инструмент, принадлежащи на инструмента
- Графично изобразяване на типа на инструмента в табличен изглед и в детайлизиран изглед, за по-добър общ преглед на наличните типове инструменти




### Извикване на управлението на инструмент

Извикването на управлението на инструменти може да се различава от описаното по-долу; направете справка в ръководството на Вашата машина!

TOOL TABLE

▶ Изберете таблица за инструмент: Натиснете софтуерния бутон TOOL TABLE

▶ Скролирайте в лентата със софтуерни бутони

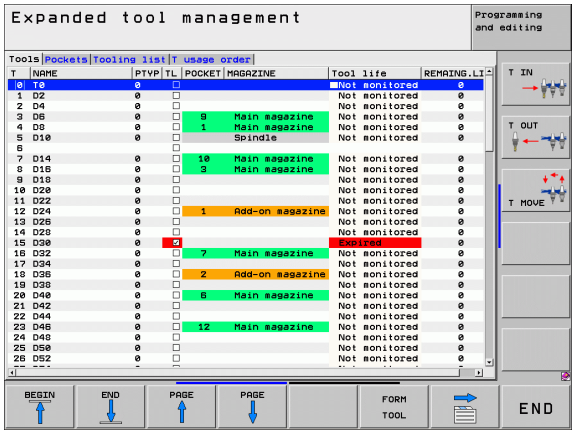
TOOL MANAGEMENT

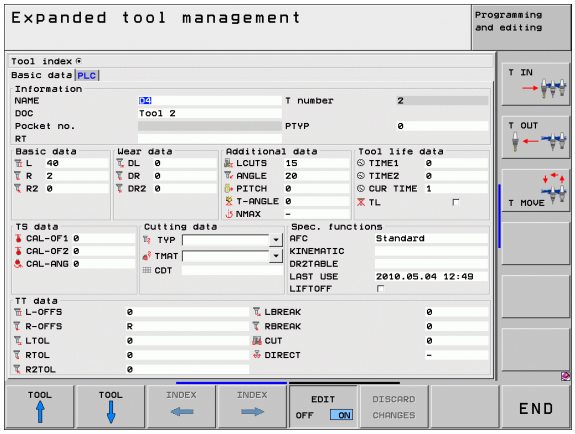
▶ Натиснете софтуерния бутон TOOL MANAGEMENT: TNC преминава в нов табличен изглед (виж фигурата отдясно)

В новият изглед, TNC представя цялата информация за инструмента в следващите четири раздела:

- **Tools**:
  Информация, специфична за инструмента
- **Tool pockets**:
  Информация, специфична за гнездото
- **Tooling list**:
  Списък на всички инструменти в NC програмата, избрана в режим Program Run (само ако вече сте създали файл с информация за използването на инструментите, вижте "Тест за използване на инструмент", страница 212) TNC показва липсващите инструменти в списъка в колоната **TOOL INFO** с надписа **not defined**, маркиран в червено
- **T usage order**:
  Списък на последователността на всички инструменти, вмъкнати програмата, избрана в режим Изпълнение на програма, (само ако вече сте създали файл с информация за използването на инструментите, вижте "Тест за използване на инструмент", страница 212) TNC показва липсващите инструменти в списъка с реда на използване в колоната **TOOL INFO** с надписа **not defined**, маркиран в червено

Възможно е да редактирате данните за инструмент само във формата на изгледа, който може да активирате с натискане на софтуерния бутон FORM FOR TOOL или бутона ENT за текущо маркирания инструмент.



**Работа с управлението на инструмент**

Управлението на инструменти може да се извършва с мишка или бутони и софтуерни бутони:

| Функции за редактиране на управление на инструмент | Софтуерен бутон |
|---|---|
| Избор на начало на таблица |  |
| Избор на края на таблицата |  |
| Избор на предишна страница в таблица |  |
| Избор на следваща страница в таблица |  |
| Извикване на изгледа на формата за попълване за инструмент или гнездо на магазин, маркирана в таблицата. Алтернативна функция: Натиснете бутона ENT |  |
| Отиване към следващ раздел: **Tools**, **Pockets**, **Tooling list**, **T usage order** |  |
| Отиване към предходен раздел: **Tools**, **Pockets**, **Tooling list**, **T usage order** |  |
| Функция за търсене (Find): Тук можете да изберете колоната, в която да се търси и търсения термин от списък или като го въведете |  |
| Импорт на данни за инструмент: Импортиране на данни за инструмент в CSV формат (вижте "Импортиране на данни за инструменти" на страница 220) |  |
| Експорт на данни за инструмент: Експортиране на данни за инструмент в CSV формат (вижте "Експортиране на данни за инструменти" на страница 223) |  |
| Изтриване на маркирани данни за инструмент: Вижте "Изтриване на маркирани данни за инструмент" на страница 224 |  |
| Обновяване на изгледа за повторно инициализиране на изгледа, ако запаса от данни е противоречив |  |
| Показва колона за програмирани инструменти (ако е активен разделът **Pockets**) |  |

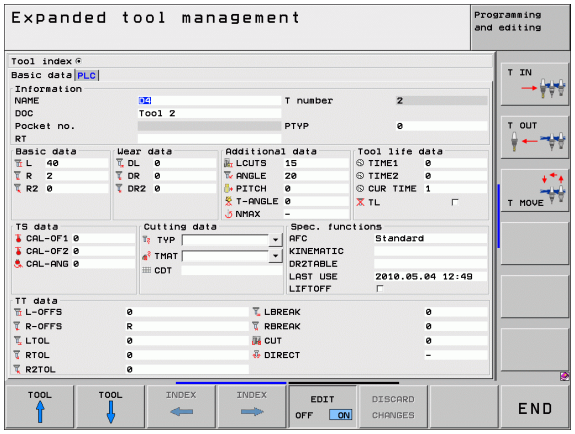
| Функции за редактиране на управление на инструмент | Софтуерен бутон |
|---|---|
| Дефиниране на настройки:<br>■ Активно SORT COLUMN:<br>Щракнете върху заглавието на колоната, за да сортирате нейното съдържание<br>■ Активно MOVE COLUMN:<br>Колоната може да се мести с дърпане и пускане | COLUMN<br>SORT<br>MOVE |
| Връщане на ръчно направени настройки (преместване на колони) в началното състояние | RESET SETTINGS |

Освен това с мишката можете да извършвате следните функции:

- Функция сортиране
  Възможно е да сортирате данните във възходящ и низходящ ред (в зависимост от активната настройка) като щракнете върху заглавния ред на страницата.
- Преместване на колони
  Възможно е да подреждате колоните във всякаква последователност, която желаете, като щракнете върху заглавието на колоната в таблицата и след това я преместите с натиснат бутон на мишката. TNC не запазва текущата поредност на колоните, след като напуснете управлението на инструменти (в зависимост от активната настройка).
- Показване на допълнителна информация в изгледа на формата за попълване.
  Когато оставите курсора на мишката върху активно поле за въвеждане за повече от секунда и когато сте задали състоянието на софтуерния бутон EDIT ON/OFF като ON, TNC показва изплаваща подсказка (тул тип).

Ако изгледа за формуляр е активен, са налични следните функции:

| Функции за редактиране, изглед на формуляр | Софтуерен бутон |
|---|---|
| Избор на данните за предходния инструмент | TOOL ↑ |
| Избор на данните за следващ инструмент | TOOL ↓ |
| Избор на предходен индекс за инструмент (функцията е активна само при избрано индексиране) | INDEX ← |
| Избор на следващ индекс за инструмент (функцията е активна само при избрано индексиране) | INDEX → |
| Отхвърляне на всички изменения, направени от както формата е извикана (функция "Undo") | DISCARD CHANGES |
| Вмъкване на нов инструмент (2-ри ред със софтуерни бутони) | INSERT TOOL |
| Изтриване на инструмент (2-ри ред със софтуерни бутони) | DELETE TOOL |
| Вмъкване на индекс на инструмент (2-ри ред със софтуерни бутони) | INSERT INDEX |
| Изтриване на индекс на инструмент (2-ри ред със софтуерни бутони) | DELETE INDEX |
| Копиране на данните на избрания инструмент (2-ри ред със софтуерни бутони) | COPY DATA RECORD |
| Вмъкване на копираните данни в избрания инструмент (2-ри ред със софтуерни бутони) | INSERT DATA REC. |
| Избор/отмяна на отметки в полета (check boxes) (например за ред **TL**) | SPACE |
| Отваряне на списък за избор на комбинирани полета (combo boxes) (например за ред **AFC**) | GOTO □ |



**Импортиране на данни за инструменти**

С помощта на тази функция можете просто да импортирате данните за инструмент, измерени извън машината върху устройство за предварителна размерна настройка, например. Импортирания файл трябва да бъде в CSV формат (comma separated values). Файловият формат **CSV** описва структурата на текстов файл за обмен на просто структурирани данни. Съответно, импортираният файл трябва да има следната структура:

- **Ред 1**:
  В първият ред дефинирате имената на колоните, в които да бъдат поставени данни, дефинирани в последващите редове. Имената на колоните са отделени едно от друго със запетайки.
- **Други редове**:
  Всички останали редове съдържат данните, които желаете да импортирате в таблицата за инструмента. Редът на данните трябва да съответства на реда на имената на колоните в ред 1. Данните се разделят със запетаи, десетичните числа трябва да се дефинират с десетични точки.

За импортиране следвайте стъпките по-долу:

- Копирайте таблицата, която искате да импортирате върху твърдия диск на TNC в директорията **TNC:\systems\tooltab**
- Стартирайте разширено управление на инструмент
- Натиснете софтуерния бутон IMPORT TOOL в екрана Tool Management (Управление на инструменти): TNC ще покаже изскачащ прозорец с файлове CSV, запазени в директорията **TNC:\systems\tooltab**
- За да изберете файла за импортиране, използвайте бутоните със стрелки или мишката, след което потвърдете с бутона ENT: TNC показва съдържанието на файла CSV в изскачащ прозорец
- Натиснете софтуерните бутони OK и EXECUTE за да стартирате процеса по импортиране.
- Ако файла с данни за инструмент, който трябва да бъде импортиран съдържа номера, които не са налични във вътрешната инструментална таблица, TNC показва софтуерния бутон COMPLETE THE TABLE. Ако натиснете този софтуерен бутон, TNC ще вмъкне запис с празни данни до по-високите номера на инструменти, които може да бъдат трансферирани.

- Файловете CSV, които трябва да бъдат импортирани трябва да са запазени в директорията **TNC:\systems\tooltab**.
- Ако импортирате данни за инструменти, чиито номера са в таблицата с гнездата на инструменталния магазин, TNC подава съобщение за грешка. След това можете да решите дали желаете да пропуснете тези записани данни или да вмъкнете нов инструмент. TNC вмъква нов инструмент в първия празен ред на таблицата за инструменти.
- Уверете се, че обозначенията на колоните са правилно специфицирани (вижте "Таблица за инструменти: Стандартни данни за инструмент" на страница 190).
- Възможно е да импортирате всякакви данни за инструмент, свързаният запис на данни не е задължително да обхваща всички колони (или данни) от таблицата за инструменти.
- Имената на колоните могат да бъдат в произволен ред, но данните трябва да бъдат подредени съгласно този ред.

Пример за импортиране на файл:

| | |
|---|---|
| **T,L,R,DL,DR** | Ред 1 с имена на колони |
| **4,125.995,7.995,0,0** | Ред 2 с данни за инструмент |
| **9,25.06,12.01,0,0** | Ред 3 с данни за инструмент |
| **28,196.981,35,0,0** | Ред 4 с данни за инструмент |

**Експортиране на данни за инструменти**

С помощта на тази функция можете просто да експортирате данните за инструмент, за да бъдат прочетени в базата данни за инструменти на вашата CAM система, например. TNC съхранява експортирания файл във формат CSV (comma separated values). Файловият формат **CSV** описва структурата на текстов файл за обмен на просто структурирани данни. Съответно, експортираният файл трябва да има следната структура:

- **Ред 1**:
  В първия ред TNC запазва имената на колони, в които се дефинират всички данни, свързани с инструмента. Имената на колоните са отделени едно от друго със запетайки.
- **Други редове**:
  Всички други редове съдържат данните за инструменти, които сте експортирали. Редът на данните съответства на реда на имената на колоните в ред 1. Данните се разделят със запетаи, TNC експортира десетичните числа с десетични точки.

За експортиране следвайте стъпките по-долу:

- В управление на инструменти, използвайте бутоните със стрелки или мишката, за да изберете данни за инструмент, които желаете да експортирате
- Натиснете софтуерния бутон EXPORT TOOL. TNC показва изскачащ прозорец: специфицирайте името на CSV файла и го потвърдете с бутона ENT
- Натиснете софтуерните бутони OK и EXECUTE за да стартирате процеса по импортиране: TNC показва статуса на процеса на експортиране в изскачащ прозорец
- Процесът на експортиране може да прекратите като натиснете бутона END или софтуерен бутон

TNC винаги запазва експортирания CSV файл в директорията **TNC:\system\tooltab**.

**Изтриване на маркирани данни за инструмент**

С помощта на тази функция можете просто да изтриете данните за инструмент, които повече не са ви необходими.

За изтриване следвайте стъпките по-долу:

- В управлението на инструменти, използвайте бутоните със стрелки или мишката, за да изберете данните на инструмента, които желаете да изтриете
- Натиснете софтуерния бутон DELETE MARKED TOOLS. TNC показва изскачащ прозорец, изброявайки данните за инструмент, които да бъдат изтрити
- Натиснете софтуерния бутон START, за да започнете процеса на изтриване: TNC показва статуса на процеса на изтриване в изскачащ прозорец.
- Процесът на изтриване може да прекратите като натиснете бутона END или софтуерен бутон

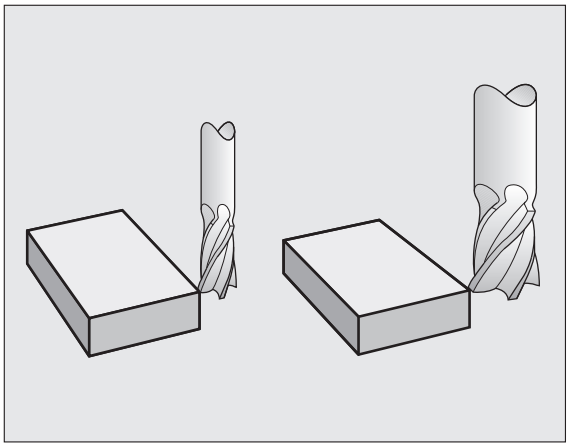
- TNC изтрива всички данни за всички избрани инструменти. Проверете дали наистина повече няма да се нуждаете от данните за инструмент, тъй като тази функция е необратима (няма Undo).
- Не можете да изтривате данни за инструменти, съхранявани понастоящем в таблицата за гнездата на инструменталния магазин. Първоначално е необходимо да извадите инструмента от магазина.

# 5.3 Компенсация на инструмент

## Въведение

TNC настройва траекторията на шпиндела по оста на шпиндела посредством компенсационната стойност за дължина на инструмента. Той компенсира радиуса на инструмента в работната равнина.

Ако пишете програмата за обработка директно в TNC, компенсацията на радиуса на инструмента е активна само в работната равнина. TNC отчита компенсационната стойност в до пет оси, включително осите на въртене.



Ако програма за обработка, генерирана чрез CAM система, съдържа нормални към повърхността вектори, TNC може да изпълни тримерна компенсация на инструмента (вижте "Тримерна компенсация на инструмент (софтуерна опция 2)", страница 569).

## Компенсация на дължина на инструмент

Компенсацията на дължината влиза в сила автоматично веднага след като е извикан инструмент и оста на шпиндела се движи. За отмяна на компенсацията за дължина, извикайте инструмент с дължина L=0.

**Опасност от сблъсък!**

Ако отмените положителна компенсация на дължина с **TOOL CALL 0**, разстоянието между инструмента и детайла ще бъде намалено.

След **TOOL CALL**, траекторията на инструмента по оста на шпиндела, както е въведена в програмата за обработка, се коригира с разликата между дължината на предния инструмент и тази на новия.

За компенсация на дължина на инструмент, управлението отчита делта стойностите от блока **TOOL CALL** и от таблицата за инструменти:

Компенсационна стойност = $L + DL_{TOOL\ CALL} + DL_{TAB}$ , където

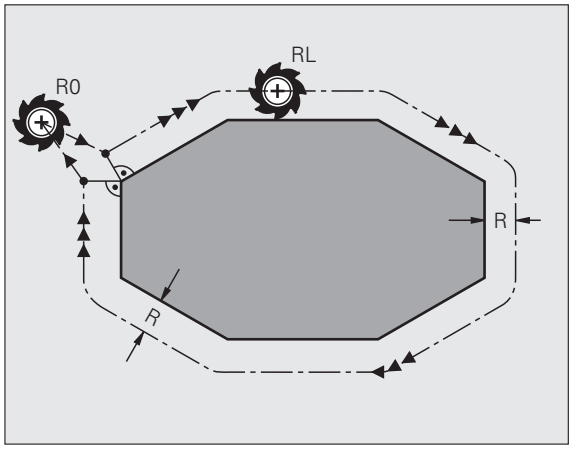
| | |
|---|---|
| **L**: | Дължина на инструмент **L** от блока **TOOL DEF** или таблица за инструменти |
| **DL** TOOL CALL: | Завишение за дължина **DL** в блока **TOOL CALL 0** (не се отчита от дисплея за позицията) |
| **DL** TAB: | Завишение за дължина **DL** в таблица за инструменти |

## Компенсация на радиус на инструмент

NC блокът за програмиране на преместване на инструмента съдържа:

- **RL** или **RR** за компенсация на радиус
- **RL** или **RR** за компенсация на радиуса при движения по една ос
- **R0** ако няма компенсация на радиус

Компенсация на радиуса влиза в сила веднага след като инструмента е извикан и е преместен с праволинеен блок в работната равнина с **RL** or **RR**.




TNC автоматично анулира компенсацията на радиуса, ако:

- програмирате праволинеен блок с **R0**. Ако праволинейния блок съдържа само една координата по посока на оста на инструмента, тогава TNC отменя компенсацията на радиуса, но не означава, че ще се движи правилно в работната равнина.
- напускате контура с функцията **DEP**
- програмирате **PGM CALL**
- изберете нова програма с PGM MGT

За компенсация на радиуса, TNC отчита делта стойностите от блока **TOOL CALL** и таблицата за инструменти:

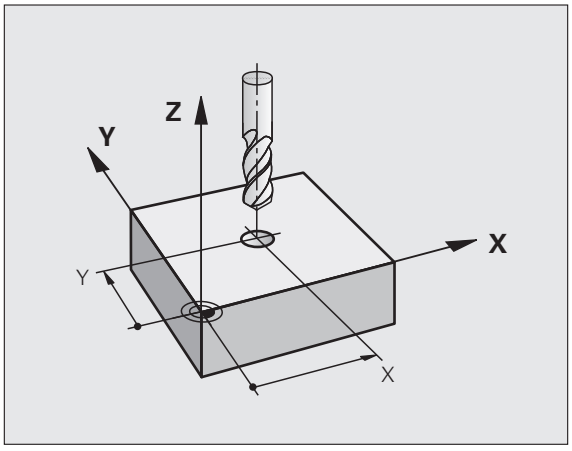
Компенсационна стойност = **R** + $\mathbf{DR}_{\text{TOOL CALL}}$ + $\mathbf{DR}_{\text{TAB}}$, където

| | |
|---|---|
| **R:** | Радиус на инструмент **R** от блока **TOOL DEF** или таблица за инструменти |
| $\mathbf{DR}_{\text{TOOL CALL}}$: | Завишение за радиус **DR** в блока **TOOL CALL** (не се отчита от дисплея за позицията) |
| $\mathbf{DR}_{\text{TAB}}$: | Завишение за радиус **DR** в таблица за инструменти |

**Контурна обработка без компенсация за радиус: R0**

Центърът на инструмента се движи в работната равнина по продължение на програмирана траектория или към програмирани координати.

Приложения: Пробиване и разстъргване, предварително позициониране

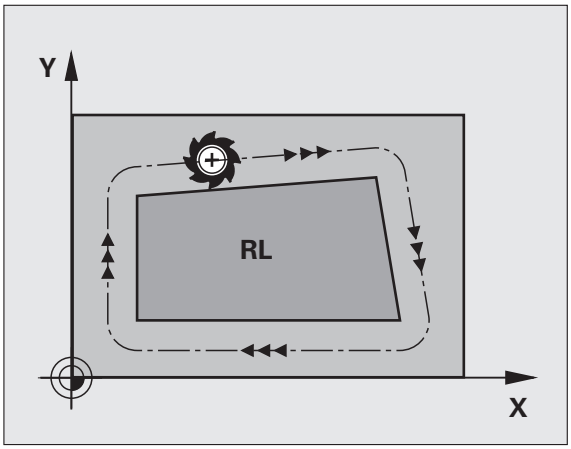


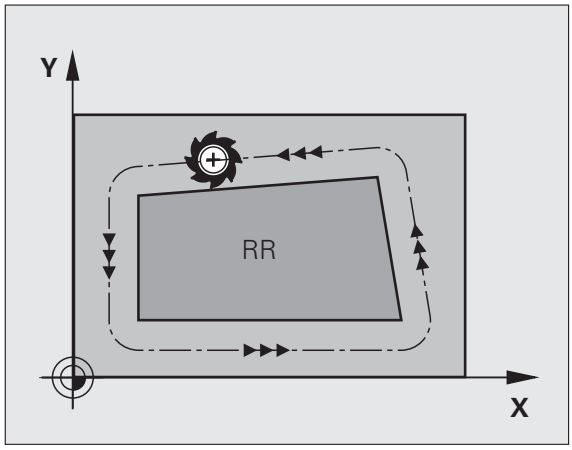
**Контурна обработка с компенсация за радиус: RR и RL**

**RR** Инструментът се премества надясно от програмирания контур

**RL** Инструментът се премества наляво от програмирания контур

Центърът на инструмента се движи по продължение на контура, на разстояние равно на радиуса. "Дясно" или "ляво" трябва да се разбират въз основа на посоката на движение на инструмента по продължение на контура на детайла. Вижте фигурите.




Между два програмни блока с различни компенсации за радиус **RR** и **RL** Вие трябва да програмирате поне един блок за преместване в работната равнина без компенсация на радиуса (т. е. с **R0**).

TNC не въвежда компенсацията за радиус в действие, до края на блока, в който за първи път е програмирана.

Можете също така да активирате компенсация на радиуса за вторични оси в работната равнина. Програмирайте вторичните оси също във всеки следващ блок, тъй като в противен случай TNC ще изпълни компенсация на радиуса отново в главната ос.

В първия блок, в който е активирана компенсация на радиус с **RR/RL** или е отменена с **R0** TNC винаги позиционира инструмента перпендикулярно спрямо програмираната начална или крайна позиция. Инструмента се позиционира на достатъчно разстояние от първата или последна контурна точка, за предотвратяване на възможно повреждане на контура.

### Въвеждане на компенсация на радиус

Компенсацията за радиус се въвежда в блок **L**. Въведете координатите на целевата точка и потвърдете въведеното с ENT

**RADIUS COMP.: RL/RR/NO COMP.?**

RL

Избор на преместване на инструмента наляво от контура: Натиснете софтуерния бутон RL или

RR

Избор на преместване на инструмента надясно от контура: Натиснете софтуерния бутон RR или

ENT

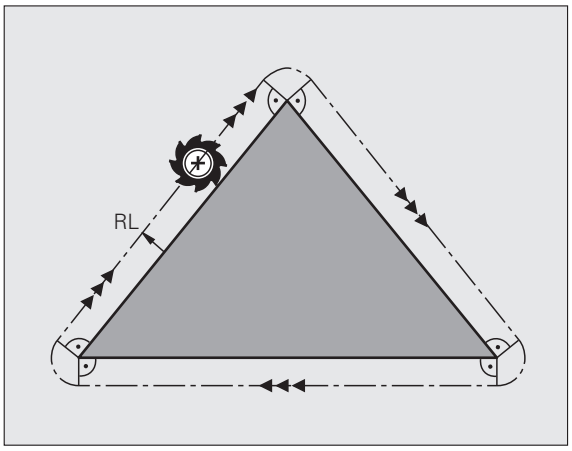
Избор на движение на инструмента без компенсация за радиус или отмяна компенсацията за радиус: Натиснете бутона ENT

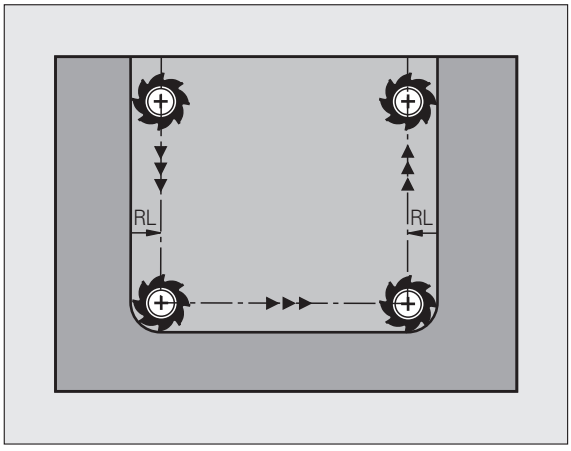
END

Завършване на блока: Натиснете бутона END

**Компенсация на радиуса: Обработка на ъгли**

- Външни ъгли:
  Ако програмирате компенсация за радиус, TNC премества инструмента около външни ъгли или по преходна дъга или по сплайн (избира се чрез MP7680). При необходимост TNC намалява скоростта на подаване във външните ъгли, за да намали напрежението върху машината, напр. при много големи промени в посоката.
- Вътрешни ъгли:
  TNC изчислява пресечната точка на пътищата на центъра на инструмента във вътрешните ъгли под компенсация за радиус. След това от тази точка той стартира към следващия контурен елемент. Това предотвратява повреждане на детайла във вътрешните ъгли. Поради това допустимият радиус на инструмента се ограничава от геометрията на програмирания контур.




**Внимание: Опасност за обработвания детайл!**

За да се предотврати повреждане на контура от инструмента, внимавайте да не програмирате в ъгъла на контура началната и крайна позиции за обработка на вътрешни ъгли.

**Обработване на ъгли без компенсация на радиус**

Ако програмирате движение на инструмента без компенсация на радиус, можете да промените траекторията на инструмента и скоростта на подаване при ъглите на детайла със спомагателната функция **M90**, вижте "Заглаждане на ъгли: M90", страница 411.



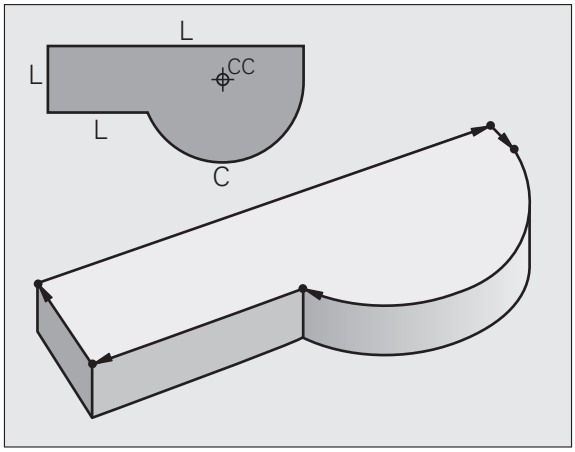
# 6

**Програмиране: Програмиране на контури**

# 6.1 Движения на инструмента

## Функции за траектория

Контурът на обработвания детайл обикновено се състои от няколко контурни елемента като прави линии и дъги от окръжности. С функциите за траектория можете да програмирате движенията на инструмента за **прави линии** и **дъги от окръжности.**




## FK свободно програмиране на контури

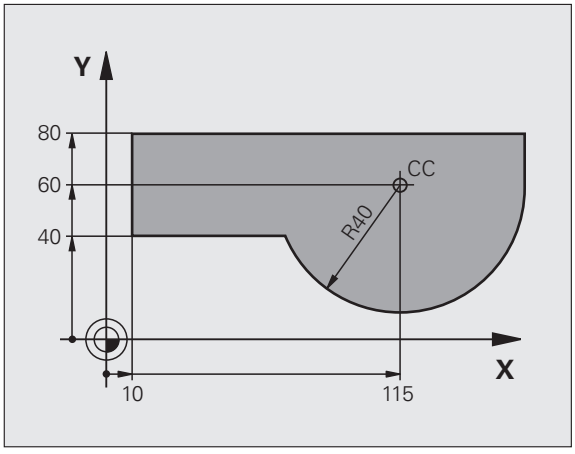
Ако производственият чертеж не е оразмерен за NC, и посочените размери не са достатъчни за създаване на програма за обработка, можете да програмирате контура на работния детайл със свободното контурно програмиране FK. TNC изчислява липсващите данни.

Със свободното FK програмиране можете също да програмирате движенията на инструмента за **прави линии** или **дъги от окръжности.**

## Спомагателни функции M

Със спомагателните функции на TNC можете да въздействате върху

- Изпълнение на програма, напр. прекъсване на програма
- Машинни функции, напр. превключване на въртене на шпиндела с включено/изключено охлаждане
- Поведение на инструмента по траекторията




## Подпрограми и повторение на части от програми

Ако в една програма, определена последователност на обработка се повтаря неколкократно, е възможно да спестите време и намалите шанса за допускане на грешка при програмиране, като въведете последователността веднъж, и след това я дефинирате като подпрограма или повторение на част от програма. Ако желаете да изпълните специфична част от програма само при определени условия, също трябва да дефинирате тази последователност за обработка като подпрограма. В допълнение, е възможно програма за обработка да извиква за изпълнение отделна програма.

Програмиране с подпрограми и повторения на част от програма е описано в Глава 8.

## Програмиране с Q параметри

Вместо програмиране на цифрови стойности в програма за обработка, можете да въведете маркери, наречени Q параметри. Можете да задавате стойности на Q параметрите отделно с помощта на Q параметрични функции. Q параметрите могат да се използват за програмиране на математични функции, управляващи изпълнението на програма или за описание на контур.

В допълнение, програмирането с Q параметри позволява измерване с опипвач по време на изпълнение на програма.

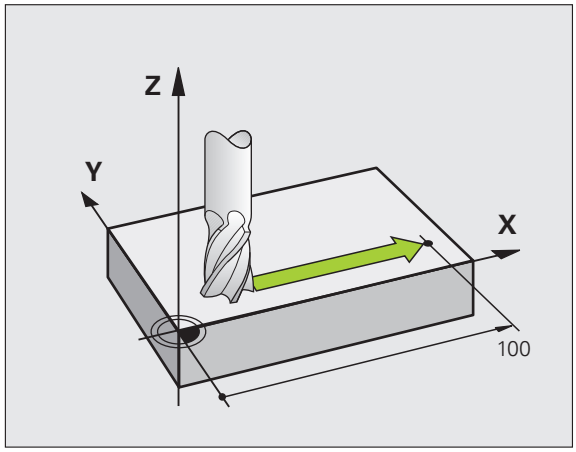
Програмиране с Q параметри е описано в Глава 9.

# 6.2 Основни принципи на функциите за траектория

## Програмиране на движенията на инструмента при обработка на детайл

Вие създавате програма за обработка като програмирате функции за траектория за индивидуални контурни елементи в последователност. Обикновено това се прави като се въведат **координатите на крайните точки на контурните елементи**, посочени в производствения чертеж. От тези координати, данните за инструмента и компенсация за радиус, TNC изчислява действителната траектория на инструмента.

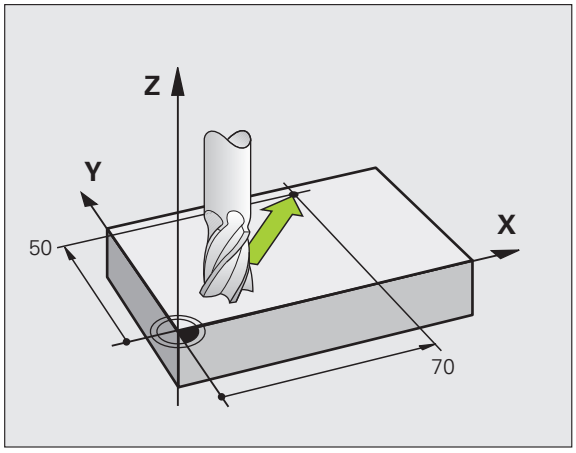
TNC движи едновременно всички оси, програмирани в един блок.




### Движение, паралелно на осите на машината

Програмният блок съдържа само една координата. В този случай TNC движи инструмента успоредно на програмираната ос.

В зависимост от конкретната машина, програмата за обработка се изпълнява с движения или на инструмента или на масата на машината, върху която е затегнат обработваният детайл. Независимо от това, вие винаги програмирате траектория за контури, като че ли инструментът се движи, а детайлът е неподвижен.




Пример:

```
50 L X+100
```

| | |
|---|---|
| **50** | Номер на блок |
| **L** | Функция за траектория "права линия на " |
| **X+100** | Координата на крайната точка |

Инструментът запазва координатите Y и Z и се премества до позиция X=100. Вижте фигурата.

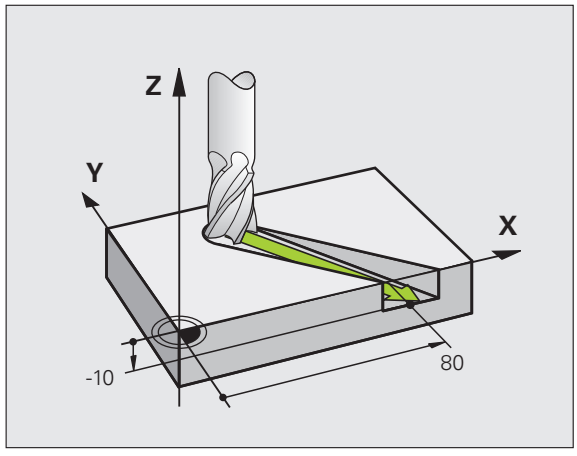
### Движение в основните равнини

Програмният блок съдържа две координати. В този случай TNC движи инструмента в програмираната равнина.

Пример:

```
L X+70 Y+50
```

Инструментът запазва координатата Z и се движи в равнина XY до позиция X=70, Y=50. Виж фигурите




### Три-координатно движение

Програмният блок съдържа три координати. В този случай TNC движи инструмента в пространството до програмираната позиция.

Пример:

```
L X+80 Y+0 Z-10
```

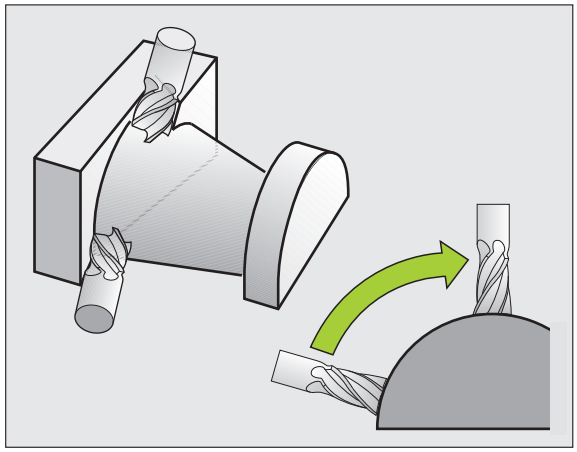
### Въвеждане на повече от три координати

TNC може да управлява до 5 оси едновременно (софтуерна опция). При обработка с пет оси едновременно се движат, на пример, три линейни и две въртящи оси.

Такива програми обаче са прекалено сложни за програмиране на машина, и обикновено са създадени с CAM система.

Пример:

```
L X+20 Y+10 Z+2 A+15 C+6 R0 F100 M3
```

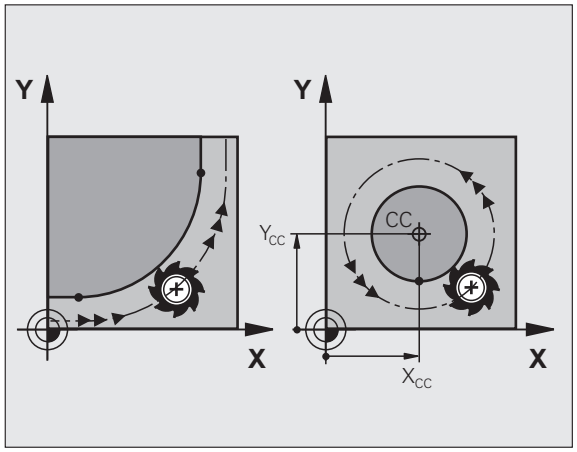


### Окръжности и дъги от окръжност

TNC движи едновременно две от осите по кръгова траектория спрямо работния детайл. Възможно е да дефинирате движение по окръжност чрез въвеждане на центъра на окръжността CC.

Когато програмирате окръжност, управлението я свързва с една от основните равнини. Тази равнина се дефинира автоматично, когато задавате ос на шпиндела по време на TOOL CALL:

| Ос на шпиндела | Основна равнина |
|---|---|
| **Z** | **XY**, също<br>UV, XV, UY |
| **Y** | **ZX**, също<br>WU, ZU, WX |
| **X** | **YZ**, също<br>VW, YW, VZ |

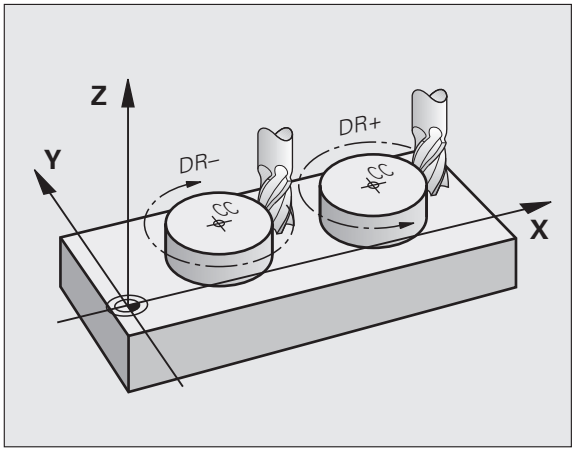



Възможно е да програмирате окръжности, които не лежат успоредно на основната равнина като използвате функцията за накланяне на работната равнина (виж "Ръководство за потребителя за Програмиране на цикли, Цикъл 19, РАБОТНА РАВНИНА) или Q параметри (вижте "Принцип и общ преглед", страница 330).

### Посока на въртене DR за кръгови движения

Когато кръговата траектория няма тангенциален преход до друг контурен елемент, въведете посоката на въртене както следва:

Посока на въртене по часовата стрелка: **DR-**
Въртене обратно на часовата стрелка: **DR+**




### Компенсация на радиуса

Компенсацията на радиуса трябва да бъде в блока, в който се преместваме до първия контурен елемент. Не можете да активирате компенсация на радиус в кръгов блок. Активирайте я предварително в блок за права линия (вижте "Контурни траектории—Правоъгълни координати", страница 248) или блок за подвеждане (блок APPR, вижте "Подвеждане към и отвеждане от контур", страница 238).

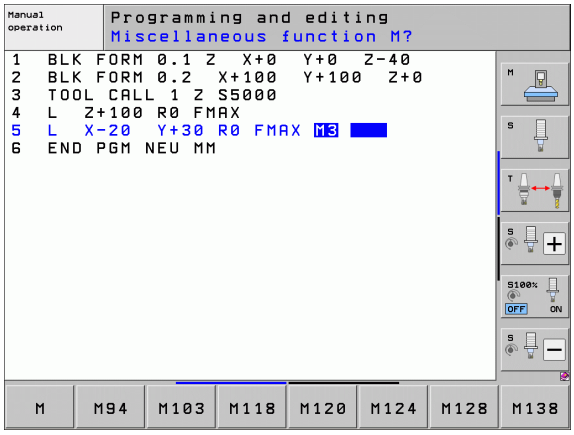
### Предварително позициониране

Преди изпълнение на програма за обработка, винаги извършвайте предварително позициониране на инструмента, за да предотвратите възможността от повреждане на инструмента или детайла.

### Създаване на програмни блокове с функционални бутони за траектория

Сивите функционални бутони за траектория поставят началото на диалог за програмиране. TNC последователно ще ви запита за цялата необходима информация и вмъква програмния блок в програмата за обработка.

Пример - програмиране на права линия:




| | |
|---|---|
| L | Начало на диалог за програмиране, например за права линия |
| **COORDINATES?** | |
| X | Въведете координатите на крайната точка на правата-линия, например –20 по X |
| **COORDINATES?** | |
| Y | Въведете координатите на крайната точка на правата линия, например 30 по Y, и потвърдете с бутона ENT |
| **RADIUS COMP.: RL/RR/NO COMP.?** | |
| R0 | Изберете компенсация на радиуса (тук, натиснете софтуерния бутон R0 — инструмента се мести без компенсация) |

**FEED RATE F=? / F MAX = ENT**

**100** ENT — Въведете скорост на подаване (тук, 100 mm/min), и потвърдете въведеното с ENT. За програмиране в инчове: Въвеждане на 100 съответства на скорост на подаване 10 inches/min.

F MAX — Преместване на бърз ход: Натиснете софтуерния бутон F MAX, или

F AUTO — Преместване със скоростта, определена в блок **TOOL CALL**: Натиснете софтуерния бутон F AUTO

**MISCELLANEOUS FUNCTION M?**

**3** ENT — Въведете спомагателна функция (тук, M3), и прекратете диалога с ENT

Сега програма за обработка съдържа следния ред:

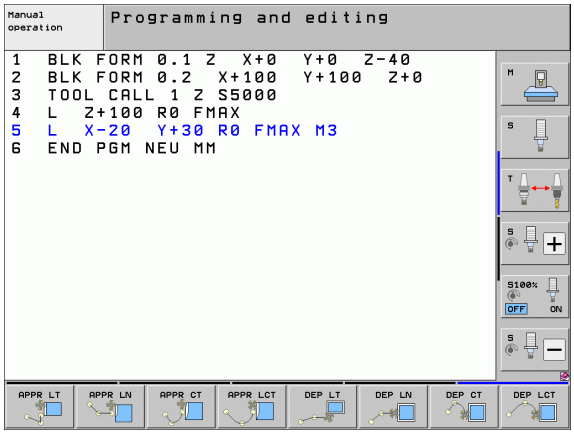
```
L X-20 Y+30 R0 FMAX M3
```

# 6.3 Подвеждане към и отвеждане от контур

## Общ преглед: Типове траектории за подвеждане към и отвеждане от контур

Функциите за подвеждане към APPR и отвеждане от DEP контур се активират с бутона APPR/DEP. Възможно е да изберете желаната функция за траектория със съответния софтуерен бутон:

| Функция | Подвеждане | Отвеждане |
|---|---|---|
| Права линия с тангенциална връзка |  |  |
| Права линия перпендикулярна на контурна точка |  |  |
| Дъга от окръжност с тангенциална връзка |  |  |
| Дъга от окръжност с тангенциална връзка към контура. Подвеждане към и отвеждане от спомагателна точка извън контура по тангенциална свързваща линия |  |  |

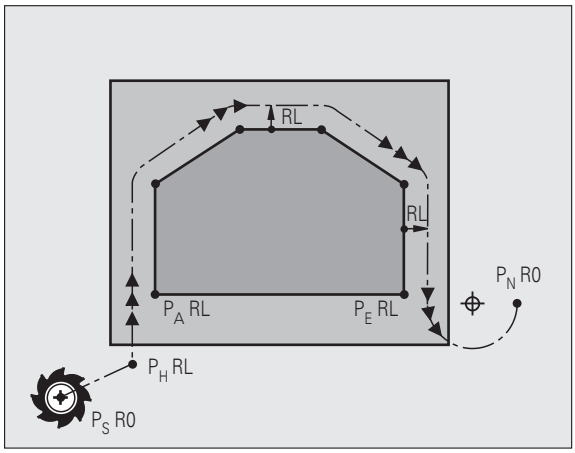



### Подвеждане и отвеждане от винтова линия (спирала)

Инструмента се подвежда към и отвежда от винтова линия по нейното продължение чрез преместване по дъга от окръжност, която се свързва тангенциално към контура. Вие програмирате приближаването и отдалечаването спрямо винтова линия с функциите APPR CT и DEP CT.

## Важни позиции за подвеждане и отвеждане

- Начална точка $P_S$
  Тази позиция програмирате в блока преди блок APPR. $P_S$ лежи извън контура и подходът към нея е без компенсация за радиус (R0).
- Спомагателна точка $P_H$
  Някои от траекториите за подвеждане и отвеждане преминават през спомагателна точка $P_H$, която TNC изчислява в зависимост от въведеното от вас в блок APPR или DEP. TNC извършва преместване от текущата позиция до спомагателната точка $P_H$ с последната програмирана скорост на подаване. Ако в последният блок преди функцията за подвеждане, сте програмирали **FMAX** (позициониране при бърз ход), TNC също ще извърши подвеждане до спомагателната точка $P_H$ с бърз ход.
- Първа контурна точка $P_A$ и последна контурна точка $P_E$
  Вие програмирате първата контурна точка $P_A$ в блок APPR. Последната контурна точка $P_E$ може да се програмира с всяка функция за траектория. Ако блока APPR също съдържа координата по Z ос, TNC първо ще премести инструмента до $P_H$ в работната равнина и след това ще го премести до въведената дълбочина по оста на инструмента.
- Крайна точка $P_N$
  Позицията $P_N$ лежи извън контура и е резултат от въведеното в блок DEP. Ако блокът DEP съдържа също координата по ос Z, TNC първоначално ще подведе инструмента до $P_H$ в работната равнина и след това ще го премести до въведената височина по оста на инструмента.




| Кратко обозначение | Значение |
|---|---|
| APPR | Подвеждане |
| DEP | Отвеждане |
| L | Линия |
| C | Окръжност |
| T | Тангенциална (плавна връзка) |
| N | Нормална (перпендикулярна) |

При преместване от сегашната позиция до спомагателна точка $P_H$ TNC не проверява дали програмирания контур ще бъде повреден. Използвайте тестовата графика, за да проверите.

С функциите APPR LT, APPR LN и APPR CT, TNC премества инструмента от действителната му позиция до спомагателна точка $P_H$ с последната програмирана скорост на подаване. С функцията APPR LCT, TNC извършва преместване до спомагателната точка $P_H$ със скорост на подаване, програмирана с блока APPR. Ако преди блока за подвеждане, няма програмирана скорост на подаване, TNC генерира съобщение за грешка.

**Полярни координати**

Възможно е да програмирате контурни точки за следните функции за подвеждане/отвеждане с полярни координати:

- APPR LT става APPR PLT
- APPR LN става APPR PLN
- APPR CT става APPR PCT
- APPR LCT става APPR PLCT
- DEP LCT става DEP PLCT

Изберете софтуерния бутон за функция за подвеждане или отвеждане, след което натиснете оранжевия бутон P.

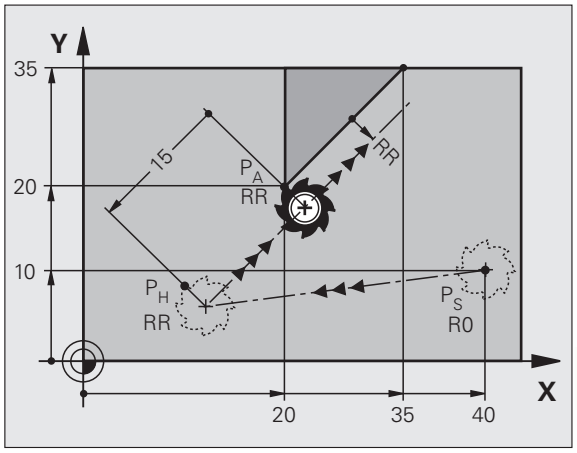
**Компенсация на радиуса**

Компенсацията на радиуса на инструмента се програмира заедно с първата контурна точка $P_A$ в блока APPR. Блокът DEP анулира автоматично компенсацията на радиуса на инструмента.

Подвеждане към контура без компенсация на радиус: Ако програмирате блока APPR с R0, TNC ще изчисли пътя на инструмента за радиус на инструмента 0 mm и компенсация на радиус RR! Необходимо е компенсацията на радиуса да зададе посоката на подвеждане и отвеждане от контура във функциите APPR/DEP LN и APPR/DEP CT. В допълнение, трябва да програмирате и двете координати в работната равнина в първия блок за преместване след APPR.

## Подвеждане по права линия с тангенциална връзка: APPR LT

Инструмента се движи по права линия от началната точка $P_S$ до спомагателна точка $P_H$. След това той се премества до първата точка от контура $P_A$ по права линия свързана тангенциално с контура. Спомагателната точка $P_H$ е разделена от първата контурна точка $P_A$ с разстояние LEN.




- Използвайте някоя от функциите за траектория за подвеждане до началната точка $P_S$
- Започнете диалога с бутона APPR/DEP и софтуерния бутон APPR LT:

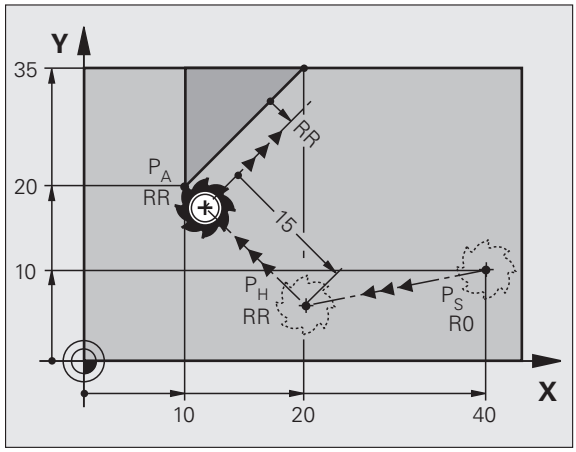



- Координати на първата точка от контура $P_A$
- LEN: Разстояние от спомагателната точка $P_H$ до първата контурна точка $P_A$
- Компенсация на радиус RR/RL за обработка

**Примерни NC блокове**

| | |
|---|---|
| **7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3** | Подвеждане до $P_S$ без компенсация на радиус |
| **8 APPR LT X+20 Y+20 Z-10 LEN15 RR F100** | $P_A$ с компенсация на радиус RR, разстояние $P_H$ до $P_A$: LEN=15 |
| **9 L X+35 Y+35** | Крайна точка на първия контурен елемент |
| **10 L ...** | Следващ контурен елемент |

## Подвеждане по права линия, перпендикулярна на първата контурна точка: APPR LN




Инструмента се движи по права линия от началната точка $P_S$ до спомагателна точка $P_H$. След това той се премества до първата точка от контура $P_A$ по права линия, перпендикулярна на първия контурен елемент. Спомагателната точка $P_H$ е отделена с разстояние LEN плюс радиуса на инструмента от първата точка от контура $P_A$.

- Използвайте някоя от функциите за траектория за подвеждане до началната точка $P_S$
- Започнете диалога с бутона APPR/DEP и софтуерния бутон APPR LN:

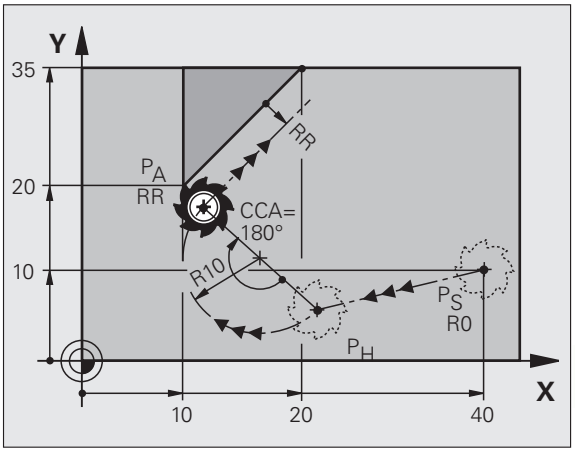



- Координати на първата точка от контура $P_A$
- Дължина: Разстояние до спомагателната точка $P_H$. Винаги въвеждайте LEN като положителна стойност!
- Компенсация на радиус RR/RL за обработка

**Примерни NC блокове**

| | |
|---|---|
| 7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3 | Подвеждане до $P_S$ без компенсация на радиус |
| 8 APPR LN X+10 Y+20 Z-10 LEN15 RR F100 | $P_A$ с компенсация на радиус RR |
| 9 L X+20 Y+35 | Крайна точка на първия контурен елемент |
| 10 L ... | Следващ контурен елемент |

## Подвеждане по кръгова траектория с тангенциална връзка: APPR CT




Инструмента се движи по права линия от началната точка $P_S$ до спомагателна точка $P_H$. След това той се премества до първата точка от контура $P_A$ като следва дъга от окръжност, която е тангенциално свързана с първия елемент от контура.

Дъгата от $P_H$ до $P_A$ се определя с радиуса R и централният ъгъл CCA. Посоката на завъртане на дъгата от окръжността се извлича автоматично от траекторията на инструмента за първия контурен елемент.

- Използвайте някоя от функциите за траектория за подвеждане до началната точка $P_S$
- Започнете диалога с бутона APPR/DEP и софтуерния бутон APPR CT:

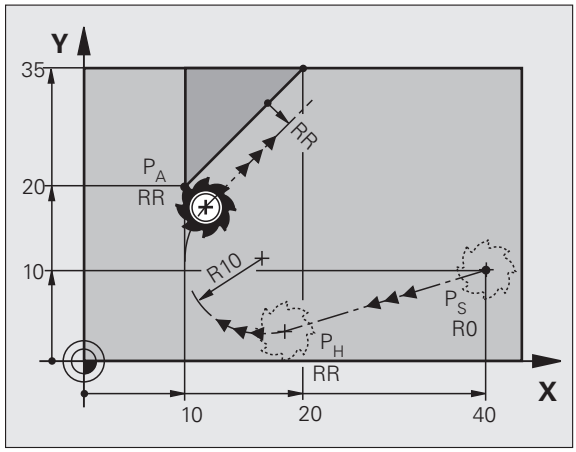



- Координати на първата точка от контура $P_A$
- Радиус R на дъгата от окръжността
  - Ако инструментът трябва се подведе към детайла в посока, определена от компенсацията на радиуса: Въведете R като положителна стойност
  - Ако инструментът трябва да се подведе откъм страната на детайла: Въведете R като отрицателна стойност
- Централен ъгъл CCA на дъгата
  - CCA може да се въвежда само като положителна стойност.
  - Максимална входна стойност 360°
- Компенсация на радиус RR/RL за обработка

**Примерни NC блокове**

| | |
|---|---|
| 7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3 | Подвеждане до $P_S$ без компенсация на радиус |
| 8 APPR CT X+10 Y+20 Z-10 CCA180 R+10 RR F100 | $P_A$ с компенсация на радиус RR, радиус R=10 |
| 9 L X+20 Y+35 | Крайна точка на първия контурен елемент |
| 10 L ... | Следващ контурен елемент |

## Подвеждане по дъга от окръжност с тангенциална връзка от права линия към контура: APPR LCT




Инструмента се движи по права линия от началната точка $P_S$ до спомагателна точка $P_H$. След това той се премества до първата точка от контура $P_A$ по дъга от окръжност. Скоростта на подаване, програмирана в блока APPR, е в действие за цялата траектория, която TNC описва в блока за подвеждане (траектория $P_S$ до $P_A$).

Ако трябва да програмирате координати по всичките три основни оси X, Y и Z в блока за подвеждане, TNC премества инструмента от позиция определена преди блока APPR едновременно по трите оси до спомагателната точка $P_H$ и след това, само в работната равнина, от $P_H$ до $P_A$.

Дъгата е свързана тангенциално, както към линията $P_S$ – $P_H$ така и към първия контурен елемент. След като тези линии са известни, радиусът е напълно достатъчен за пълно определяне на траекторията на инструмента.

- Използвайте някоя от функциите за траектория за подвеждане до началната точка $P_S$
- Започнете диалога с бутона APPR/DEP и софтуерния бутон APPR LCT:




- Координати на първата точка от контура $P_A$
- Радиус R на дъгата от окръжността. Въведете R като положителна стойност
- Компенсация на радиус RR/RL за обработка

**Примерни NC блокове**

| | |
|---|---|
| 7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3 | Подвеждане до $P_S$ без компенсация на радиус |
| 8 APPR LCT X+10 Y+20 Z-10 R10 RR F100 | $P_A$ с компенсация на радиус RR, радиус R=10 |
| 9 L X+20 Y+35 | Крайна точка на първия контурен елемент |
| 10 L ... | Следващ контурен елемент |

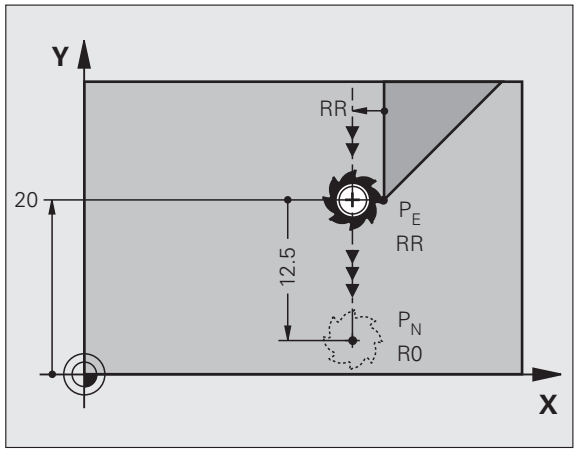
## Отвеждане по права линия с тангенциална връзка: DEP LT

Инструментът се движи по продължение на права линия от последната контурна точка $P_E$ до крайната точка $P_N$. Линията лежи върху продължението на последния контурен елемент. $P_N$ е разделена от $P_E$ с разстояние LEN.

- Програмирайте последния контурен елемент с крайна точка $P_E$ и компенсация на радиуса
- Започнете диалога с бутона APPR/DEP и софтуерния бутон DEP LT:




- LEN: Въведете разстоянието от последния контурен елемент $P_E$ до крайната точка $P_N$.




**Примерни NC блокове**

| | |
|---|---|
| 23 L Y+20 RR F100 | Последен контурен елемент: $P_E$ с компенсация на радиус |
| 24 DEP LT LEN12.5 F100 | Отвеждане от контур с LEN=12.5 mm |
| 25 L Z+100 FMAX M2 | Оттегляне по Z, връщане към блок 1, край на програмата |

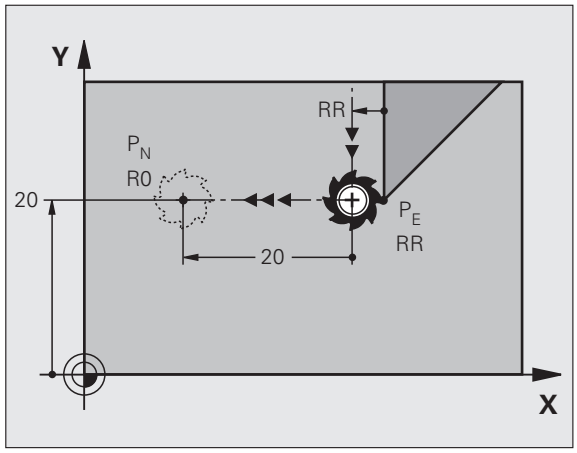
## Отвеждане по права линия, перпендикулярна на последната контурна точка: DEP LN

Инструментът се движи по продължение на права линия от последната контурна точка $P_E$ до крайната точка $P_N$. Инструментът се движи по перпендикулярна траектория от последната контурна точка $P_E$. $P_N$ разделена от $P_E$ на разстояние LEN плюс радиуса на инструмента.

- Програмирайте последния контурен елемент с крайна точка $P_E$ и компенсация на радиуса
- Започнете диалога с бутона APPR/DEP и софтуерния бутон DEP LN:




- LEN: Въведете разстоянието от последния контурен елемент до $P_N$
  Винаги въвеждайте LEN като положителна стойност!




**Примерни NC блокове**

| | |
|---|---|
| 23 L Y+20 RR F100 | Последен контурен елемент: $P_E$ с компенсация на радиус |
| 24 DEP LN LEN+20 F100 | Перпендикулярно отвеждане от контур с LEN=20 mm |
| 25 L Z+100 FMAX M2 | Оттегляне по Z, връщане към блок 1, край на програмата |

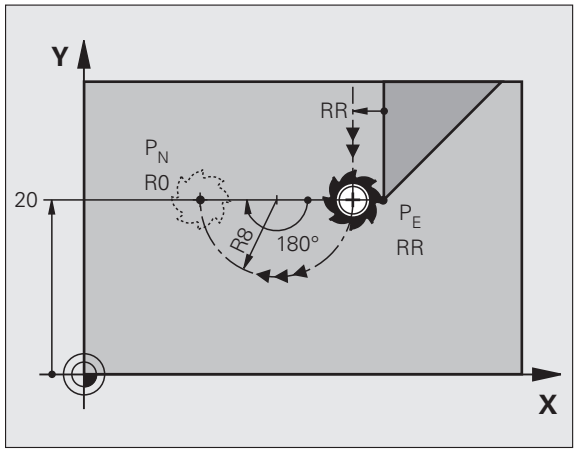
## Отвеждане по кръгова траектория с тангенциална връзка: DEP CT

Инструментът се движи по дъга от окръжност от последната контурна точка $P_E$ до крайната точка $P_N$. Дъгата е свързана тангенциално към последния контурен елемент.

- Програмирайте последния контурен елемент с крайна точка $P_E$ и компенсация на радиуса
- Започнете диалога с бутона APPR/DEP и софтуерния бутон DEP CT:




- Централен ъгъл CCA на дъгата
- Радиус R на дъгата от окръжността
  - Ако инструмента трябва да се отведе от детайла по посока на компенсацията на радиуса (т.е. надясно с RR или наляво с RL): Въведете R като положителна стойност
  - Ако инструментът трябва се отведе от детайла в посока **обратна** на компенсацията на радиуса: Въведете R като отрицателна стойност

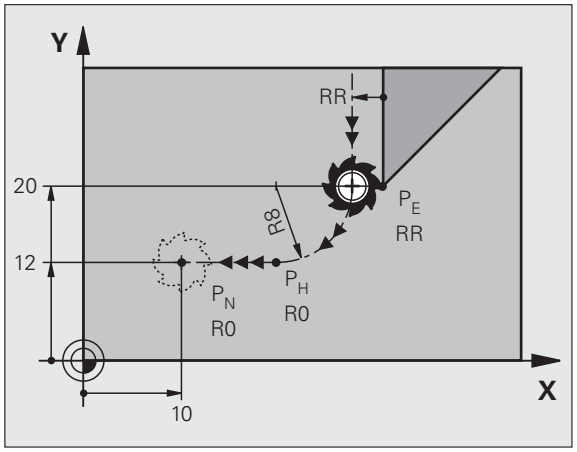



**Примерни NC блокове**

| | |
|---|---|
| 23 L Y+20 RR F100 | Последен контурен елемент: $P_E$ с компенсация на радиус |
| 24 DEP CT CCA 180 R+8 F100 | Централен ъгъл=180°, |
| | Радиус на дъга=8 mm |
| 25 L Z+100 FMAX M2 | Оттегляне по Z, връщане към блок 1, край на програмата |

## Отвеждане по дъга от окръжност, свързваща тангенциално контура и права линия: DEP LCT

Инструментът се движи по дъга от окръжност от последната контурна точка $P_E$ до спомагателната точка $P_H$. След това се движи по права линия до крайната точка $P_N$. Дъгата е свързана тангенциално към последния контурен елемент, и към линията от $P_H$ до PN. След като тези линии са известни, радиусът R е напълно достатъчен за еднозначно определяне на траекторията на инструмента.




- Програмирайте последния контурен елемент с крайна точка $P_E$ и компенсация на радиуса
- Започнете диалога с бутона APPR/DEP и софтуерния бутон DEP LCT:




- Въведете разстоянието от крайната точка $P_N$.
- Радиус R на дъгата от окръжността. Въведете R като положителна стойност

**Примерни NC блокове**

| | |
|---|---|
| **23 L Y+20 RR F100** | Последен контурен елемент: $P_E$ с компенсация на радиус |
| **24 DEP LCT X+10 Y+12 R+8 F100** | Координати на $P_N$, радиус на дъга=8 mm |
| **25 L Z+100 FMAX M2** | Оттегляне по Z, връщане към блок 1, край на програмата |

# 6.4 Контурни траектории— Правоъгълни координати

## Общ преглед на функциите за траектория

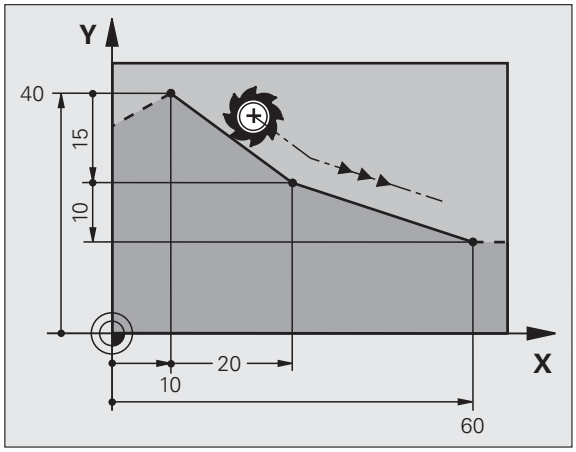
| Функция | Бутон на функция за траектория | Движение на инструмента | Необходимо въвеждане | Страница |
|---|---|---|---|---|
| Линия **L** |  | Права линия | Координати на крайната точка на правата линия | Стр. 249 |
| Фаска (скосяване): **CHF** |  | Скосяване между две прави линии | Дължина на страната на скосяването | Стр. 250 |
| Център на окръжност **CC** |  | Няма | Координати на центъра на окръжността или полюс | Стр. 252 |
| Дъга от окръжност **C** |  | Дъга от окръжност около центъра CC до крайна точка на дъгата | Координати на крайната точка на дъгата, посока на въртене | Стр. 253 |
| Дъга от окръжност **CR** |  | Дъга от окръжност с определен радиус | Координати на крайната точка на дъгата, радиус на дъгата, посока на въртене | Стр. 254 |
| Дъга от окръжност **CT** |  | Дъга от окръжност с тангенциална връзка към предходни и последващи елементи на контура | Координати на крайната точка на дъгата | Стр. 256 |
| Закръгление на ъгъл **RND** |  | Дъга от окръжност с тангенциална връзка към предходни и последващи елементи на контура | Радиус на закръгление R | Стр. 251 |
| **FK свободно програмиране на контури** |  | Права линия или кръгова траектория с връзка към предходен контурен елемент | вижте "Контурни траектории—FK свободно програмиране на контури", страница 269 | Стр. 273 |

## Права линия L

TNC премества инструмента по права линия от неговата текуща позиция до крайната точка на правата линия. Начална точка е крайната точка на предходния блок.



- **Координати** на крайната точка на правата линия, при необходимост
- **Компенсация на радиус RL/RR/R0**
- **Скорост на подаване F**
- **Спомагателна функция M**




### Примерни NC блокове

```
7 L X+10 Y+40 RL F200 M3
8 L IX+20 IY-15
9 L X+60 IY-10
```

### Фиксиране на действителна позиция:

Също така можете да генерирате блок за права линия (блок **L**) като използвате бутона ACTUAL-POSITION-CAPTURE (регистриране на действителна позиция):

- В режим на ръчно управление, преместете инструмента до позицията, която желаете да фиксирате
- Превключете дисплея в режим Програмиране и редактиране
- Изберете блока, след който желаете да вмъкнете блок L



- Натиснете бутона ACTUAL-POSITION-CAPTURE (регистриране на действителна позиция): TNC генерира блок L с координати за действителната позиция

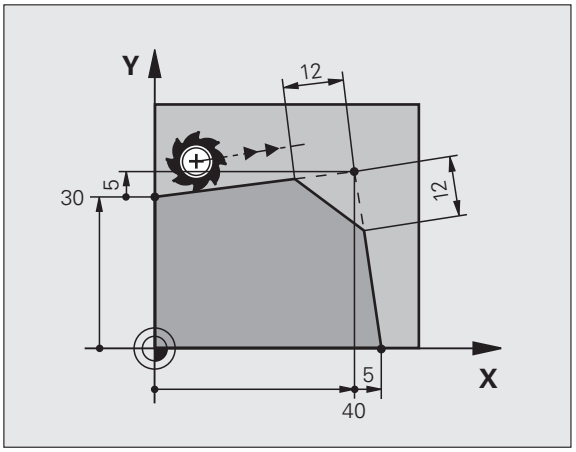


В MOD функцията, Вие определяте номера на осите, които TNC запазва в блок **L** (вижте "Избор на оси за генериране на L блокове", страница 741).

## Вмъкване на скосяване между две прави линии

Скосяването позволява да отрязвате ъглите в пресечните точки на две прави линии.

- Линейните блокове преди и след блока **CHF** трябва да бъдат в една и съща работна равнина като скосяването.
- Компенсацията на радиуса преди и след блока **CHF** трябва да бъде една и съща
- Скосяването трябва да позволява обработка с текущия инструмент




CHF

- **Дължина на страната на скосяването**: Дължина на скосяването, и ако е необходимо:
- **Скорост на подаване F** (ефективна само в блок **CHF**)

**Примерни NC блокове**

```
7 L X+0 Y+30 RL F300 M3
8 L X+40 IY+5
9 CHF 12 F250
10 L IX+5 Y+0
```

Не можете да започнете контур с блок **CHF**.

Скосяването е възможно само в работната повърхнина.

Ъгловата точка се отрязва със скосяването и престава да бъде част от контура.

Скоростта на подаване, програмирана в блока CHF е в сила само за този блок. След блока **CHF** отново влиза в действие предишната скорост на подаване

## Закръгляване на ъгъл RND

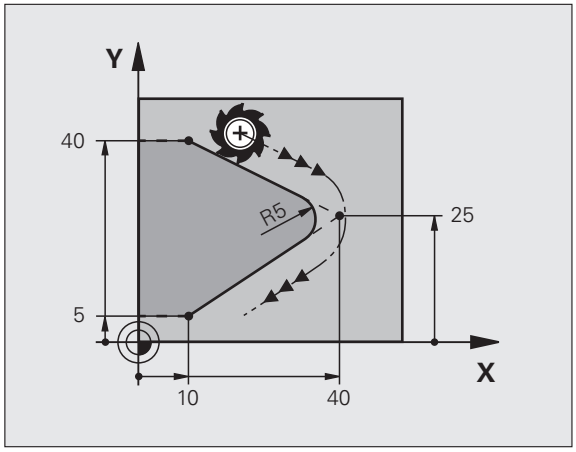
Функцията **RND** се използва за закръгляване на ъгли.

Инструментът се движи по дъга от окръжност, тангенциално свързана с предходния и последващия контурни елементи.

Дъгата на закръглението трябва да позволява обработка с извикания инструмент




- **Радиус на закръгление**: Въведете радиуса, и ако е необходимо:
- **Скорост на подаване F** (ефективно само в блок **RND**)




**Примерни NC блокове**

```
5 L X+10 Y+40 RL F300 M3
6 L X+40 Y+25
7 RND R5 F100
8 L X+10 Y+5
```

В предходния и последващия контурни елементи, координатите трябва да лежат в равнината на дъгата на закръглението. Ако обработвате контур без компенсация на радиуса на инструмент, необходимо е да програмирате двете координати в работната равнина.

Ъгловата точка се отрязва с дъгата на закръглението и престава да бъде част от контура.

Скоростта на подаване, програмирана в блока **RND** е ефективна само в този блок **RND**. След блока **RND** отново влиза в действие предишната скорост на подаване.

Освен това можете да използвате блока RND за тангенциално подвеждане към контур.

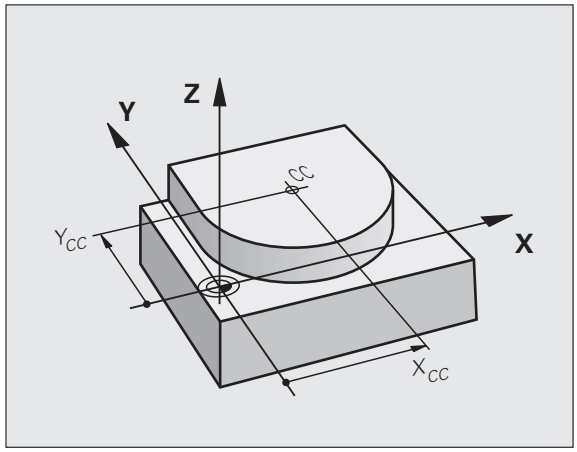
## Център на окръжност CC

Възможно е да дефинирате център на окръжност за окръжности, които трябва да програмирате с бутона C (кръгова траектория C). Това се извършва по следните начини:

- С въвеждане на правоъгълни координати на центъра на окръжността в работната равнина или
- С използване на център на окръжността, дефиниран в по-ранен блок, или
- С фиксиране на координати с помощта на бутона за ACTUAL-POSITION-CAPTURE (регистриране на действителна позиция)



▶ Въведете координатите за центъра на окръжността, или
Ако искате да използвате последната програмирана позиция, въведете без координати




**Примерни NC блокове**

```
5 CC X+25 Y+25
```

или

```
10 L X+25 Y+25
11 CC
```

Програмните блокове 10 и 11 нямат отношение към илюстрацията.

**Продължителност на действие**

Дефиницията за център на окръжността остава в сила до програмиране на нов център. Можете също така да дефинирате център на окръжност за вторични оси U, V и W.

**Инкрементално задаване на център на окръжността**

Ако въведете центъра на окръжността с инкрементални координати, го програмирате спрямо последната програмирана позиция на инструмента.

Единственото действие на CC е да определи позицията като център на окръжност: Инструментът не се премества в тази позиция.

Центърът на окръжност е също и полюс за полярни координати.

## Дъга от окръжност C около център на окръжност CC

Преди програмиране на дъга от окръжност, трябва първо да въведете центъра на окръжността **CC**. Последната програмирана позиция на инструмента ще бъде началната точка на дъгата.

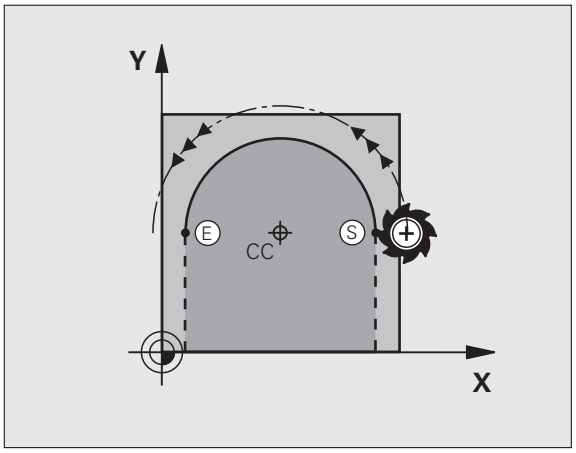
- Подведете инструмента до началната точка на окръжността



- Въведете **координатите** на центъра на окръжността



- Въведете **координатите** на крайната точка на дъгата, и ако е необходимо:
- **Посока на въртене DR**
- **Скорост на подаване F**
- **Спомагателна функция M**



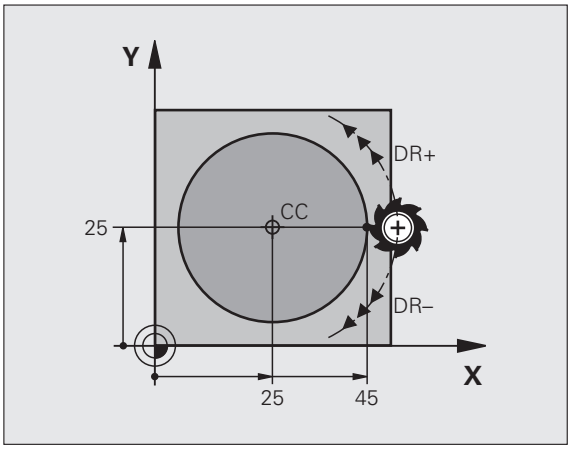

Обикновено TNC извършва кръгови движения в активната работна равнина. Ако програмирате дъги от окръжности, които не лежат в активната работна равнина, например **C Z... X... DR+** с ос на инструмента Z, и в същото време завъртите това движение, тогава TNC ще движи инструмента по пространствена дъга, което означава дъга от окръжност по 3 оси.

### Примерни NC блокове

```
5 CC X+25 Y+25
6 L X+45 Y+25 RR F200 M3
7 C X+45 Y+25 DR+
```

### Пълна окръжност

За крайна точка въведете същата точка, която сте използвали за начална точка.



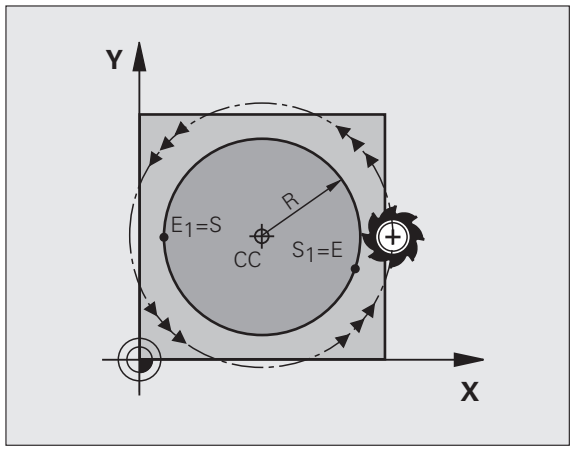

Началната и крайната точки на дъгата трябва да лежат върху окръжността.

Входен допуск: до 0.016 mm (избран с MP7431).

Възможно най-малката окръжност, която TNC може да обходи с подаване: 0,0016 µm.

## Кръгова траектория CR с определен радиус

Инструментът се движи по кръгова траектория с радиус R.




CR

- **Координати** на крайната точка на дъгата
- **Радиус R**
  Забележка: Алгебричният знак определя размера на дъгата!
- **Посока на въртене DR**
  Забележка: Алгебричният знак определя дали дъгата е изпъкнала или вдлъбната!
- **Спомагателна функция M**
- **Скорост на подаване F**

**Пълна окръжност**

За пълна окръжност, програмирате два блока в последователност:

Крайната точка на първата полуокръжност е началната точка на втората. Крайната точка на втората полуокръжност е началната точка на първата.

**Централен ъгъл CCA и радиус на дъгата R**

Началната и крайната точки от контура могат да бъдат свързани с четири дъги с един и същи радиус:

По-малка дъга: CCA<180°
Въведете радиуса с положителен знак R>0

По-голяма дъга: CCA>180°
Въведете радиуса с отрицателен знак R<0

Посоката на въртене определя дали дъгата се изкривява навън (изпъкнала) или се закривява навътре (вдлъбната):

Изпъкнала: Посока на въртене **DR**– (с компенсация на радиуса **RL**)

Вдлъбната: Посока на въртене **DR**+ (с компенсация на радиуса **RL**)

Примерни NC блокове

```
10 L X+40 Y+40 RL F200 M3
11 CR X+70 Y+40 R+20 DR- (ARC 1)
```

или

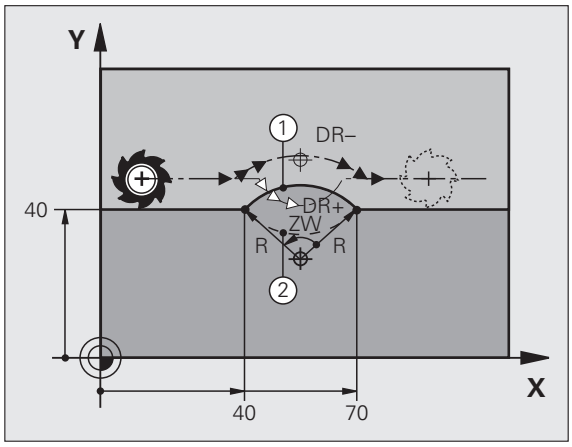
```
11 CR X+70 Y+40 R+20 DR+ (ARC 2)
```

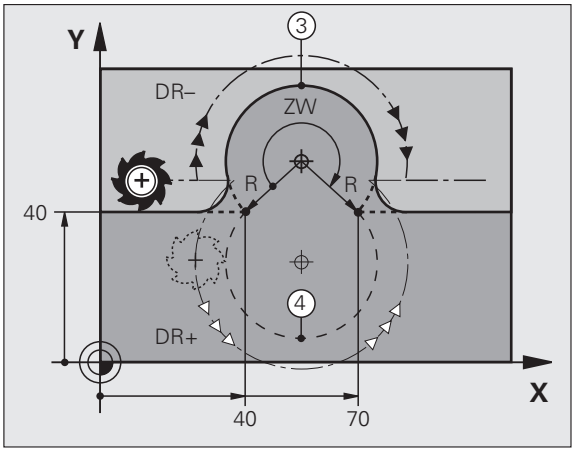
или

```
11 CR X+70 Y+40 R-20 DR- (ARC 3)
```

или

```
11 CR X+70 Y+40 R-20 DR+ (ARC 4)
```




Разстоянието между началната и крайна точки на диаметъра на дъгата не може да е по-голямо от диаметъра на дъгата.

Максималния радиус, който може да се въведе директно е 99.9999 m, с Q параметър може да се програмира 210 m.

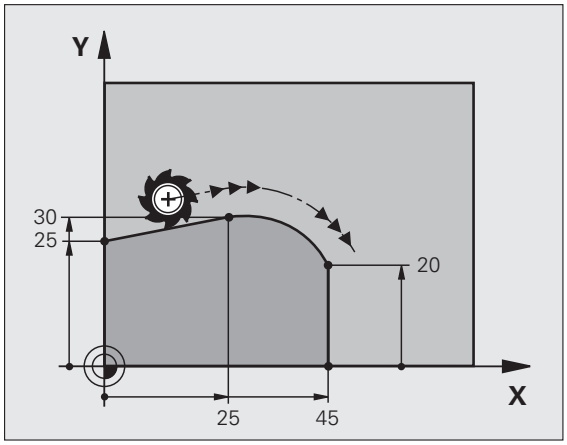
Възможно е също така да въведете оси на въртене A, B и C.

## Кръгова траектория G06 с тангенциална връзка

Инструментът се движи по дъга, започваща тангенциално от предходния програмиран контурен елемент.

Преход между два контурни елемента се нарича тангенциален, когато няма пречупване или ъгъл в пресечната точка между двата контура - преходът е плавен.

Контурния елемент, с който се свързва тангенциалната дъга, трябва да се програмира непосредствено преди блока **CT**. Това изисква поне два блока за позициониране.




CT

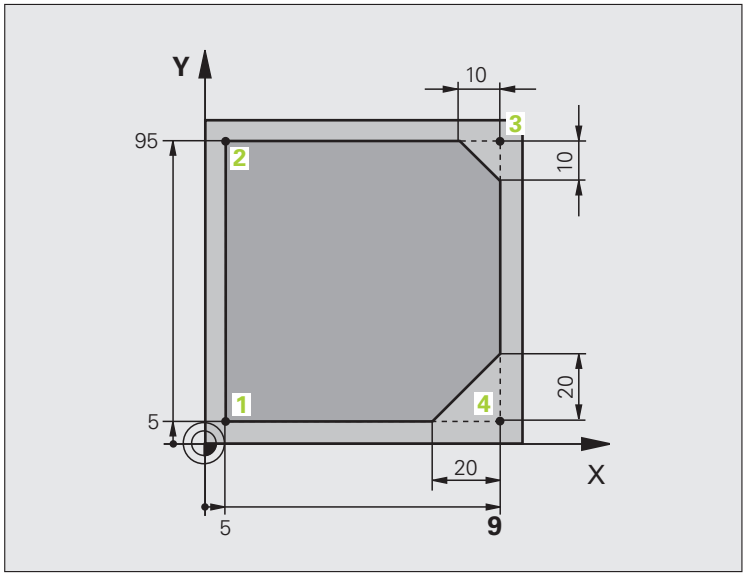
- **Координати** на крайната точка на дъгата, и ако е необходимо:
- **Скорост на подаване F**
- **Спомагателна функция M**

**Примерни NC блокове**

```
7 L X+0 Y+25 RL F300 M3
8 L X+25 Y+30
9 CT X+45 Y+20
10 L Y+0
```

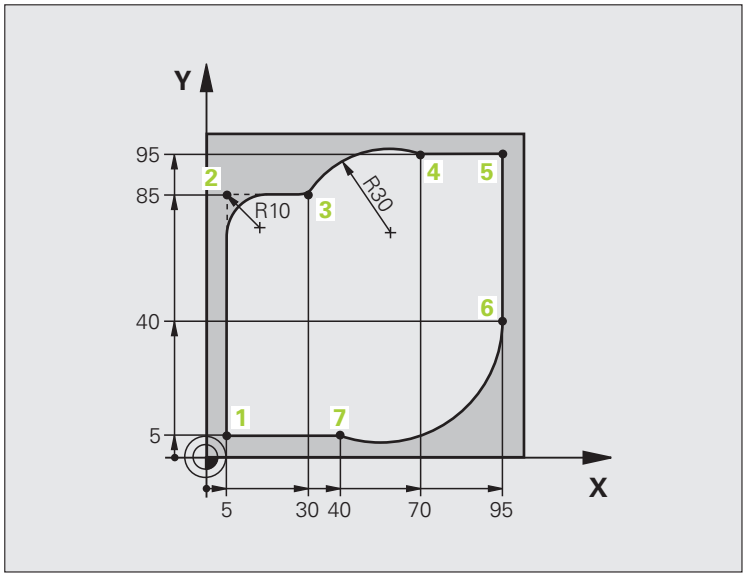
Тангенциалната дъга е двумерна операция: координатите в блок **CT** и контурния елемент, който я предхожда трябва да бъдат в същата равнина като дъгата!

## Пример: Линейни движения и скосявания с правоъгълни координати




| | |
|---|---|
| 0 BEGIN PGM LINEAR MM | |
| 1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20 | Дефиниране на заготовка за графична симулация на детайла |
| 2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0 | |
| 3 TOOL CALL 1 Z S4000 | Извикване на инструмент по оста и със скоростта на шпиндела S |
| 4 L Z+250 R0 FMAX | Прибиране на инструмента по оста на шпиндела с бърз ход FMAX |
| 5 L X-10 Y-10 R0 FMAX | Предварително позициониране на инструмента |
| 6 L Z-5 R0 F1000 M3 | Преместване до работна дълбочина със скорост на подаване F = 1000 mm/min |
| 7 APPR LT X+5 Y+5 LEN10 RL F300 | Подвеждане към контура в точка 1 по права линия с тангенциална връзка |
| 8 L Y+95 | Преместване до точка 2 |
| 9 L X+95 | Точка 3: първа права линия за ъгъл 3 |
| 10 CHF 10 | Програмиране на скосяване с дължина 10 mm |
| 11 L Y+5 | Точка 4: Втора права линия за ъгъл 3, първа права линия за ъгъл 4 |
| 12 CHF 20 | Програмиране на скосяване с дължина 20 mm |
| 13 L X+5 | Преместване до последна контурна точка 1, втора права линия за ъгъл 4 |
| 14 DEP LT LEN10 F1000 | Отвеждане от контура по права линия с тангенциална връзка |
| 15 L Z+250 R0 FMAX M2 | Прибиране на инструмента, край на програмата |
| 16 END PGM LINEAR MM | |

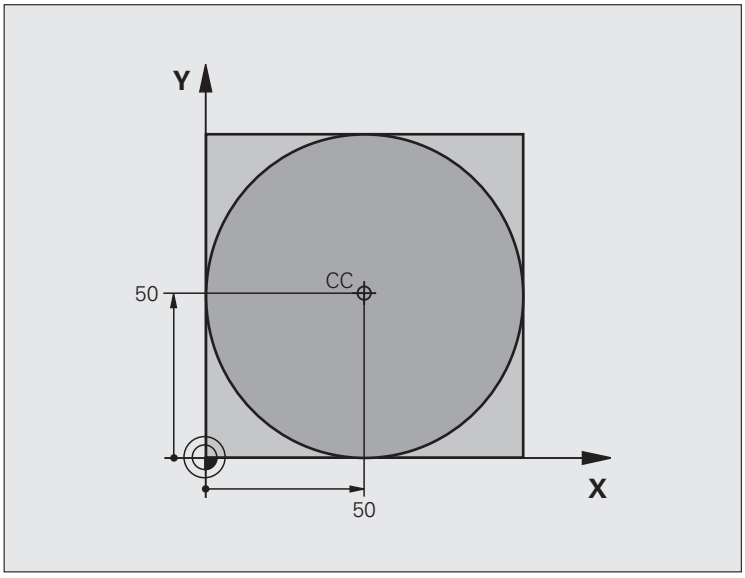
## Пример: Кръгови движения с правоъгълни координати




| | |
|---|---|
| 0 BEGIN PGM CIRCULAR MM | |
| 1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20 | Дефиниране на заготовка за графична симулация на детайла |
| 2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0 | |
| 3 TOOL CALL 1 Z S4000 | Извикване на инструмент по оста и със скоростта на шпиндела S |
| 4 L Z+250 R0 FMAX | Прибиране на инструмента по оста на шпиндела с бърз ход FMAX |
| 5 L X-10 Y-10 R0 FMAX | Предварително позициониране на инструмента |
| 6 L Z-5 R0 F1000 M3 | Преместване до работна дълбочина със скорост на подаване F 1000 mm/min |
| 7 APPR LCT X+5 Y+5 R5 RL F300 | Подвеждане към контура в точка 1 по дъга от окръжност с тангенциална връзка |
| 8 L X+5 Y+85 | Точка 2: Първа права линия за ъгъл 2 |
| 9 RND R10 F150 | Вмъкване на радиус с R = 10 mm, скорост на подаване: 150 mm/min |
| 10 L X+30 Y+85 | Преместване до точка 3: Начална точка на дъгата с CR |
| 11 CR X+70 Y+95 R+30 DR- | Преместване до точка 4: Крайна точка на дъгата с CR, радиус 30 mm |
| 12 L X+95 | Преместване до точка 5 |
| 13 L X+95 Y+40 | Преместване до точка 6 |
| 14 CT X+40 Y+5 | Преместване до точка 7: Крайна точка на дъгата, дъга от окръжност с тангенциална връзка към точка 6, TNC автоматично изчислява радиуса |

| | |
|---|---|
| **15 L X+5** | Преместване до последна контурна точка 1 |
| **16 DEP LCT X-20 Y-20 R5 F1000** | Отвеждане от контура по дъга от окръжност с тангенциална връзка |
| **17 L Z+250 R0 FMAX M2** | Прибиране на инструмента, край на програмата |
| **18 END PGM CIRCULAR MM** | |

## Пример: Пълна окръжност с правоъгълни координати




| | |
|---|---|
| 0 BEGIN PGM C-CC MM | |
| 1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20 | Дефиниране на заготовка на детайла |
| 2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0 | |
| 3 TOOL CALL 1 Z S3150 | Извикване на инструмент |
| 4 CC X+50 Y+50 | Дефиниране на центъра на окръжността |
| 5 L Z+250 R0 FMAX | Отдръпване на инструмент |
| 6 L X-40 Y+50 R0 FMAX | Предварително позициониране на инструмента |
| 7 L Z-5 R0 F1000 M3 | Преместване на инструмента до дълбочината обработка |
| 8 APPR LCT X+0 Y+50 R5 RL F300 | Подвеждане към началната точка на окръжността по дъга с тангенциална връзка |
| 9 C X+0 DR- | Преместване на инструмента до крайната точка на окръжността (= началната точка от окръжността) |
| 10 DEP LCT X-40 Y+50 R5 F1000 | Отвеждане от контура по дъга от окръжност с тангенциална връзка |
| 11 L Z+250 R0 FMAX M2 | Прибиране на инструмента, край на програмата |
| 12 END PGM C-CC MM | |

# 6.5 Контурни траектории— Правоъгълни координати

## Общ преглед

С полярни координати можете да дефинирате позиция по отношение на нейния ъгъл **PA** и нейното разстояние **PR** спрямо предварително дефиниран полюс **CC**.

Полярните координати са полезни с:

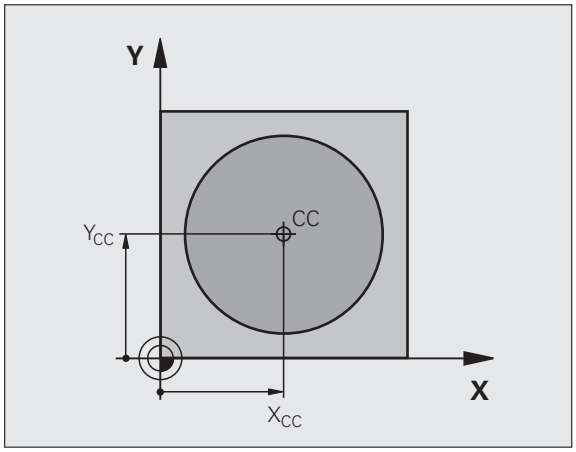
- Позиции по дъги от окръжност
- Работни чертежи с размери в градуси, например окръжности за отвори за болтове

**Общ преглед на функции за траектория с полярни координати**

| Функция | Бутон на функция за траектория | Движение на инструмента | Необходимо въвеждане | Страница |
|---|---|---|---|---|
| Права линия **LP** | L + P | Права линия | Полярен радиус, полярен ъгъл на крайната точка на правата линия | Стр. 262 |
| Дъга от окръжност **CP** | C + P | Кръгова траектория около центъра на окръжността/полюса до крайна точка на дъгата | Полярен ъгъл на крайната точка на дъгата, посока на въртене | Стр. 263 |
| Дъга от окръжност **CTP** | CT + P | Дъга от окръжност с тангенциална връзка към предходен контурен елемент | Полярен радиус, полярен ъгъл на крайната точка на дъгата | Стр. 264 |
| Интерполация на винтова линия | C + P | Комбинация от полярно и линейно движение | Полярен радиус, полярен ъгъл на крайната точка на дъга, координата на крайната точка по оста на инструмента | Стр. 265 |

## Нулева точка за полярни координати: полюс CC

Можете да определите полюса CC на всякъде в програмата за обработка, преди блоковете, съдържащи полярни координати. Задайте полюс по същия начин, както програмирате център на окръжност.




CC

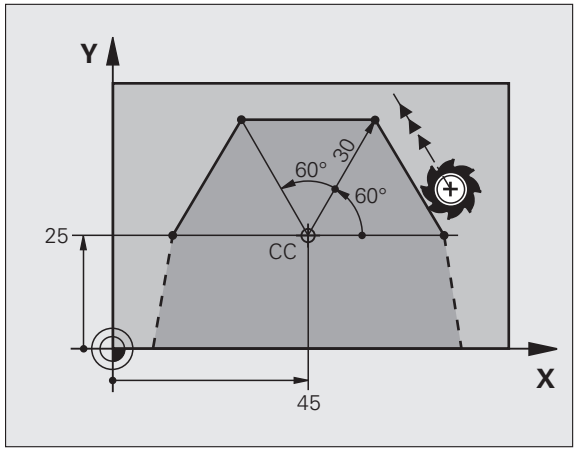
- **Координати**: Въведете правоъгълните координати на полюса или, ако желаете да използвате последната програмирана позиция, въведете: без координати. Преди да програмирате полярни координати, трябва да програмирате полюса. Възможно е да дефинирате полюс само в правоъгълна координатна система. Веднъж дефиниран, полюсът остава в сила до дефиниране на нов полюс.

**Примерни NC блокове**

```
12 CC X+45 Y+25
```

## Права линия LP

Инструментът се движи по права линия от неговата текуща позиция до крайната точка на правата линия. Начална точка е крайната точка на предходния блок.




L P

- **Полярно координатен радиус PR**: Въведете разстоянието от полюса CC до крайната точка на правата линия.
- **Полярно координатен ъгъл PA**: Ъглова позиция на крайната точка на правата линия между –360° и +360°

Знакът на **PA** зависи от ъгъла на референтната ос:

- Ако ъгъла от референтната ос до **PR** е обратен на часовниковата стрелка: **PA**>0
- Ако ъгъла от ъгловата референтна ос до **PR** е по посока на часовниковата стрелка: **PA**<0

**Примерни NC блокове**

```
12 CC X+45 Y+25
13 LP PR+30 PA+0 RR F300 M3
14 LP PA+60
15 LP IPA+60
16 LP PA+180
```

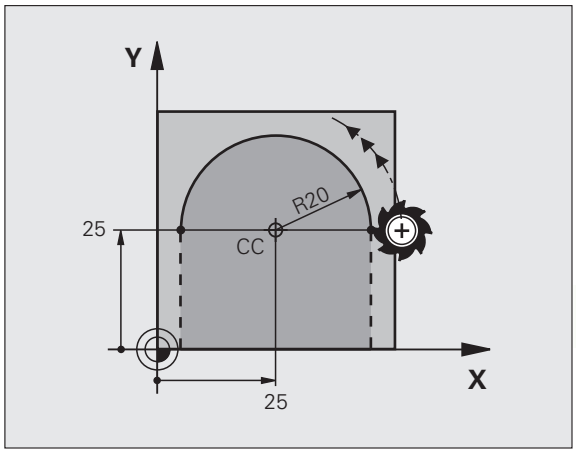
## Кръгова траектория CP около полюс CC

Полярно координатния радиус **PR** е също радиусът на дъгата. **PR** се определя от разстоянието от началната точка до полюса **CC**. Последната програмирана позиция на инструмента ще бъде начална точка на дъгата.





- **Полярно координатен ъгъл PA**: Ъглова позиция на крайната точка на дъгата между -99999,9999° и +99999,9999°
- **Посока на въртене DR**




**Примерни NC блокове**

```
18 CC X+25 Y+25
19 LP PR+20 PA+0 RR F250 M3
20 CP PA+180 DR+
```



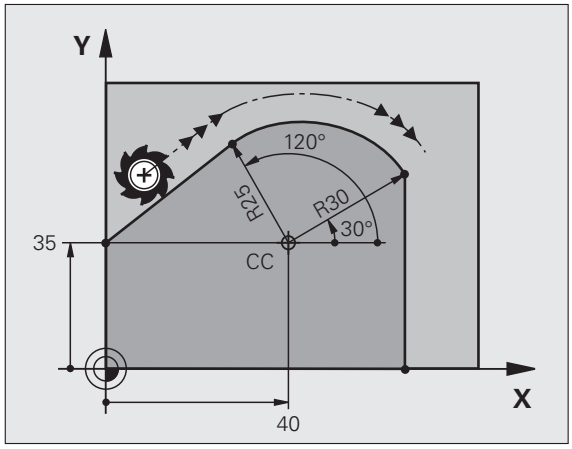
За инкрементални координати, въведете същия знак за DR и PA.

## Кръгова траектория CTP с тангенциална връзка

Инструментът се движи по кръгова траектория, започваща тангенциално от предходния контурен елемент.

CTP P

- **Полярно координатен радиус PR**: Разстоянието от крайната точка на дъгата до полюса **CC**
- **Полярно координатен ъгъл PA**: Ъглова позиция на крайната точка на дъгата

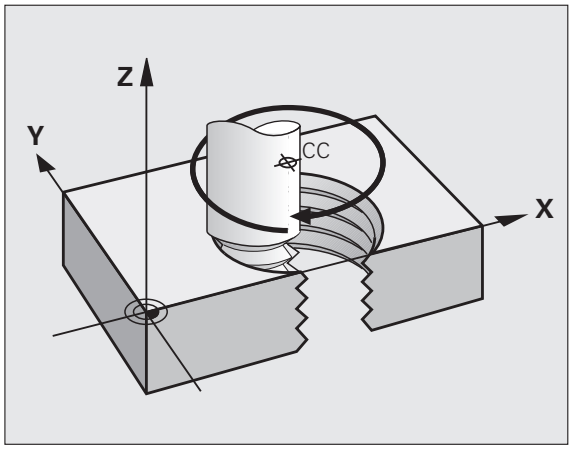



**Примерни NC блокове**

```
12 CC X+40 Y+35
13 L X+0 Y+35 RL F250 M3
14 LP PR+25 PA+120
15 CTP PR+30 PA+30
16 L Y+0
```

Полюсът **не** е център на контурната дъга!

## Интерполация на винтова линия




Винтовата линия (спирала) е комбинация от движение по окръжност в основната равнина и линейно движение, перпендикулярно на тази равнина. Кръговата траектория се програмира в основната равнина.

Винтова линия се програмира само в полярни координати.

### Приложение

- Вътрешни и външни резби с голям диаметър
- Канали за смазване

### Изчисляване на винтова линия

За програмиране на винтова линия е необходимо да въведете общият ъгъл, по който трябва да се движи инструмента по винтовата линия в инкрементални размери и общата височина на винтовата линия.

За изчисляване на винтова линия, която да бъде изрязана по посока нагоре, са Ви необходими следните данни:

| | |
|---|---|
| Обороти (завъртания) на резбата n | Обороти на резбата + допълнителен ход в начало и край на резбата |
| Обща височина h | Стъпка на резбата P x обороти на резбата n |
| Инкрементален общ ъгъл **IPA** | Брой на оборотите x 360° + ъгъл за начало на резбата + ъгъл за допълнителен ход |
| Начална координата Z | Стъпка P x (обороти на резбата + допълнителен ход в началото на резбата) |

### Форма на винтовата линия

Таблицата по-долу илюстрира по какъв начин формата на винтовата линия се определя от посоката на работа, посоката на въртене и компенсацията на радиуса.

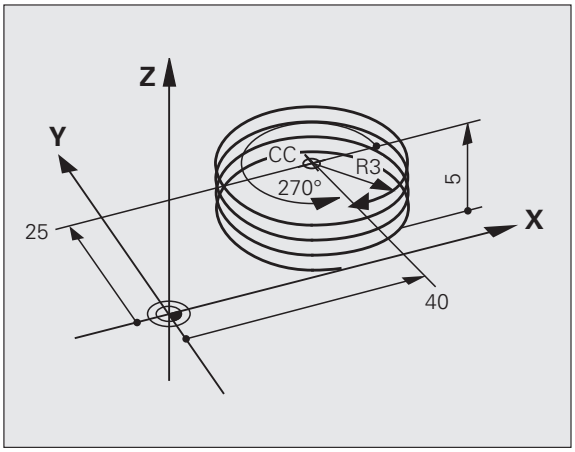
| Вътрешна резба | Посока на работа | Посока на въртене | Компенсация на радиуса |
|---|---|---|---|
| Дясна | Z+ | **DR+** | **RL** |
| Лява | Z+ | **DR–** | **RR** |
| Дясна | Z– | **DR–** | **RR** |
| Лява | Z– | **DR+** | **RL** |

| Външна резба | | | |
|---|---|---|---|
| Дясна | Z+ | **DR+** | **RR** |
| Лява | Z+ | **DR–** | **RL** |
| Дясна | Z– | **DR–** | **RL** |
| Лява | Z– | **DR+** | **RR** |

### Програмиране на винтова линия

Винаги въвеждайте един и същ алгебричен знак за посока на въртене и инкрементален (постепенно нарастващ) общ ъгъл **IPA**. В противен случай инструментът може да се премести по погрешна траектория и да повреди контура.

За общ ъгъл **IPA** можете да въведете стойност от -99 999.9999° до +99 999.9999°.

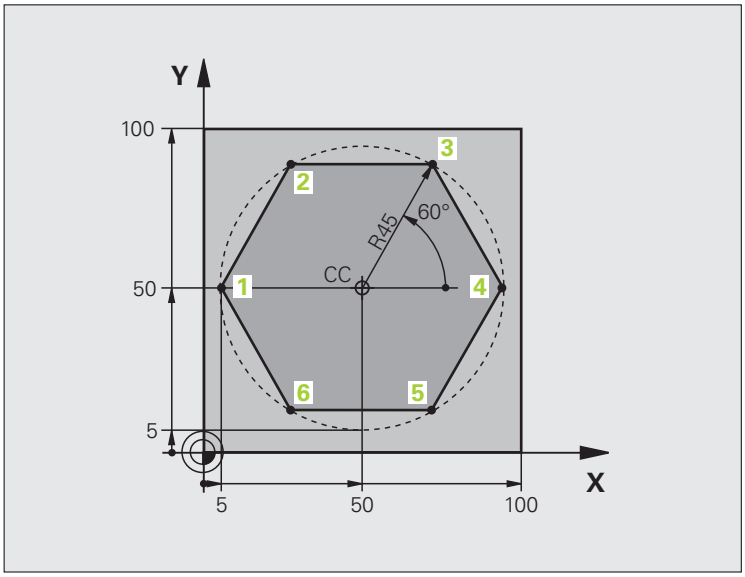



- **Полярно координатен ъгъл**: Въведете общия ъгъл на хода на преместване на инструмента по продължение на винтовата линия в инкрементални величини. **След като въведете ъгъла, специфицирайте оста на инструмента с бутона за избор на ос.**
- Въведете **координата** за височината на винтовата линия в инкрементални величини
- **Посока на въртене DR**
  Винтова линия по часовата стрелка: DR–
  Винтова линия обратно на часовниковата стрелка: DR+
- Въведете **компенсация на радиуса** съгласно таблицата

Примерни NC блокове: Резба M6 x 1 mm с 4 оборота

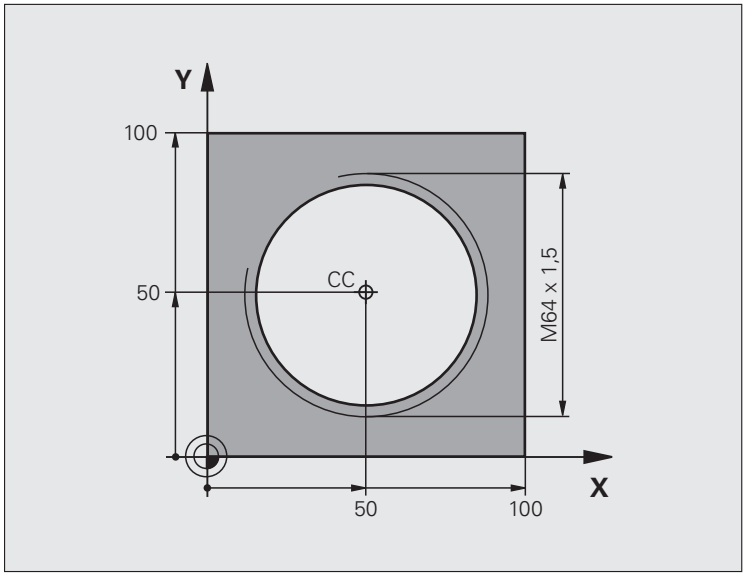
```
12 CC X+40 Y+25
13 L Z+0 F100 M3
14 LP PR+3 PA+270 RL F50
15 CP IPA-1440 IZ+5 DR-
```

## Пример: Линейно движение с полярни координати




| | |
|---|---|
| 0 BEGIN PGM LINEARPO MM | |
| 1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20 | Дефиниране на заготовка на детайла |
| 2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0 | |
| 3 TOOL CALL 1 Z S4000 | Извикване на инструмент |
| 4 CC X+50 Y+50 | Определяне на нулевата точка за полярни координати |
| 5 L Z+250 R0 FMAX | Отдръпване на инструмент |
| 6 LP PR+60 PA+180 R0 FMAX | Предварително позициониране на инструмента |
| 7 L Z-5 R0 F1000 M3 | Преместване на инструмента до дълбочината обработка |
| 8 APPR PLCT PR+45 PA+180 R5 RL F250 | Подвеждане към контура в точка 1 по дъга от окръжност с тангенциална връзка |
| 9 LP PA+120 | Преместване до точка 2 |
| 10 LP PA+60 | Преместване до точка 3 |
| 11 LP PA+0 | Преместване до точка 4 |
| 12 LP PA-60 | Преместване до точка 5 |
| 13 LP PA-120 | Преместване до точка 6 |
| 14 LP PA+180 | Преместване до точка 1 |
| 15 DEP PLCT PR+60 PA+180 R5 F1000 | Отвеждане от контура по дъга от окръжност с тангенциална връзка |
| 16 L Z+250 R0 FMAX M2 | Прибиране на инструмента, край на програмата |
| 17 END PGM LINEARPO MM | |

## Пример: Винтова линия




| | |
|---|---|
| 0 BEGIN PGM HELIX MM | |
| 1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20 | Дефиниране на заготовка на детайла |
| 2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0 | |
| 3 TOOL CALL 1 Z S1400 | Извикване на инструмент |
| 4 L Z+250 R0 FMAX | Отдръпване на инструмент |
| 5 L X+50 Y+50 R0 FMAX | Предварително позициониране на инструмента |
| 6 CC | Прехвърляне на последната програмирана позиция като полюс |
| 7 L Z-12,75 R0 F1000 M3 | Преместване на инструмента до дълбочината обработка |
| 8 APPR PCT PR+32 PA-182 CCA180 R+2 RL F100 | Подвеждане към контура по дъга от окръжност с тангенциална връзка |
| 9 CP IPA+3240 IZ+13.5 DR+ F200 | Ход на подаване по винтова линия |
| 10 DEP CT CCA180 R+2 | Отвеждане от контура по дъга от окръжност с тангенциална връзка |
| 11 L Z+250 R0 FMAX M2 | Прибиране на инструмента, край на програмата |
| 12 END PGM HELIX MM | |

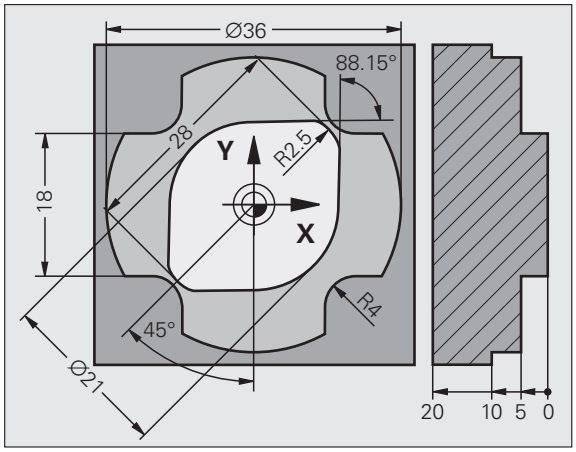
# 6.6 Контурни траектории—FK свободно програмиране на контури

## Основни положения

Работни чертежи, които на са оразмерени за NC често съдържат неконвенционални координатни данни, които не могат да бъдат въведени със сивите функционални бутони за траектория. Например:

- Известни координати на контурен елемент или в близост до него
- Координатни данни, които могат да бъдат отнесени към друг контурен елемент
- Данни за посока и данни, свързани с маршрута на контура

Възможно е да въвеждате такива размерни данни директно като използвате функцията FK свободно програмиране на контури. TNC извлича контура от известните координатни данни и поддържа диалог за програмиране с интерактивна графика за програмиране. Фигурата горе вдясно показва чертеж на детайл, за който FK програмирането е най-подходящият метод за програмиране.



**Необходимо е да се спазват следните предварителни изисквания за FK програмиране:**

Функцията FK свободно програмиране на контури може да се използва само за програмиране на контурни елементи, които лежат в работната равнина. Работната равнина е дефинирана в първия блок **BLK FORM** на програмата за обработка.

Необходимо е да въведете всички налични данни за всеки контурен елемент. Дори данните, които не се променят, трябва да бъдат въведени във всеки блок - в противен случай те няма да бъдат разпознати.

Q параметрите са разрешени във всички FK елементи, с изключение на елементите с относителни отпратки (например **RX** или **RAN**), или в елементи, отнесени към други NC блокове.

Ако в програмата бъдат въведени FK блокове и конвенционални блокове, FK контурът трябва да бъде напълно дефиниран преди да можете да се върнете към конвенционално програмиране.

TNC се нуждае от фиксирана точка, от която да може да изчислява контурните елементи. Непосредствено преди да програмирате FK контура, използвайте сивите функционални бутони за траектория, за да програмирате позиция, съдържаща двете координати на работната равнина. Не въвеждайте никакви Q параметри в този блок.

Ако първият блок на FK контур е блок **FCT** или **FLT**, е необходимо да програмирате поне два блока NC със сивите функционални бутони за траектория, за да дефинирате изцяло посоката на подвеждане към контура.

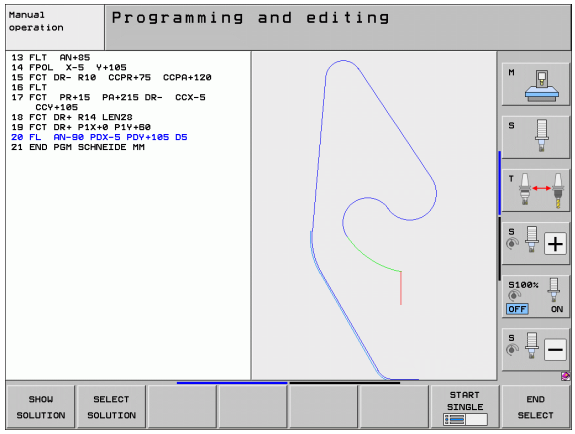
Не програмирайте FK контур непосредствено след **LBL** команда.

**Създаване на FK програми за TNC 4xx:**

За е способно TNC 4xx да прочете FK програми създадени на iTNC 530, индивидуалните FK елементи в рамките на блока трябва да бъдат в същата последователност както са показани в реда със софтуерни бутони.

## Графики по време на FK програмиране

Ако желаете да използвате графична поддръжка по време на FK програмиране, изберете подредба на екрана PROGRAM + GRAPHICS (Програма + Графика) (вижте "Програмиране и редактиране" на страница 85).




Непълните координатни данни са често недостатъчни за пълно описание на контура на детайла. В такива случаи, TNC показва възможните решения с FK графика. След това можете да изберете контура, който съответства на чертежа. FK графиката показва елементите на контура на детайла в различни цветове:

**Син** Контурният елемент е напълно дефиниран

**Зелен** Въведените данни описват ограничен брой възможни решения: изберете правилното решение

**Червен** Въведените данни са недостатъчни за определяне на контурния елемент: въведете допълнителни данни

Ако въведените данни позволяват определен брой възможни решения, а контурният елемент се показва в зелено, изберете правилния контурен елемент, както следва:

SHOW SOLUTION

- Натиснете неколкократно софтуерния бутон SHOW SOLUTION, докато не се покаже верния контурен елемент. Ако не можете да разграничите възможните решения със стандартната настройка, използвайте функцията за увеличение (2-ри ред със софтуерни бутони).

SELECT SOLUTION

- Показания контурен елемент съответства на чертежа: Със софтуерния бутон SELECT SOLUTION TNC вмъква желаното решение в NC блок **FSELECT**n, където n обозначава номера на вътрешното решение. Не трябва да променяте номера на решение n чрез директно редактиране, а чрез рестартиране на програмната графика и натискане на софтуерния бутон SHOW SOLUTION

Ако все още не желаете да изберете зелен контурен елемент, натиснете софтуерния бутон END SELECT, за да продължите с FK диалога.

Изберете зелен контурен елемент, колкото е възможно по-скоро, със софтуерния бутон SELECT SOLUTION. По този начин ще намалите неопределеността на последващите елементи.

Производителят на машината може да използва други цветове за FK графика.

NC блоковете от програмата, която сте извикали с PGM CALL са показани в друг цвят.

**Показване на номера на блокове в прозореца за графика**

За показване на номера на блокове в прозореца за графика:

SHOW OMIT BLOCK NR.

- Превключете софтуерния бутон SHOW OMIT BLOCK NR. в състояние SHOW (трети ред със софтуерни бутони)

## Конвертиране на FK програми в диалогов формат HEIDENHAIN

TNC се характеризира с две възможности за конвертиране на FK програми към диалогови програми:

- Конвертиране на програмата, така че програмната структура се запазва (повторения на част от програми и извикване на подпрограми). Това не е възможно, ако сте използвали функции с Q-параметър в FK последователността.
- Конвертиране на програмата, така че повторения на част от програми, подпрограми и изчисляване на Q-параметри се линеаризират. За линеаризация, вместо повторения на част от програма и извиквания на подпрограми, TNC записва обработените NC блокове вътрешно в генерираната програма или изчислява стойности свързани чрез Q-параметрични изчисления в FK последователност

PGM MGT

- Изберете програма, която желаете да конвертирате

SPEC FCT

- Изберете специални функции

PROGRAM-MING AIDS

- Изберете помощни средства за програмиране

CONVERT PROGRAM

- Изберете лентата със софтуерни бутони с функциите за конвертиране на програми

CONVERT FK->H STRUCTURE

- Конвертирайте FK блокове от избраната програма. TNC конвертира всички FK блокове в праволинейни блокове (**L**) и блокове с дъги от окръжности (**CC**, **C**), а програмната структура се запазва, или

CONVERT FK->H LINEAR

- Конвертира FK блоковете на избраната програма. TNC конвертира всички FK блокове в праволинейни блокове (**L**) и блокове с дъги от окръжности (**CC**, **C**), и TNC линеаризира програмата

Името на файла, създаден от TNC се състои от старото име на файла плюс разширение **_nc**. Пример:

- Файлово име на FK програма: **LEVER.H**
- Файлово име на диалогова програма конвертирана от TNC: **LEVER_nc.h**

Резолюцията на създадената диалогова програма е 0.1 µm.

След конвертирането на NC блокове, конвертираната програма съдържа коментар **SNR** и номер. Номера показва номера на блока на FK програмата, от който съответния диалогов блок е бил изчислен.

## Иницииране на FK диалог

Ако натиснете сивия FK бутон, TNC ще покаже софтуерните бутони, които можете да ползвате за започване на FK диалог—виж следната таблица. Натиснете за втори път бутона FK, за да откажете избора на софтуерните бутони.

Ако започнете FK диалог с един от тези софтуерни бутони, TNC показва допълнителни редове със софтуерни бутони, които можете да ползвате за въвеждане на известни координати, данни за посока и данни за маршрута на контура.

| FK елемент | Софтуерен бутон |
|---|---|
| Права линия с тангенциална връзка |   |
| Права линия без тангенциална връзка |   |
| Дъга от окръжност с тангенциална връзка |   |
| Дъга от окръжност без тангенциална връзка |   |
| Полюс за FK програмиране |   |

## Полюс за FK програмиране

FK

- За показване на софтуерните бутони за свободно програмиране на контури, натиснете софтуерния бутон FK

FPOL

- За да започнете диалог за дефиниране на полюс, натиснете софтуерния бутон FPOL. След това TNC ще покаже софтуерните бутони за ос на активната работна равнина
- С помощта на тези софтуерни бутони въведете координатите на полюса

Полюсът за FK програмиране остава активен, докато не дефинирате нов, с използване на FPOL.

## Свободно програмиране на прави линии

### Права линия без тангенциална връзка

FK

- За показване на софтуерните бутони за свободно програмиране на контури, натиснете софтуерния бутон FK

FL

- За да започнете диалог за свободно програмиране на прави линии, натиснете софтуерния бутон FL. TNC показва допълнителни софтуерни бутони
- С помощта на тези софтуерни бутони въведете всички известни данни в блока. FK графиката показва програмирания контурен елемент в червено, докато не бъдат въведени достатъчно данни. Ако въведените данни описват няколко решения, графиката ще показва контурния елемент в зелено (вижте "Графики по време на FK програмиране", страница 271)

### Права линия с тангенциална връзка

Ако правата линия се свързва тангенциално с друг контурен елемент, започнете диалога със софтуерния бутон FLT:

FK

- За показване на софтуерните бутони за свободно програмиране на контури, натиснете софтуерния бутон FK

FLT

- За да започнете диалог, натиснете софтуерния бутон FLT
- Въведете всички известни данни в блока с помощта на софтуерните бутони

## Свободно програмиране на дъги от окръжности

### Дъга от окръжност без тангенциална връзка

FK

- За показване на софтуерните бутони за свободно програмиране на контури, натиснете софтуерния бутон FK




- За да започнете диалог за дефиниране на дъги от окръжности, натиснете софтуерния бутон FC. TNC показва софтуерните бутони, с които можете директно да въвеждате данни за дъга от окръжност или център на окръжност
- С помощта на тези софтуерни бутони въведете всички известни данни в блока. FK графиката показва програмирания контурен елемент в червено, докато не бъдат въведени достатъчно данни. Ако въведените данни описват няколко решения, графиката ще показва контурния елемент в зелено (вижте "Графики по време на FK програмиране", страница 271)

### Дъга от окръжност с тангенциална връзка

Ако дъгата от окръжност се свързва тангенциално с друг контурен елемент, започнете диалога със софтуерния бутон FCT:

FK

- За показване на софтуерните бутони за свободно програмиране на контури, натиснете софтуерния бутон FK




- За да започнете диалог, натиснете софтуерния бутон FCT
- Въведете всички известни данни в блока с помощта на софтуерните бутони

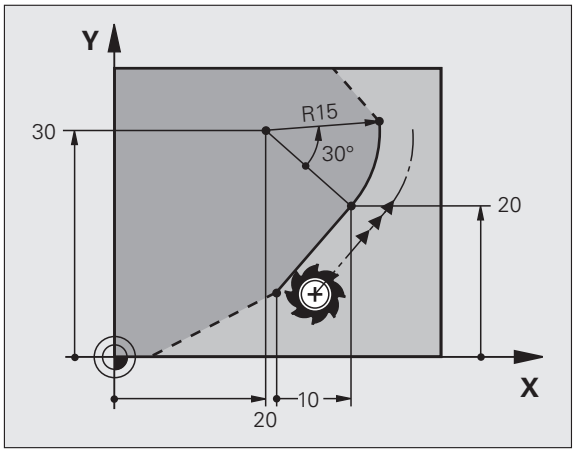
## Възможности за въвеждане

### Координати на крайна точка

| Известни данни | Софтуерни бутони |
|---|---|
| Правоъгълни координати X и Y |   |
| Полярни координати, отнесени към FPOL |   |

Примерни NC блокове

```
7 FPOL X+20 Y+30
8 FL IX+10 Y+20 RR F100
9 FCT PR+15 IPA+30 DR+ R15
```

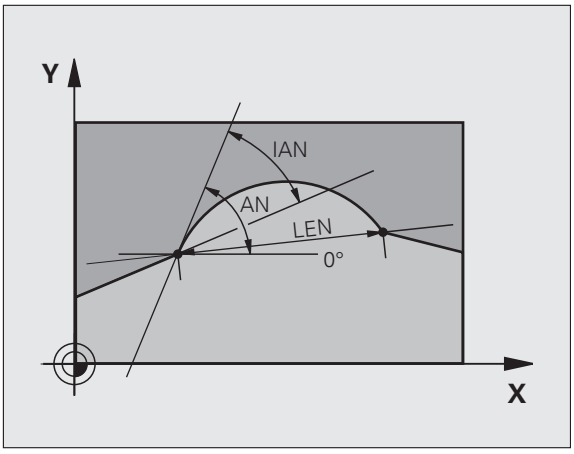


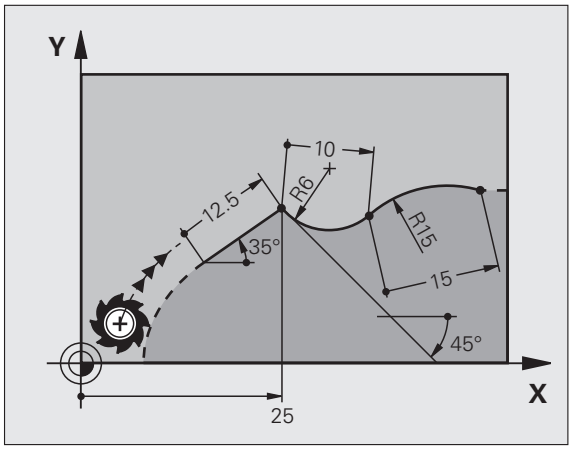

### Посока и дължина на контурни елементи

| Известни данни | Софтуерни бутони |
|---|---|
| Дължина на права линия |  |
| Ъгъл на наклона на права линия |  |
| Дължина на хорда LEN от дъга |  |
| Ъгъл на наклона AN на влизане на тангента |  |
| Централен ъгъл на дъга |  |

Примерни NC блокове

```
27 FLT X+25 LEN 12.5 AN+35 RL F200
28 FC DR+ R6 LEN 10 AN-45
29 FCT DR- R15 LEN 15
```



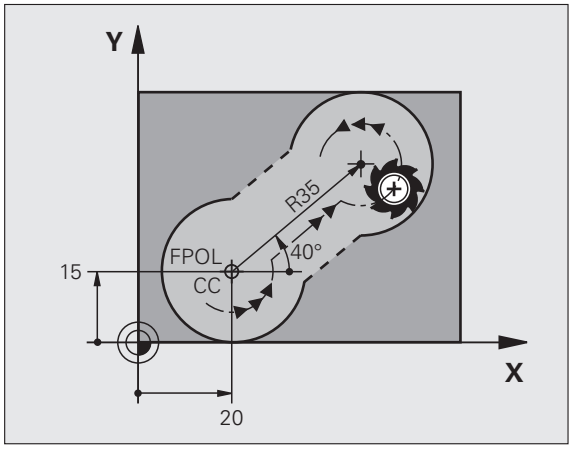



### Център на окръжност CC, радиус и посока на въртене в блок FC/FCT

TNC изчислява центъра на окръжност за свободно програмирани дъги от данните, които въвеждате. Това дава възможност да програмирате пълни окръжности в програмен блок FK.

Ако желаете да дефинирате центъра на окръжността в полярни координати, трябва да използвате FPOL, а не CC, за да дефинирате полюса. FPOL се въвежда в правоъгълни координати и остава в сила, докато управлението не срещне блок, в който е дефиниран друг FPOL.

Така център на окръжност, изчислен или програмиран по конвенционален начин, повече няма да бъде валиден като полюс или център на окръжност в новия FK контур: Ако въведете конвенционални полярни координати, отнасящи се до полюс от CC блок, който сте дефинирали по-рано, то трябва да въведете полюса отново в CC блок, след контура FK.




| Известни данни | Софтуерни бутони |
|---|---|
| Център на окръжност в правоъгълни координати |   |
| Център на окръжност в полярни координати |   |
| Посока на завъртане на дъга |  |
| Радиус на дъга |  |

Примерни NC блокове

```
10 FC CCX+20 CCY+15 DR+ R15
11 FPOL X+20 Y+15
12 FL AN+40
13 FC DR+ R15 CCPR+35 CCPA+40
```

### Затворени контури

Възможно е да обозначите началото и края на затворен контур със софтуерния бутон CLSD. Това намалява броя на възможните решения за последния контурен елемент.

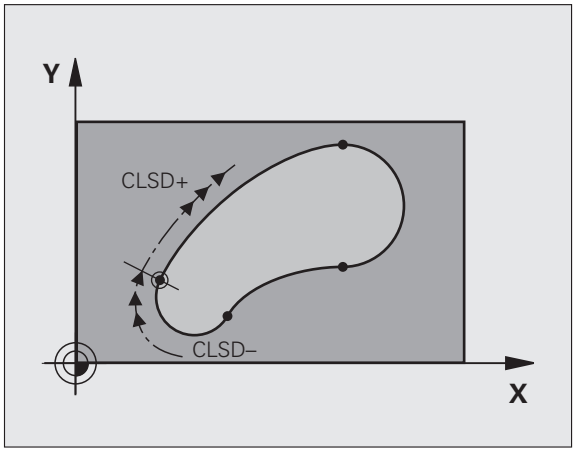
Въведете CLSD като допълнение към останалите въведени контурни данни, в първия и последния блок на секция FK.




Начало на контур: CLSD+
Край на контур: CLSD–

Примерни NC блокове

```
12 L X+5 Y+35 RL F500 M3
13 FC DR- R15 CLSD+ CCX+20 CCY+35
...
17 FCT DR- R+15 CLSD-
```

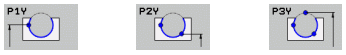


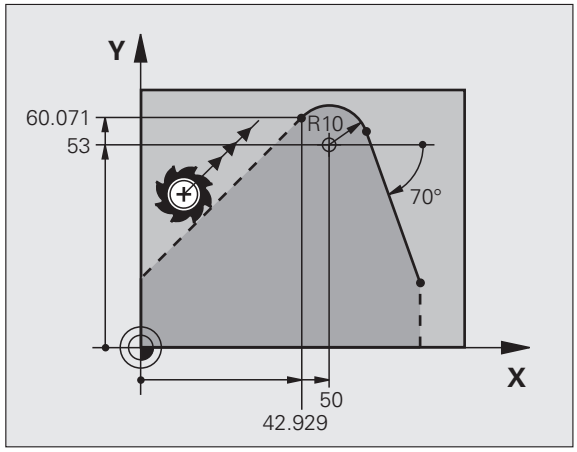

## Спомагателни точки

За двете свободно програмирани прави линии и свободно програмирани дъги, можете да въведете координатите на спомагателни точки, разположени върху контура или в близост до него.

### Спомагателни точки върху контура

Спомагателните точки са разположени върху права линия, продължение на права линия или върху дъга от окръжност.

| Известни данни | Софтуерни бутони |
|---|---|
| X координата на спомагателна точка P1 или P2 на права линия |   |
| Y координата на спомагателна точка P1 или P2 на права линия |   |
| X координата на спомагателна точка P1, P2 или P3 на дъга от окръжност |   |
| Y координата на спомагателна точка P1, P2 или P3 на дъга от окръжност |   |



**Спомагателни точки в близост до контура**

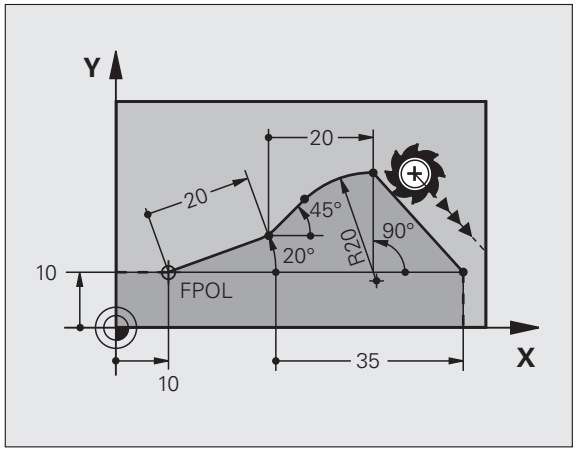
| Известни данни | Софтуерни бутони |
|---|---|
| X и Y координати на спомагателни точки в близост доправа линия |   |
| Разстояние от спомагателна точка до права линия |  |
| X и Y координати на спомагателни точки в близост до дъга от окръжност |   |
| Разстояние от спомагателна точка до дъга от окръжност |  |

Примерни NC блокове

```
13 FC DR- R10 P1X+42.929 P1Y+60.071
14 FLT AN-70 PDX+50 PDY+53 D10
```

## Относителни данни

Данни, чиито стойности са базирани на друг контурен елемент, се наричат относителни данни. Софтуерните бутони и програмни думи за въвеждания започват с буква **R** за Relative (Относителни). Фигурата вдясно показва въвежданията, които трябва да се програмират като относителни данни.




Координатите и ъглите за относителни данни винаги се програмират в инкрементални величини. Необходимо е също така да въведете номера на блока на контурния елемент, на който са базирани данните.

Номерът на блока на контурния елемент, на който са базирани относителните данни, може да бъде разположен на не повече от 64 блока за позициониране преди блока, в който ще програмирате относителните данни.

Ако изтриете блок, върху който са базирани относителни данни, TNC ще покаже съобщение за грешка. Преди да изтриете блока, е необходимо първоначално да промените програмата.

**Данни, отнесени към блок N: Координати на крайна точка**

| Известни данни | Софтуерни бутони |
|---|---|
| Правоъгълни координати отнесени към блок N | RX N... RY N... |
| Полярни координати, отнесени към блок N | RPR N... RPA N... |

Примерни NC блокове

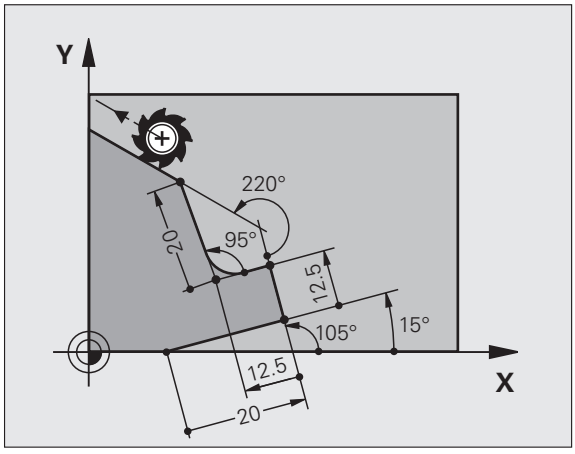
```
12 FPOL X+10 Y+10
13 FL PR+20 PA+20
14 FL AN+45
15 FCT IX+20 DR- R20 CCA+90 RX 13
16 FL IPR+35 PA+0 RPR 13
```

**Данни, отнесени към блок N: Посока и разстояние на контурния елемент**

| Известни данни | Софтуерен бутон |
|---|---|
| Ъгъл между права линия и друг елемент, или между входна тангента към дъга и друг елемент | RAN N... |
| Права линия успоредна на друг контурен елемент | PAR N... |
| Разстояние от права линия до паралелен контурен елемент | DP |

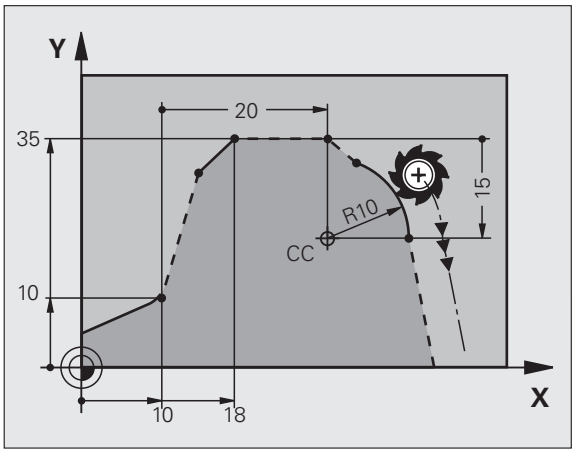
Примерни NC блокове

```
17 FL LEN 20 AN+15
18 FL AN+105 LEN 12.5
19 FL PAR 17 DP 12.5
20 FSELECT 2
21 FL LEN 20 IAN+95
22 FL IAN+220 RAN 18
```



**Данни, отнесени към блок N: Център на окръжност CC**

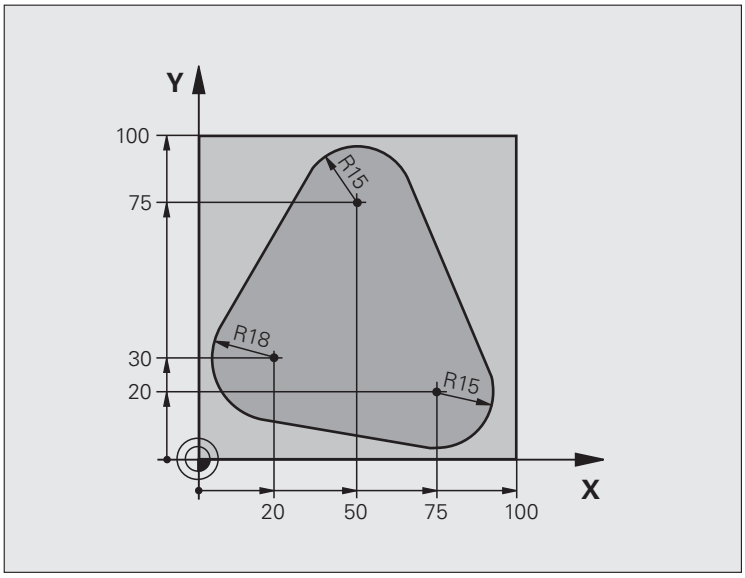
| Известни данни | Софтуерен бутон |
|---|---|
| Правоъгълни координати за център на окръжност, отнесени към блок N | RCCX N... RCCY N... |
| Полярни координати за център на окръжност, отнесени към блок N | RCCPR N... RCCPA N... |




Примерни NC блокове

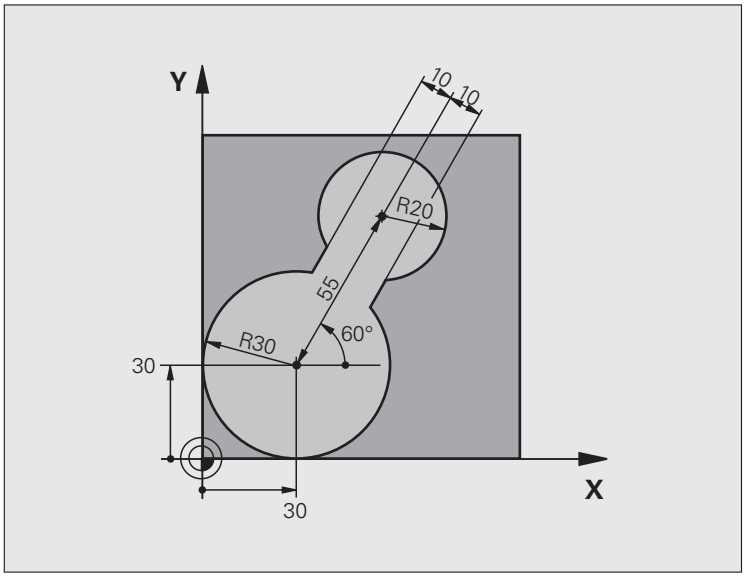
```
12 FL X+10 Y+10 RL
13 FL ...
14 FL X+18 Y+35
15 FL ...
16 FL ...
17 FC DR- R10 CCA+0 ICCX+20 ICCY-15 RCCX12 RCCY14
```

## Пример: FK програмиране 1




| | |
|---|---|
| 0 BEGIN PGM FK1 MM | |
| 1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20 | Дефиниране на заготовка на детайла |
| 2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0 | |
| 3 TOOL CALL 1 Z S500 | Извикване на инструмент |
| 4 L Z+250 R0 FMAX | Отдръпване на инструмент |
| 5 L X-20 Y+30 R0 FMAX | Предварително позициониране на инструмента |
| 6 L Z-10 R0 F1000 M3 | Преместване на инструмента до дълбочината обработка |
| 7 APPR CT X+2 Y+30 CCA90 R+5 RL F250 | Подвеждане към контура по дъга от окръжност с тангенциална връзка |
| 8 FC DR- R18 CLSD+ CCX+20 CCY+30 | FK контурна секция: |
| 9 FLT | Програмирайте всички известни данни за всеки контурен елемент |
| 10 FCT DR- R15 CCX+50 CCY+75 | |
| 11 FLT | |
| 12 FCT DR- R15 CCX+75 CCY+20 | |
| 13 FLT | |
| 14 FCT DR- R18 CLSD- CCX+20 CCY+30 | |
| 15 DEP CT CCA90 R+5 F1000 | Отвеждане от контура по дъга от окръжност с тангенциална връзка |
| 16 L X-30 Y+0 R0 FMAX | |
| 17 L Z+250 R0 FMAX M2 | Прибиране на инструмента, край на програмата |
| 18 END PGM FK1 MM | |

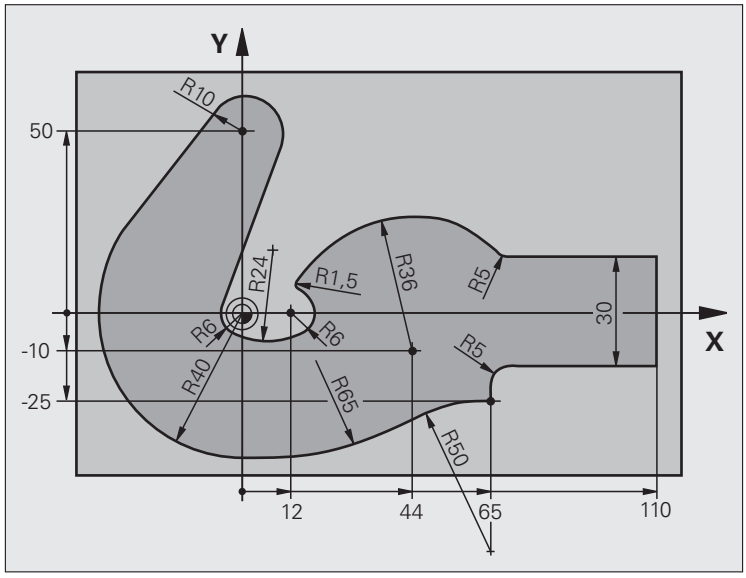
## Пример: FK програмиране 2




| | |
|---|---|
| 0 BEGIN PGM FK2 MM | |
| 1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20 | Дефиниране на заготовка на детайла |
| 2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0 | |
| 3 TOOL CALL 1 Z S4000 | Извикване на инструмент |
| 4 L Z+250 R0 FMAX | Отдръпване на инструмент |
| 5 L X+30 Y+30 R0 FMAX | Предварително позициониране на инструмента |
| 6 L Z+5 R0 FMAX M3 | Предварително позиционирайте инструмента по неговата ос |
| 7 L Z-5 R0 F100 | Преместване на инструмента до дълбочината обработка |

| | |
|---|---|
| 8 APPR LCT X+0 Y+30 R5 RR F350 | Подвеждане към контура по дъга от окръжност с тангенциална връзка |
| 9 FPOL X+30 Y+30 | FK контурна секция: |
| 10 FC DR- R30 CCX+30 CCY+30 | Програмирайте всички известни данни за всеки контурен елемент. |
| 11 FL AN+60 PDX+30 PDY+30 D10 | |
| 12 FSELECT 3 | |
| 13 FC DR- R20 CCPR+55 CCPA+60 | |
| 14 FSELECT 2 | |
| 15 FL AN-120 PDX+30 PDY+30 D10 | |
| 16 FSELECT 3 | |
| 17 FC X+0 DR- R30 CCX+30 CCY+30 | |
| 18 FSELECT 2 | |
| 19 DEP LCT X+30 Y+30 R5 | Отвеждане от контура по дъга от окръжност с тангенциална връзка |
| 20 L Z+250 R0 FMAX M2 | Прибиране на инструмента, край на програмата |
| 21 END PGM FK2 MM | |

## Пример: FK програмиране 3




| | |
|---|---|
| 0 BEGIN PGM FK3 MM | |
| 1 BLK FORM 0.1 Z X-45 Y-45 Z-20 | Дефиниране на заготовка на детайла |
| 2 BLK FORM 0.2 X+120 Y+70 Z+0 | |
| 3 TOOL CALL 1 Z S4500 | Извикване на инструмент |
| 4 L Z+250 R0 FMAX | Отдръпване на инструмент |
| 5 L X-70 Y+0 R0 FMAX | Предварително позициониране на инструмента |
| 6 L Z-5 R0 F1000 M3 | Преместване на инструмента до дълбочината обработка |

| | |
|---|---|
| 7 APPR CT X-40 Y+0 CCA90 R+5 RL F250 | Подвеждане към контура по дъга от окръжност с тангенциална връзка |
| 8 FC DR- R40 CCX+0 CCY+0 | FK контурна секция: |
| 9 FLT | Програмирайте всички известни данни за всеки контурен елемент. |
| 10 FCT DR- R10 CCX+0 CCY+50 | |
| 11 FLT | |
| 12 FCT DR+ R6 CCX+0 CCY+0 | |
| 13 FCT DR+ R24 | |
| 14 FCT DR+ R6 CCX+12 CCY+0 | |
| 15 FSELECT 2 | |
| 16 FCT DR- R1.5 | |
| 17 FCT DR- R36 CCX+44 CCY-10 | |
| 18 FSELECT 2 | |
| 19 FCT DR+ R5 | |
| 20 FLT X+110 Y+15 AN+0 | |
| 21 FL AN-90 | |
| 22 FL X+65 AN+180 PAR21 DP30 | |
| 23 RND R5 | |
| 24 FL X+65 Y-25 AN-90 | |
| 25 FC DR+ R50 CCX+65 CCY-75 | |
| 26 FCT DR- R65 | |
| 27 FSELECT 1 | |
| 28 FCT Y+0 DR- R40 CCX+0 CCY+0 | |
| 29 FSELECT 4 | |
| 30 DEP CT CCA90 R+5 F1000 | Отвеждане от контура по дъга от окръжност с тангенциална връзка |
| 31 L X-70 R0 FMAX | |
| 32 L Z+250 R0 FMAX M2 | Прибиране на инструмента, край на програмата |
| 33 END PGM FK3 MM | |

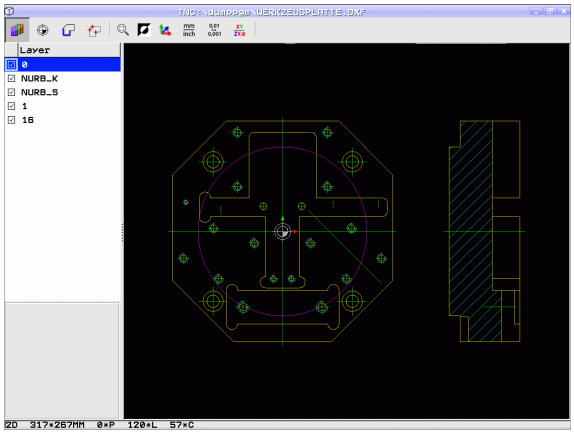


# 7

# Програмиране: Прехвърляне на данни от DXF файлове или диалогови контури

# 7.1 Обработване на DXF данни (софтуерна опция)

## Приложение




DXF файлове, създадени в CAD система, могат да бъдат отворени директно от TNC, за извличане на контури или позиции за обработка, и запазването им като диалогови програми или точкови файлове. Получените по този начин диалогови програми, могат също така да се изпълняват и от по-стари TNC управления, тъй като тези контурни програми съдържат само **L** и **CC/C** блокове.

Ако обработвате DXF файлове в работен режим **Програмиране и редактиране**, TNC по подразбиране генерира програми за контурна обработка с разширение **.H** и точкови файлове с разширение **.PNT**. Ако обработвате DXF файлове в режим smarT.NC, TNC по подразбиране генерира програми за контурна обработка с разширение **.HC** и точкови файлове с разширение **.HP**. Независимо от това, в диалога за запазване можете да изберете желания файлов тип. Нещо повече, възможно е също така да запазите избрания контур, или избраните позиции за обработка, в междинния буфер на паметта (клипборда) на TNC и след това да ги поставите директно в NC програма.

DXF файла, който трябва да бъде обработен, трябва да се запази върху твърдия диск на вашето TNC.

Преди зареждане на файла в TNC, проверете дали името на DXF файла не съдържа празни интервали или неразрешени специални знаци.(вижте "Имена на файлове" на страница 125)

DXF файл, който трябва да бъде отворен, трябва да съдържа поне един слой.

TNC поддържа най-често срещания DXF формат, R12 (еквивалентен на AC1009).

TNC не поддържа бинарен DXF формат. При генериране на DXF файл от CAD или чертожна програма, се уверете, че запазвате файла в ASCII формат.

Като контури могат да се избират следните DXF елементи:

- LINE (права линия)
- CIRCLE (пълна окръжност)
- ARC (дъга от окръжност)
- POLYLINE (прекъсната линия)

## Отваряне на файлове DXF



▶ Изберете работен режим Програмиране и редактиране




▶ Извикайте файловия мениджър




▶ За да видите менюто със софтуерни бутони за избор на тип файл, който да бъде показан, натиснете софтуерния бутон SELECT TYPE (Избиране на тип)




▶ За показване на всички DXF файлове, натиснете софтуерния бутон SHOW DXF

▶ Изберете директорията, в която е запазен DXF файла



▶ Изберете желания DXF файл и го заредете в бутона ENT. TNC стартира DXF конвертор и показва съдържанието на DXF файла върху екрана. TNC показва слоевете в левия прозорец, а графиката в десния прозорец

## Работа с DXF конвертор

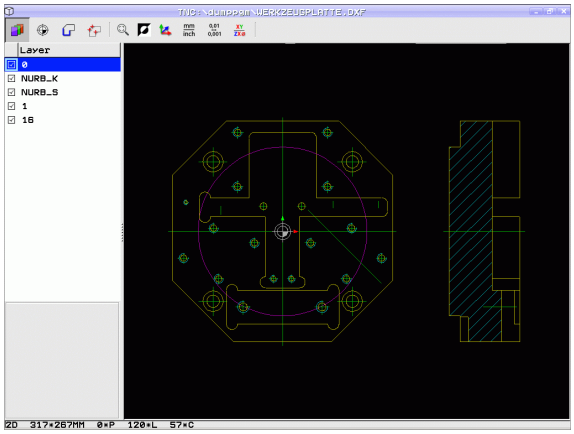


Необходима е мишка за работа с DXF конвертор. Режими за работа и функции, както и контури и позиции за обработка, могат да бъдат избрани с помощта на мишката.

DXF конвертора работи като отделно приложение върху трети десктоп в TNC. Това позволява използване на бутона за превключване на екраните за преминаване между режими за работа на машината, режими на програмиране и DXF конвертор. Това е особено удобно, когато желаете да вмъкнете контури или позиции за обработка в диалогова програма, посредством копиране през клипборда.

## Основни настройки

Специфицираните по-долу основни настройки се избират посредством иконите в лентата с инструменти. Показаните икони може да се различават в зависимост от режима на работа на TNC.




| Настройка | Икона |
|---|---|
| Задава увеличение до максимално уголемено изображение | |
| Смяна цветовете (сменя фоновия цвят) | |
| Превключва между режими 2-D и 3-D. Ако е активен режим 3-D, можете да завъртите и наклоните изгледа с десния бутон на мишката | |
| Задава мерни единици (милиметри или инчове) за DXF файла. След това TNC показва контурната програма и позициите за обработка в тази мерна единица | mm inch |
| Резолюцията определя колко десетични позиции трябва да използва TNC при генериране на програма за контурна обработка Настройка по подразбиране: 4 десетични позиции (равно на резолюция от 0.1 µm, когато е активна мерна единица MM). | 0,01 ... 0,001 |
| Режим за трансфериране на контури, задаване на допуск: Допускът специфицира доколко отдалечени един от друг могат да бъдат съседни контурни елементи. Възможно е да използвате допуска за компенсация на неточности, възникнали по време на изготвяне на чертежа. Настройката по подразбиране зависи от разширението на целия DFX файл. | |

| Настройка | Икона |
|---|---|
| Режима на трансфер на точки върху окръжности и сегменти от окръжности определя дали TNC автоматично зарежда централната точка на окръжност, когато избира позиции за обработка чрез щракване с мишка (OFF), или дали трябва да бъдат показани допълнителни точки на окръжността.<br>■ OFF<br>**Да не се показват** допълнителни точки върху окръжността. Директно приема център на окръжността, когато е щракнато върху окръжност или дъга<br>■ ON<br>**Да се показват** допълнителни точки върху окръжността. Приема всяка желана точка от окръжност чрез щракване върху нея |  |
| Режим за въвеждане на точки:<br>Специфицирайте дали TNC да показва траекторията на инструмента по време на избора на позиции за обработка. |  |



Отбележете, че трябва да изберете правилната единица за измерване, тъй като файла DXF не съдържа тази информация.

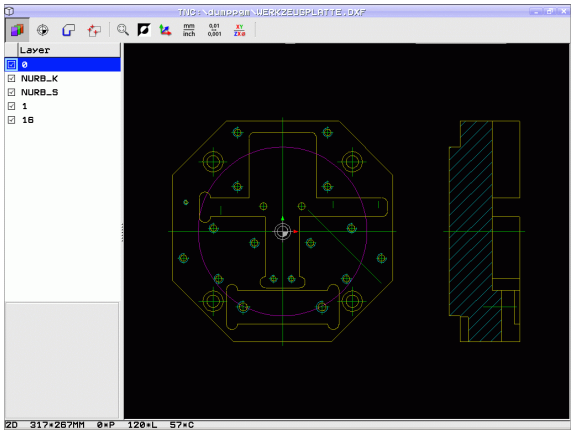
Ако желаете да генерирате програми за по-стари TNC управления, трябва да ограничите резолюцията до три десетични позиции. В допълнение е необходимо да премахнете коментарите, които DXF конвертора вкарва в програма за контурна обработка.

TNC показва активната основна настройка във футъра (долната част) на екрана.

## Настройки на слоеве

Като правило, файловете DXF съдържат множество слоеве, с които конструктора организира чертежа. Конструкторът използва слоевете за създаване на групи от различни типове елементи, като действителни контури на детайла, размери, спомагателни и конструктивни линии, засенчвания и текстове.

За да е възможно върху екрана, по време на избор на контури, да се показва, колкото е възможно по-малко излишна информация, можете да скриете всички излишни слоеве, съдържащи се в DXF файла.



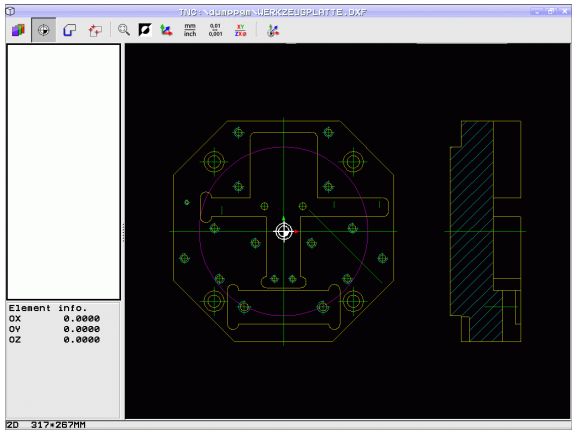

Обработваният DXF файл трябва да съдържа поне един слой.

Възможно е дори да изберете контур, който конструкторът е запазил в различни слоеве.

- Ако все още не е бил активиран, изберете режима за настройване на слоеве. В левия прозорец TNC показва всички слоеве, съдържащи се в активния DXF файл
- За да скриете слой, изберете слоя с левия бутон на мишката и щракнете върху кутията за избор, за да го скриете
- За да покажете слой, изберете слоя с левия бутон на мишката и щракнете отново върху кутията за избор, за да го покажете

## Определяне на нулева точка

Нулевата точка на чертежа за DXF файл не винаги е разположена по начин, позволяващ нейното директно използване като референтна точка за детайла. Ето защо TNC разполага с функция, с която можете да премествате нулевата точка от чертежа в подходящо място с щракване върху елемент.




Възможно е да дефинирате референтна точка в следните местоположения:

- В началото, края и средата на права линия
- В началото или в края на дъга от окръжност
- В прехода между квадранти или в центъра на пълна окръжност
- В пресечната точка между:
  - Права линия и права линия, дори ако пресечната точка е в действителност върху продължението на една от линиите
  - Права линия - дъга от окръжност
  - Права линия - пълна окръжност
  - Окръжност - окръжност (независимо от това дали е дъга или пълна окръжност)

За определяне на референтна точка трябва да използвате тъчпада на клавиатурата на TNC или мишка, свързана през USB порта.

Освен това можете да променяте референтната точка, след като вече сте избрали контура. TNC не изчислява действителните данни за контура, докато не запазите избрания контур в програма за контурна обработка.

### Избор на референтна точка върху единичен елемент



- Изберете режим за специфициране на референтна точка
- Щракнете с левия бутон на мишката върху елемента, върху който искате да зададете референтна точка: TNC показва възможните местоположения за референтни точки върху избрания елемент със звездички
- Щракнете върху звездичката, която желаете да изберете като референтна точка. TNC задава символа за референтна точка в избраното местоположение. Използвайте функцията за увеличение, ако избраният елемент е твърде малък.

### Избор на референтна точка върху пресечната точка на два елемента



- Изберете режим за специфициране на референтна точка
- Щракнете с левия бутон на мишката върху първия елемент (права линия, пълна окръжност или дъга): TNC показва възможните местоположения за референтни точки върху избрания елемент със звездички
- Щракнете с левия бутон на мишката върху втория елемент (права линия, пълна окръжност или дъга): TNC задава символа за референтна точка в точката на пресичане



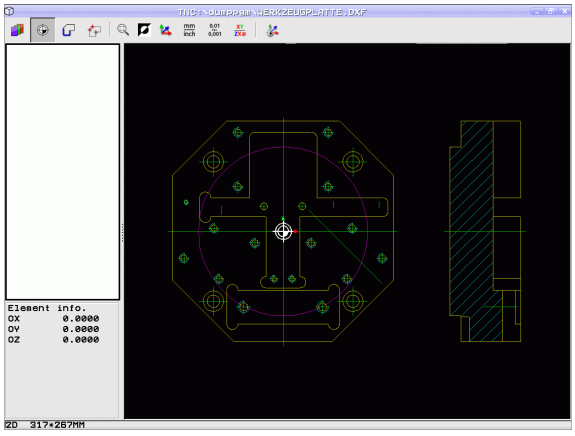
TNC изчислява пресечната точка между двата елемента, дори ако тя лежи върху продължението на единия от тези елементи.

Ако TNC изчисли множество пресечни точки, управлението ще избере пресечната точка най-близо до щракването на мишката върху втория елемент.

Ако TNC не може да изчисли пресечна точка, управлението анулира маркирането на първия елемент.

### Информация за елемент

Долу в ляво на екрана TNC показва колко е далече се намира избраната от вас референтна точка от нулевата точка на чертежа.



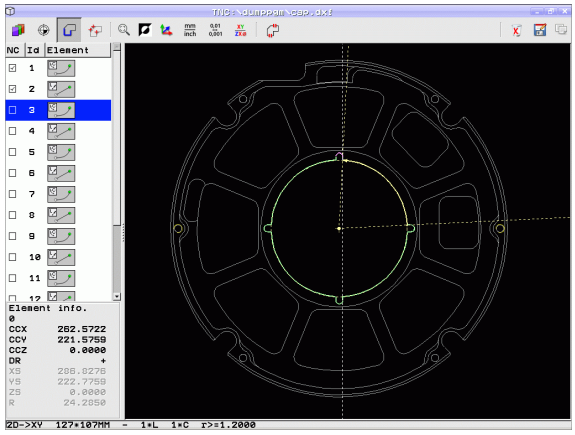
## Избиране и записване на контур

За избор на контур трябва да използвате тъчпада на клавиатурата на TNC или мишка, свързана през USB порта.

Ако не използвате контурна програма в режим **smarT.NC**, трябва да определите последователността на обработка, когато избирате контура, който съответства на желаната посока на обработка.

Изберете първия контурен елемент, така че да е възможно подвеждане без опасност от сблъсък.

Ако контурните елементи са много близо един до друг, използвайте функцията за увеличение.




- Изберете режим за избор на контур. TNC скрива слоевете показани в левия прозорец, а десния прозорец става активен за избор на контур
- За да бъде избран контурен елемент, застанете над контурния елемент за да бъде избран с показалеца на мишката. TNC показва стрелка за да посочи текущата посока за обработка, която можете да промените върху контурния елемент чрез промяна на позицията на мишката. Щракнете върху желания контурен елемент с левия бутон на мишката. Избраният контурен елемент се оцветява в синьо. В същото време TNC маркира избрания елемент със символ (кръг или линия) в левия прозорец. Ако има други ясно избираеми контурни елементи в избраната последователност за обработка, тази елементи ще се оцветят в зелено. Щракнете върху последния зелен елемент, за да премете всички елементи в програмата за контурна обработка. TNC показва всички избрани контурни елемент в левия прозорец. TNC показва елементите, които все още са в зелено, в колоната **NC** без отметка. TNC не запазва тези елементи в програмата за контурна обработка. Възможно е също така да включите маркираните елементи в програмата за контурна обработка като щракнете в левия прозорец
- Ако е необходимо, можете също така и да деселектирате елементи, които вече сте избрали, като отново щракнете върху елемента в десния прозорец, но този път с натиснат бутон CTRL Възможно е да деселектирате всички избрани елементи с щракване върху иконата на кошчето

Ако сте избрали прекъснати линии, TNC показва в левия прозорец идентификационен номер, състоящ се от две части. Първия елемент е серийния номер на контурния елемент, вторият е номера на елемента от съответната форма с прекъснати линии от DXF файла.



- Запазете избраните контурни елементи в клипборда на TNC, така че след това да ги вмъкнете в диалогова програма, или



- За да запазите избраните контурни елементи в диалогова програма, въведете файлово име и целева директория в изскачащия прозорец, показван от TNC. Настройка по подразбиране: Име на DXF файл. Ако името на DXF файла съдържа специални знаци или интервали, TNC ги замества с долни черти. Като алтернатива е възможно да изберете тип файл: Диалогова програма (**.H**) или описание на контур (**.HC**)




- Потвърдете въвеждането: TNC запазва програмата за контурна обработка в избраната директорията



- Ако желаете да изберете повече контури, натиснете софтуерния бутон Cancel Selected Elements (Отмяна на избрани елементи) и изберете следващия контур, както е посочено по-горе.



TNC също така прехвърля двете дефиниции на заготовки (**BLK FORM**) в програмата за контурна обработка. Първата дефиниция съдържа размерите на целия DFX файл. Втората, която е активна, съдържа само избраните контурни елементи, така че в резултат се получава заготовка с оптимизирани размери.

TNC запазва само елементи, които действително са били избрани (сините елементи), което означава че те са били отбелязани с отметка в прозореца отляво.

**Отметки**

Можете да използвате отметките за да управлявате любимите си директории. Можете да добавяте или изтривате текуща директория към или от списъка, или да изтриете всички отметки. Всички директории, които сте добавили се появяват в списъка с отметки, което ги прави достъпни за бърз избор.

Активирате функцията за отметки чрез щракване на върху името на траекторията в дясната част на изскачащия прозорец на функцията "Save".

Отметките се управляват, както следва:

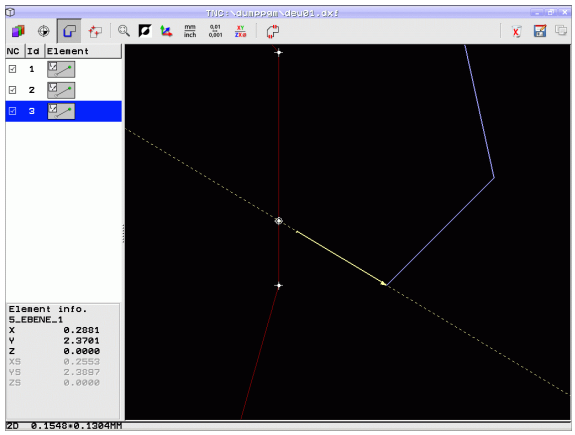
- Функция “Save” е активна: TNC показва изскачащ прозорец **Define file name for contour program** (Дефиниране на файлово име за контурна програма”
- Щракнете (с левия бутон на мишката) горе в дясната част на изскачащия прозорец върху името на траекторията, показано в момента: Тогава TNC показва изскачащо меню
- С левия бутон на мишката щракнете върху позиция от менюто **Bookmarks** и изберете желаната функция.





### Разделяне, удължаване и съкращаване на контурни елементи

Ако контурните елементи, който трябва да бъдат избрани в чертежа не са добре свързани, тогава трябва първо да разделите контурния елемент. Тази функция е налична автоматично, ако сте в режим избор на контур.



Действайте по следния начин:

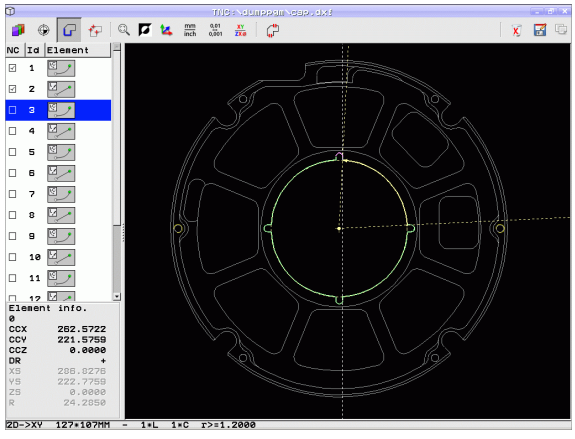
- Не добре свързаните елементи се избират, така че да са оцветени в синьо
- Щракнете върху контурния елемент, който трябва да бъде разделен: TNC показва пресечната точка със звезда в кръг, а избираемите крайни точки само със звезда
- Натиснете бутона CTRL и щракнете върху пресечната точка: TNC разделя контурния елемент в пресечната точка и звездата изчезва. Ако е необходимо, TNC удължава или съкращава свързания контурен елемент до пресечната точка на двата елемента.
- Щракнете върху разделения контурен елемент отново: TNC показва крайните точки и пресечните точки отново
- Щракнете върху желаната крайна точка: Сега TNC оцветява разделения елемент в синьо
- Изберете следващия контурен елемент

Ако контурният елемент, който трябва да бъде удължен или съкратен, е права линия, то TNC удължава/съкращава контурен елемент по продължение на същата линия. Ако контурният елемент, който трябва да бъде удължен или съкратен, е дъга от окръжност, то TNC удължава/съкращава контурен елемент по продължение на същата дъга.

За да се използва тази функция, трябва да са избрани най-малко два контурни елемента, така че посоката да е ясно определена.

### Информация за елемент

В долната лява част на екрана TNC показва информация за последно избрания с мишката контурен елемент, в левия или десен прозорец.



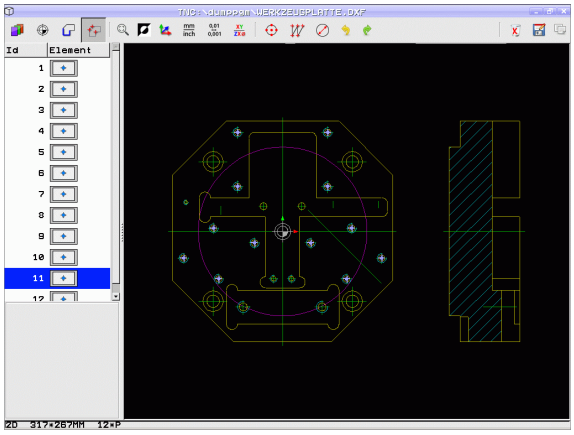
- Права линия
  Крайна точка на права линия, и начална точка са сиви
- Окръжност или дъга
  Център на окръжност, крайна точка на окръжност, и посока на въртене. В сивоЛ началната точка и радиуса на окръжността

# Избиране и запазване на позиции за обработка

За избор на позиции за обработка трябва да използвате тъчпада на клавиатурата на TNC или мишка, свързана през USB порта.

Ако позициите, които трябва да бъдат избрани, са много близо една до друга, използвайте функцията за увеличение.

Ако е необходимо, конфигурирайте основните настройки, така че TNC да показва траекториите на инструмента (вижте "Основни настройки" на страница 290).



В генератора за шаблони за дефиниране на позиции за обработка са налични три възможности:

- Индивидуален избор:
  Вие избирате желаната позиция за обработка с отделни щраквания на мишката (вижте "Индивидуален избор" на страница 299)
- Бърз избор на позиции за отвор в участък, определен с мишка:
  С влачене на мишката за дефиниране на участък, можете да изберете всички позиции за отвори в него (вижте "Бърз избор на позиции за отвор в участък, определен с мишка" на страница 300)
- Бърз избор на позиции за отвор, чрез въвеждане на диаметър:
  Чрез въвеждане на диаметър на отвор, Вие можете да изберете всички позиции на отвори с този диаметър в DXF файла (вижте "Бърз избор на позиции за отвор, чрез въвеждане на диаметър" на страница 301)

### Избор на файлов тип

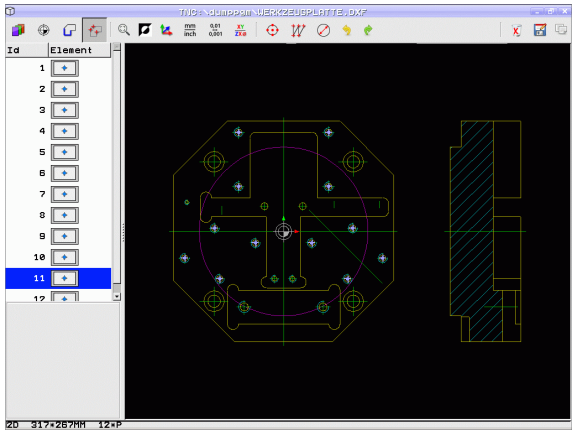
Налични са следните файлови типове:

- Таблица с точки (.**PNT**)
- Таблици с шаблони за smarT.NC (.**HP**)
- Диалогова програма (.**H**)

Ако запазите позиции за обработка в диалогова програма, TNC създава отделен линеен блок с извикване на цикъл за всяка позиция за обработка (**L X... Y... M99**). Възможно е също така да прехвърлите тази програма в стари TNC управления и да я изпълните там.

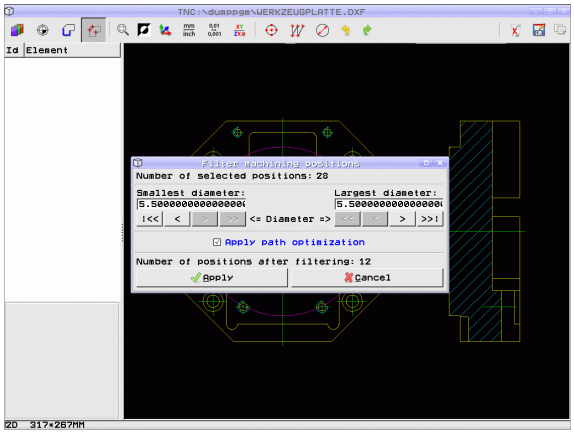
Таблиците с точки (.PNT) на TNC 640 и iTNC 530 не са съвместими. Трансфериране и обработване на други видове управления във всеки случай може да доведе до проблеми и непредвидено изпълнение.

### Индивидуален избор



- Изберете режим за избор на позиция за обработка. TNC скрива слоевете показани в левия прозорец, а десния прозорец става активен за избор на позиция
- За да изберете позиция за обработка, щракнете с левия бутон на мишката върху желания елемент. TNC показва възможните местоположения за позиции за обработка върху избрания елемент със звездички. Щракнете върху звездичките: TNC зарежда избраните позиции в левия прозорец (показва символ точка). Ако щракнете върху окръжност, TNC приема центъра на окръжността като позиция за обработка
- Ако е необходимо, можете също така и да деселектирате елементи, които вече сте избрали, като отново щракнете върху елемента в десния прозорец, но този път с натиснат бутон CTRL (щракване в маркирания участък)
- Ако желаете да специфицирате позиция за обработка в пресечната точка на два елемента, щракнете върху първия елемент с левия бутон на мишката: TNC показва звездички в избраните позиции за обработка
- Щракнете с левия бутон на мишката върху втория елемент (права линия, пълна окръжност или дъга) TNC зарежда пресечната точка на елементите в левия прозорец (показва символ точка)
- Запазете избраните позиции за обработка в клипборда на TNC, така че след това да ги вмъкнете като блок за позициониране с извикване на цикъл в диалогова програма, или
- За да запазите избраните позиции за обработка в точков файл, въведете файлово име и целева директория в изскачащия прозорец, показван от TNC. Настройка по подразбиране: Име на DXF файл. Ако името на DXF файла съдържа специални знаци или интервали, TNC ги замества с долни черти. Като алтернатива е възможно също и да изберете тип файл, вижте също "Избор на файлов тип" на страница 298
- Потвърдете въвеждането: TNC запазва контурната програма в директория, в която също е запазен DXF файла
- Ако желаете да изберете повече позиции за обработка, за да ги запишете в различен файл, натиснете иконата Cancel selected elements (Отмяна на избрани елементи) и направете избора, както е посочено по-горе

### Бърз избор на позиции за отвор в участък, определен с мишка




- Изберете режим за избор на позиция за обработка. TNC скрива слоевете показани в левия прозорец, а десния прозорец става активен за избор на позиция
- Натиснете бутона “shift” на клавиатурата и с натиснат ляв бутон на мишката влачете за да определите участък, в който TNC да приеме всички включени центрове на окръжности като позиции за отвори: TNC отваря прозорец, в който можете да филтрирате отворите по размер
- Конфигурирайте филтърните настройки (вижте "Филтърни настройки" на страница 303) и щракнете бутона **Use** за да потвърдите: TNC зарежда избраните позиции в левия прозорец (показва символ точка)
- Ако е необходимо, можете също така и да деселектирате елементи, които вече сте избрали, като отново влачите курсора на мишката в отворения участък, но този път с натиснат бутон CTRL
- Запазете избраните позиции за обработка в клипборда на TNC, така че след това да ги вмъкнете като блок за позициониране с извикване на цикъл в диалогова програма, или
- За да запазите избраните позиции за обработка в точков файл, въведете файлово име и целева директория в изскачащия прозорец, показван от TNC. Настройка по подразбиране: Име на DXF файл. Ако името на DXF файла съдържа специални знаци или интервали, TNC ги замества с долни черти. Като алтернатива е възможно също и да изберете тип файл, вижте също "Избор на файлов тип" на страница 298
- Потвърдете въвеждането: TNC запазва контурната програма в директория, в която също е запазен DXF файла
- Ако желаете да изберете повече позиции за обработка, за да ги запишете в различен файл, натиснете иконата Cancel selected elements (Отмяна на избрани елементи) и направете избора, както е посочено по-горе

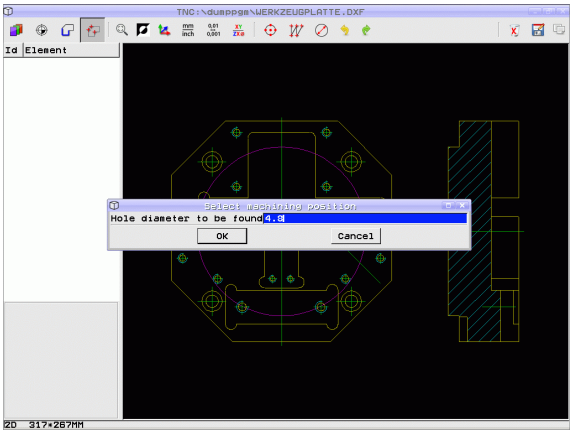
### Бърз избор на позиции за отвор, чрез въвеждане на диаметър



- Изберете режим за избор на позиция за обработка. TNC скрива слоевете показани в левия прозорец, а десния прозорец става активен за избор на позиция



- Отворете диалогов прозорец за въвеждане на диаметър: въведете какъвто и да е диаметър в изскачащия прозорец, показан от TNC
- Въведете желания диаметър и го потвърдете с бутона ENT: TNC претърсва DXF файла за въведения диаметър и след това показва изскачащ прозорец с избрания диаметър, който е най-близко до въведения от Вас. Също така в последствие можете да филтрирате отворите, съгласно размера им
- При необходимост, конфигурирайте филтърните настройки (вижте "Филтърни настройки" на страница 303) и щракнете бутона **Use** за да потвърдите: TNC зарежда избраните позиции в левия прозорец (показва символ точка)
- Ако е необходимо, можете също така и да деселектирате елементи, които вече сте избрали, като отново влачите курсора на мишката в отворения участък, но този път с натиснат бутон CTRL





- Запазете избраните позиции за обработка в клипборда на TNC, така че след това да ги вмъкнете като блок за позициониране с извикване на цикъл в диалогова програма, или



- За да запазите избраните позиции за обработка в точков файл, въведете файлово име и целева директория в изскачащия прозорец, показван от TNC. Настройка по подразбиране: Име на DXF файл. Ако името на DXF файла съдържа специални знаци или интервали, TNC ги замества с долни черти. Като алтернатива е възможно също и да изберете тип файл, вижте също "Избор на файлов тип" на страница 298

ENT

- Потвърдете въвеждането: TNC запазва контурната програма в директория, в която също е запазен DXF файла



- Ако желаете да изберете повече позиции за обработка, за да ги запишете в различен файл, натиснете иконата Cancel selected elements (Отмяна на избрани елементи) и направете избора, както е посочено по-горе

**Отметки**

Можете да използвате отметките за да управлявате любимите си директории. Можете да добавяте или изтривате текуща директория към или от списъка, или да изтриете всички отметки. Всички директории, които сте добавили се появяват в списъка с отметки, което ги прави достъпни за бърз избор.

Активирате функцията за отметки чрез щракване на върху името на траекторията в дясната част на изскачащия прозорец на функцията "Save".

Отметките се управляват, както следва:

- Функция “Save” е активна: TNC показва изскачащ прозорец **Define file name for contour program** (Определяне име на файл за контурна програма).
- Щракнете (с левия бутон на мишката) горе в дясната част на изскачащия прозорец върху името на траекторията, показано в момента: Тогава TNC показва изскачащо меню
- С левия бутон на мишката щракнете върху позиция от менюто **Bookmarks** и изберете желаната функция.

### Филтърни настройки

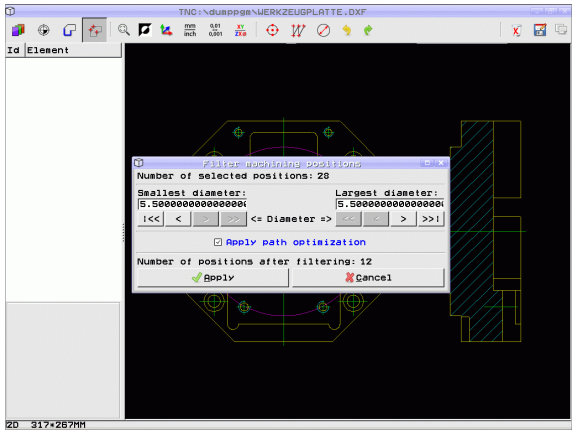
След като сте използвали функцията за бърз избор за да маркирате позициите на отвори, се отваря изскачащ прозорец, в който намереният най-малък диаметър е вляво, а най-големият диаметър е вдясно. С бутоните непосредствено под показвания диаметър, можете да настройвате най-малкия диаметър в лявата зона, а най-големия в дясната, така че да можете да заредите диаметрите на отвор, които желаете.

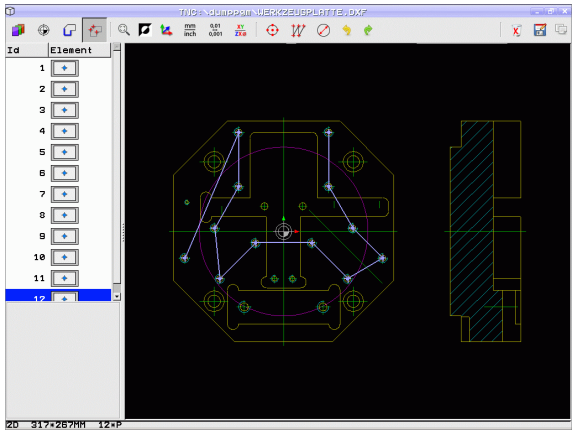
Налични са следните бутони:

| Филтърна настройка за най-малък диаметър | Икона |
|---|---|
| Показва най-малкия намерен диаметър (настройка по подразбиране) | I<< |
| Показва следващия намерен по-малък диаметър | < |
| Показва следващия намерен по-голям диаметър | > |
| Показва най-големия намерен диаметър. TNC настройва филтъра за най-малък диаметър към стойността, зададена за най-големия диаметър | >> |

| Филтърна настройка за най-голям диаметър | Икона |
|---|---|
| Показва най-малкия намерен диаметър. TNC настройва филтъра за най-голям диаметър към стойността, зададена за най-малкия диаметър | << |
| Показва следващия намерен по-малък диаметър | < |
| Показва следващия намерен по-голям диаметър | > |
| Показва най-големия намерен диаметър (настройка по подразбиране) | >>I |

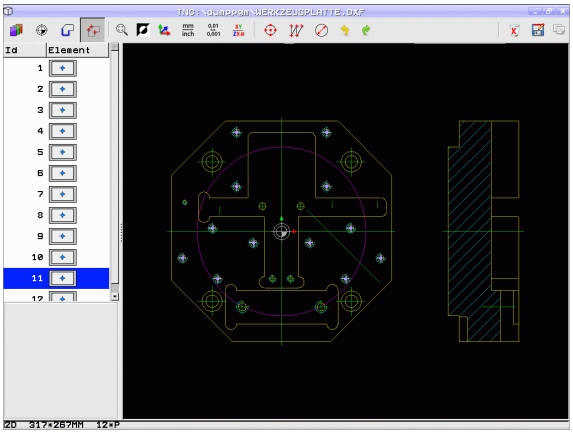
С включената опцията **Apply path optimization** (Прилагане на оптимизация на траекторията) (настройка по подразбиране), TNC подрежда избраните позиции за обработка за възможно най-ефективната траектория на инструмента. Възможно е да покажете траекторията на инструмента с щракване върху иконата Show tool path (Показване на траектория на инструмент), (вижте "Основни настройки" на страница 290).



### Информация за елемент

В долната лява част на екрана TNC показва координатите на позицията на обработка, която последно сте избрали с мишката в левия или десен прозорец.



### Отмяна на действия

Можете да отмените последните четири действия, които сте предприели в режима за избиране на позиции за обработка. Налични са следните икони:

| Функция | Икона |
|---|---|
| Отмяна на най-скоро извършено действие | |
| Повторение на най-скоро извършено действие | |

### Функции на мишка

Използвайте мишката за увеличаване и намаляване, както следва:

- Определете участъка за увеличаване, чрез влачене на курсора на мишката с натиснат ляв бутон
- Ако имате мишка с колело, можете да го използвате за увеличаване и намаляване. Центъра на увеличение е местоположението на показалеца на мишката
- Щракнете върху иконата с увеличителна лупа или щракнете бързо два пъти с десния бутон на мишката за да възстановите изгледа до настройка по подразбиране

Можете да преместите текущия изглед като натиснете централния бутон на мишката.

Ако е активен режим 3-D, можете да завъртите и наклоните изгледа с натиснат десен бутон на мишката.

Щракнете двукратно с десния бутон на мишката за да възстановите коефициента на мащабиране.

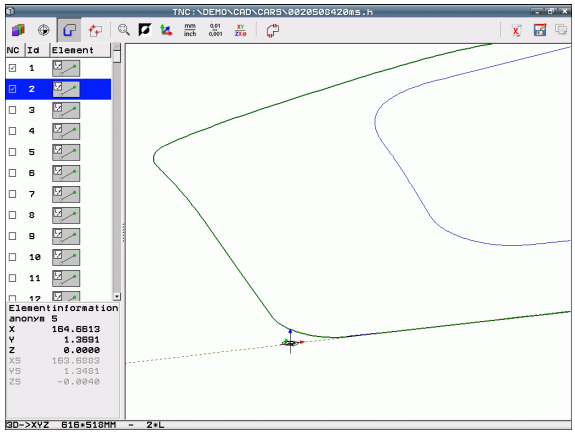
Натиснете бутона SHIFT и щракнете двукратно с десния бутон на мишката за да възстановите коефициента на мащабиране и ъгъла на завъртане.

# 7.2 Трансфер на данни от диалогови програми програми

## Приложение

Използвайки тази функция, можете да вземете сегменти от контури или цели контури от съществуващи диалогови програми, особено от тези създадени с CAM системи. TNC показва диалозите в двумерна или тримерна форма.

Особено ефективно е да се използва прехвърляне на данни в съчетание с **smartWizard**, който осигурява редактиране на контурни единици за 2-D и 3-D обработка.



## Отваряне на диалогови файлове



- Изберете работен режим Програмиране и редактиране




- Извикайте на екрана файловия мениджър




- За да видите менюто със софтуерни бутони за избор на тип файл, който да бъде показан, натиснете софтуерния бутон SELECT TYPE (Избиране на тип)




- За да бъдат показани всички диалогови файлове, натиснете софтуерния бутон SHOW H (Покажи H).
- Изберете директорията, в която е запазен файла
- Изберете желания H файл
- Използвайте клавишната комбинация CTRL+O за да изберете диалога **Open with...** (Отваряне с ...)
- Изберете Open (Отвори) с **Converter**, потвърдете с бутона ENT и TNC отваря диалоговия файл и показва контурни елементи в графична форма

## Определяне на референтна точка; избиране и записване на контури

Задаване на референтна точка и избиране на контури е идентично на преноса на данни от DXF файл:

- Вижте "Определяне на нулева точка" на страница 293
- Вижте "Избиране и записване на контур" на страница 295

В допълнение, налична е специална функция за бърз избор на контур: TNC показва контурни имена в режим със слоеве, ако програмата съдържа подходящо форматирани структурни елементи.

Двукратно щракване с мишката на слоя кара TNC автоматично да избере целия контур до следващия структурен елемент. Използвайте функцията Save, за да запишете избрания контур директно като NC програма.

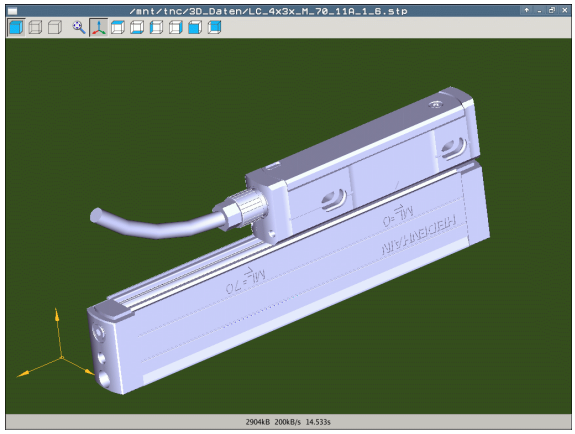
**Примерни NC блокове**

| | |
|---|---|
| **6 ...** | Произволна водеща програма |
| **7 L Z...** | Предварително позициониране |
| **8 * – Inside contour** | Стуктурен блок, който TNC показва като слой |
| **9 L X+20 Y+20 RR F100** | Първа контурна точка |
| **10 L X+35 Y+35** | Крайна точка на първия контурен елемент |
| **11 L ...** | Други контурни елементи |
| **12 L ...** | |
| **2746 L ...** | Последна контурна точка |
| **2747 * - Contour end** | Структурен блок, идентифициращ края на контура |
| **2748 L ...** | Междинни движения за позициониране |

# 7.3 Отваряне на 3-D CAD данни (софтуерна опция)

## Приложение

Нова функция Ви позволява да отваряте стандартизирани 3-D CAD формати за данни, директно в TNC. Без значение е дали файлът е разположен на твърдия диск на iTNC или на свързано устройство.




Файлът може просто да бъде избран от файловия мениджър на TNC, точно както NC програми или други файлове. Това позволява извършване на бърза и проста проверка за проблеми, направо в 3-D модела.

TNC текущо поддържа следните типове файлови формати:

- Step файлове (файлово разширение **STP**)
- Iges файлове (файлово разширение **IGS** или **IGES**)

## Работа с CAD viewer

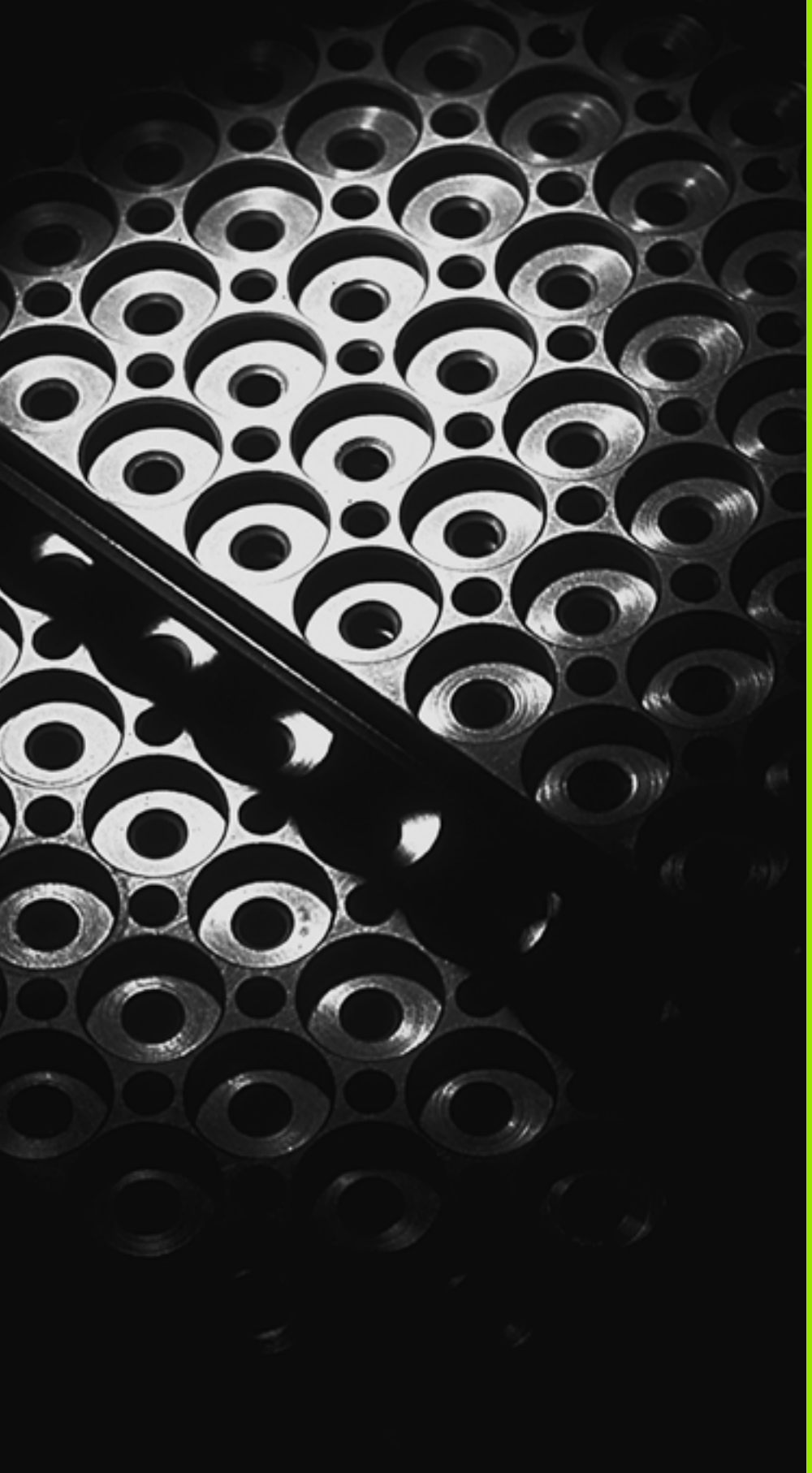
| Функция | Икона |
|---|---|
| Показване на модел със светлосенки |  |
| Показване на каркасен модел |  |
| Показване на каркасен модел без невидими ръбове |  |
| Адаптиране на размера на показанието до размера на екрана |  |
| Избиране на стандартен 3-D изглед |  |
| Избиране на изглед отгоре |  |
| Избиране на изглед отдолу |  |
| Избиране на изглед отляво |  |
| Избиране на изглед отдясно |  |
| Избиране на изглед отпред |  |
| Избиране на изглед отзад |  |

**Функции на мишка**

За работа с мишка са на разположение са следните функции:

- За завъртане на показания каркасен модел в тримерно пространство, задръжте натиснат десния бутон на мишката и я движете. След като сте отпуснали десния бутон на мишката, TNC ориентира модела по дефинираната ориентация
- За да отместите показания модел: Задръжте натиснат централния бутон на мишката или колелото и движете мишката. TNC отмества модела в съответната посока. След като сте отпуснали централния бутон на мишката, TNC отмества модел към дефинираната позиция
- За увеличаване на определен участък с мишката: Начертайте правоъгълна зона за увеличение, докато държате левия бутон на мишката надолу. Можете да отместите зоната за увеличение чрез преместване на мишката хоризонтално или вертикално, както се изисква. След като отпуснете левия бутон, TNC увеличава определената зона на детайла
- За бързо увеличаване и намаляване с мишката: Завъртете бутона с колелото напред или назад
- Щракнете двукратно с десния бутон на мишката: Избира стандартен изглед

## 7.3 Отваряне на 3-D CAD данни (софтуерна опция)



# 8

# Програмиране: Подпрограми и повторения на част от програма

# 8.1 Етикетиране на подпрограми и повторения на част от програма

Подпрограмите и повторенията на част от програма ви позволяват да програмирате последователност на обработка веднъж и след това да я изпълните, толкова пъти колкото е необходимо.

## Етикети

Началото на подпрограма и повторения на част от програма са обозначени в програмата за обработка чрез етикети **(LBL)**.

Всеки ЕТИКЕТ се идентифицира с номер между 1 и 999 или с дефинирано от вас име. Всеки номер или име на ЕТИКЕТ може да бъде зададен в програма само веднъж с бутона LABEL SET (Задаване на етикет). Броят на имена за етикети, които можете да въведете се ограничава само от вътрешната памет.

Ако име или номер на етикет е зададен повече от веднъж, TNC изпраща съобщение за грешка в края на блока **LBL**. С много дълги програми, можете да ограничите броя на блоковете, който да бъдат проверявани за повтарящи се етикети, с MP7229.

Етикет 0 (**LBL 0**) се използва единствено за маркиране на края на подпрограма и следователно може да бъде използван толкова пъти, колкото е необходимо.

# 8.2 Подпрограми



## Процедура

1 TNC изпълнява програмата за обработка до блока, в който подпрограма се извиква с **CALL LBL**

2 След това подпрограмата се изпълнява от начало до край. Края на подпрограмата е маркиран **LBL 0**

3 След това TNC възобновява изпълнението на програмата за обработка от блока след извикването на подпрограмата **CALL LBL**

## Бележки за програмиране

- Вие можете да извиквате подпрограми във всякаква последователност и толкова често, колкото е необходимо
- Подпрограмата не може да се извика сама
- Пишете подпрограми в края на основната програма (зад блок с M2 или M30)
- Ако подпрограмите са разположени преди блок с M2 или M30, те ще бъдат изпълнени най-малко веднъж, дори и ако не са извикани

## Програмиране на подпрограма

LBL SET

- За да маркирате началото, натиснете бутона LBL SET
- Въведете номер на подпрограмата. Ако желаете да използвате име за етикет, натиснете софтуерния бутон LBL NAME за да преминете към въвеждане на текст
- За да маркирате края, натиснете бутона LBL SET и въведете номер на етикет "0"

## Извикване на подпрограма

LBL CALL

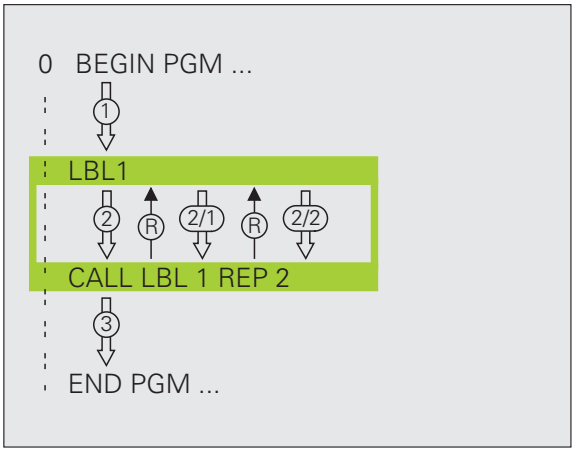
- За да извикате подпрограма, натиснете бутона LBL CALL
- **Call subprogram /repeat**: Въведете номера на етикета на подпрограмата, която желаете да извикате да извикате. Ако желаете да използвате име за етикет, натиснете софтуерния бутон LBL NAME, за да преминете към въвеждане на текст. Ако желаете да въведете номер на стрингов параметър като целеви адрес: Натиснете софтуерния бутон QS; след това TNC прескача до името на етикета, което е специфицирано в определения стрингов параметър
- **Repeat REP**: Игнорирайте диалоговия въпрос с бутона NO ENT. Повторение REP се използва само за програмиране на повторения на част от програма.

**CALL LBL 0** не е разрешен (Label 0 се използва само за да се обозначи края на подпрограма).

# 8.3 Повторения на част от програма

## Етикет LBL

Началото на повторение на част от програма се обозначава с етикет **LBL**. Края на повторение на част от програма се обозначава с **CALL LBL n REPn**.




## Процедура

1. TNC изпълнява програма за обработка до края на частта от програмата (**CALL LBL n REPn**)
2. След това частта от програмата между извиквания LBL и извикването на етикет **CALL LBL n REPn** се повтаря толкова пъти колкото е въведено за **REP**
3. След това TNC възобновява програмата за обработка след последното повторение

## Бележки за програмиране

- Възможно е да повторите изпълнение на част от програма 65534 пъти последователно
- Общият брой на изпълнение на част от програмата е винаги с един повече от програмирания брой повторения.

## Програмиране на повторение на част от програма

LBL SET

- За да маркирате началото, натиснете бутон LBL SET и въведете номер на етикет LABEL NUMBER за частта от програмата, която желаете да повторите. Ако желаете да използвате име за етикет, натиснете софтуерния бутон LBL NAME за да преминете към въвеждане на текст
- Вмъкване част от програма

## Извикване на повторение на част от програма

LBL CALL

- Натиснете бутона LBL CALL
- **Call subprogram /repeat**: Изберете номера на етикета, който желаете да извикате да извикате. Ако желаете да използвате име за етикет, натиснете софтуерния бутон LBL NAME, за да преминете към въвеждане на текст. Ако желаете да въведете номер на стрингов параметър като целеви адрес: Натиснете софтуерния бутон QS; след това TNC прескача до името на етикета, което е специфицирано в определения стрингов параметър
- **Repeat REP**: Въведете броя на повторенията, след това потвърдете с бутона ENT

# 8.4 Всяка желана програма като подпрограма

## Процедура

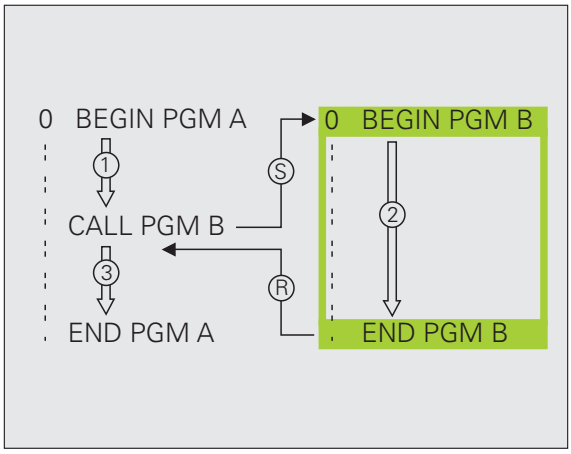


Ако желаете да програмирате извикване на различни програми във връзка със стрингови параметри, използвайте **SEL PGM** (Вижте "Дефиниране на извикване на програма" на страница 497)

1 TNC изпълнява програма за обработка до блок, в който друга програма е извикана с **CALL PGM**

2 След това другата програма се изпълнява от начало до край

3 TNC възобновява първата програма (извикваща) за обработка с блока, след извикването на програма




## Бележки за програмиране

- Не са необходими етикети за извикване на произволна програма като подпрограма
- Повикваната програма не трябва да съдържа спомагателните функции **M2** или **M30**. Ако сте дефинирали подпрограми с етикети в извиканата програма, можете да замените **M2** или **M30** с **FN 9: IF +0 EQU +0 GOTO LBL 99** (функция за прескачане) за да прескочи до края на програмата. В този случай въведете **LBL 99** в извиканата програма програма преди блока **END PGM**.
- Повиканата програма не трябва да съдържа извикване **CALL PGM** в повикващата програма, в противен случай ще настъпи зацикляне в безконечен цикъл.

## Извикване на произволна програма като подпрограма

PGM CALL

- Избиране на функциите за извикване на програма: Натиснете бутона PGM CALL

PROGRAM

- Натиснете софтуерния бутон PROGRAM

SELECTION WINDOW

- Натиснете софтуерния бутон WINDOW SELECTION: TNC показва прозорец, където можете да изберете програмата, която да бъде извикана
- Изберете програма с бутоните със стрелки или чрез щракване с мишка и потвърдете чрез натискане на ENT: TNC въвежда цялото име на пътя в блока **CALL PGM**
- Завършете тази функция с бутона END

Като алтернатива, можете също да въведете името на програма или пълното име на пътя на програмата, която да бъде извикана чрез клавиатурата.

Програмата, която извиквате трябва да бъде запазена на твърдия диск на вашето TNC.

Ако програмата, която желаете да повикате, е разположена в същата директория като програмата, от която я извиквате, то трябва да въведете единствено името на програмата.

Ако програмата, която желаете да повикате не е разположена в същата директория като програмата, от която я извиквате, то трябва да въведете целия път, например **TNC:\ZW35\SCHRUPP\PGM1.H** или можете да изберете програмата чрез софтуерния бутон WINDOW SELECTION.

Ако желаете да повикате DIN/ISO програма, въведете тип файл .I след името на програмата.

Можете също така да извикате програма с цикъл **12 PGM CALL**.

Като правило, Q параметри са ефективни глобално с **PGM CALL**. Ето защо отбележете, че промените в Q параметрите в извикваната програма могат да се отразят също и върху повикващата програма.

**Опасност от сблъсък!**

Координатни трансформации, които сте дефинирали в повикваната програма, остават в сила и за повикващата програма, освен ако не ги нулирате. Настройката на машинен параметър MP7300 не оказва влияние върху това.

# 8.5 Вместване



## Типове вместване

- Подпрограми в подпрограма
- Повторения на част от програма в повторение на част от програма
- Повторение на подпрограма
- Повторения на част от програма в подпрограма

## Дълбочина на вместване

Под дълбочина на вместване се разбира броят последователни нива, в които части от програма или подпрограми, могат да извикват други части от програма или подпрограми.

- Максимална дълбочина на вместване за подпрограми: 8
- Максимална дълбочина на вместване за извикване на главни програми: 30, където **CYCL CALL** действа като извикване на главна програма
- Възможно е да вмествате повторения на част от програма толкова често, колкото желаете

## Подпрограма в подпрограма

**Примерни NC блокове**

| | |
|---|---|
| 0 BEGIN PGM SUBPGMS MM | |
| ... | |
| 17 CALL LBL “SP1“ | Извиква подпрограма, обозначена с LBL SP1 |
| ... | |
| 35 L Z+100 R0 FMAX M2 | Последен програмен блок на |
| | главната програма (с M2) |
| 36 LBL “SP1“ | Начало на подпрограма SP1 |
| ... | |
| 39 CALL LBL 2 | Извиква подпрограма, обозначена с LBL 2 |
| ... | |
| 45 LBL 0 | Край на подпрограма 1 |
| 46 LBL 2 | Начало на подпрограма 2 |
| ... | |
| 62 LBL 0 | Край на подпрограма 2 |
| 63 END PGM SUBPGMS MM | |

**Изпълнение на програмата**

1. Главна програма SUBPGMS е изпълнена до блок 17
2. Извиква се подпрограма SP1 и се изпълнява до блок 39
3. Извиква се подпрограма 2 и се изпълнява до блок 62. Край на подпрограма 2 и връщане с прескачане до подпрограмата, от която е била извикана.
4. Подпрограма 1 се изпълнява от блок 40 до блок 45. Край на подпрограма 1 и връщане с прескачане до главната програма SUBPGMS.
5. Главна програма SUBPGMS се изпълнява от блок 18 до блок 35. Връщане с прескачане до блок 1 и край на програмата.

## Повтаряне на повторения на част от програма

**Примерни NC блокове**

| | |
|---|---|
| 0 BEGIN PGM REPS MM | |
| ... | |
| 15 LBL 1 | Начало на повторение на част от програма 1 |
| ... | |
| 20 LBL 2 | Начало на повторение на част от програма 2 |
| ... | |
| 27 CALL LBL 2 REP 2 | Частта от програмата между LBL 2 и този блок |
| ... | (блок 20) се повтаря два пъти |
| 35 CALL LBL 1 REP 1 | Програмният сегмент между този блок и LBL 1 |
| ... | (блок 15) се повтаря веднъж |
| 50 END PGM REPS MM | |

| | |
|---|---|
| %REPS G71 * | |
| ... | |
| N15 G98 L1 * | Начало на повторение на част от програма 1 |
| ... | |
| N20 G98 L2 * | Начало на повторение на част от програма 2 |
| ... | |
| N27 L2,2 * | Част от програма между този блок и G98 L2 |
| ... | (блок N20) се повтаря два пъти |
| N35 L1,1 * | Част от програма между този блок и G98 L1 |
| ... | (блок N15) се повтаря веднъж |
| N99999999 %REPS G71 * | |

**Изпълнение на програмата**

1. Главната програма REPS се изпълнява до блок 27
2. Частта от програмата между блок 20 и блок 27 се повтаря два пъти
3. Главната програма REPS е изпълнена от блок 28 до блок 35
4. Частта от програмата между блок 15 и блок 35 се повтаря веднъж (включително повторението на частта от програмата между блокове 20 и 27)
5. Главната програма REPS е изпълнена от блок 36 до блок 50 (край на програма)

## Повтаряне на подпрограма

### Примерни NC блокове

| | |
|---|---|
| 0 BEGIN PGM SUBPGREP MM | |
| ... | |
| 10 LBL 1 | Начало на повторение на част от програма 1 |
| 11 CALL LBL 2 | Извикване на подпрограма |
| 12 CALL LBL 1 REP 2 | Частта от програмата между LBL 1 и този блок |
| ... | (блок 10) се повтаря два пъти |
| 19 L Z+100 R0 FMAX M2 | Последен блок от главна програма с M2 |
| 20 LBL 2 | Начало на подпрограма |
| ... | |
| 28 LBL 0 | Край на подпрограмата |
| 29 END PGM SUBPGREP MM | |

### Изпълнение на програмата

**1** Главната програма SUBPGREP се изпълнява до блок 11

**2** Извиква се и се изпълнява подпрограма 2

**3** Частта от програмата между блок 10 и блок 12 се повтаря два пъти: Подпрограма 2 се повтаря два пъти

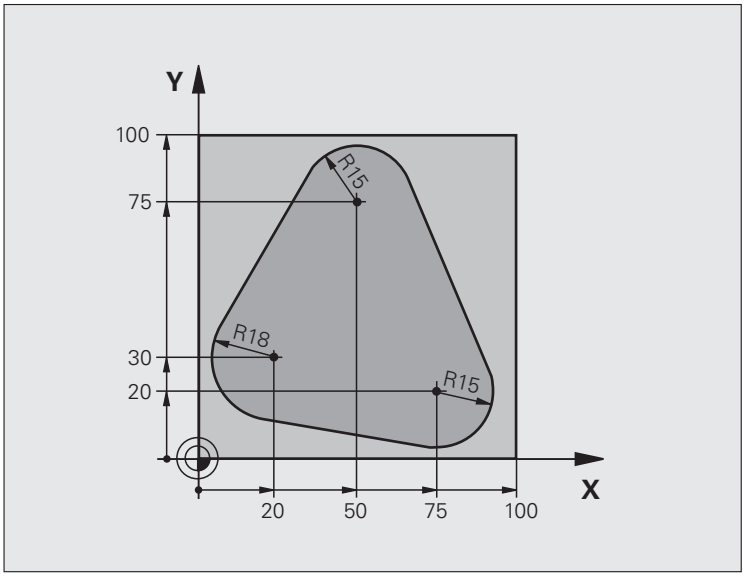
**4** Главната програма SUBPGREP е изпълнена от блок 13 до блок 19; край на програмата

# 8.6 Примери за програмиране

## Пример: Фрезоване на контур с няколко подавания с врязване

Програмна последователност

- Предварително позициониране на инструмента спрямо работната повърхнина
- Въвеждане на дълбочината на подаване с врязване в инкрементални стойности
- Контурно фрезоване
- Повтаряне на подаването с врязване и контурно фрезоване



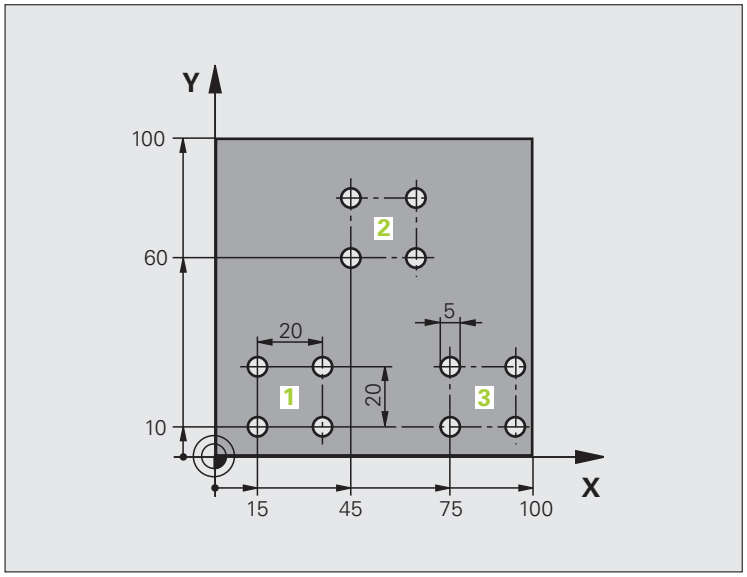

| | |
|---|---|
| 0 BEGIN PGM PGMREP MM | |
| 1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40 | |
| 2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0 | |
| 3 TOOL CALL 1 Z S500 | Извикване на инструмент |
| 4 L Z+250 R0 FMAX | Отдръпване на инструмент |
| 5 L X-20 Y+30 R0 FMAX | Предварително позициониране в работната равнина |
| 6 L Z+0 R0 FMAX M3 | Предварително позициониране спрямо работната повърхнина |

| | |
|---|---|
| **7 LBL 1** | Задаване на етикет за повторение на част от програма |
| **8 L IZ-4 R0 FMAX** | Дълбочина на подаване с врязване в инкрементални стойности (в пространството) |
| **9 APPR CT X+2 Y+30 CCA90 R+5 RL F250** | Подвеждане към контура |
| **10 FC DR- R18 CLSD+ CCX+20 CCY+30** | Контур |
| **11 FLT** | |
| **12 FCT DR- R15 CCX+50 CCY+75** | |
| **13 FLT** | |
| **14 FCT DR- R15 CCX+75 CCY+20** | |
| **15 FLT** | |
| **16 FCT DR- R18 CLSD- CCX+20 CCY+30** | |
| **17 DEP CT CCA90 R+5 F1000** | Отвеждане от контура |
| **18 L X-20 Y+0 R0 FMAX** | Отдръпване на инструмент |
| **19 CALL LBL 1 REP 4** | Връщане с прескачане до LBL 1; сегментът се повтаря общо 4 пъти |
| **20 L Z+250 R0 FMAX M2** | Прибиране на инструмента, край на програмата |
| **21 END PGM PGMREP MM** | |

## Пример: Група отвори

Програмна последователност

- Подвеждане към групата отвори в главната програма
- Извикване на групата отвори (подпрограма 1)
- Програмиране на групата отвори само веднъж в подпрограма 1



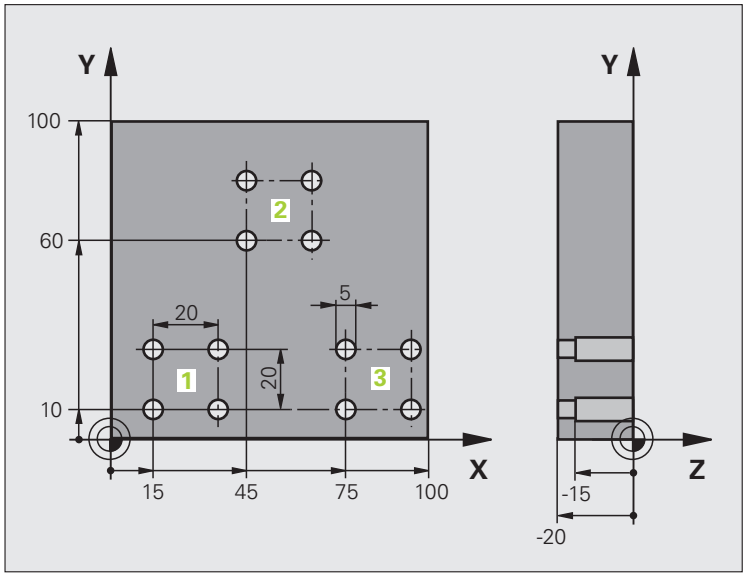

| | |
|---|---|
| 0 BEGIN PGM SP1 MM | |
| 1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20 | |
| 2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0 | |
| 3 TOOL CALL 1 Z S5000 | Извикване на инструмент |
| 4 L Z+250 R0 FMAX | Отдръпване на инструмент |
| 5 CYCL DEF 200 DRILLING | Дефиниране на цикъл: пробиване |
| Q200=2 ;SET-UP CLEARANCE | |
| Q201=-10 ;DEPTH | |
| Q206=250 ;FEED RATE FOR PLNGNG | |
| Q202=5 ;PLUNGING DEPTH | |
| Q210=0 ;DWELL TIME AT TOP | |
| Q203=+0 ;SURFACE COORDINATE | |
| Q204=10 ;2ND SET-UP CLEARANCE | |
| Q211=0.25 ;DWELL TIME AT DEPTH | |

| | |
|---|---|
| 6 L X+15 Y+10 R0 FMAX M3 | Преместване до начална точка за група 1 |
| 7 CALL LBL 1 | Извикване на подпрограмата за групата |
| 8 L X+45 Y+60 R0 FMAX | Преместване до начална точка за група 2 |
| 9 CALL LBL 1 | Извикване на подпрограмата за групата |
| 10 L X+75 Y+10 R0 FMAX | Преместване до начална точка за група 3 |
| 11 CALL LBL 1 | Извикване на подпрограмата за групата |
| 12 L Z+250 R0 FMAX M2 | Край на основната програма |
| 13 LBL 1 | Начало на подпрограма 1: Група отвори |
| 14 CYCL CALL | Отвор 1 |
| 15 L IX+20 R0 FMAX M99 | Преместване до 2-ри отвор, извикване на цикъл |
| 16 L IY+20 R0 FMAX M99 | Преместване до 3-ти отвор, извикване на цикъл |
| 17 L IX-20 R0 FMAX M99 | Преместване до 4-ти отвор, извикване на цикъл |
| 18 LBL 0 | Край на подпрограма 1 |
| 19 END PGM SP1 MM | |

## Пример: Група отвори с няколко инструмента

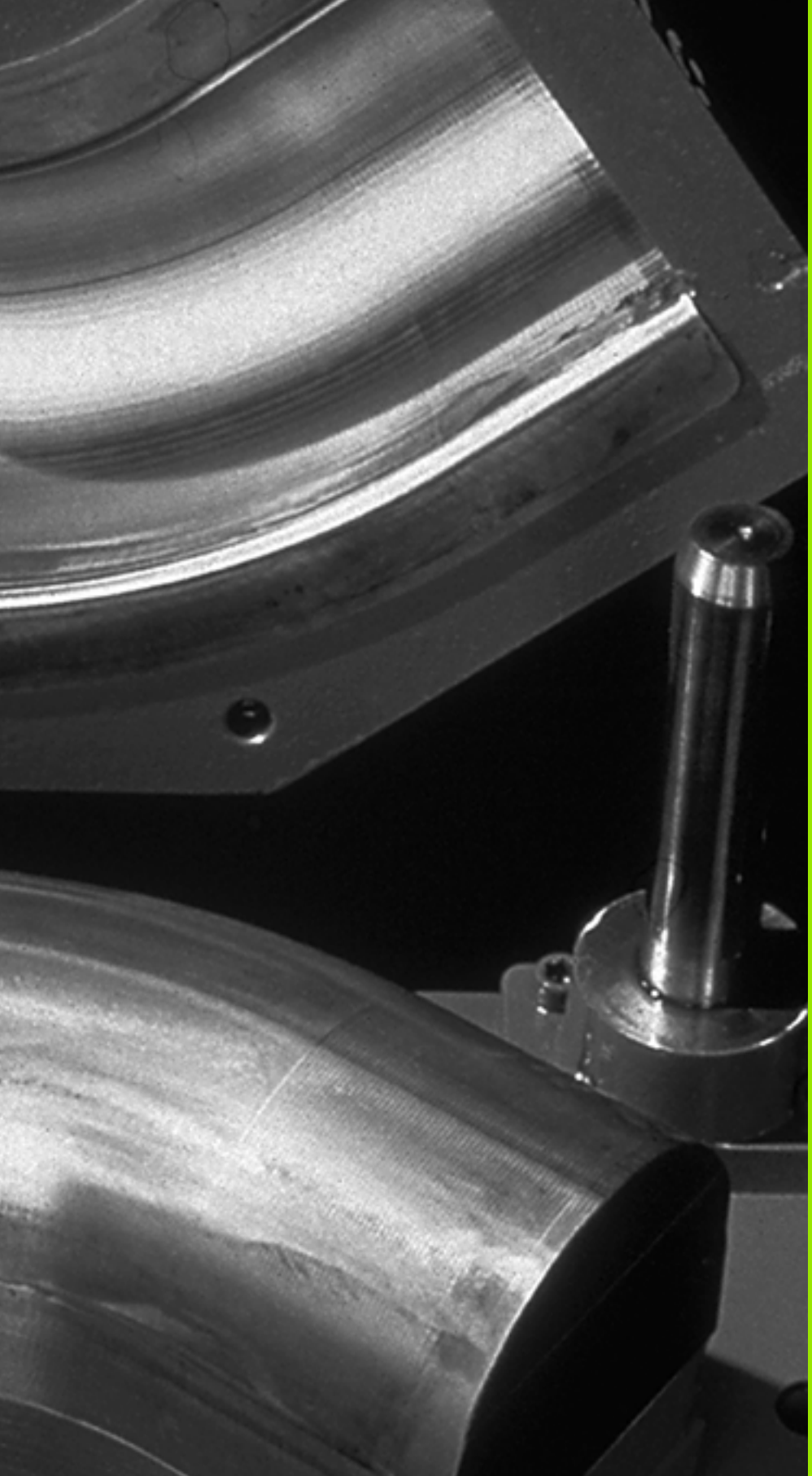
Програмна последователност

- Програмиране на фиксирани цикли в главната програма
- Извикване на цял шаблон с отвори (подпрограма 1)
- Подвеждане към групата отвори в подпрограма 1 извикване на група от отвори (подпрограма 2)
- Програмиране на групата отвори само веднъж в подпрограма 2




| | |
|---|---|
| 0 BEGIN PGM SP2 MM | |
| 1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20 | |
| 2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0 | |
| 3 TOOL CALL 1 Z S5000 | Извикване на инструмент: центроващо свредло |
| 4 L Z+250 R0 FMAX | Отдръпване на инструмент |
| 5 CYCL DEF 200 DRILLING | Дефиниране на цикъл: ЦЕНТРОВАНЕ |
| Q200=2 ;SET-UP CLEARANCE | |
| Q201=-3 ;DEPTH | |
| Q206=250 ;FEED RATE FOR PLNGNG | |
| Q202=3 ;PLUNGING DEPTH | |
| Q210=0 ;DWELL TIME AT TOP | |
| Q203=+0 ;SURFACE COORDINATE | |
| Q204=10 ;2ND SET-UP CLEARANCE | |
| Q211=0.25 ;DWELL TIME AT DEPTH | |
| 6 CALL LBL 1 | Извикване на подпрограма 1 за целия шаблон с отвори |

| | |
|---|---|
| 7 L Z+250 R0 FMAX M6 | Смяна на инструмент |
| 8 TOOL CALL 2 Z S4000 | Извикване на инструмент: свредло |
| 9 FN 0: Q201 = -25 | Нова дълбочина за пробиване |
| 10 FN 0: Q202 = +5 | Нова дълбочина за дълбочина на вертикално подаване при пробиване |
| 11 CALL LBL 1 | Извикване на подпрограма 1 за целия шаблон с отвори |
| 12 L Z+250 R0 FMAX M6 | Смяна на инструмент |
| 13 TOOL CALL 3 Z S500 | Извикване на инструмент: райбер |
| 14 CYCL DEF 201 REAMING (РАЙБЕРОВАНЕ) | Дефиниране на цикъл: РАЙБЕРОВАНЕ |
| Q200=2 ;SET-UP CLEARANCE | |
| Q201=-15 ;DEPTH | |
| Q206=250 ;FEED RATE FOR PLNGNG | |
| Q211=0.5 ;DWELL TIME AT DEPTH | |
| Q208=400 ;RETRACTION FEED RATE | |
| Q203=+0 ;SURFACE COORDINATE | |
| Q204=10 ;2ND SET-UP CLEARANCE | |
| 15 CALL LBL 1 | Извикване на подпрограма 1 за целия шаблон с отвори |
| 16 L Z+250 R0 FMAX M2 | Край на основната програма |
| | |
| 17 LBL 1 | Начало на подпрограма 1: Цялостен шаблон отвори |
| 18 L X+15 Y+10 R0 FMAX M3 | Преместване до начална точка за група 1 |
| 19 CALL LBL 2 | Извикване на подпрограма 2 за група отвори |
| 20 L X+45 Y+60 R0 FMAX | Преместване до начална точка за група 2 |
| 21 CALL LBL 2 | Извикване на подпрограма 2 за група отвори |
| 22 L X+75 Y+10 R0 FMAX | Преместване до начална точка за група 3 |
| 23 CALL LBL 2 | Извикване на подпрограма 2 за група отвори |
| 24 LBL 0 | Край на подпрограма 1 |
| | |
| 25 LBL 2 | Начало на подпрограма 2: Група отвори |
| 26 CYCL CALL | 1-ви отвор с фиксиран активен цикъл |
| 27 L IX+20 R0 FMAX M99 | Преместване до 2-ри отвор, извикване на цикъл |
| 28 L IY+20 R0 FMAX M99 | Преместване до 3-ти отвор, извикване на цикъл |
| 29 L IX-20 R0 FMAX M99 | Преместване до 4-ти отвор, извикване на цикъл |
| 30 LBL 0 | Край на подпрограма 2 |
| 31 END PGM SP2 MM | |

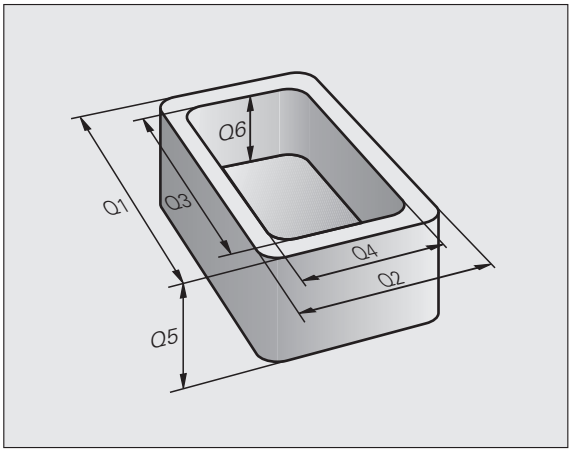


# 9

**Програмиране:**
**Q параметри**

# 9.1 Принцип и общ преглед

Възможно е да програмирате цели технологични фамилии детайли с една програма за обработка. Можете да правите това като въвеждате променливи, наречени Q параметри, вместо фиксирани цифрови стойности.




Q параметри могат да представят информация като:

- Координатни стойности
- Скорости на подаване
- Скорости на шпиндела
- Данни за цикъл

Q параметрите Ви позволяват да програмирате контури, дефинирани с математически функции. Можете също да използвате Q параметри, за да направите изпълнението на стъпки за обработване зависимо от логически условия. Във връзка с FK програмиране, също така можете да комбинирате контури, които нямат NC-съвместими размери с Q параметри.

Q параметрите се обозначават чрез букви и числа между 0 и 1999. Налични са параметри, които влизат в сила по различен начин. Моля, вижте следната таблица:

| Значение | Зона |
|---|---|
| Свободно приложими параметри, стига да не се припокриват с SL цикли. Те са глобално ефективни за всички програми, съхранени в паметта на TNC. | **Q0** до **Q99** |
| Параметри за специални TNC функции | **Q100** до **Q199** |
| Параметри, които се използват предимно за цикли, глобално ефективни за всички програми, съхранени в паметта на TNC | **Q200** до **Q1199** |
| Параметри, които се използват предимно за OEM цикли, глобално ефективни за всички програми, съхранени в паметта на TNC. Възможно е да се изисква координация с производителя на машината или доставчика. | **Q1200** до **Q1399** |
| Параметри, които се използват предимно за **call-active** OEM цикли, глобално ефективни за всички програми, които са съхранени в паметта на TNC | **Q1400** до **Q1499** |
| Параметри, които се използват предимно за **Def-active** OEM цикли, глобално ефективни за всички програми, които са съхранени в паметта на TNC | **Q1500** до **Q1599** |

| Значение | Зона |
|---|---|
| Свободно приложими параметри, глобално ефективни за всички програми, съхранени в паметта на TNC | **Q1600** до **Q1999** |
| Свободно използваеми **QL** параметри, само локално ефективни (в рамките на програма) | **QL0** до **QL499** |
| Свободно използваеми **QR** параметри, които са енергонезависими, т.е. те **r**emain (остават) ефективни, дори и след прекъсване на захранването | **QR0** до **QR499** |

**QS** параметри (**S** означава стринг) са също налични за TNC и позволяват обработка на текстове. По принцип, за **QS** параметрите са налични същите диапазони, както за Q параметри (вижте таблицата по-горе).

Отбележете, че за **QS** параметрите диапазона **QS100** до **QS199** е запазен за вътрешни текстове.

## Бележки за програмиране

Възможно е да съчетаете Q параметри и фиксирани цифрови стойности в една програма.

На Q параметри могат да бъдат задавани цифрови стойности между 999 999 999 и +999 999 999, което означава, че са разрешени до девет цифри плюс алгебричния знак. Възможно е да зададете десетична точка на която и да е позиция. Вътрешно, TNC може да изчислява до диапазона от 57 бита преди и 7 бита след десетичната запетая (данни с ширина 32 бита съответстват на десетична стойност от 4 294 967 296).

Възможно е да зададете до 254 знака на **QS** параметри.

Някои Q и QS параметри винаги получават едни и същи данни от TNC. Например, **Q108** винаги получава текущия радиус на инструмента (вижте "Предварително определени Q параметри", страница 387).

Ако използвате параметрите **Q60** до **Q99** в кодирани OEM цикли, определете чрез MP7251 дали параметрите са да бъдат използвани само локално в OEM цикли (.CYC файл), или може да бъдат използвани глобално.

С MP7300 специфицирате дали TNC трябва да нулира Q параметри в края на програмата, или стойностите трябва да се запазят. Уверете се, че тази настройка не влияе върху вашите програми с Q параметри!

TNC запазва вътрешно цифровите стойности в бинарен цифров формат (стандарт IEEE 754). Поради стандартизирания формат, някои десетични числа нямат точно бинарно представяне (грешка при закръгляване). Това трябва да се отчете, особено когато използвате изчислен Q параметър за команди за бърз преход или движения за позициониране.

## Извикване на Q- параметрични функции

Когато пишете програма за обработка, натиснете бутона "Q" (в цифровата клавиатура за въвеждане на числа и избор на ос, под бутона +/-). След това TNC показва следните софтуерни бутони:

| Функционална група | Софтуерен бутон | Страница |
|---|---|---|
| Основни аритметични функции (задаване на числова стойност, събиране, изваждане, умножение, деление, корен квадратен) | BASIC ARITHM. | Стр. 335 |
| Тригонометрични функции | TRIGO-NOMETRY | Стр. 339 |
| Функция за изчисляване на окръжности | CIRCLE CALCU-LATION | Стр. 341 |
| Условия ако/тогава, прескачания | JUMP | Стр. 342 |
| Други функции | DIVERSE FUNCTION | Стр. 345 |
| Директно въвеждане на формули | FORMULA | Стр. 372 |
| Функция за обработка на сложни контури | CONTOUR FORMULA | Ръчни цикли |
| Функция за обработване на стрингове | STRING FORMULA | Стр. 376 |

TNC отваря диалог за директно въвеждане на формула, когато натиснете бутона Q на ASCII клавиатурата.

За да определите или присвоите **QL** локални параметри, първо натиснете бутона Q в който и да е диалог, и след това натиснете L на ASCII клавиатурата

За да определите или присвоите **QR** енергонезависими параметри, първо натиснете бутона Q в който и да е диалог, и след това натиснете R на ASCII клавиатурата

# 9.2 Технологични фамилии детайли — Q параметри вместо цифрови стойности

## Приложение

Q параметрична функция **FN 0: ASSIGN** присвоява числови стройности към Q параметри. Това позволява използване на променливи в програмата вместо фиксирани цифрови стойности.

**Примерни NC блокове**

| | |
|---|---|
| 15 FN 0: Q10=25 | Присвояване |
| ... | Q10 получава стойност 25 |
| 25 L X +Q10 | Означава L X +25 |

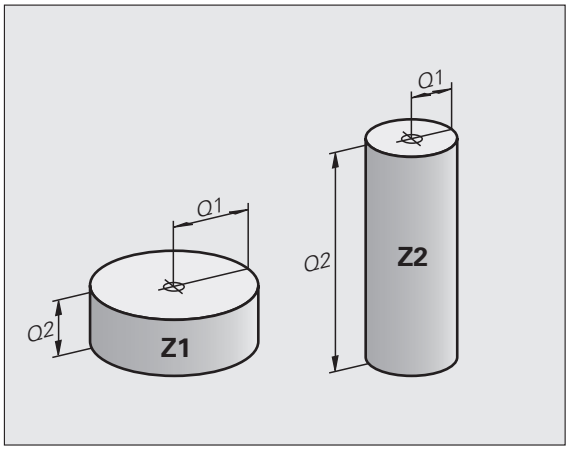
Необходимо е да напишете само една програма за цялата технологична фамилия детайли, като въвеждате характеристичните размери като Q параметри.

За програмиране на конкретен детайл, тогава трябва да свържете съответните стойности към индивидуални Q параметри.

**Пример**

Програмиране на цилиндър с Q параметри

| | |
|---|---|
| Радиус на цилиндъра | R = Q1 |
| Височина на цилиндъра | H = Q2 |
| Цилиндър Z1 | Q1 = +30<br>Q2 = +10 |
| Цилиндър Z2 | Q1 = +10<br>Q2 = +50 |



# 9.3 Описание на контури с математически операции

## Приложение

Посочените по-долу Q параметри, позволяват програмиране на основни математически функции в програма за обработка:

- Изберете Q параметрична функция Натиснете бутон Q (в цифровата клавиатура отдясно). Q параметричните функции се показват в реда за софтуерни бутони
- Изберете математически функции: Натиснете софтуерния бутон BASIC ARITHMETIC (Основни аритметични функции). След това TNC показва следните софтуерни бутони:

## Общ преглед

| Функция | Софтуерен бутон |
|---|---|
| **FN 0**: ПРИСВОЯВАНЕ<br>Пример: **FN 0: Q5 = +60**<br>Присвояване на цифрови стойности | FN0<br>X = Y |
| **FN 1**: СЪБИРАНЕ<br>Пример: **FN 1: Q1 = -Q2 + -5**<br>Изчисляване и присвояване на сумата от две стойности | FN1<br>X + Y |
| **FN 2**: ИЗВАЖДАНЕ<br>Пример: **FN 2: Q1 = +10 - +5**<br>Изчисляване и присвояване на разликата от две стойности | FN2<br>X - Y |
| **FN 3**: УМНОЖЕНИЕ<br>Пример: **FN 3: Q2 = +3 * +3**<br>Изчисляване и присвояване на произведението от две стойности | FN3<br>X * Y |

| Функция | Софтуерен бутон |
|---|---|
| **FN 4**: ДЕЛЕНИЕ<br>Пример: **FN 4: Q4 = +8 DIV +Q2**<br>Изчисляване и присвояване на частното от две стойности<br>**Не е разрешено:** Не можете да делите на 0! | FN4<br>X / Y |
| **FN 5**: КОРЕН КВАДРАТЕН<br>Пример: **FN 5: Q20 = SQRT 4**<br>Изчисляване и присвояване на квадратния корен на число<br>**Не е разрешено:** Изчисляване на корен квадратен от отрицателна стойност! | FN5<br>SQRT |

Вдясно от знака "=" можете да въведете следното:

- Две числа
- Два Q параметъра
- Число и Q параметър

В уравненията Q параметрите и цифровите стойности могат да се въвеждат с положителен или отрицателен знак.

## Програмиране на основни операции

Пример:

| | |
|---|---|
| Q | Извикайте функции за Q параметър като натиснете бутона Q |
| BASIC ARITHM. | Изберете математически функции: Натиснете софтуерния бутон BASIC ARITHMETIC |
| FN0 X = Y | Изберете Q параметрична функция ASSIGN: Натиснете софтуерния бутон FN0 X = Y |

**PARAMETER NO. FOR RESULT:**

| | | |
|---|---|---|
| 5 | ENT | Въведете номера на Q параметъра, например 5 |

**1ST VALUE OR PARAMETER?**

| | | |
|---|---|---|
| 10 | ENT | Свържете стойността 10 към Q5 |

**Пример: Програмни блокове в TNC**

```
16 FN 0: Q5 = +10
17 FN 3: Q12 = +Q5 * +7
```

| | |
|---|---|
| Q | Извикайте функции за Q параметър като натиснете бутона Q |
| BASIC ARITHM. | Изберете математически функции: Натиснете софтуерния бутон BASIC ARITHMETIC |
| FN3 X * Y | Изберете Q параметрична функция MULTIPLICATION: Натиснете софтуерния бутон FN3 X * Y |

**PARAMETER NO. FOR RESULT:**

| | | |
|---|---|---|
| 12 | ENT | Въведете номера на Q параметъра, например 12 |

**1ST VALUE OR PARAMETER?**

| | | |
|---|---|---|
| Q5 | ENT | Въведете Q5 за първата стойност |

**2ND VALUE OR PARAMETER?**

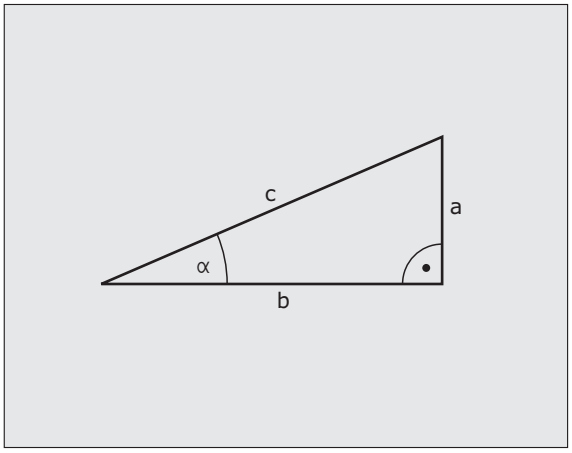
| | | |
|---|---|---|
| 7 | ENT | Въведете 7 за втората стойност |

# 9.4 Тригонометрични функции

## Определения

Синус, косинус и тангенс са термини, обозначаващи отношенията на страните на правоъгълен триъгълник. В този случай:

**Синус:** sin $\alpha$ = a / c
**Косинус:** cos $\alpha$ = b / c
**Тангенс:** tan $\alpha$ = a / b = sin $\alpha$ / cos $\alpha$




където

- c е страната, лежаща срещу правия ъгъл
- a е страната, лежаща срещу ъгъла $\alpha$
- b е третата страна на триъгълника

TNC може да изчисли ъгъла от тангенса:

$\alpha$ = arctan (a / b) = arctan (sin $\alpha$ / cos $\alpha$)

**Пример:**

a = 25 mm

b = 50 mm

$\alpha$ = arctan (a / b) = arctan 0.5 = 26.57°

Освен това:

$a^2 + b^2 = c^2$ (където $a^2 = a \times a$)

$c = \sqrt{(a^2 + b^2)}$

## Програмиране на тригонометрични функции

Натиснете софтуерния бутон TRIGONOMETRY (Тригонометрия), за да извикате тригонометрични функции. След това TNC показва софтуерните бутони, описани в таблицата по-долу.

Програмиране: Сравнение "Например: Програмиране на основни операции."

| Функция | Софтуерен бутон |
|---|---|
| **FN 6**: SINE<br>Пример: **FN 6: Q20 = SIN-Q5**<br>Изчислява синуса на ъгъл в градуси (°) и го присвоява към параметър. | FN6<br>SIN(X) |
| **FN 7**: COSINE<br>Пример: **FN 7: Q21 = COS-Q5**<br>Изчислява косинуса на ъгъл в градуси (°) и го присвоява към параметър. | D7<br>COS(X) |
| **FN 8**: ROOT SUM OF SQUARES<br>Пример: **FN 8: Q10 = +5 LEN +4**<br>Изчислява и присвоява дължината от две стойности. | FN8<br>X LEN Y |
| **FN 13**: ANGLE<br>Пример: **FN 13: Q20 = +25 ANG-Q1**<br>Изчислява ъгъла от аркус тангенс на две страни или от синус и косинус на ъгъла (0 < ъгъл < 360°) и го свързва с параметър. | FN13<br>X ANG Y |

# 9.5 Изчисляване на окръжности

## Приложение

TNC може да използва функциите за изчисляване на окръжности, за да изчисли центъра на окръжността и нейния радиус, от три или четири известни точки върху окръжността. Изчислението е по-точно при използване на четири точки.

Приложение: Тези функции могат да се използват ако желаете да определите местоположението и размера на отвор или сегмент от окръжност, като се използва програмируемата функция за опипване.

| Функция | Софтуерен бутон |
|---|---|
| FN 23: Определяне на CIRCLE DATA (Данни за окръжност) от три точки<br>Пример: **FN 23: Q20 = CDATA Q30** | FN23<br>3 POINTS<br>OF CIRCLE |

Координатните двойки за трите точки на окръжността, трябва да бъдат запазени в Q30 и следващите пет параметъра - в този случай, до Q35.

След това TNC запазва центъра на окръжността по референтната ос (X ако оста на шпиндела е Z) в параметър Q20, центъра на окръжността по вторичната ос (Y ако оста на шпиндела е Z) в параметър Q21, и радиуса на окръжността в параметър Q22.

| Функция | Софтуерен бутон |
|---|---|
| FN 24: Определяне на CIRCLE DATA от четири точки<br>Пример: **FN 24: Q20 = CDATA Q30** | FN24<br>4 POINTS<br>OF CIRCLE |

Координатните двойки за четирите точки на окръжността, трябва да бъдат запазени в Q30 и следващите седем параметъра - в този случай, до Q37.

След това TNC запазва центъра на окръжността по референтната ос (X ако оста на шпиндела е Z) в параметър Q20, центъра на окръжността по вторичната ос (Y ако оста на шпиндела е Z) в параметър Q21, и радиуса на окръжността в параметър Q22.

Отбележете, че **FN 23** и **FN 24** автоматично презаписват получения параметър и двата следващи параметъра.

# 9.6 Решения Ако-Тогава с Q параметри

## Приложение

TNC може да взема логически решения ако-тогава посредством сравняване на Q параметър с друг Q параметър или с цифрова стойност. Ако условието е изпълнено, TNC продължава програмата от етикета, който е програмиран след условието (за информация за етикети, вижте "Етикетиране на подпрограми и повторения на част от програма", страница 312). Ако условието не е изпълнено, TNC продължава със следващия блок.

За извикване на друга програма като подпрограма, въведете извикване на програма **PGM CALL** след блока с целевия етикет.

## Безусловни преходи

Безусловен преход се програмира с въвеждане на условен преход, чието условие е винаги "истина" (true). Пример:

**FN 9: IF+10 EQU+10 GOTO LBL1**

## Програмиране на решения ако-тогава

Има три възможности за въвеждане на адрес за прескачане:

- Номер на етикет, избираем чрез софтуерен бутон LBL NUMBER
- Име на етикет, избираем чрез софтуерен бутон LBL NAME
- Стрингов параметър, избираем чрез софтуерен бутон QS

Натиснете софтуерния бутон JUMP (Преход), за да извикате условия ако-тогава: След това TNC показва следните софтуерни бутони:

| Функция | Софтуерен бутон |
|---|---|
| **FN 9**: IF EQUAL, JUMP<br>Пример: **FN 9: IF +Q1 EQU +Q3 GOTO LBL "SPCAN25"**<br>Ако двете стойности или параметри са равни, прескача до дадения етикет | FN9 IF X EQ Y GOTO |
| **FN 10**: IF UNEQUAL, JUMP<br>Пример: **FN 10: IF +10 NE –Q5 GOTO LBL 10**<br>Ако двете стойности или параметри не са равни, прескача до дадения етикет. | FN10 IF X NE Y GOTO |
| **FN 11**: IF GREATER, JUMP<br>Пример: **FN 11: IF+Q1 GT+10 GOTO LBL QS5**<br>Ако първата стойност или параметър е по-голяма от втората, прескача до дадения етикет. | FN11 IF X GT Y GOTO |
| **FN 12**: IF LESS, JUMP<br>Пример: **FN 12: IF+Q5 LT+0 GOTO LBL "ANYNAME"**<br>Ако първата стойност или параметър е по-малка от втората, прескача до дадения етикет. | FN12 IF X LT Y GOTO |

## Използвани съкращения:

| | | |
|---|---|---|
| **IF** | : | Ако |
| **EQU** | : | Равно на |
| **NE** | : | Не е равно |
| **GT** | : | По-голямо от |
| **LT** | : | По-малко от |
| **GOTO** | : | Отиди до |

# 9.7 Проверка и промяна на Q параметри

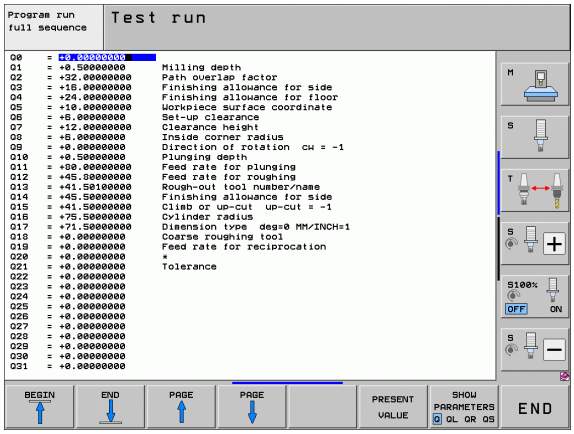
## Процедура

Можете да проверите и редактирате Q параметри, когато пишете, тествате или изпълнявате програма в режими Програмиране и редактиране, Изпълнение на тест, Изпълнение на програма пълна последователност и Изпълнение на програма единичен блок.

- Ако сте в режим на изпълнение на програма, прекъснете я ако е необходимо (например, чрез натискане на бутона STOP на машината и софтуерния бутон INTERNAL STOP). Ако сте в режим на тест, прекъснете го

Q

- За извикване на Q-параметрични функции: Натиснете бутона Q или софтуерния бутон Q INFO в режим Програмиране и Редактиране
- TNC показва списък на всички параметри и техните текущи стойности. С бутоните със стрелки или софтуерните бутони отидете до желаните параметри
- Ако желаете да промените стойността, въведете нова стойност и потвърдете с бутона ENT
- За да оставите стойността непроменена, натиснете софтуерния бутон PRESENT VALUE или прекратете диалога с бутона END




Параметрите използвани вътрешно от TNC или в цикли са снабдени с коментари.

Ако искате да проверите или редактирате локални, глобални или стрингови параметри, натиснете софтуерния бутон SHOW PARAMETERS Q QL QR QS. Тогава TNC показва всички съответни параметри и прилага също и описаното по-горе.

# 9.8 Допълнителни функции

## Общ преглед

Натиснете софтуерния бутон DIVERSE FUNCTION (Други функции), за да извикате допълнителните функции. След това TNC показва следните софтуерни бутони:

| Функция | Софтуерен бутон | Страница |
|---|---|---|
| **FN 14:ERROR** Извеждане на съобщения за грешки | FN14 ERROR= | Стр. 346 |
| **FN 15:PRINT** Извеждане на неформатиран текст или стойности на Q параметри | FN15 PRINT | Стр. 352 |
| **FN 16:F-PRINT** Извеждане на форматиран текст или стойности на Q параметри | FN16 F-PRINT | Стр. 354 |
| **FN 18: SYS-DATUM READ** Четене на системни данни | FN18 SYS-DATUM READ | Стр. 360 |
| **FN 19:PLC** Изпращане на стойности към PLC | FN19 PLC= | Стр. 369 |
| **FN 20:WAIT FOR** NC и PLC синхронизация | FN20 WAIT FOR | Стр. 370 |
| **FN 26:TABOPEN** Отваряне на свободно дефинируема таблица | FN26 OPEN TABLE | Стр. 515 |
| **FN 27:TABWRITE** Запис в свободно дефинируема таблица | FN27 WRITE TO TABLE | Стр. 516 |
| **FN 28:TABREAD** Четене от свободно дефинируема таблица | FN28 READ FROM TABLE | Стр. 517 |

## FN 14: ГРЕШКА: Показване на съобщения за грешка

С функция **FN 14: ERROR** можете да извикате съобщения под програмно управление. Съобщенията са дефинирани предварително от производителя на машината или от HEIDENHAIN. Когато TNC идва до блок с **FN 14** в режими Изпълнение на програма или Изпълнение на тест, то прекъсва изпълнението на програмата и показва съобщение. След това програмата трябва да се рестартира. Номерата за грешка са посочени в таблицата по-долу.

| Диапазон на номера за грешка | Стандартен диалогов текст |
|---|---|
| 0 ... 299 | FN 14: Грешка номер 0 .... 299 |
| 300 ... 999 | Диалог, зависим от машината |
| 1000 ... 1099 | Вътрешни съобщения за грешка (виж таблицата вдясно) |

**Примерен NC блок**

TNC трябва да покаже текст, запаметен под номер за грешка 254:

```
180 FN 14: ERROR = 254
```

**Съобщение за грешка, предварително дефинирано от HEIDENHAIN**

| Номер за грешка | Текст |
|---|---|
| 1000 | Spindle? (Шпиндел?) |
| 1001 | Tool axis is missing (Липсва ос за инструмент) |
| 1002 | Tool radius too small (Твърде малък радиус на инструмент) |
| 1003 | Tool radius too large (Твърде голям радиус на инструмент) |
| 1004 | Range exceeded (Извън диапазона) |
| 1005 | Start position incorrect (Неправилна начална позиция) |
| 1006 | ROTATION not permitted (Неразрешено ВЪРТЕНЕ) |
| 1007 | SCALING FACTOR not permitted (Неразрешен КОЕФИЦИЕНТ МАЩАБИРАНЕ) |
| 1008 | MIRRORING not permitted (Неразрешено ОГЛЕДАЛНО ПРЕДСТАВЯНЕ) |

| Номер за грешка | Текст |
|---|---|
| 1009 | Datum shift not permitted (Неразрешено изместване на нулева точка) |
| 1010 | Feed rate is missing (Липсва скорост на подаване) |
| 1011 | Input value is incorrect (Въведена невярна стойност) |
| 1012 | Incorrect sign (Неверен знак) |
| 1013 | Entered angle not permitted (Въведеният ъгъл не е разрешен) |
| 1014 | Touch point inaccessible (Недостъпна точка на контакт) |
| 1015 | Too many points (Твърде много точки) |
| 1016 | Contradictory input (Несъвместимо въвеждане) |
| 1017 | CYCL incomplete (Незавършен ЦИКЪЛ) |
| 1018 | Plane wrongly defined (Погрешно дефинирана равнина) |
| 1019 | Wrong axis programmed (Погрешно програмирана ос) |
| 1020 | Wrong rpm (Погрешни обороти) |
| 1021 | Radius comp. undefined (Неопределена компенсация на радиус) |
| 1022 | Rounding-off undefined (Неопределено закръгление) |
| 1023 | Rounding radius too large (Твърде голям радиус на закръгление) |
| 1024 | Program start undefined (Неопределено начало на програма) |
| 1025 | Excessive nesting (Прекомерно вместване) |
| 1026 | Angle reference missing (Липсва референция за ъгъл) |
| 1027 | No fixed cycle defined (Няма дефиниран фиксиран цикъл) |
| 1028 | Slot width too small (Твърде малка ширина на канал) |
| 1029 | Pocket too small (Твърде малък джоб) |

| Номер за грешка | Текст |
|---|---|
| 1030 | Q202 not defined (Неопределен Q202) |
| 1031 | Q205 not defined (Неопределен Q205) |
| 1032 | Q218 must be greater than Q219 (Q218 трябва да е по-голям от Q219) |
| 1033 | CYCL 210 not permitted (Неразрешен CYCL 210) |
| 1034 | CYCL 211 not permitted (Неразрешен CYCL 210) |
| 1035 | Q220 too large (Твърде голям Q220) |
| 1036 | Q222 must be greater than Q223 (Q222 трябва да е по-голям от Q223) |
| 1037 | Q244 must be greater than 0 (Q244 трябва да е по-голям от 0) |
| 1038 | Q245 must not equal Q246 (Q245 не трябва да е равен на Q246) |
| 1039 | Angle range must be under 360° (Ъгловият диапазон трябва да е под 360°) |
| 1040 | Q223 must be greater than Q222 (Q223 трябва да е по-голям от Q222) |
| 1041 | Q214: 0 not permitted (Неразрешено Q214:0) |

| Номер за грешка | Текст |
|---|---|
| 1042 | Traverse direction not defined (Неопределена посока на хода) |
| 1043 | No datum table active (Няма активна таблица с нулеви точки) |
| 1044 | Position error: center in axis 1 (Грешка при позициониране: център по ос 1) |
| 1045 | Position error: center in axis 2 (Грешка при позициониране: център по ос 2) |
| 1046 | Hole diameter too small (Твърде малък диаметър на отвор) |
| 1047 | Hole diameter too large (Твърде голям диаметър на отвор) |
| 1048 | Stud diameter too small (Твърде малък диаметър на остров) |
| 1049 | Stud diameter too large (Твърде голям диаметър на остров) |
| 1050 | Pocket too small: rework axis 1 (Твърде малък джоб: преработка ос 1) |
| 1051 | Pocket too small: rework axis 2 (Твърде малък джоб: преработка ос 2) |
| 1052 | Pocket too small: scrap axis 1 (Твърде малък джоб: брак ос 1) |
| 1053 | Pocket too small: scrap axis 2 (Твърде малък джоб: брак ос 2) |
| 1054 | Stud too small: scrap axis 1 (Твърде малък остров: брак ос 1) |
| 1055 | Stud too small: scrap axis 2 (Твърде малък остров: брак ос 2) |
| 1056 | Stud too large: rework axis 1 (Твърде голям остров: преработка ос 1) |
| 1057 | Stud too large: rework axis 2 A. (Твърде голям остров: преработка ос 2) |
| 1058 | TCHPROBE 425: length exceeds max (TCHPROBE 425: дължината надвишава макс.) |
| 1059 | TCHPROBE 425: length below min (TCHPROBE 425: дължина под мин.) |

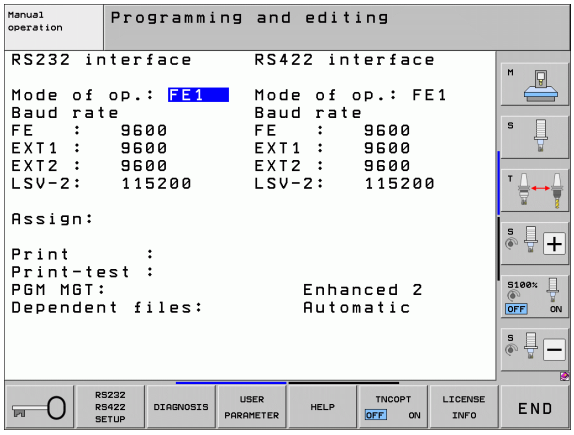
| Номер за грешка | Текст |
|---|---|
| 1060 | TCHPROBE 426: length exceeds max (TCHPROBE 426: дължината надвишава макс.) |
| 1061 | TCHPROBE 426: length below min (TCHPROBE 426: дължина под мин.) |
| 1062 | TCHPROBE 430: diameter too large (TCHPROBE 430: твърде голям диаметър) |
| 1063 | TCHPROBE 430: diameter too small (TCHPROBE 430: твърде малък диаметър) |
| 1064 | No measuring axis defined (Няма дефинирана ос на измерване) |
| 1065 | Tool breakage tolerance exceeded (Превишен допуск за счупване на инструмент) |
| 1066 | Enter Q247 unequal to 0 (Въведете Q247 да не е равен на 0) |
| 1067 | Enter Q247 greater than 5 (Въведете Q247 по-голям от 5) |
| 1068 | Datum table? (Таблица с нулеви точки?) |
| 1069 | Enter Q351 unequal to 0 (Въведете Q351 да не е равен на 0) |
| 1070 | Thread depth too large (Твърде голяма дълбочина на резба) |
| 1071 | Missing calibration data (Липсват данни за калибриране) |
| 1072 | Tolerance exceeded (Надвишен допуск) |
| 1073 | Block scan active (Активно сканиране на блок) |
| 1074 | ORIENTATION not permitted (Неразрешена ОРИЕНТАЦИЯ) |
| 1075 | 3-D ROT not permitted (Неразрешено 3-D ВЪРТЕНЕ) |
| 1076 | Activate 3-D ROT (Активиране на 3-D ВЪРТЕНЕ) |
| 1077 | Enter depth as negative (Въведена дълбочина с отрицателна стойност) |
| 1078 | Q303 in meas. cycle undefined! (Q303 в цикъл за измерване не е дефиниран!) |

| Номер за грешка | Текст |
|---|---|
| 1079 | Tool axis not allowed (Неразрешена ос за инструмент) |
| 1080 | Calculated value incorrect (Невярна изчислена стойност) |
| 1081 | Contradictory meas. points (Противоречиви точки на измерване) |
| 1082 | Incorrect clearance height (Неправилно зададена безопасна височина) |
| 1083 | Contradictory plunge type (Противоречив тип врязване) |
| 1084 | This fixed cycle not allowed (Този фиксиран цикъл не е разрешен) |
| 1085 | Line is write-protected (Редът е защитен от запис) |
| 1086 | Oversize greater than depth (Превишение по-голямо от дълбочината) |
| 1087 | No point angle defined (Няма дефиниран ъгъл на върха) |
| 1088 | Contradictory data (Противоречиви данни) |
| 1089 | Slot position 0 not allowed (Неразрешена позиция за канал 0) |
| 1090 | Enter an infeed not equal to 0 (Въведете врязване различно от 0) |
| 1091 | Switchover of Q399 not allowed (Неразрешено превключване на Q399) |
| 1092 | Tool not defined (Недефиниран инструмент) |
| 1093 | Tool number not permitted (Неразрешен номер на инструмент) |
| 1094 | Tool name not permitted (Неразрешено име на инструмент) |
| 1095 | Software option not active (Неактивна софтуерна опция) |
| 1096 | Kinematics cannot be restored (Кинематиката не може да бъде възстановена) |
| 1097 | Function not permitted (Неразрешена функция) |

| Номер за грешка | Текст |
|---|---|
| 1098 | Contradictory workpc. blank dim. (Противоречиви размери на заготовката) |
| 1099 | Measuring position not allowed (Неразрешена позиция за измерване) |
| 1100 | Kinematic access not possible (Невъзможен достъп до кинематика) |
| 1101 | Meas. pos. not in traverse range (Измерената позиция не е в диапазона на хода) |
| 1102 | Preset compensation not possible (Невъзможна компенсация на предварителна настройка) |

## FN 15: PRINT: Извеждане на текстове или стойности на Q параметри

Настройване на интерфейса за данни: В опцията от менюто PRINT или PRINT-TEST можете да въведете пътя за съхранение на текстове или Q параметри. Вижте "Назначение" на страница 721.




Функцията **FN 15: PRINT** прехвърля стойности на Q параметър и съобщения за грешка през интерфейса за данни, например към принтер. Когато запазите данните в паметта на TNC или ги прехвърлите към PC, TNC съхранява данните във файла %FN 15RUN.A (извежда се в режим изпълнение на програма) или във файла %FN15SIM.A (извежда се в режим изпълнение на тест).

Данните се прехвърлят от буфер. Извеждането на данните започва най-късно от края на програма или когато спрете програмата. С режим Единичен блок, прехвърлянето на данните започва в края на блока.

**За извеждане на диалогови текстове или съобщения за грешки с FN 15: PRINT "numerical value"**

| | |
|---|---|
| Цифрови стойности от 0 до 99: | Диалогови текстове за OEM цикли |
| Цифрови стойности 100 и нагоре: | PLC съобщения за грешки |

**Пример: Извеждане на диалогов текст 20**

```
67 FN 15: PRINT 20
```

**Извеждане на диалогови текстове и Q параметри с FN 15: PRINT "Q parameter"**

Пример за приложение: Записване на измерване на детайл.

Можете да прехвърлите до шест Q параметъра и цифрови стойности едновременно. TNC ги разделя с наклонени черти.

**Пример: Извеждане на диалогов текст 1 и цифрова стойност за Q1**

```
70 FN 15: PRINT1/Q1
```

## FN 16: F-PRINT: Форматирано извеждане на текст и стойност на Q параметър

Настройване на интерфейса за данни: В опцията от менюто PRINT или PRINT-TEST трябва да въведете пътя за съхранение на текстов файл. Вижте "Назначение" на страница 721.

С **FN 16** можете също така да извеждате на екрана всички съобщения от NC програма. TNC показва тези съобщения в изскачащ прозорец.

Функцията **FN 16: F-PRINT** прехвърля стойност на Q параметър и текстове в избираем формат през интерфейса за данни, например към принтер. Ако запазите стойностите вътрешно или ги изпратите към компютър, TNC ще запази данните във файл, който сте дефинирали в блока **FN16**.

За извеждане на форматиран текст и Q-параметрични стойности, създайте текстов файл с текстовия редактор на TNC. След това, в този файл можете да дефинирате формата за извеждане и Q параметри, които желаете да изведете.

Пример за текстов файл за дефиниране на изходен формат:

"MEASURING LOG OF IMPELLER CENTER OF GRAVITY";

**"DATE: %2d-%2d-%4d",DAY,MONTH,YEAR4;**

**"TIME: %2d:%2d:%2d",HOUR,MIN,SEC;**

**"NO. OF MEASURED VALUES: = 1";**

**“X1 = %9.3LF“, Q31;**

**“Y1 = %9.3LF“, Q32;**

**"Z1 = %9.3LF", Q33;**

Когато създавате текстов файл, използвайте следните функции за форматиране:

| Специални знаци | Функция |
|---|---|
| **"....."** | Определя изходния формат за текстове и променливи, между кавичките |
| **%9.3LF** | Определя формата за Q параметър: Общо 9 знака (вкл. десетична точка), от които 3 са след десетичната точка, дълго, с плаваща запетая (десетично число) |
| **%S** | Формат за текстова променлива |
| **,** | Знак за разделяне между изходен формат и параметър |
| **;** | Знак за край на блок |

Следващите функции позволяват включване на следната допълнителна информация в протоколния регистрационен файл:

| Ключова дума | Функция |
|---|---|
| CALL_PATH | Показва пътя за NC програма, където ще намерите функция FN16. Пример: "Measuring program: %S",CALL_PATH; |
| M_CLOSE | Затваря файла, в който пишете с FN16. Пример: M_CLOSE; |
| ALL_DISPLAY | Извежда стойност на Q параметър, в зависимост от настройката MM/INCH на MOD функцията |
| MM_DISPLAY | Извежда стойност на Q параметър в милиметри, ако в MOD функцията е зададено показване в MM |
| INCH_DISPLAY | Конвертира стойност на Q параметър в инчове, ако в MOD функцията е зададено показване в INCH |
| L_CHINESE | Извежда текст само за китайски (опростен) диалогов език |
| L_CHINESE_ TRAD | Извежда текст само за китайски (традиционен) диалогов език |
| L_CZECH | Извежда текст само за чешки диалогов език |
| L_DANISH | Извежда текст само за датски диалогов език |
| L_DUTCH | Извежда текст само за холандски диалогов език |
| L_ENGLISH | Извежда текст само на английски диалогов език |
| L_ESTONIA | Извежда текст само за естонски диалогов език |
| L_FINNISH | Извежда текст само за финландски диалогов език |
| L_FRENCH | Извежда текст само за френски диалогов език |
| L_GERMAN | Извежда текст само за немски диалогов език |
| L_HUNGARIA | Извежда текст само за унгарски диалогов език |
| L_ITALIAN | Извежда текст само за италиански диалогов език |
| L_KOREAN | Извежда текст само за корейски диалогов език |

| Ключова дума | Функция |
|---|---|
| L_LATVIAN | Извежда текст само за латвийски диалогов език |
| L_LITHUANIAN | Извежда текст само за литовски диалогов език |
| L_NORWEGIAN | Извежда текст само за норвежки диалогов език |
| L_POLISH | Извежда текст само за полски диалогов език |
| L_ROMANIAN | Извежда текст само за румънски диалогов език |
| L_PORTUGUE | Извежда текст само за португалски диалогов език |
| L_RUSSIAN | Извежда текст само за руски диалогов език |
| L_SLOVAK | Извежда текст само за словашки диалогов език |
| L_SLOVENIAN | Извежда текст само за словенски диалогов език |
| L_SPANISH | Извежда текст само за испански диалогов език |
| L_SWEDISH | Извежда текст само за шведски диалогов език |
| L_TURKISH | Извежда текст само за турски диалогов език |
| L_ALL | Извежда текст независимо от диалоговия език |
| HOUR | Брой часове, отчетени от часовника за реално време |
| МИН | Брой минути, отчетени от часовника за реално време |
| СЕК | Брой секунди, отчетени от часовника за реално време |
| DAY | Дни, отчетени от часовника за реално време |
| MONTH | Месец, като число, отчетено от часовника за реално време |
| STR_MONTH | Месец, като стрингово съкращение от часовника за реално време |
| YEAR2 | Двуцифрена година, отчетена от часовника за реално време |
| YEAR4 | Четирицифрена година, отчетена от часовника за реално време |

**В програмата за обработка, програмирайте FN 16: F-PRINT за да активирате извеждането:**

```
96 FN 16:  F-PRINT TNC:\MASK\MASK1.A/RS232:\PROT1.A
```

След това TNC извежда файла PROT1.A през серийния интерфейс:

**MEASURING LOG OF IMPELLER CENTER OF GRAVITY**

**DATE: 11/27/2001**

**TIME: 8:56:34**

**NO. OF MEASURED VALUES : = 1**

**X1 = 149.360**

**Y1 = 25.509**

**Z1 = 37.000**

Изходния файл не се съхранява докато TNC не прочете блока **END PGM** или Вие не натиснете бутона NC stop или затворите файла с **M_CLOSE**.

В блока **FN 16** програмирайте файловия формат и регистрационен файл с техните съответни файлови разширения.

Ако за път до регистрационния файл въведете само името на файла, TNC запазва регистрационния файл в директорията, в която се намира NC програмата с функцията **FN16**.

Можете да изведете до 32 Q параметъра на ред във форматиран описателен файл.

Ако създавате текстов файл с дефиниция на изходящ формат, използвайки текстови редактор на PC, имайте предвид, че TNC може само да интерпретира файлове в ASCII или UTF-8 формат с BOM (byte order mark).

### Показване на съобщения на екрана на TNC

Можете също така да използвате функцията **FN 16** за да покажете които и да са съобщения от NC програма в изскачащ прозорец на екрана на TNC. Това прави лесно показването на обяснителни текстове, включително дълги текстове, във всяка точка от програмата, по начин, позволяващ на потребителя да реагира на тях. Освен това, можете също така да покажете съдържанието на Q параметър, ако файлът с протоколно описание съдържа такива инструкции.

За да може едно съобщение да се появи на екрана на TNC, трябва само да въведете **SCREEN:** като името на протоколния файл.

```
96 FN 16:  F-PRINT TNC:\MASK\MASK1.A/SCREEN:
```

Ако съобщението има повече редове, отколкото могат да се вместят в изскачащия прозорец, можете да използвате бутоните със стрелки за зареждане на страница в прозореца.

За да затворите изскачащия прозорец, натиснете бутона CE. За да може програмата да затвори прозореца е необходимо да програмирате следния NC блок:

```
96 FN 16:  F-PRINT TNC:\MASK\MASK1.A/SCLR:
```

Всички описани по-рано условности се прилагат към протоколния описателен файл.

Ако изведете на екрана повече от един текст в програмата, TNC прикрепва всички текстове към края на текстовете, които вече са показани. За да се покаже всеки текст индивидуално на екрана, програмирайте функцията **M_CLOSE** в края на описателния протоколен файл.

**Експортиране на съобщения**

Можете също така да използвате функцията **FN 16** в NC програма за да запишете външно файловете, генерирани с **FN 16**. Съществуват две възможности за това:

Във функцията **FN 16** въведете пълната целева траектория:

```
96 FN 16:  F-PRINT TNC:\MASK\MASK1.A /
PC325:\LOG\PRO1.TXT
```

Специфицирайте целевата директория в MOD функцията в **Print** или **Print-Test** ако искате да записвате винаги в същата директория на сървъра (вижте също "Назначение" на страница 721):

```
96 FN 16:  F-PRINT TNC:\MASK\MASK1.A / PRO1.TXT
```



Всички описани по-рано условности се прилагат към протоколния описателен файл.

Ако в една програма изведете два пъти един и същ файл, TNC прикрепва всички текстове към края на текстовете, които вече са били изведени в целевия файл.

## FN 18: SYS-DATUM READ: Четене на системни данни

С функцията **FN 18: SYS-DATUM READ** можете да четете системни данни и да ги съхранявате в Q параметри. Системните данни се избират посредством име за група (идентификационен номер) и допълнително посредством номер и индекс.

| Групово име, идентификационен № | Номер | Указател | Значение |
|---|---|---|---|
| Програмна информация, 10 | 1 | - | състояние mm/inch |
| | 2 | - | Коефициент на припокриване за фрезоване на джоб |
| | 3 | - | Номер на активния фиксиран цикъл |
| | 4 | - | Номер на активния обработващ цикъл (за цикли с номера по-големи от 200) |
| Статус на машината, 20 | 1 | - | Активен номер на инструмент |
| | 2 | - | Номер на подготвен инструмент |
| | 3 | - | Активна ос на инструмент<br>0=X, 1=Y, 2=Z, 6=U, 7=V, 8=W |
| | 4 | - | Програмирана скорост на шпиндела |
| | 5 | - | Активно състояние на шпиндела: –<br>1=неопределен, 0=M3 активен,<br>1=M4 активен, 2=M5 след M3, 3=M5 след M4 |
| | 8 | - | Статус на охлаждане: 0=изкл, 1=вкл |
| | 9 | - | Активна скорост на подаване |
| | 10 | - | Индекс на подготвен инструмент |
| | 11 | - | Индекс на активен инструмент |
| | 15 | - | Номер на логически оси<br>0=X, 1=Y, 2=Z, 3=A, 4=B, 5=C, 6=U, 7=V, 8=W |
| | 17 | - | Номер на текущия диапазон на преместване (0, 1, 2) |
| Параметър за цикъл, 30 | 1 | - | Задаване на безопасно разстояние на активен фиксиран цикъл |
| | 2 | - | Дълбочина на пробиване/фрезоване на активен фиксиран цикъл |
| | 3 | - | Дълбочина на вертикално врязване на активен фиксиран цикъл |
| | 4 | - | Скорост на подаване за пробиване с чупене на стружката в активен фиксиран цикъл |

| Групово име, идентификационен № | Номер | Указател | Значение |
|---|---|---|---|
| | 5 | - | Дължина на 1-ва страна за цикъл за правоъгълен джоб |
| | 6 | - | Дължина на 2-ра страна за цикъл за правоъгълен джоб |
| | 7 | - | Дължина на 1-ва страна за цикъл за канал |
| | 8 | - | Дължина на 2-ра страна за цикъл за канал |
| | 9 | - | Радиус на цикъл за кръгов джоб |
| | 10 | - | Скорост на подаване за фрезоване в активен фиксиран цикъл |
| | 11 | - | Посока на въртене във активен фиксиран цикъл |
| | 12 | - | Време за задържане за активен фиксиран цикъл |
| | 13 | - | Стъпка на резба за цикли 17, 18 |
| | 14 | - | Допуск при довършителна обработка за активен фиксиран цикъл |
| | 15 | - | Посока на ъгъл за груба обработка в активен фиксиран цикъл |
| Данни от таблица за инструменти, 50 | 1 | Инструмент № | Дължина на инструмент |
| | 2 | Инструмент № | Радиус на инструмент |
| | 3 | Инструмент № | Радиус на инструмент R2 |
| | 4 | Инструмент № | Завишение за дължина на инструмент DL |
| | 5 | Инструмент № | Завишение за радиус на инструмент DR |
| | 6 | Инструмент № | Завишение за радиус на инструмент DR2 |
| | 7 | Инструмент № | Блокиран инструмент (0 или 1) |
| | 8 | Инструмент № | Номер на инструмент за замяна |
| | 9 | Инструмент № | Максимална възраст на инструмента TIME1 |
| | 10 | Инструмент № | Максимална възраст на инструмента TIME2 |
| | 11 | Инструмент № | Текуща възраст на инструмент CUR. TIME |
| | 12 | Инструмент № | PLC статус |
| | 13 | Инструмент № | Максимална дължина на инструмент LCUTS |
| | 14 | Инструмент № | Максимален ъгъл на врязване ANGLE |
| | 15 | Инструмент № | TT: Брой на зъбите на инструмент CUT |

| Групово име, идентификационен № | Номер | Указател | Значение |
|---|---|---|---|
| | 16 | Инструмент № | TT: Допуск за износване за дължина LTOL |
| | 17 | Инструмент № | TT: Допуск за износване за радиус RTOL |
| | 18 | Инструмент № | TT: Посока на въртене DIRECT (0=положителна/-1=отрицателна) |
| | 19 | Инструмент № | TT: Отместване в равнина R-OFFS |
| | 20 | Инструмент № | TT: Отместване по дължина L-OFFS |
| | 21 | Инструмент № | TT: Допуск за счупване за дължина LBREAK |
| | 22 | Инструмент № | TT: Допуск за счупване за радиус RBREAK |
| | 23 | Инструмент № | PLC стойност |
| | 24 | Инструмент № | TS: Изместване на центъра на опипвач по основната ос |
| | 25 | Инструмент № | TS: Изместване на центъра на опипвач по вторична ос |
| | 26 | Инструмент № | TS: Ъгъл на шпиндела за калибриране |
| | 27 | Инструмент № | Тип на инструмента за таблицата за гнездата на инструменталния магазин |
| | 28 | Инструмент № | Максимална скорост |
| | Номер на индекс: Данни за текущо активния инструмент | | |
| Данни от таблица с гнездата на инструменталния магазин, 51 | 1 | Номер на гнездо | Номер на инструмент |
| | 2 | Номер на гнездо | Специален инструмент: 0=Не, 1=Да |
| | 3 | Номер на гнездо | Фиксирано гнездо: 0=Не, 1=Да |
| | 4 | Номер на гнездо | Заключено гнездо: 0=Не, 1=Да |
| | 5 | Номер на гнездо | PLC статус |
| | 6 | Номер на гнездо | Тип инструмент |
| | 7 до 11 | Номер на гнездо | Стойност от колона P1 до P5 |
| | 12 | Номер на гнездо | Запазено гнездо: 0=Не, 1=Да |
| | 13 | Номер на гнездо | Бокс-магазин: Заключено предходно гнездо (0=Не, 1=Да) |
| | 14 | Номер на гнездо | Бокс-магазин: Заключено следващо гнездо (0=Не, 1=Да) |
| | 15 | Номер на гнездо | Бокс-магазин: Заключено гнездо отляво (0=Не, 1=Да) |

| Групово име, идентификационен № | Номер | Указател | Значение |
|---|---|---|---|
| | 16 | Номер на гнездо | Бокс-магазин: Заключено гнездо отдясно (0=Не, 1=Да) |
| Джоб за инструмент, 52 | 1 | Инструмент № | Номер на гнездо P |
| | 2 | Инструмент № | Номер на инструментален магазин |
| Файлова информация, 56 | 1 | - | Номер на редове в таблицата за инструменти TOOL.T |
| | 2 | - | Номер на редове в активна таблица с нулеви точки |
| | 3 | Номер на Q параметър, от който се съхранява състоянието на осите. +1: Оста е активна, -1: Оста е неактивна | Номер на активни оси, които са програмирани в активната таблица с нулеви точки |
| Позиции, програмирани непосредствено след **TOOL CALL**, 70 | 1 | - | Валидни / невалидни позиции (0/0) |
| | 2 | 1 | в X ос |
| | 2 | 2 | Y ос |
| | 2 | 3 | Z ос |
| | 3 | - | Програмирана скорост на подаване (–1: не е програмирана скорост на подаване) |
| Активна компенсация на инструмент, 200 | 1 | - | Радиус на инструмент (включително делта стойности) |
| | 2 | - | Дължина на инструмент (включително делта стойности) |
| Активни трансформации, 210 | 1 | - | Основно въртене в режим MANUAL OPERATION |
| | 2 | - | Програмирано въртене с цикъл 10 |
| | 3 | - | Активно е огледално представяне на ос |
| | | | 0: Не е активно огледално представяне |
| | | | +1: X ос е огледално представена |
| | | | +2: Y ос е огледално представена |
| | | | +4: Z ос е огледално представена |
| | | | +64: U ос е огледално представена |
| | | | +128: V ос е огледално представена |

| Групово име, идентификационен № | Номер | Указател | Значение |
|---|---|---|---|
| | | | +256: W ос е огледално представена |
| | | | Комбинации = Сума от отделните оси |
| | 4 | 1 | Активен мащабен коефициент по ос X |
| | 4 | 2 | Активен мащабен коефициент по ос Y |
| | 4 | 3 | Активен мащабен коефициент по ос Z |
| | 4 | 7 | Активен мащабен коефициент по ос U |
| | 4 | 8 | Активен мащабен коефициент по ос V |
| | 4 | 9 | Активен мащабен коефициент по ос W |
| | 5 | 1 | 3-D ROT ос A |
| | 5 | 2 | 3-D ROT ос B |
| | 5 | 3 | 3-D ROT ос C |
| | 6 | - | Активна/не активна наклонена работна равнина (стойността не е равна на 0/0) в режим изпълнение на програма |
| | 7 | - | Активна/не активна наклонена работна равнина (стойността не е равна на 0/0) в Ръчен работен режим |
| Допуск за траектория, 214 | 8 | - | Допуск, програмиран с цикъл 32 или MP 1096 |
| Активно изместване на нулева точка, 220 | 2 | 1 | в X ос |
| | | 2 | Y ос |
| | | 3 | Z ос |
| | | 4 | A ос |
| | | 5 | B ос |
| | | 6 | C ос |
| | | 7 | U ос |
| | | 8 | 5-та ос |
| | | 9 | W ос |
| Диапазон на ход, 230 | 2 | 1 до 9 | Отрицателен програмен краен изключвател по оси 1 до 9 |
| | 3 | 1 до 9 | Положителен програмен краен изключвател по оси 1 до 9 |

| Групово име, идентификационен № | Номер | Указател | Значение |
|---|---|---|---|
| Номинална позиция в REF система, 240 | 1 | 1 | в X ос |
| | | 2 | Y ос |
| | | 3 | Z ос |
| | | 4 | A ос |
| | | 5 | B ос |
| | | 6 | C ос |
| | | 7 | U ос |
| | | 8 | 5-та ос |
| | | 9 | W ос |
| Текуща позиция в активната координатна система, 270 | 1 | 1 | в X ос |
| | | 2 | Y ос |
| | | 3 | Z ос |
| | | 4 | A ос |
| | | 5 | B ос |
| | | 6 | C ос |
| | | 7 | U ос |
| | | 8 | 5-та ос |
| | | 9 | W ос |
| Състояние на M128, 280 | 1 | - | 0: Не активна M128, стойността не е равна на 0: Активна M128 |
| | 2 | - | Скорост на подаване, която е била програмирана с M128 |
| Състояние на M116, 310 | 116 | - | 0: Не активна M116, стойността не е равна на 0: Активна M116 |
| | 128 | - | 0: Не активна M128, стойността не е равна на 0: Активна M128 |
| | 144 | - | 0: Не активна M144, стойността не е равна на 0: Активна M144 |
| Текущо системно време на TNC, 320 | 1 | 0 | Системно време в секунди, което трябва да е изминато от 00:00 на 1 януари, 1970 |

| Групово име, идентификационен № | Номер | Указател | Значение |
|---|---|---|---|
| Състояние на глобална програмна настройка GS, 331 | 0 | 0 | 0: Не е активна глобална програмна настройка,<br>1: Активна глобална програмна настройка |
| | 1 | 0 | 1: Активно базово завъртане, в противен случай 0 |
| | 2 | 0 | 1: Активна размяна на оси, в противен случай 0 |
| | 3 | 0 | 1: Активно огледално представяне на оси, в противен случай 0 |
| | 4 | 0 | 1: Активно отместване, в противен случай 0 |
| | 5 | 0 | 1: Активно завъртане, в противен случай 0 |
| | 6 | 0 | 1: Активен коефициент на скорост на подаване, в противен случай 0 |
| | 7 | 0 | 1: Активно деактивиране на оси, в противен случай 0 |
| | 8 | 0 | 1: Активно позициониране с ръчен импулсен генератор, в противен случай 0 |
| | 9 | 0 | 1: Активно позициониране с ръчен импулсен генератор по виртуални оси, в противен случай 0 |
| | 11 | 0 | 1: Активна ограничаваща равнина, в противен случай 0 |
| | 15 | 0 | 0: Активна координатна система на машина<br>1: Активна координатна система на детайл<br>2: Активно въвеждане на наклонена координатна система |
| Стойности от глобални програмни настройки GS, 332 | 1 | 0 | Стойност на базово завъртане |
| | 2 | 1 до 9 (от X до W) | Извежда индекс на оста, за която е извикана размяна: 1=X, 2=Y, 3=Z, 4=Y, 5=B, 6=C, 7=U, 8=V, 9=W |
| | 3 | 1 до 9 (от X до W) | Извежда 1, ако извиканата ос е огледална |
| | 4 | 1 до 9 (от X до W) | Предоставя стойност на отместване на извиканата ос |
| | 5 | 0 | Извежда активен ъгъл на завъртане |
| | 6 | 0 | Извежда активна стойност на ръчната корекция на подаването |
| | 7 | 1 до 9 (от X до W) | Извежда 1, ако извиканата ос е деактивирана |
| | 8 | 1 до 10 (от X до VT) | Извежда **максималната стойност** на позиционирането с ръчен импулсен генератор в извиканата ос |

| Групово име, идентификационен № | Номер | Указател | Значение |
|---|---|---|---|
| | 9 | 1 до 10 (X до VT) | Извежда **действителната стойност** на позиционирането с ръчен импулсен генератор в извиканата ос |
| | 11 | 1 до 7 | Извежда стойностите **X Min**, **X Max**, **Y Min**, **Y Max**, **Z Min**, **Z Max**, **Safety clearance** |
| | 12 | 1 до 7 | Връща стойност 0, ако съответната стойност е зададена като неактивна, в противен случай 1. Индекс идентичен към **FN18 ID332 NR11** |
| | 13 | 0 | Връща избраната координатна система 0=**Machine coordinate system** (координатна система на машина), 1=**Workpiece coordinate system** (координатна система на детайла), 2=**Input coordinate system** (въвеждане на координатна система) |
| | 14 | 0 | Режим “Обработка на ограничена височина”: 0=Няма обработка, 1=Обработка на ограничена височина |
| TS тригерен опипвач, 350 | 10 | - | Ос на опипвача |
| | 11 | - | Ефективен радиус на сфера |
| | 12 | - | Ефективна дължина |
| | 13 | - | Радиус на пръстен за настройване |
| | 14 | 1 | Отместване на центъра (референтна ос) |
| | | 2 | Отместване на центъра (вторична ос) |
| | 15 | - | Посока на разминаване на центъра в сравнение с позиция 0°. Стойността се отнася към 4096 инкремента за 360°. Така стойност 1 е равна на 0,087890625°. |
| TT опипвач за инструмент | 20 | 1 | Център на ос X (REF-система) |
| | | 2 | Център на ос Y (REF-система) |
| | | 3 | Център на ос Z (REF-система) |
| | 21 | - | Контактен радиус на опипвача |
| Последната точка на докосване в TCH PROBE Cycle 0 или последната точка на докосване от ръчен режим на работа, 360 | 1 | 1 до 9 | Позиция в активната координатна система в оси 1 до 9 |
| | 2 | 1 до 9 | Позиция в REF-система в оси 1 до 9 |

| Групово име, идентификационен № | Номер | Указател | Значение |
|---|---|---|---|
| Стойност от активната таблица с нулеви точки в активната | Номер на базисна | 1 до 9 | X ос до W ос |
| REF-стойност от активната таблица с нулеви точки, 501 | Номер на нулева точка | 1 до 9 | X ос до W ос |
| Четене на стойност от таблицата с предварително зададени настройки, с отчитане на машинната кинематика, 502 | Номер на предварителна настройка | 1 до 9 | X ос до W ос |
| Четене на стойност директно от таблицата с предварителни настройки, 503 | Номер на предварителна настройка | 1 до 9 | X ос до W ос |
| Четене на базово завъртане от таблицата с предварителни настройки, 504 | Номер на предварителна настройка | - | Базово завъртане от колона ROT |
| Избрана таблица с нулеви точки, 505 | 1 | - | Върната стойност = 0: Няма активна таблица с нулеви точки<br>Върната стойност, която не е равна на 0: Активна таблица с нулеви точки |
| Данни от активната палетна таблица, 510 | 1 | - | Активен ред |
| | 2 | - | Номер на палет от поле PAL/PGM |
| | 3 | - | Текущ ред от палетната таблица |
| | 4 | - | Последен ред от NC програмата на текущия палет |
| Наличие на машинен параметър, 1010 | MP номер | MP индекс | Върната стойност = 0: MP не съществува<br>Върната стойност, която не е равна на 0: MP съществува |

**Пример: Свързване на стойността на активния коефициент за мащабиране за ос Z с Q25**

```
55 FN 18: SYSREAD Q25 = ID210 NR4 IDX3
```

## FN 19: PLC: Прехвърляне на стойности към PLC

Функцията **FN 19: PLC** прехвърля до две цифрови стойности или Q параметри към PLC.

Стъпки и единици за измерване: 0.1 µm или 0.0001°

**Пример: Прехвърляне на цифрова стойност 10 (което означава 1 µm или 0.001°) към PLC**

```
56 FN 19: PLC=+10/+Q3
```

## FN 20: WAIT FOR: NC и PLC синхронизация

Тази функция може да се използва само с разрешение на производителя на вашата машина.

С функция **FN 20: WAIT FOR** можете да синхронизирате NC и PLC по време на изпълнение на програма. NC спира обработването, докато условието, което сте програмирали в блока FN 20 не бъде изпълнено. TNC може да провери следните PLC операнди:

| PLC операнд | Кратко обозначение | Обхват на адреси |
|---|---|---|
| Маркер | **M** | 0 до 4999 |
| Вход | **I** | 0 до 31, 128 до 152<br>64 до 126 (първи PL 401 B)<br>192 до 254 (втори PL 401 B) |
| Изход | **O** | 0 до 30<br>32 до 62 (първи PL 401 B)<br>64 до 94 (втори PL 401 B) |
| Брояч | **C** | 48 до 79 |
| Часовник | **T** | 0 до 95 |
| Byte | **B** | 0 до 4095 |
| Дума | **W** | 0 до 2047 |
| Двойна дума | **D** | 2048 до 4095 |

В блок FN20 можете да дефинирате условие с максимална дължина от 128 знака.

Следните условия са разрешени в блок FN 20:

| Условие | Кратко обозначение |
|---|---|
| Равно на | == |
| По-малко от | < |
| По-голямо от | > |
| По-малко от или равно на | <= |
| По-голямо от или равно на | >= |

В допълнение, функцията **FN20: WAIT FOR SYNC** е налична. **WAIT FOR SYNC** се използва когато четете, например, системни данни през **FN18**, което изисква синхронизация в реално време. TNC спира изпреварващите изчисления и изпълнява последващ NC блок, само когато NC програмата действително достигне блока.

**Пример: Спиране изпълнението на програма докато PLC не установи маркер 4095 към 1**

```
32 FN 20: WAIT FOR M4095==1
```

**Пример: Пауза във вътрешни изпреварващи изчисления (look-ahead), отчитане на текуща позиция по ос X**

```
32 FN 20: WAIT FOR SYNC
33 FN 18: SYSREAD Q1 = ID270 NR1 IDX1
```

# 9.9 Директно въвеждане на формули

## Въвеждане на формули

Можете да въвеждате математически формули, включващи няколко операции, директно в програма за обработка посредством софтуерен бутон.

Натиснете софтуерния бутон FORMULA (Формула), за да извикате математически функции. TNC показва следните софтуерни бутони в няколко реда за софтуерни бутони:

| Математическа функция | Софтуерен бутон |
|---|---|
| **Събиране**<br>Пример: **Q10 = Q1 + Q5** | + |
| **Изваждане**<br>Пример: **Q25 = Q7 – Q108** | - |
| **Умножение**<br>Пример: **Q12 = 5 * Q5** | * |
| **Деление**<br>Пример: **Q25 = Q1 / Q2** | / |
| **Отваряне на скоба**<br>Пример: **Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)** | ( |
| **Затваряне на скоба**<br>Пример: **Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)** | ) |
| **Стойност на квадрат**<br>Пример: **Q15 = SQ 5** | SQ |
| **Корен квадратен**<br>Пример: **Q22 = SQRT 25** | SQRT |
| **Синус на ъгъл**<br>Пример: **Q44 = SIN 45** | SIN |
| **Косинус на ъгъл**<br>Пример: **Q45 = COS 45** | COS |
| **Тангенс на ъгъл**<br>Пример: **Q46 = TAN 45** | TAN |
| **Аркусинус**<br>Обратно на синус. Определя ъгъла от отношението на срещулежащата страна на ъгъла и хипотенузата<br>Пример: **Q10 = ASIN 0.75** | ASIN |

| Математическа функция | Софтуерен бутон |
|---|---|
| **Аркосинус**<br>Обратно на косинус. Определя ъгъла от отношението на прилежащата страна на ъгъла и хипотенузата<br>Пример: **Q11 = ACOS Q40** | ACOS |
| **Аркустангенс**<br>Обратно на тангенс. Определя ъгъла от отношението на срещулежащата страна към прилежащата страна<br>Пример: **Q12 = ATAN Q50** | ATAN |
| **Степени**<br>Пример: **Q15 = 3^3** | ^ |
| **Константа "pi" (число Пи) (3.14159)**<br>Пример: **Q15 = PI** | PI |
| **Натурален логаритъм (LN) на число**<br>Основа 2.7183<br>Пример: **Q15 = LN Q11** | LN |
| **Логаритъм на число, основа 10**<br>Пример: **Q33 = LOG Q22** | LOG |
| **Експоненциална функция, 2.7183 на степен n**<br>Пример: **Q1 = EXP Q12** | EXP |
| **Задаване на отрицателна стойност (умножаване по -1)**<br>Пример: **Q2 = NEG Q1** | NEG |
| **Закръгляване на десетични числа**<br>Формиране на цяло число<br>Пример: **Q3 = INT Q42** | INT |
| **Абсолютна стойност на число**<br>Пример: **Q4 = ABS Q22** | ABS |
| **Отстраняване на цифри пред десетичната точка**<br>Формиране на дроб<br>Пример: **Q5 = FRAC Q23** | FRAC |
| **Проверка на алгебричния знак на число**<br>Пример: **Q12 = SGN Q50**<br>Ако резултата за Q12 = 1, тогава Q50 >= 0<br>Ако резултата за Q12 = –1, тогава Q50 < 0 | SGN |
| **Изчисляване на модулна стойност (деление с остатък)**<br>Пример: **Q12 = 400 % 360**<br>Резултат: Q12 = 40 | % |

## Правила за формули

Математическите формули се програмират съгласно следните правила:

**Първо се изпълняват операциите с най-високо ниво**

```
12  Q1 = 5 * 3 + 2 * 10 = 35
```

**1** изчисляване на 5 * 3 = 15
**2** изчисляване на 2 * 10 = 20
**3** изчисляване на 15 + 20 = 35

**или**

```
13  Q2 = SQ 10 - 3^3 = 73
```

**1** изчисляване: 10 на квадрат = 100
**2** изчисляване: 3 на степен 3 = 27
**3** изчисление: 100 – 27 = 73

**Закон за разпределение**

Закон за изчисления в скоби

a * (b + c) = a * b + a * c

## Примери за програмиране

Изчисляване на ъгъл с аркустангенс от срещулежащата страна (Q12) и прилежаща страна (Q13); след това съхраняване в Q25.

| | |
|---|---|
| Q FORMULA | За да изберете функцията за въвеждане на формула, натиснете бутона Q и софтуерния бутон FORMULA, или използвайте клавишна комбинация (шорткът): |
| Q | Натиснете бутон Q на ASCII клавиатурата |
| **PARAMETER NO. FOR RESULT?** | |
| ENT 25 | Въведете номер на параметър |
| ▷ ATAN | Преместете реда със софтуерните бутони и изберете функция аркустангенс |
| ◁ ( | Преместете реда със софтуерните бутони и отворете кръгла скоба. |
| Q 12 | Въведете номер на Q параметър 12 |
| / | Изберете деление |
| Q 13 | Въведете номер на Q параметър 13 |
| ) END | Затворете скобите и завършете въвеждането на формула |

**Примерен NC блок**

```
37 Q25 = ATAN (Q12/Q13)
```

# 9.10 Стрингови параметри

## Функции за обработка на стрингове

Възможно е да използвате **QS** параметри за създаване на променливи поредици (стрингове) от знаци. Тези текстови стрингове можете да извеждате, например, с функцията **FN 16:F-PRINT** за създаване на променливи регистри.

Възможно е да свържете линейна последователност от знаци (букви, числа, специални символи и интервали) с дължина до 256 знака към параметър за стринг. Освен това можете да проверите и обработите, свързани или импортирани стойности, като използвате описаните по-долу функции. Както в програмирането на Q-параметър, можете да използвате общо 2000 QS параметри (вижте също "Принцип и общ преглед" на страница 330).

Q-параметричните функции STRING FORMULA (Формула за стринг) и FORMULA съдържат разнообразни функции за обработка на стрингови параметри.

| ФУНКЦИИ STRING FORMULA | Софтуерен бутон | Страница |
|---|---|---|
| Свързване на стрингови параметри | STRING | Стр. 377 |
| Верижно свързване на стрингови параметри | | Стр. 378 |
| Конвертиране на цифрова стойност в стрингов параметър | TOCHAR | Стр. 379 |
| Копиране на под-стринг от стрингов параметър | SUBSTR | Стр. 380 |
| Копиране на системни данни в стрингов параметър | SYSSTR | Стр. 381 |

| Стрингови функции FORMULA | Софтуерен бутон | Страница |
|---|---|---|
| Конвертиране на стрингов параметър в цифрова стойност | TONUMB | Стр. 383 |
| Проверка на стрингов параметър | INSTR | Стр. 384 |
| Намиране на дължината на стрингов параметър | STRLEN | Стр. 385 |
| Сравняване на азбучен приоритет | STRCOMP | Стр. 386 |

При използване на STRING FORMULA, резултатът от аритметичната операция е винаги стринг. При използване на функцията FORMULA, резултатът от аритметичната операция е винаги цифрова стойност.

## Свързване на стрингови параметри

Необходимо е да свържете стрингова променлива, преди да можете да я използвате. За целта използвайте командата **DECLARE STRING**.

SPEC FCT

▶ Покажете лентата със софтуерни бутони, съдържаща специални функции

PROGRAM FUNCTIONS

▶ Изберете меню за дефиниране на различни диалогови функции

STRING FUNCTIONS

▶ Изберете стрингови функции

DECLARE STRING

▶ Изберете функция **DECLARE STRING**

**Примерен NC блок:**

```
37 DECLARE STRING QS10 = "WORKPIECE"
```

## Верижно свързване на стрингови параметри

С оператор за конкатенация (стрингов параметър || стрингов параметър) можете да направите верига от два или повече стрингови параметри.

SPEC FCT

- Покажете лентата със софтуерни бутони, съдържаща специални функции

PROGRAM FUNCTIONS

- Изберете меню за дефиниране на различни диалогови функции

STRING FUNCTIONS

- Изберете стрингови функции

STRING FORMULA

- Изберете функция STRING FORMULA
- Въведете номер за стрингов параметър, в който TNC трябва да запазва конкатенирания стринг. Потвърдете с бутона ENT
- Въведете номер за стрингов параметър, в който трябва да се запази **първия** подстринг. Потвърдете с бутона ENT : TNC показва символа за конкатенация (свързване на отделни стрингове) ||
- Потвърдете въведеното с бутона ENT.
- Въведете номер за стрингов параметър, в който трябва да се запази **втория** подстринг. Потвърдете с бутона ENT
- Повторете процеса, докато изберете всички необходими подстрингове. Завършете с бутона END

**Пример: QS10 трябва да включва пълния текст от QS12, QS13 и QS14**

```
37 QS10 =  QS12 || QS13 || QS14
```

Параметрично съдържание:

- **QS12**: **Детайл**
- **QS13**: **Статус:**
- **QS14**: **Брак**
- **QS10**: **Статус на детайла: Брак**

## Конвертиране на цифрова стойност в стрингов параметър

С функцията **TOCHAR** TNC конвертира цифрова стойност в стрингов параметър. Това позволява да свържете във верига цифрови стойности със стрингови променливи.

Q

STRING FORMULA

TOCHAR

- Изберете Q-параметрични функции
- Изберете функция STRING FORMULA
- Изберете функцията за конвертиране на цифрова стойност в стрингов параметър
- Въведете число или желан Q параметър, които трябва да бъде конвертиран, и потвърдете с бутона ENT.
- Ако е необходимо, въведете броя десетични позиции, които TNC трябва да конвертира, и потвърдете с бутона ENT.
- Затворете израза в кръгли скоби с бутона ENT и потвърдете въвеждането с бутона END.

**Пример: Конвертирайте параметър Q50 до стрингов параметър QS11, използвайте 3 десетични позиции**

```
37 QS11 = TOCHAR ( DAT+Q50 DECIMALS3 )
```

## Копиране на под-стринг от стрингов параметър

Функцията **SUBSTR** копира определен диапазон от стрингов параметър.

Q

- Изберете Q- параметрични функции

STRING FORMULA

- Изберете функция STRING FORMULA
- Въведете номер за стрингов параметър, в който TNC трябва да запази копирания стринг. Потвърдете с бутона ENT

SUBSTR

- Изберете функция за изрязване на подстринг
- Въведете номер за QS параметър, от който подстринга да бъде копиран. Потвърдете с бутона ENT
- Въведете номера на мястото, от което трябва да започне копиране на под-стринга, и потвърдете с бутона ENT.
- Въведете броя знаци, които трябва да бъдат копирани и потвърдете с бутона ENT key
- Затворете израза в кръгли скоби с бутона ENT и потвърдете въвеждането с бутона END.

Запомнете, че първият знак от текстовата поредица започва вътрешно с нулевата позиция.

**Пример: Под-стринг с четири знака (LEN4) се прочита от стринговия параметър QS10 като започва от третия знак (BEG2)**

```
37 QS13 = SUBSTR ( SRC_QS10 BEG2 LEN4 )
```

## Копиране на системни данни в стрингов параметър

Функцията **SYSSTR** копира системни данни в стрингов параметър. В момента е възможно само четене на системното време.

Q

- Изберете Q- параметрични функции

STRING FORMULA

- Изберете функция STRING FORMULA
- Въведете номер за стрингов параметър, в който TNC трябва да запази копирания стринг. Потвърдете с бутона ENT

SYSSTR

- Изберете функцията за копиране на системни данни
- Въведете **Number of the system key** (**ID321** за системно време), което искате да копирате и потвърдете с бутона ENT
- Въведете **Index for system key**. Той определя формата за извеждане на системно време. Потвърдете с бутона ENT (вижте описанието по-долу)
- **Array index of the source to be read** все още няма функция. Потвърдете с бутона NO ENT
- **Number to be converted to text**, все още няма функция. Потвърдете с бутона NO ENT
- Затворете израза в кръгли скоби с бутона ENT и потвърдете въвеждането с бутона END.

Тази функция е подготвена за бъдещи разширения. Параметрите **IDX** и **DAT** в момента нямат функция.

Можете да използвате следните формати за да покажете датата:

- 00: DD.MM.YYYY hh:mm:ss
- 01: D.MM.YYYY h:mm:ss
- 02: D.MM.YYYY h:mm
- 03: D.MM.YY h:mm
- 04: YYYY-MM-DD- hh:mm:ss
- 05: YYYY-MM-DD hh:mm
- 06: YYYY-MM-DD h:mm
- 07: YY-MM-DD h:mm
- 08: DD.MM.YYYY
- 09: D.MM.YYYY
- 10: D.MM.YY
- 11: YYYY-MM-DD
- 12: YY-MM-DD
- 13: hh:mm:ss
- 14: h:mm:ss
- 15: h:mm

**Пример: Прочетете текущото системно време във формат DD.MM.YYYY hh:mm:ss, и го запишете в параметър QS13.**

```
37 QS13 = SYSSTR ( ID321 NR0)
```

## Конвертиране на стрингов параметър в цифрова стойност

Функцията **TONUMB** конвертира стрингов параметър в цифрова стойност. Стойността, която трябва да се конвертира, трябва да е само цифрова.



QS параметърът трябва да съдържа само една цифрова стойност. В противен случай TNC ще изведе съобщение за грешка.



▶ Изберете Q-параметрични функции



▶ Изберете функция FORMULA

▶ Въведете номер за параметъра, в който TNC трябва да запази цифровата стойност. Потвърдете с бутона ENT



▶ Преместете лентата със софтуерни бутони



▶ Изберете функцията за конвертиране на стрингов параметър в цифрова стойност

▶ Въведете номера на QS параметъра, които трябва да бъде конвертиран, и потвърдете с бутона ENT

▶ Затворете израза в кръгли скоби с бутона ENT и потвърдете въвеждането с бутона END.

**Пример: Конвертиране на стрингов параметър QS11 в цифров параметър Q82**

```
37 Q82 = TONUMB ( SRC_QS11 )
```

## Проверка на стрингов параметър

Функцията **INSTR** проверява дали един стрингов параметър се съдържа в друг стрингов параметър.




- Изберете Q-параметрични функции




- Изберете функция FORMULA
- Въведете номер за Q параметър, в който TNC трябва да запази мястото, от което да започне търсенето текст. Потвърдете с бутона ENT



- Преместете лентата със софтуерни бутони




- Изберете функцията за проверка на стрингов параметър
- Въведете номера на QS параметър, в който е запазен текста, който трябва да се търси. Потвърдете с бутона ENT
- Въведете номера на QS параметъра, които трябва да бъде претърсен, и потвърдете с бутона ENT.
- Въведете номера на мястото, от което TNC трябва да започне да търси под-стринга, и потвърдете с бутона ENT
- Затворете израза в кръгли скоби с бутона ENT и потвърдете въвеждането с бутона END.



Запомнете, че първият знак от текстовата поредица започва вътрешно с нулевата позиция.

Ако TNC не може да открие необходимия под-стринг, той ще запази пълната дължина на стринга, който е бил търсен (отброяването започва от 1) в параметъра за резултат.

Ако под-стрингът е открит на повече от едно място, TNC се връща към първото място, в което е бил открит под-стрингът.

**Пример: Търсене в QS10 за текст запазен в параметър QS13. Започнете търсенето от трета позиция.**

```
37 Q50 = INSTR ( SRC_QS10 SEA_QS13 BEG2 )
```





## Определяне на дължината на стрингов параметър

Функцията **STRLEN** връща дължината на текст, запазен в избираем стрингов параметър.



- Изберете Q-параметрични функции

FORMULA

- Изберете функция FORMULA
- Въведете номер за Q параметър, в който TNC трябва да запази установената дължина от стринга. Потвърдете с бутона ENT



- Премества лентата със софтуерни бутони

STRLEN

- Изберете функцията за откриване на текст с установена дължина в стрингов параметър.
- Въведете номера на QS параметъра чиято дължина TNC трябва да установи, потвърдете с бутона ENT.
- Затворете израза в кръгли скоби с бутона ENT и потвърдете въвеждането с бутона END.

**Пример: Определяне на дължината на QS15**

```
37 Q52 = STRLEN ( SRC_QS15 )
```

## Сравняване на азбучен приоритет

Функцията **STRCOMP** сравнява стринговете за азбучен приоритет.




▶ Изберете Q-параметрични функции




▶ Изберете функция FORMULA

▶ Въведете номер за Q параметър, в който TNC трябва да запази резултата от сравнението. Потвърдете с бутона ENT



▶ Преместете лентата със софтуерни бутони




▶ Изберете функцията за проверка на стрингов параметър.

▶ Въведете номера на първия QS параметър, които трябва да бъде сравнен, и потвърдете с бутона ENT.

▶ Въведете номера на втория QS параметър, които трябва да бъде сравнен, и потвърдете с бутона ENT.

▶ Затворете израза в кръгли скоби с бутона ENT и потвърдете въвеждането с бутона END.



TNC връща следните резултати:

- **0**: Сравнените QS параметри са идентични
- **-1**: Първият QS параметър **предхожда** по азбучен ред втория QS параметър
- **+1**: Първият QS параметър **следва** по азбучен ред втория QS параметър

**Пример: QS12 и QS14 се сравняват за азбучен приоритет**

```
37 Q52 = STRCOMP ( SRC_QS12 SEA_QS14 )
```





# 9.11 Предварително определени Q параметри

Q параметрите от Q100 до Q199 получават стойности от TNC. Към Q параметрите се свързва следните видове информация:

- Стойности от PLC
- Данни за инструмента и шпиндела
- Данни за работно състояние
- Резултати от измервания от цикли на опипвача и др.



Предварително определени Q параметри (QS параметри) между **Q100** и **Q199** (**QS100** и **QS199**) не трябва да се използват в NC програми като параметри за изчисление. В противен случай можете да получите нежелани резултати.

## Стойности от PLC: Q100 до Q107

TNC използва параметрите Q100 до Q107 за прехвърляне на стойности от PLC в NC програма.

## Блок WMAT: QS100

TNC съхранява материал описан в блок WMAT в параметър **QS100**.

## Активен радиус на инструмент: Q108

Активната стойност на радиуса на инструмента се свързва към Q108. Q108 се изчислява от:

- Радиус на инструмент R (радиус на инструмент или блок **TOOL DEF**)
- Делта стойност DR от таблицата с инструменти
- Делта стойност DR от блок **TOOL CALL**



TNC запомня текущия радиус на инструмент, дори при прекъсване на електрозахранването.

## Ос на инструмент: Q109

Стойността на Q109 зависи от текущата ос на инструмента:

| Ос на инструмент | Стойност на параметър |
|---|---|
| Няма дефинирана ос на инструмент | Q109 = –1 |
| в X ос | Q109 = 0 |
| Y ос | Q109 = 1 |
| Z ос | Q109 = 2 |
| U ос | Q109 = 6 |
| 5-та ос | Q109 = 7 |
| W ос | Q109 = 8 |

## Статус на шпиндела: Q110

Стойността на параметъра Q110 зависи от последно програмираната за шпиндела функция M.

| Функция M | Стойност на параметър |
|---|---|
| Няма дефиниран статус за шпиндел | Q110 = -1 |
| M3: Включване на шпиндела (ON), въртене по часовниковата стрелка | Q110 = 0 |
| M4: Включване на шпиндела (ON), въртене обратно на часовниковата стрелка | Q110 = 1 |
| M5 след M3 | Q110 = 2 |
| M5 след M4 | Q110 = 3 |

## Включване/изключване на охлаждане: Q111

| Функция M | Стойност на параметър |
|---|---|
| M8: Включване (ON) на охлаждане | Q111 = 1 |
| M9: Изключване (OFF) на охлаждане | Q111 = 0 |

## Коефициент на препокриване: Q112

Коефициентът на препокриване при фрезоване на джоб (MP7430) се свързва към Q112.

## Мерни единици за размери в програмата: Q113

По време на вместване с PGM CALL, стойността на параметър Q113 зависи от размерните данни на програмата, от която се извикват другите програми.

| Размерни данни от главна програма | Стойност на параметър |
|---|---|
| Метрична система (mm) | Q113 = 0 |
| Инчова система (инчове) | Q113 = 1 |

## Дължина на инструмент: Q114

Текущата стойност за дължина на инструмента се свързва към Q114.

Текущата стойност за дължина на инструмента се свързва към Q114. Q114 се изчислява от:

- Дължина на инструмента L (таблица с инструменти или блок **TOOL DEF**)
- Делта стойност DL от таблицата с инструменти
- Делта стойност DL от блок **TOOL CALL**

TNC запомня текущата дължина на инструмента, дори при прекъсване на електрозахранването.

## Координати след опипване по време на изпълнение на програма

Параметри от Q115 до Q119 съдържат координатите на позицията на шпиндела в момента на контакт, по време на програмирано измерване с опипвач. Координатите се сравняват с нулевата точка, активна в режим Ръчно управление.

Дължината на накрайника и радиуса на сферичния връх не са компенсирани в тези координати.

| Координатна ос | Стойност на параметър |
|---|---|
| в X ос | Q115 |
| Y ос | Q116 |
| Z ос | Q117 |
| 4-та ос<br>зависи от MP100 | Q118 |
| 5-та ос<br>зависи от MP100 | Q119 |

## Отклонение между действителната стойност и номиналната стойност по време на автоматично измерване на инструмента с TT 130

| Отклонение на действителната от номиналната стойност | Стойност на параметър |
|---|---|
| Дължина на инструмент | Q115 |
| Радиус на инструмент | Q116 |

## Накланяне на работната равнина с математически ъгли: координати на осите на въртене, изчислени с TNC

| Координати | Стойност на параметър |
|---|---|
| A ос | Q120 |
| B ос | Q121 |
| C ос | Q122 |

## Резултати от измервания от цикли на опипвача ( виж също "Ръководство за потребителя за Програмиране на цикъл")

| Измерени действителни стойности | Стойност на параметър |
|---|---|
| Ъгъл на права линия | Q150 |
| Център по референтна ос | Q151 |
| Център по вторична ос | Q152 |
| Диаметър | Q153 |
| Дължина на гнездото | Q154 |
| Ширина на гнездото | Q155 |
| Дължина на оста, избрана в цикъла | Q156 |
| Позиция на централната линия | Q157 |
| Ъгъл на ос A | Q158 |
| Ъгъл на ос B | Q159 |
| Координати на оста, избрана в цикъла | Q160 |

| Измерено отклонение | Стойност на параметър |
|---|---|
| Център по референтна ос | Q161 |
| Център по вторична ос | Q162 |
| Диаметър | Q163 |
| Дължина на гнездото | Q164 |
| Ширина на гнездото | Q165 |
| Измерена дължина | Q166 |
| Позиция на централната линия | Q167 |

| Определени пространствени ъгли | Стойност на параметър |
|---|---|
| Въртене около ос A | Q170 |
| Въртене около ос B | Q171 |
| Въртене около ос C | Q172 |

| Статус на детайла | Стойност на параметър |
|---|---|
| Добър | Q180 |
| Преработка | Q181 |
| Брак | Q182 |

| Измерено отклонение с Цикъл 440 | Стойност на параметър |
|---|---|
| в X ос | Q185 |
| Y ос | Q186 |
| Z ос | Q187 |
| Маркер за цикли | Q188 |

| Измерване на инструменти с лазер BLUM | Стойност на параметър |
|---|---|
| Запазен | Q190 |
| Запазен | Q191 |
| Запазен | Q192 |
| Запазен | Q193 |

| Запазен за вътрешна употреба | Стойност на параметър |
|---|---|
| Маркер за цикли | Q195 |
| Маркер за цикли | Q196 |
| Маркер за цикли (шаблони за обработка) | Q197 |
| Номер на последния активен цикъл за измерване | Q198 |

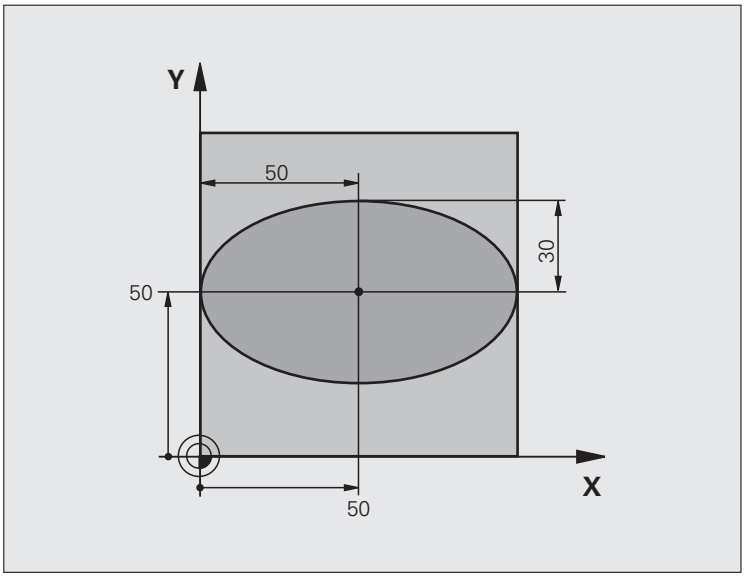
| Статус на измерване на инструмент с TT | Стойност на параметър |
|---|---|
| Инструмент в рамките на допуска | Q199 = 0.0 |
| Инструментът е износен (LTOL/RTOL е надхвърлен) | Q199 = 1.0 |
| Инструментът е счупен (LTOL/RTOL е надхвърлен) | Q199 = 2.0 |

# 9.12 Примери за програмиране

## Пример: Елипса

Програмна последователност

- Контурът на елипсата се апроксимира с множество къси линии (определени в Q7). Колкото повече изчислителни стъпки дефинирате за линиите, толкова по-гладка е кривата.
- Посоката на обработка може да бъде променяна чрез смяна на въведените начални и крайни ъгли в равнината:
  Посока на обработка по часовниковата стрелка:
  начален ъгъл > краен ъгъл
  Посока на обработка обратна на часовниковата стрелка:
  начален ъгъл < краен ъгъл
- Не е отчетен радиусът на инструмента.



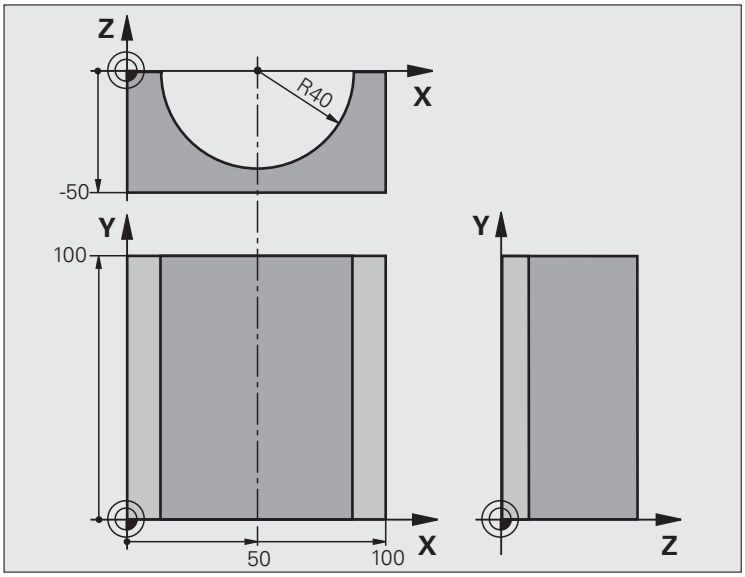

| | |
|---|---|
| 0 BEGIN PGM ELLIPSE MM | |
| 1 Q1 = +50 | Център по ос X |
| 2 Q2 = +50 | Център по ос Y |
| 3 Q3 = +50 | Полуос по X |
| 4 Q4 = +30 | Полуос по Y |
| 5 Q5 = +0 | Начален ъгъл в равнината |
| 6 Q6 = +360 | Краен ъгъл в равнината |
| 7 Q7 = +40 | Брой стъпки за изчисление |
| 8 Q8 = +0 | Ъглова позиция на елипсата |
| 9 Q9 = +5 | Дълбочина на фрезоване |
| 10 Q10 = +100 | Скорост на подаване при врязване |
| 11 Q11 = +350 | Скорост на подаване за фрезоване |
| 12 Q12 = +2 | Задаване на безопасна височина за предварително позициониране |
| 13 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20 | Дефиниране на заготовка на детайла |
| 14 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0 | |
| 15 TOOL CALL 1 Z S4000 | Извикване на инструмент |
| 16 L Z+250 R0 FMAX | Отдръпване на инструмент |

| | |
|---|---|
| 17 CALL LBL 10 | Извикване на операция за обработка |
| 18 L Z+100 R0 FMAX M2 | Прибиране на инструмента, край на програмата |
| 19 LBL 10 | Подпрограма 10: Операция за обработка |
| 20 CYCL DEF 7.0 DATUM SHIFT | Изместване на нулева точка към център на елипса |
| 21 CYCL DEF 7.1 X+Q1 | |
| 22 CYCL DEF 7.2 Y+Q2 | |
| 23 CYCL DEF 10.0 ROTATION | Отчитане на ъглова позиция в равнината |
| 24 CYCL DEF 10.1 ROT+Q8 | |
| 25 Q35 = (Q6 - Q5) / Q7 | Изчисляване на ъглов инкремент (нарастване) |
| 26 Q36 = Q5 | Копиране на начален ъгъл |
| 27 Q37 = 0 | Настройка на брояч |
| 28 Q21 = Q3 * COS Q36 | Изчисляване на X координата за начална точка |
| 29 Q22 = Q4 * SIN Q36 | Изчисляване на Y координата за начална точка |
| 30 L X+Q21 Y+Q22 R0 FMAX M3 | Преместване до начална точка в равнината |
| 31 L Z+Q12 R0 FMAX | Предварително позициониране на оста на шпиндела на безопасна височина |
| 32 L Z-Q9 R0 FQ10 | Преместване до работна дълбочина |
| | |
| 33 LBL 1 | |
| 34 Q36 = Q36 + Q35 | Актуализация на ъгъла |
| 35 Q37 = Q37 + 1 | Актуализация на брояча |
| 36 Q21 = Q3 * COS Q36 | Изчисляване на текуща X координата |
| 37 Q22 = Q4 * SIN Q36 | Изчисляване на текуща Y координата |
| 38 L X+Q21 Y+Q22 R0 FQ11 | Преместване на следваща точка |
| 39 FN 12: IF +Q37 LT +Q7 GOTO LBL 1 | Незавършен? Ако не е завършен, връщане към LBL 1 |
| | |
| 40 CYCL DEF 10.0 ROTATION | Нулиране на завъртане |
| 41 CYCL DEF 10.1 ROT+0 | |
| 42 CYCL DEF 7.0 DATUM SHIFT | Нулиране на отместване на нулева точка |
| 43 CYCL DEF 7.1 X+0 | |
| 44 CYCL DEF 7.2 Y+0 | |
| 45 L Z+Q12 R0 FMAX | Преместване до зададената безопасна височина |
| 46 LBL 0 | Край на подпрограмата |
| 47 END PGM ELLIPSE MM | |

## Пример: Вдлъбнат цилиндър, обработен със сферична фреза

Програмна последователност

- Тази програма функционира само със сферична фреза. Дължината на инструмента се отнася за дължината до центъра на сферата.
- Контурът на цилиндъра се апроксимира с множество къси линейни сегменти (определени в Q13). Колкото повече линейни сегменти дефинирате, толкова по гладка става кривата.
- Цилиндърът се фрезова с надлъжни срезове (тук: успоредни на оста Y).
- Посоката на обработка може да бъде променяна чрез смяна на въведените начални и крайни ъгли в пространството:
  Посока на обработка по часовниковата стрелка:
  начален ъгъл > краен ъгъл
  Посока на обработка обратна на часовниковата стрелка:
  начален ъгъл < краен ъгъл
- Радиусът на инструмента се компенсира автоматично.




| | |
|---|---|
| 0 BEGIN PGM CYLIN MM | |
| 1 Q1 = +50 | Център по ос X |
| 2 Q2 = +0 | Център по ос Y |
| 3 Q3 = +0 | Център по ос Z |
| 4 Q4 = +90 | Начален ъгъл в пространство (равнина Z/X) |
| 5 Q5 = +270 | Краен ъгъл в пространство (равнина Z/X) |
| 6 Q6 = +40 | Радиус на цилиндъра |
| 7 Q7 = +100 | Дължина на цилиндъра |
| 8 Q8 = +0 | Ъглова позиция в равнина X/Y |
| 9 Q10 = +5 | Допуск за радиус на цилиндъра |
| 10 Q11 = +250 | Скорост на подаване при врязване |
| 11 Q12 = +400 | Скорост на подаване за фрезоване |
| 12 Q13 = +90 | Брой срезове |
| 13 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-50 | Дефиниране на заготовка на детайла |
| 14 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0 | |
| 15 TOOL CALL 1 Z S4000 | Извикване на инструмент |
| 16 L Z+250 R0 FMAX | Отдръпване на инструмент |
| 17 CALL LBL 10 | Извикване на операция за обработка |

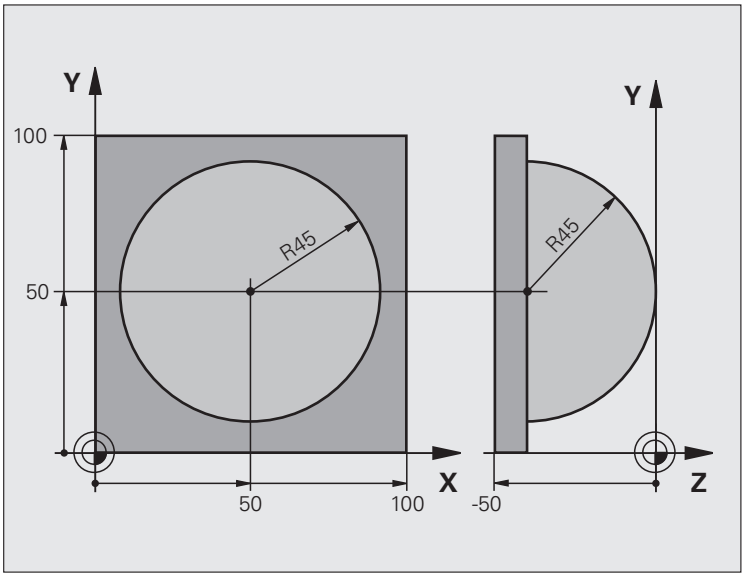
| | |
|---|---|
| 18 FN 0: Q10 = +0 | Нулиране на допуск |
| 19 CALL LBL 10 | Извикване на операция за обработка |
| 20 L Z+100 R0 FMAX M2 | Прибиране на инструмента, край на програмата |
| | |
| 21 LBL 10 | Подпрограма 10: Операция за обработка |
| 22 Q16 = Q6 - Q10 - Q108 | Отчитане на допуски и инструмент, въз основа на радиуса на цилиндъра |
| 23 Q20 = +1 | Настройка на брояч |
| 24 Q24 = +Q4 | Копиране на начален ъгъл в пространството (равнина Z/X) |
| 25 Q25 = (Q5 - Q4) / Q13 | Изчисляване на ъглов инкремент (нарастване) |
| 26 CYCL DEF 7.0 DATUM SHIFT | Изместване на нулева точка към център на цилиндър (ос X) |
| 27 CYCL DEF 7.1 X+Q1 | |
| 28 CYCL DEF 7.2 Y+Q2 | |
| 29 CYCL DEF 7.3 Z+Q3 | |
| 30 CYCL DEF 10.0 ROTATION | Отчитане на ъглова позиция в равнината |
| 31 CYCL DEF 10.1 ROT+Q8 | |
| 32 L X+0 Y+0 R0 FMAX | Предварително позициониране в равнината на центъра на цилиндъра |
| 33 L Z+5 R0 F1000 M3 | Предварително позициониране по оста на шпиндела |
| 34 LBL 1 | |
| 35 CC Z+0 X+0 | Задаване на полюс в равнина Z/X |
| 36 LP PR+Q16 PA+Q24 FQ11 | Преместване до началната позиция на цилиндъра, обработка с подаване за врязване под наклон в материала |
| 37 L Y+Q7 R0 FQ12 | Надлъжен срез в посока Y+ |
| 38 Q20 = +Q20 + +1 | Актуализация на брояча |
| 39 Q24 = +Q24 + +Q25 | Актуализация на пространствения ъгъл |
| 40 FN 11: IF +Q20 GT +Q13 GOTO LBL 99 | Завършен? Ако е завършен, прескачане в края |
| 41 LP PR+Q16 PA+Q24 FQ11 | Преместване по апроксимирана "дъга" за следващ надлъжен срез |
| 42 L Y+0 R0 FQ12 | Надлъжен срез в посока Y- |
| 43 Q20 = +Q20 + +1 | Актуализация на брояча |
| 44 Q24 = +Q24 + +Q25 | Актуализация на пространствения ъгъл |
| 45 FN 12: IF +Q20 LT +Q13 GOTO LBL 1 | Незавършен? Ако не е завършен, връщане към LBL 1 |
| 46 LBL 99 | |
| 47 CYCL DEF 10.0 ROTATION | Нулиране на завъртане |
| 48 CYCL DEF 10.1 ROT+0 | |
| 49 CYCL DEF 7.0 DATUM SHIFT | Нулиране на отместване на нулева точка |
| 50 CYCL DEF 7.1 X+0 | |
| 51 CYCL DEF 7.2 Y+0 | |
| 52 CYCL DEF 7.3 Z+0 | |

| | |
|---|---|
| 53 LBL 0 | Край на подпрограмата |
| 54 END PGM CYLIN | |

## Пример: Сферична вдлъбнатина обработена с палцова фреза

Програмна последователност

- Тази програма изисква палцова фреза.
- Контурът на сферата се апроксимира с множество къси линии (в равнината Z/X, определени в Q14). Колкото по-малък ъглов инкремент (стъпка на нарастване на ъгъла) дефинирате, толкова по гладка става кривата.
- Можете да определите броя на контурните срезове посредством стъпката за нарастване (инкремента) на ъгъла в равнината (определен с Q18).
- Инструментът се движи нагоре с тримерни срезове.
- Радиусът на инструмента се компенсира автоматично.




| | |
|---|---|
| **0 BEGIN PGM SPHERE MM** | |
| **1 Q1 = +50** | Център по ос X |
| **2 Q2 = +50** | Център по ос Y |
| **3 Q4 = +90** | Начален ъгъл в пространство (равнина Z/X) |
| **4 Q5 = +0** | Краен ъгъл в пространство (равнина Z/X) |
| **5 Q14 = +5** | Инкремент на ъгъла в пространството |
| **6 Q6 = +45** | Радиус на сферата |
| **7 Q8 = +0** | Начален ъгъл на позиция за завъртане в равнина X/Y |
| **8 Q9 = +360** | Краен ъгъл на позиция за завъртане в равнина X/Y |
| **9 Q18 = +10** | Ъглов инкремент в равнина X/Y за груба обработка |
| **10 Q10 = +5** | Допуск за радиус на сферата за груба обработка |
| **11 Q11 = +2** | Безопасна височина за предварително позициониране по оста на шпиндела |
| **12 Q12 = +350** | Скорост на подаване за фрезоване |
| **13 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-50** | Дефиниране на заготовка на детайла |
| **14 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0** | |
| **15 TOOL CALL 1 Z S4000** | Извикване на инструмент |
| **16 L Z+250 R0 FMAX** | Отдръпване на инструмент |

| | |
|---|---|
| 17 CALL LBL 10 | Извикване на операция за обработка |
| 18 Q10 = +0 | Нулиране на допуск |
| 19 Q18 = +5 | Ъглов инкремент в равнина X/Y за довършителна обработка |
| 20 CALL LBL 10 | Извикване на операция за обработка |
| 21 L Z+100 R0 FMAX M2 | Прибиране на инструмента, край на програмата |
| 22 LBL 10 | Подпрограма 10: Операция за обработка |
| 23 Q23 = +Q11 + +Q6 | Изчисляване на координата Z за предварително позициониране |
| 24 Q24 = +Q4 | Копиране на начален ъгъл в пространството (равнина Z/X) |
| 25 Q26 = +Q6 + +Q108 | Компенсация на радиуса на сферата за предварително позициониране |
| 26 Q28 = +Q8 | Копиране на ъглова позиция в равнината |
| 27 Q16 = +Q6 + -Q10 | Отчитане на допуски в радиуса на сферата |
| 28 CYCL DEF 7.0 DATUM SHIFT | Изместване на нулева точка към центъра на сферата |
| 29 CYCL DEF 7.1 X+Q1 | |
| 30 CYCL DEF 7.2 Y+Q2 | |
| 31 CYCL DEF 7.3 Z-Q16 | |
| 32 CYCL DEF 10.0 ROTATION | Отчитане на началния ъгъл на позиция за завъртане в равнината |
| 33 CYCL DEF 10.1 ROT+Q8 | |
| 34 LBL 1 | Предварително позициониране по оста на шпиндела |
| 35 CC X+0 Y+0 | Задаване на полюс в равнина X/Y за предварително позициониране |
| 36 LP PR+Q26 PA+Q8 R0 FQ12 | Предварително позициониране в равнината |
| 37 CC Z+0 X+Q108 | Задаване на полюс в равнина Z/X, отместване с радиуса на инструмента |
| 38 L Y+0 Z+0 FQ12 | Преместване до работна дълбочина |

| | |
|---|---|
| 39 LBL 2 | |
| 40 LP PR+Q6 PA+Q24 FQ12 | Преместване нагоре по апроксимирана "дъга" |
| 41 Q24 = +Q24 - +Q14 | Актуализация на пространствения ъгъл |
| 42 FN 11: IF +Q24 GT +Q5 GOTO LBL 2 | Запитване дали дъгата е завършена. Ако не е завършена, връщане към LBL 2 |
| 43 LP PR+Q6 PA+Q5 | Преместване до крайния ъгъл в пространството |
| 44 L Z+Q23 R0 F1000 | Прибиране по оста на шпиндела |
| 45 L X+Q26 R0 FMAX | Предварително позициониране за следваща дъга |
| 46 Q28 = +Q28 + +Q18 | Актуализация на позиция на завъртане в равнината |
| 47 Q24 = +Q4 | Нулиране на пространствения ъгъл |
| 48 CYCL DEF 10.0 ROTATION | Активиране на нова ъглова позиция |
| 49 CYCL DEF 10.0 ROT+Q28 | |
| 50 FN 12: IF +Q28 LT +Q9 GOTO LBL 1 | |
| 51 FN 9: IF +Q28 EQU +Q9 GOTO LBL 1 | Незавършен? Ако не е завършен, връщане към LBL 1 |
| 52 CYCL DEF 10.0 ROTATION | Нулиране на завъртане |
| 53 CYCL DEF 10.1 ROT+0 | |
| 54 CYCL DEF 7.0 DATUM SHIFT | Нулиране на отместване на нулева точка |
| 55 CYCL DEF 7.1 X+0 | |
| 56 CYCL DEF 7.2 Y+0 | |
| 57 CYCL DEF 7.3 Z+0 | |
| 58 LBL 0 | Край на подпрограмата |
| 59 END PGM SPHERE MM | |



# 10

**Програмиране: Спомагателни функции**

# 10.1 Въвеждане на спомагателни функции M и STOP

## Основни положения

Със спомагателните функции на TNC - наричани също M функции - можете да въздействате върху

- изпълнение на програма, напр. прекъсване на програма
- машинни функции, напр. превключване на въртене на шпиндела и включване/изключване на охлаждане
- поведение на инструмента по траекторията

Производителят на машината може да добави някои M функции, които не са описани в това Ръководство. Направете справка в ръководството за вашата машина.

В края на блок за позициониране, или в отделен блок, можете да добавите до две M функции. TNC показва показва следния диалогов въпрос: **Miscellaneous function M ? (Спомагателна функция M?)**

Обикновено от вас се изисква да въведете в програмния диалог само номера на M функцията. Някои M функции могат да бъдат програмирани с допълнителни параметри. В този случай, диалогът се продължава за въвеждане на параметър.

В режими Manual Operation (Ръчно управление) и El. Handwheel (Ръчен импулсен генератор), M функциите се въвеждат със софтуерен бутон M.

Моля, отбележете, че някои M функции, влизат в сила от началото на блок за позициониране, а други в края му, независимо от тяхната позиция в NC блока.

M функциите влизат в сила в блока, в който са извикани.

M функциите действат само в блока, в който са програмирани. Освен ако M функцията не е в сила само за даден единичен блок, трябва да я анулирате в последващия блок с отделна M функция, или да бъде отменена автоматично от TNC в края на програмата.

### Въвеждане на M функция в STOP блок

Ако програмирате STOP блок, то в този блок изпълнението на програмата или тестът ще бъдат прекъснати, например за проверка на инструмент. Възможно е също и да въвеждате M функция в STOP блок:

STOP

- За програмиране на прекъсване в изпълнението на програма, натиснете бутона STOP
- Въведете спомагателна функция M

Примерни NC блокове

```
87 STOP M6
```

# 10.2 Спомагателни функции за управление на изпълнение на програма, шпиндел и охлаждане

## Общ преглед



Производителят на машината може да променя поведението на описаните по-долу спомагателни функции. Направете справка в ръководството за вашата машина.

| M | Действие | В сила за блок | Старт | Край |
|---|---|---|---|---|
| **M0** | Програма STOP<br>Шпиндел STOP | | | ■ |
| **M1** | Условен STOP за програма<br>Шпиндел STOP при необходимост<br>Изключване (OFF) на охлаждане, ако е необходимо (не е в сила по време на изпълнение на тест, функция зависеща от производителя на машината) | | | ■ |
| **M2** | Програма STOP<br>Шпиндел STOP<br>Изключване на охлаждане<br>Прескачане назад към блок 1<br>Изчистване на дисплея за състояние (зависи от MP7300) | | | ■ |
| **M3** | Включване на шпиндела (ON), въртене по часовниковата стрелка | | ■ | |
| **M4** | Включване на шпиндела (ON), въртене обратно на часовниковата стрелка | | ■ | |
| **M5** | Шпиндел STOP | | | ■ |
| **M6** | Смяна на инструмент<br>Шпиндел STOP<br>STOP на изпълнение на програма (зависи от MP7440) | | | ■ |

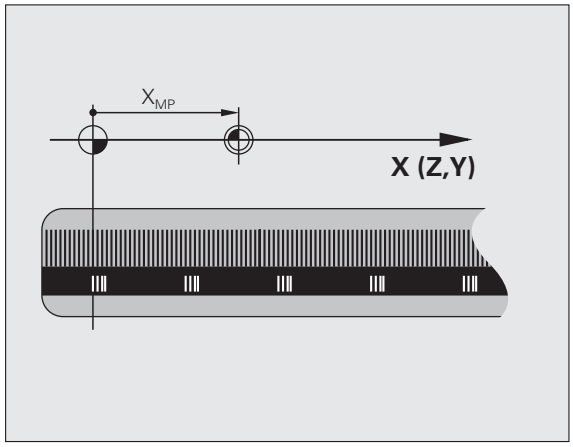
| M | Действие | В сила за блок | Старт | Край |
|---|---|---|---|---|
| **M8** | Включване (ON) на охлаждане | | ■ | |
| **M9** | Изключване (OFF) на охлаждане | | | ■ |
| **M13** | Включване на шпиндела (ON), въртене по часовниковата стрелка<br>Включване (ON) на охлаждане | | ■ | |
| **M14** | Включване на шпиндела (ON), въртене обратно на часовниковата стрелка<br>Включване на охлаждане | | ■ | |
| **M30** | Също като M2 | | | ■ |

# 10.3 Спомагателни функции за координатни данни

## Програмиране на координати, отнесени към машина: M91/M92

### Референтна точка на скалата

Референтния маркер върху скалата показва позицията на референтната точка на скалата.




### Нулева точка на машина

Нулевата точка на машината е необходима за следните задачи:

- Определяне на ограничения на хода (софтуерни крайни изключватели)
- Подвеждане към позиции, определени спрямо машината (като позиции за смяна на инструменти)
- Настройка на нулева точка на детайл

Разстоянието по всяка ос, от референтната точка на скалата до нулевата точка на машината, се определя от производителя на машината в машинен параметър.

### Стандартно поведение

TNC сравнява координатите с нулевата точка на заготовката, вижте "Предварително настройване на детайла без опипвач", страница 628.

### Поведение с M91—Нулева точка на машината

Ако желаете координатите в блок за позициониране да бъдат отнесени към нулевата точка на машината, завършете блока с M91.

Ако програмирате инкрементални координати в блок M91, трябва да ги въведете по отношение на последно програмираната позиция M91. Ако в активния NC блок няма програмирана позиция M91, тогава въведете координати спрямо текущата позиция на инструмента.

Ако програмирате M3 или M4 заедно в блок с M91, тогава винаги програмирайте M3 преди M91.

Координатните стойности на екрана на TNC се отнасят към нулевата точка на машината. Превключете показването на координати в дисплея за статус в режим REF, вижте "Дисплеи за статус", страница 88.

### Поведение с M92—Допълнителна нулева точка на машината

В допълнение към нулевата точка на машината, производителят на машината може да дефинира като референтна точка и допълнителна позиция, базирана на машината.

За всяка ос производителят на машината определя разстояние между нулевата точка на машината и тази допълнителна машинна референтна точка. За допълнителна информация направете справка в ръководството за вашата машина.

Ако желаете координатите в блок за позициониране да бъдат отнесени към допълнителната референтна точка на машината, завършете блока с M92.

В блокове, програмирани с M91 или M92, компенсацията за радиус остава една и съща. Независимо от това, дължината на инструмента **не** е компенсирана.

Ако програмирате M3 или M4 заедно в блок с M92, тогава винаги програмирайте M3 преди M92.

### Действие

M91 и M92 действат само в блоковете, в които са програмирани.

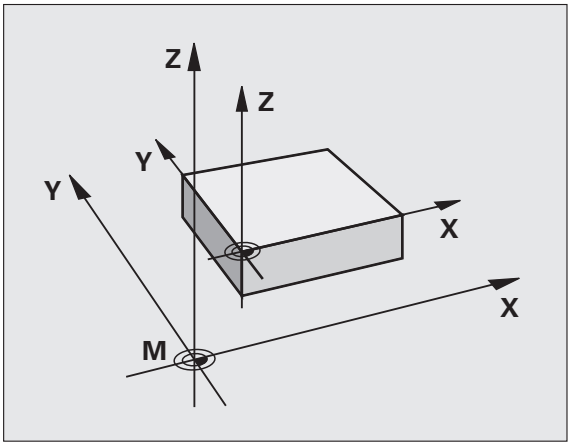
M91 и M92 влизат в сила от началото на блока.

### Нулева точка на детайл

Ако желаете координатите винаги да бъдат отнасяни към нулевата точка на машината, можете да забраните задаване на референтна точка за една или повече оси.

Ако задаването на референтна точка бъде забранено за всички оси, TNC повече няма да показва софтуерния бутон SET DATUM в режим Manual Operation (Ръчно управление).

На фигурата е показана координатна система с нулева точка на машината и нулева точка на детайла.




### M91/M92 в режим Тест

За да можете да извършите графична симулация на движения M91/M92 е необходимо да активирате мониторинг на работното пространство и покажете заготовката за обработвания детайл, отнесена спрямо зададена референтна точка, (вижте "Показване на заготовката на детайл в работното пространство", страница 735).

## Активиране на последно въведената референтна точка: M104

**Функция**

Когато обработвате палетни таблици, TNC може да презапише Вашата последно въведена референтна точка със стойности от палетната таблица. С M104 можете да активирате отново оригиналната референтна точка.

**Действие**

M104 е в действие само в блоковете, в които е била програмирана.

M104 влиза в действие в края на блока.

TNC не променя активното базово завъртане, когато изпълнява функцията M104.

## Преместване до позиции в не-наклонена координатна система с наклонена работна равнина: M130

**Стандартно поведение с наклонена работна равнина**

TNC поставя координатите в блоковете за позициониране в наклонената координатна система.

**Поведение с M130**

TNC поставя координати в блокове за права линия в ненаклонената координатна система.

След това TNC позиционира (наклонения) инструмент спрямо програмирани координати в не-наклонена система.

**Опасност от сблъсък!**

Последващите блокове за позициониране или фиксирани цикли се изпълняват в наклонена координатна система. Това може да доведе до проблеми във фиксирани цикли с абсолютно предварително позициониране.

Функцията за M130 е разрешена, само ако е активна функцията за наклонена работна равнина.

**Действие**

M130 функционира поблоково, в блокове за права линия, без компенсация за радиус.

# 10.4 Спомагателни функции за поведение при контурна обработка

## Заглаждане на ъгли: M90

**Стандартно поведение**

TNC спира инструмента за кратко в блокове за позициониране без компенсация на радиуса на инструмента. Това се нарича точно спиране.

В програмни блокове с компенсация на радиуса (RR/RL), TNC автоматично вмъква преходна дъга за външните ъгли.

**Поведение с M90**

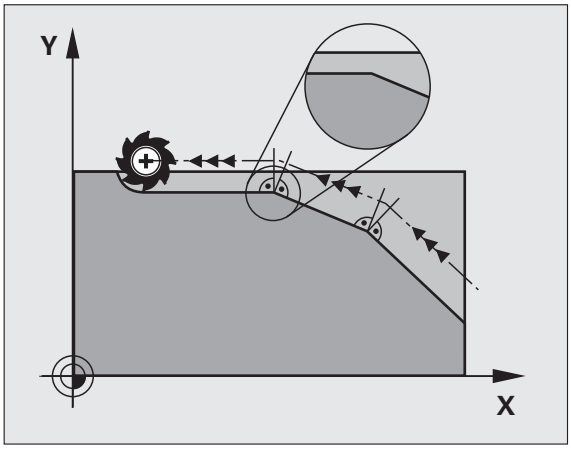
Инструментът се движи по ъглите с постоянна скорост: Това осигурява по-гладка и непрекъсната повърхност. Времето за обработка също е намалено.

Пример за приложение: Повърхността съдържа серия от праволинейни сегменти.

**Действие**

M90 е в сила само в блоковете, в които е била програмирана.

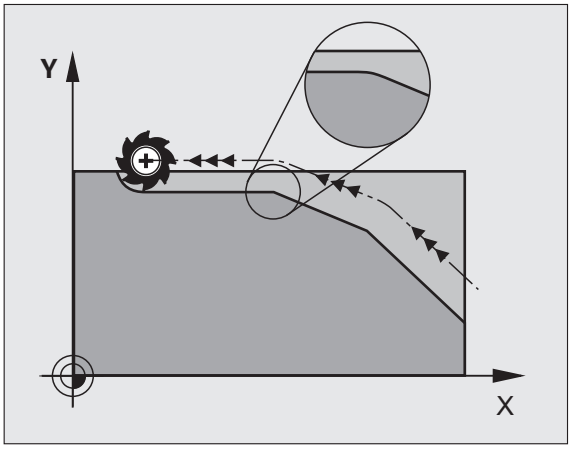
M90 влиза в действие в началото на блока. Трябва да се активира работа със закъснение на сервото.




## Вмъкване на закръгляваща дъга между прави линии: M112

**Съвместимост**

Поради причини за съвместимост, функцията M112 е все още на разположение. Въпреки това, за да се дефинира допуска за бързо контурно фрезоване, HEIDENHAIN препоръчва използването на цикъл TOLERANCE (вижте Ръководство за потребителя за цикли, раздел 32 TOLERANCE).



## Без отчитане на точки при изпълнение на некомпенсирани линейни блокове: M124

**Стандартно поведение**

TNC изпълнява всички линейни блокове, които са били въведени в активната програма.

**Поведение с M124**

Когато изпълнявате **некомпенсирани линейни блокове** с много малки интервали между точките, може да използвате параметър **T** за да определите минимален интервал между точките, до който TNC няма да включва точки по време на изпълнение.

**Действие**

M124 влиза в действие в началото на блока.

TNC нулира M124 ако въведете M124 без параметър T, или ако изберете нова програма.

**Програмиране на M124**

Ако въведете M124 в блок за позициониране, TNC продължава диалога за този блок, като Ви пита за минималното разстояние между точките **T**.

Можете също да дефинирате **T** чрез Q параметри (вижте "Принцип и общ преглед" на страница 330).

# Обработка на малки контурни стъпки: M97

### Стандартно поведение

TNC вмъква преходна дъга във външните ъгли. Ако все пак контурните стъпки са твърде малки, инструментът ще повреди контура.

В такива случаи TNC прекъсва изпълнението на програмата и генерира съобщение за грешка "Tool radius too large" (Твърде голям радиус на инструмента).

### Поведение с M97

TNC изчислява пресечната точка на контурните елементи - като във вътрешните ъгли - и премества инструмента над тази точка.

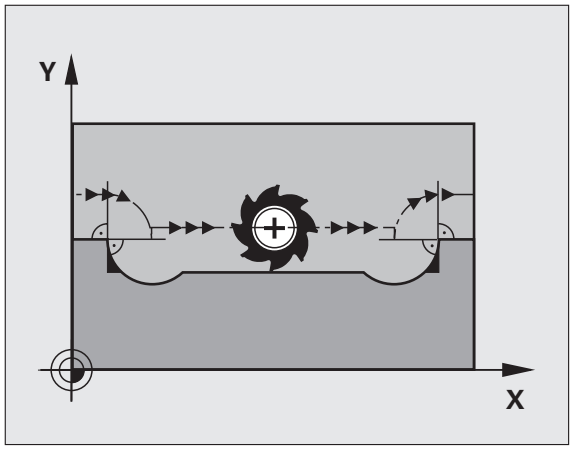
Програмирайте M97 в същия блок заедно с външния ъгъл.

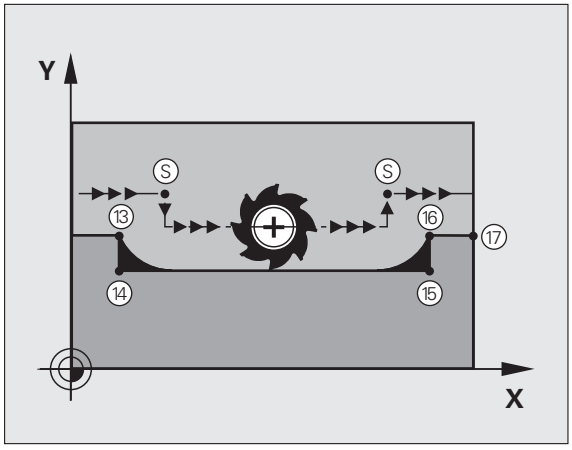
Вместо **M97** трябва да използвате по-мощната функция **M120 LA** (вижте "Предварително изчисляване на траектория с компенсация на радиуса (LOOK AHEAD): M120" на страница 419).

### Действие

M97 е в сила само в блоковете, в които е била програмирана.

Ъгъл обработен с M97 няма да бъде напълно завършен. Може да решите да обработите повторно контура с по-малък инструмент.



**Примерни NC блокове**

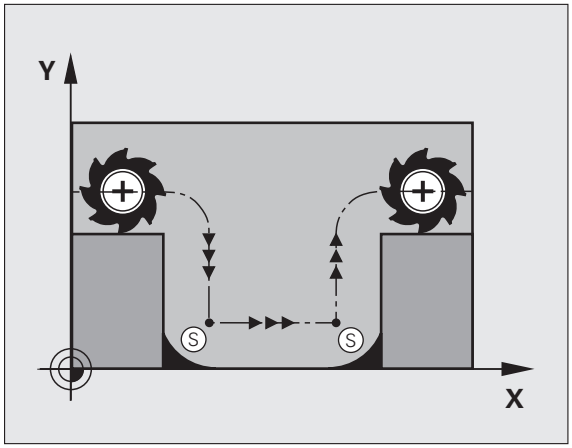
| | |
|---|---|
| 5 TOOL CALL 20 ... | Инструмент с голям радиус |
| ... | |
| 13 L X... Y... R... F... M97 | Преместване до контурна точка 13 |
| 14 L IY-0.5 ... R... F... | Обработка с малка контурна стъпка 13 до 14 |
| 15 L IX+100 ... | Преместване до контурна точка 15 |
| 16 L IY+0.5 ... R... F... M97 | Обработка с малка контурна стъпка 15 до 16 |
| 17 L X... Y... | Преместване до контурна точка 17 |

# Обработка на отворени контурни ъгли: M98

### Стандартно поведение

TNC изчислява пресечните точки на траекториите на инструмента във вътрешните ъгли и премества инструмента в новата посока в тези точки.

Ако все пак контурът е отворен в ъглите, това ще доведе до непълна обработка.




### Поведение с M98

Със спомагателната функция M98, TNC временно прекратява компенсацията за радиус, за да гарантира, че двата ъгъла са напълно обработени:

### Действие

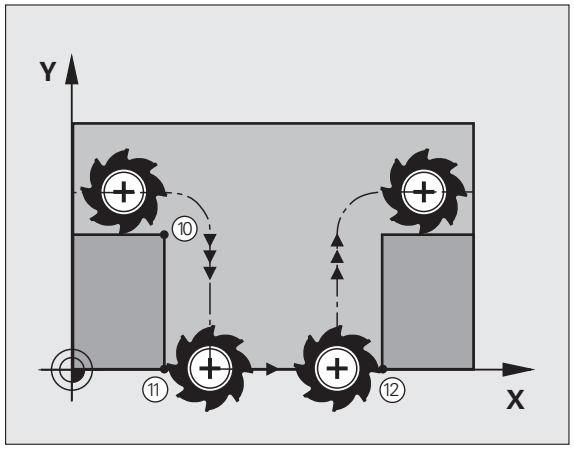
M98 е в сила само в блоковете, в които е била програмирана.

Функцията M98 влиза в действие в края на блока.

### Примерни NC блокове

Последователно преместване до контурни точки 10, 11 и 12:

```
10 L X... Y... RL F
11 L X... IY... M98
12 L IX+ ...
```



## Коефициент за скорост на подаване за движения за врязване: M103

### Стандартно поведение

TNC премества инструмента с последната програмирана скорост на подаване, независимо от посоката на хода.

### Поведение с M103

Намаляването на скоростта на подаване с M103 е в ефективно само ако бит 4 в MP7440 е бил зададен на 1.

TNC намалява скоростта на подаване, когато инструмента се движи в отрицателната посока по оста на инструмента. Скоростта на подаване при врязване FZMAX се изчислява от последната програмирана скорост на подаване FPROG и коефициент F%:

FZMAX = FPROG x F%

### Програмиране на M103

Ако въведете функция M103 в блок за позициониране, TNC продължава диалога със запитване за коефициента F.

### Действие

M103 влиза в действие в началото на блока.
За отмяна на M103, програмирайте отново M103 без коефициент.

M103 е в сила и в активна наклонена работна равнина. Намаляването на скоростта на подаване тогава влиза в сила по време на хода в отрицателна посока на **наклонената** ос на инструмента.

### Примерни NC блокове

Скоростта на подаване за врязване трябва да бъде 20% от скоростта на подаване в равнината.

| ... | Действителна скорост на подаване за обработка на контура (мм/мин): |
|---|---|
| 17 L X+20 Y+20 RL F500 M103 F20 | 500 |
| 18 L Y+50 | 500 |
| 19 L IZ-2.5 | 100 |
| 20 L IY+5 IZ-5 | 141 |
| 21 L IX+50 | 500 |
| 22 L Z+5 | 500 |

## Скорост на подаване в милиметри за оборот на шпиндела: M136

**Стандартно поведение**

TNC премества инструмента с програмираната скорост на подаване F в mm/min.

**Поведение с M136**

В инчови програми, M136 не е разрешена в комбинация с новата алтернативна скорост на подаване FU.

Управлението на шпиндела не е разрешено, когато M136 е активна.

С M136, TNC не премества инструмента със скорост в мм/мин, а с програмираната скорост на подаване F в милиметри за оборот на завъртане на шпиндела. Ако промените оборотите на шпиндела, като използвате ръчна корекция, TNC съответно променя скоростта на подаване.

**Действие**

M136 влиза в действие в началото на блока.

Възможно е да отмените M136 като програмирате M137.

## Скорост на подаване за дъга от окръжност: M109/M110/M111

### Стандартно поведение

TNC прилага програмираната скорост на подаване по траекторията на центъра на инструмента.

### Поведение за дъги от окръжност с M109

TNC регулира скоростта на подаване за дъги от вътрешни и външни контури, така че скоростта на подаване за режещия ръб на инструмента остава постоянна.

**Внимание: Опасност за детайла и инструмента!**

При много малки външни ъгли TNC може да увеличи скоростта на подаване, дотолкова, че инструментът или детайлът могат да бъдат повредени. Избягвайте използване на функция **M109** с малки външни ъгли.

### Поведение за дъги от окръжност с M110

TNC поддържа постоянна скорост на подаване само за вътрешните контури на дъги от окръжност. За външните контури, скоростта на подаване не се регулира.

**M110** е също в действие за вътрешна обработка на дъги от окръжности с използване на цикли за контур (специален случай).

Ако дефинирате **M109** или **M110** преди да извикате цикъл за обработка с номер по-голям от 200, регулираната скорост на подаване е също в действие за дъги от окръжности, в рамките на тези цикли за обработка. Началното състояние се възстановява след завършване или прекратяване на цикъла за обработка.

### Действие

M109 и M110 влизат в действие в началото на блока. За да прекратите действието на M109 и M110, въведете M111.

## Предварително изчисляване на траектория с компенсация на радиуса (LOOK AHEAD): M120

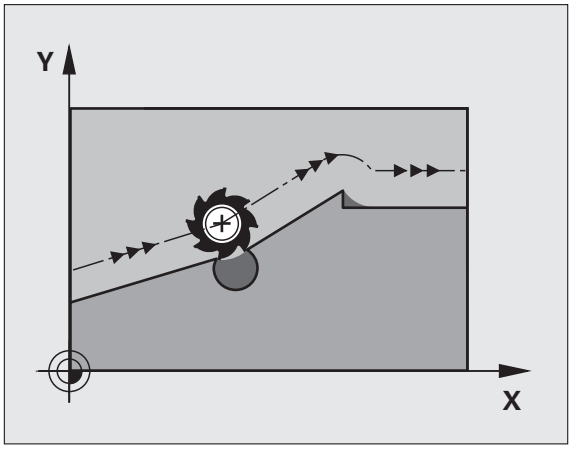
### Стандартно поведение

Ако радиусът на инструмента е по-голям от контурната стъпка, която трябва да бъде обработена с компенсация на радиуса, TNC прекъсва изпълнението на програмата и генерира съобщение за грешка. M97 (вижте "Обработка на малки контурни стъпки: M97" на страница 413) възпрепятства подаването на съобщение за грешка, но това ще доведе до следи от прекъсване по време на обработка и ще измести ъгъла.

Ако програмираният контур съдържа подрязване, инструментът може да повреди контура.

### Поведение с M120

TNC проверява траекториите с компенсация на радиуса за контурни подрязвания и пресечните точки на траекторията на инструмента, и предварително изчислява траектория на инструмента от текущия блок. Участъците от контура, които могат да бъдат повредени от инструмента, не се обработват (тъмните участъци на фигурата). Възможно е също така да използвате M120 за изчисляване на компенсация на радиус за цифрови данни или данни, създадени на външна система за програмиране. Това означава, че отклоненията от теоретичния радиус на инструмента могат да бъдат компенсирани.




Използвайте **LA** (Look Ahead) зад M120 за да определите броя на блоковете (максимум: 99), които желаете TNC да изчисли предварително. Отбележете, че колкото по-голям брой блокове изберете, толкова по-дълго е времето необходимо за тяхната обработка.

### Въвеждане

Ако въведете функция M120 в блок за позициониране, TNC продължава диалога за този блок със запитване за броят блокове LA, които трябва да бъдат изчислени предварително.

### Действие

M120 трябва да се постави в NC блок, който съдържа също и компенсация за радиус **RL** или **RR**. След това M120 е в действие от този блок, докато

- компенсацията на радиус не бъде отменена с **R0**
- програмирана е M120 LA0, или
- програмирана е M120 без LA, или
- извикана е друга програма с **PGM CALL**
- работната равнина е наклонена с цикъл **19** или функцията PLANE

M120 влиза в действие в началото на блока.

**Ограничения**

- След вътрешен или външен стоп, можете само повторно да въведете контура с функцията RESTORE POS. AT N. Преди да стартирате блоково сканиране, е необходимо да отмените M120 (изберете програма отново през PGM MGT, не използвайте GOTO 0), защото в противен случай TNC ще подаде съобщение за грешка
- При използване на функциите за траектория **RND** и **CHF**, блоковете преди и след **RND** или **CHF** трябва да съдържат само координати в работната равнина.
- Ако въведете стойност за **LA**, която е твърде голяма, редактирания контур може да се промени, защото тогава TNC може да изведе твърде много NC блокове
- Ако желаете подвеждане към контур по тангенциална траектория, трябва да използвате функцията APPR LCT. Блокът с APPR LCT трябва да съдържа само координати в работната равнина.
- Ако желаете отвеждане от контура по тангенциална траектория, трябва да използвате функцията DEP LCT. Блокът с DEP LCT трябва да съдържа само координати в работната равнина.
- Преди да използвате посочените по-долу функции, трябва да отмените M120 и компенсацията за радиус:
  - Цикъл **32** Допуск
  - Цикъл **19** Работна равнина
  - Функция PLANE (Равнина)
  - M114
  - M128
  - M138
  - M144
  - TCPM FUNCTION
  - WRITE TO KINEMATIC

## Позициониране с помощта на ръчния импулсен генератор по време на изпълнение на програма: M118

### Стандартно поведение

В режим изпълнение на програма TNC премества инструмента както е дефинирано в програмата за обработка.

### Поведение с M118

M118 позволява въвеждане на ръчни корекции с ръчен импулсен генератор по време на изпълнение на програма за обработка. Просто програмирайте M118 и въведете стойност, специфична за оста (линейна или ос на въртене) в милиметри.

### Въвеждане

Ако въведете функция M118 в блок за позициониране, TNC продължава диалога за този блок със запитване за стойности, специфични за оста. Координатите се въвеждат с оранжевите бутони за посока на ос или с ASCII клавиатурата.

### Действие

Отменете позиционирането с ръчен импулсен генератор като отново програмирате M118 без да въвеждате координати.

M118 влиза в действие в началото на блока.

### Примерни NC блокове

Ако желаете да използвате ръчен импулсен генератор по време на изпълнение на програмата, за да преместите инструмента в работната равнина X/Y с ±1 mm и по оста на въртене B с ±5° от програмираната стойност:

```
L X+0 Y+38.5 RL F125 M118 X1 Y1 B5
```

M118 е винаги в действие в оригиналната координатна система, дори ако работната равнина е наклонена.

В програма със зададена мерна единица милиметри, TNC интерпретира стойности на M118 за линейни оси в милиметри. В инчови програми ги интерпретира като инчове.

M118 функционира също в Позициониране с MDI режим на работа!

M118 в комбинация с DCM мониторинг за сблъсък е възможна само в спряно състояние (символа control-in-operation премигва). Ако се опитате да преместите оста по време на позициониране с ръчен импулсен генератор, TNC ще генерира съобщение за грешка.

## Отвеждане от контур по посока на оста на инструмента: M140

**Стандартно поведение**

В режим изпълнение на програма TNC премества инструмента както е дефинирано в програмата за обработка.

**Поведение с M140**

С M140 MB (връщане назад) е възможно да въведете траектория за отвеждане от контура по посока на оста на инструмента.

**Въвеждане**

Ако въведете функция M140 в блок за позициониране, TNC продължава диалога със запитване за желаната траектория за отвеждане на инструмента от контура. Въведете желаната траектория, която инструментът трябва да следва при отвеждане от контура, или натиснете софтуерния бутон MB MAX за преместване до границите на диапазона на хода.

В допълнение, можете да програмирате скорост на подаване, с която инструментът да се премества по въведената траектория. Ако не въведете скорост на подаване, TNC премества инструмента по продължение на въведената траектория със скорост за бърз ход.

**Действие**

M140 е в сила само в блока, в който е била програмирана.

M140 влиза в действие в началото на блока.

**Примерни NC блокове**

Блок 250: Отвеждане на инструмента на 50 мм от контура.

Блок 251: Подведете инструмента до крайната точка на диапазона на хода на инструмента.

```
250 L X+0 Y+38.5 F125 M140 MB 50 F750
251 L X+0 Y+38.5 F125 M140 MB MAX
```

Функцията M140 е също в действие, ако е активна функцията за наклонена работна равнина, M114 или M128. На машини с накланящи се глави, TNC премества инструмента в наклонена координатна система.

С функцията **FN18: SYSREAD ID230 NR6** можете да намерите разстоянието от текущата позиция до края на диапазона на преместване в положителната ос на инструмента.

С **M140 MB MAX** можете да отвеждате инструмента само в положителна посока

Винаги дефинирайте TOOL CALL с ос за инструмент, преди да въведете **M140**, в противен случай посоката на хода няма да е определена.

**Опасност от сблъсък!**

Когато е активен динамичен мониторинг за сблъсък (DCM), TNC може да премести инструмента само докато не открие сблъсък, и от там да завърши NC програмата без каквото и да е съобщение за грешка. Това може да се предизвика траектории на инструмента, различни от програмираните!

## Потискане на мониторинг на опипвач: M141

**Стандартно поведение**

Когато накрайникът е отклонен, TNC извежда съобщение за грешка веднага щом се опитате да преместите оста на машината.

**Поведение с M141**

TNC премества машинните оси, дори ако опипвачът е отклонен. Тази функция е необходима, когато желаете да напишете свой собствен цикъл за измерване, във връзка с цикъл на измерване 3, за да оттеглите накрайника, след като е бил отклонен, с помощта на блок за позициониране.

**Опасност от сблъсък!**

Ако използвате M141 се уверете, че оттегляте опипвача в правилната посока.

M141 функционира само за движения на преместване с блокове за права линия.

**Действие**

M141 е в сила само в блока, в който е била програмирана.

M141 влиза в действие в началото на блока.

## Изтриване на модална програмна информация: M142

**Стандартно поведение**

TNC нулира модална програмна информация в следните ситуации:

- Избор на нова програма
- Изпълнение на спомагателна функция **M2**, **M30**, или **END PGM** блок (в зависимост от MP7300)
- Дефиниране на цикъла за базово поведение с нова стойност

**Поведение с M142**

Цялата модална информация, с изключение на тази за базово завъртане, 3-D ротация и Q параметри се нулира.

Функцията **M142** не е разрешена по време на стартиране в средата на програма.

**Действие**

M142 е в сила само в блока, в който е била програмирана.

M142 влиза в действие в началото на блока.

## Изтриване на базово завъртане: M143

**Стандартно поведение**

Базовото завъртане остава в сила докато не бъде нулирано или презаписано с нова стойност.

**Поведение с M143**

TNC изтрива програмирано базово завъртане от NC програма.

Функцията **M143** не е разрешена по време на стартиране в средата на програма.

**Действие**

M143 е в сила само в блока, в който е била програмирана.

M143 влиза в действие в началото на блока.

# Автоматично оттегляне на инструмент от контур при NC стоп: M148

**Стандартно поведение**

При NC стоп TNC спира всички движения за преместване. В точката на прекъсване инструментът спира да се движи.

**Поведение с M148**



Функция M148 трябва да бъде разрешена от производителя на машината.

TNC оттегля инструмента с 0.1 mm по посока на оста на инструмента, ако в колона **LIFTOFF** на инструменталната таблица сте задали параметър **Y** за активния инструмент (вижте "Таблица за инструменти: Стандартни данни за инструмент" на страница 190).

LIFTOFF влиза в действие в следните ситуации:

- NC стоп задействан от вас
- NC стоп задействан от софтуера, напр. при възникване на грешка в системата за задвижване
- При прекъсване на захранването. Пътя, по който TNC да се оттегли при прекъсване на захранване е зададен от производителя на Вашата машина в машинен параметър 1160



**Опасност от сблъсък!**

Не забравяйте, че особено върху криволинейни повърхнини, повърхнината може да бъде повредена по време на връщане към контура. Отдръпнете инструмента преди връщане към контура!

**Действие**

M148 остава в действие, докато не бъде деактивирана с M149.

M148 влиза в действие в началото на блока, а M149 в края на блока.

## Потискане на съобщението от краен изключвател: M150

**Стандартно поведение**

TNC спира изпълнението на програма със съобщение за грешка, ако инструмента би напуснал активното работно пространство по време на блок за позициониране. Съобщението за грешка се извежда преди да бъде изпълнен блока за позициониране.

**Поведение с M150**

Ако крайната точка на блока за позициониране с M150 е извън текущото работно пространство, TNC премества инструмента към края на работното пространство, и след това продължава изпълнението на програмата без съобщение за грешка.

**Опасност от сблъсък!**

Имайте предвид, че траекторията за подвеждане към позицията програмирана след блок M150 може значително да се е променила!

M150 е в сила също на границите на хода, определени с MOD функция.

M150 е в сила дори и ако имате активна функция за позициониране с ръчен импулсен генератор. TNC премества инструмента с дефинираната максимална стойност чрез позициониране с ръчния импулсен генератор далеч от крайните изключватели.

Когато е активен динамичен мониторинг за сблъсък (DCM), TNC може да премести инструмента само докато не открие сблъсък, и от там да завърши NC програмата без каквото и да е съобщение за грешка. Това може да се предизвика траектории на инструмента, различни от програмираните!

**Действие**

M150 е в сила само в праволинейни блокове и блока, в който е била програмирана.

M150 влиза в действие в началото на блока.

# 10.5 Спомагателни функции за машини за лазерно рязане

## Принцип

TNC може да контролира ефективността на рязане на лазера чрез задаване на стойности на напрежението чрез S-аналоговия изход. Можете да влияете на ефективността на лазера по време на изпълнение на програмата посредством спомагателни функции M200 до M204.

**Въвеждане на спомагателни функции за машини за лазерно рязане**

Ако въведете M функция за машини за лазерно рязане в блок за позициониране, TNC продължава диалога със запитване за необходимите параметри за програмираната функция.

Всички спомагателни функции за машини за лазерно рязане влизат в действие в началото на блока.

## Директен изход на програмираното напрежение: M200

**Поведение с M200**

TNC извежда стойността програмирана след M200 като напрежение V.

Входен диапазон: 0 до 9999 V

**Действие**

M200 остава в сила до извеждане на ново напрежение с M200, M201, M202, M203 или M204.

## Извеждане на напрежение като функция на разстоянието: M201

**Поведение с M201**

M201 извежда напрежението в зависимост от разстоянието, което трябва да бъде обхванато. TNC увеличава или намалява текущото напрежение линейно до стойността програмирана за V.

Входен диапазон: 0 до 9999 V

**Действие**

M201 остава в сила до извеждане на ново напрежение с M200, M201, M202, M203 или M204.

## Извеждане на напрежение като функция на скорост: M202

**Поведение с M202**

TNC извежда на напрежението като функция на скорост. В машинните параметри, производителя на машини определя до три характеристични криви FNR, в които определени скорости на подавания са свързани към определени напрежения. Използвайте спомагателна функция M202 за да изберете крива FNR, от която TNC да определи изходното напрежение.

Входен диапазон от 1 до 3

**Действие**

M202 остава в сила до извеждане на ново напрежение с M200, M201, M202, M203 или M204.

## Извеждане на напрежение като функция на време (времево зависима рампа): M203

**Поведение с M203**

TNC извежда на напрежението V като функция на времето TIME. TNC увеличава или намалява текущото напрежение линейно до стойността програмирана за V в рамките на времето програмирано за TIME.

**Диапазон на въвеждане**

Напрежение V: 0 до 9999 Volt
Време TIME: 0 до 1999 секунди

**Действие**

M203 остава в сила до извеждане на ново напрежение с M200, M201, M202, M203 или M204.

## Извеждане на напрежение като функция на скорост (времево зависим импулс): M204

**Поведение с M204**

TNC извежда на програмирано напрежението като импулс с програмирана продължителност TIME.

**Диапазон на въвеждане**

Напрежение V: 0 до 9999 Volt
TIME: 0 до 1999 секунди

**Действие**

M204 остава в сила до извеждане на ново напрежение с M200, M201, M202, M203 или M204.



# 11

**Програмиране:**
**Специални Функции**

# 11.1 Общ преглед на специални функции

TNC предлага следните мощни специални функции за голям брой приложения:

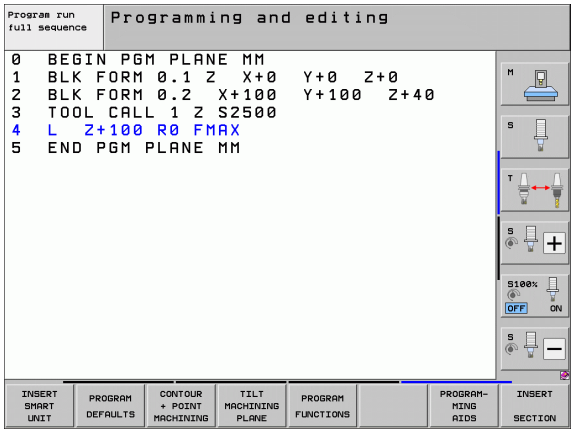
| Функция | Описание |
|---|---|
| Динамичен мониторинг за сблъсък (DCM— софтуерна опция) | Стр. 434 |
| Глобални програмни настройки (GS— софтуерна опция) | Стр. 457 |
| Адаптивно управление на подаването (AFC— софтуерна опция) | Стр. 474 |
| Активно управление на вибрации (ACC— софтуерна опция) | Стр. 487 |
| Работа с текстови файлове | Стр. 501 |
| Работа с таблици с данни за рязане | Стр. 506 |
| Работа със свободно дефинируеми таблици | Стр. 512 |

Натиснете SPEC FCT и съответните софтуерни бутони за достъп до други специални функции на TNC. Следващите таблици предлагат общ преглед на наличните функции.

## Главно меню за специални функции SPEC FCT

SPEC FCT

▶ Натиснете бутона за специални функции

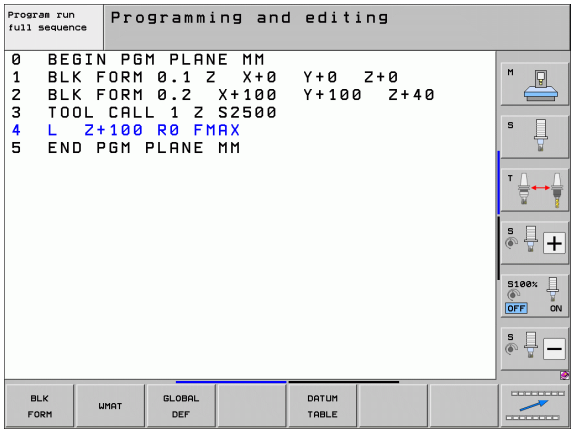



| Функция | Софтуерен бутон | Описание |
|---|---|---|
| Въвеждане на smarT.NC-модули в диалогови програми | INSERT SMART UNIT | Стр. 498 |
| Функции за обработка на контури и точки | CONTOUR + POINT MACHINING | Стр. 431 |
| Дефиниране на функция PLANE | TILT MACHINING PLANE | Стр. 529 |
| Дефиниране на различни диалогови функции | PROGRAM FUNCTIONS | Стр. 432 |
| Използване на помощни средства за програмиране | PROGRAM-MING AIDS | Стр. 433 |
| Дефиниране на структурни елементи | INSERT SECTION | Стр. 164 |

## Меню за програмни стойности по подразбиране

PROGRAM DEFAULTS

▶ Избира меню за програмни стойности по подразбиране

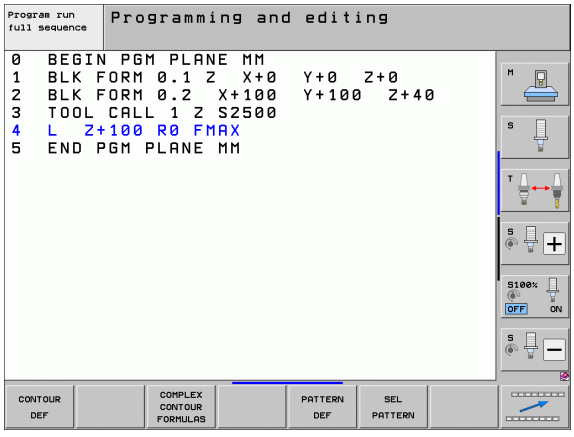



| Функция | Софтуерен бутон | Описание |
|---|---|---|
| Определение на заготовката на детайла | BLK FORM | Стр. 110 |
| Дефиниране на материал | WMAT | Стр. 507 |
| Определяне на глобални параметри за цикли | GLOBAL DEF | Вижте Ръководство на потребителя за цикли |
| Избор на таблица с нулеви точки | DATUM TABLE | Вижте Ръководство на потребителя за цикли |
| Зареждане на фиксиращи елементи | WMAT | Стр. 453 |
| Нулиране на фиксиращи елементи | WMAT | Стр. 453 |

## Функции за менюто за обработка на контури и точки

CONTOUR + POINT MACHINING

▶ Избор на менюто за функции за обработка на контури и точки



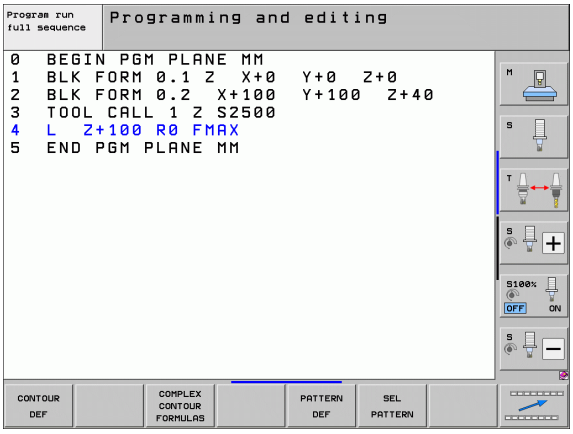

| Функция | Софтуерен бутон | Описание |
|---|---|---|
| Дефиниране на проста контурна формула | CONTOUR DEF | Вижте Ръководство на потребителя за цикли |
| Извикване на менюто за сложна контурна формула | COMPLEX CONTOUR FORMULAS | Вижте Ръководство на потребителя за цикли |
| Дефиниране на нормален шаблон за обработка | PATTERN DEF | Вижте Ръководство на потребителя за цикли |
| Избор на точков файл с позиции за обработка | SEL PATTERN | Вижте Ръководство на потребителя за цикли |

## Функции за менюто за обработка на контури и точки

CONTOUR + POINT MACHINING

▶ Избира менюто за функции за обработка на контури и точки

| Функция | Софтуерен бутон | Описание |
|---|---|---|
| Избор на дефиниция за контур | SEL CONTOUR | Вижте Ръководство на потребителя за цикли |
| Свързване на описание на контур | DECLARE CONTOUR | Вижте Ръководство на потребителя за цикли |
| Дефиниране на сложна контурна формула | CONTOUR FORMULA | Вижте Ръководство на потребителя за цикли |

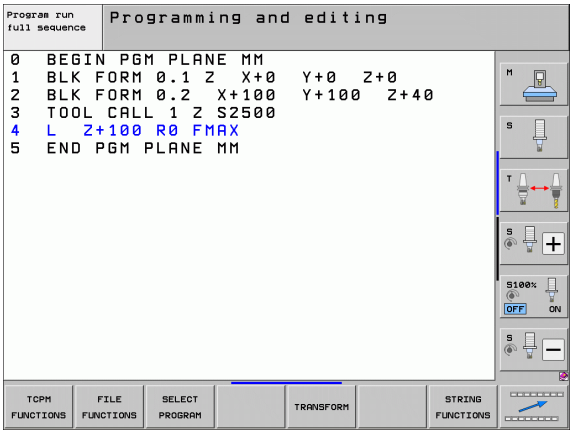



## Меню за различни диалогови функции

PROGRAM FUNCTIONS

▶ Изберете меню за дефиниране на различни диалогови функции

| Функция | Софтуерен бутон | Описание |
|---|---|---|
| Дефиниране на поведение при позициониране за оси на въртене | FUNCTION TCPM | Стр. 552 |
| Дефиниране на файлови функции | FUNCTION FILE | Стр. 493 |
| Дефиниране на извикване на програма | TRANSFORM | Стр. 497 |
| Дефиниране на координатни трансформации | TRANSFORM | Стр. 494 |
| Дефиниране на стрингови функции | STRING FUNCTIONS | Стр. 376 |



## Меню за помощни средства за програмиране

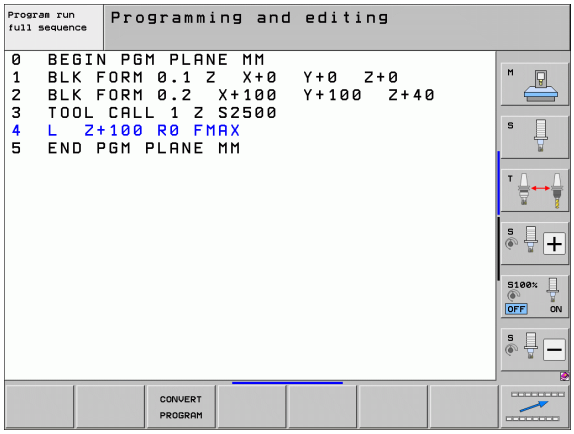
PROGRAM-MING AIDS

▶ Избор на помощни средства за програмиране

CONVERT PROGRAM

▶ Избор на меню за преобразуване на файл

| Функция | Софтуерен бутон | Описание |
|---|---|---|
| Преобразуване на структурирани програми от FK към H | CONVERT FK->H STRUCTURE | Стр. 272 |
| Преобразуване на неструктурирани програми от FK към H | CONVERT FK->H LINEAR | Стр. 272 |
| Генериране на програма за обратен ход | CONVERT PGM .FWD .REV | Стр. 488 |
| Филтриране на контури | CONVERT | Стр. 491 |



# 11.2 Динамичен мониторинг за сблъсък (софтуерна опция)

## Функция



Динамичния мониторинг за сблъсък (DCM) трябва да бъде адаптиран от производителя на машината за TNC и за машината. Направете справка в ръководството за Вашата машина.

Производителят на машината може да дефинира всички обекти, обект на мониторинг от страна на TNC по време на всички операции за обработка и дори в режим на изпълнение на тест (Test Run). Ако два обекта, обект на мониторинг за сблъсък, застанат на определено разстояние един от друг, TNC извежда съобщение за грешка по време на обработка и изпълнение на тест.

TNC може да показва графично дефинираните обекти на мониторинга, във всички режими на обработка и по време на изпълнение на тест (вижте "Графично изобразяване на защитното пространство (функция FCL 4)" на страница 439)

TNC също следи за сблъсък текущия инструмент, с дължината и радиуса въведени в инструменталната таблица (приема се като цилиндричен инструмент). По аналогичен начин TNC следи степенчатите режещи инструменти, в съответствие с тяхната дефиниция в таблицата за инструменти и също така ги показва.

При условие, че сте дефинирали отделно кинематичното описание на съответния инструментален държач за съответния инструмент, включително описание на тялото за сблъсък, свързан към инструмента в колона KINEMATIC, TNC също наблюдава този държач (вижте "Кинематика на носач на инструмент" на страница 202).

Също така, можете да интегрирате прости опори в мониторинга за сблъсък (вижте "Мониторинг на фиксиращи елементи (DCM софтуерна опция)" на страница 442).

**Имайте в предвид тези ограничения:**

- DCM спомага за намаляване на опасността от сблъсък. Независимо от това, TNC не може да отчете всички възможни обстоятелства по време на работа.
- Сблъсъци на определени машинни компоненти и инструмента с детайл не се разпознават от TNC.
- DCM може да предпази от сблъсък само онези машинни компоненти, които производителят на машината е дефинирал правилно, по отношение на размери и позиция в координатната система на машината.
- TNC може да наблюдава инструмента само ако е бил дефиниран **положителен радиус на инструмент** в инструменталната таблица. TNC не може да наблюдава инструменти с радиус 0 (най-често се използва при пробивните инструменти) и поради това извежда подходящо съобщение за грешка.
- TNC може да наблюдава само инструменти, за който сте дефинирали **положителни дължини на инструмента.**
- Когато цикълът на опипвача започне, TNC повече не следи дължината на накрайника и диаметъра на сферата, така че да можете да извършите опипване на обекти, за които съществува опасност от сблъсък.
- За определени инструменти (като челни фрези), диаметърът който би предизвикал сблъсък може да бъде по-голям от размерите, дефинирани в данните за компенсация на инструменти.
- Функцията за позициониране с ръчен импулсен генератор (M118 и глобални програмни настройки) в комбинация с мониторинг за сблъсък е възможна само в спряно състояние (символа "control-in-operation" премигва). За да може да ползвате M118 без ограничения, трябва да деселектирате DCM или чрез софтуерен бутон в меню **Collision Monitoring (DCM)** или да активирате кинематичен модел без обектите, следени за сблъсък (CMOs).
- С циклите за твърдо нарязване на резба, DCM работи само е активирана точната интерполация за ос на инструмента с шпиндела, чрез MP7160.

## Мониторинг за сблъсък в режим ръчно управление

В работни режими **Manual Operation** или **El. Handwheel** TNC спира движението ако два наблюдавани за сблъсък обекта се приближат един към друг на разстояние от 3 до 5 mm. В този случай TNC показва съобщение за грешка с наименуване на двата обекта, причиняващи сблъсък.

Ако сте избрали подредба на екрана, в която позициите са показани от ляво, а обектите, за които съществува опасност за сблъсък, са отдясно, TNC допълнително маркира тези обекти в червено.



След като бъде показано предупреждение за сблъсък, преместване на машината с помощта на бутоните за посока или ръчния импулсен генератор е възможно, само ако преместването увеличава разстоянието между обектите, за които съществува опасност от сблъсък. Например, с натискане на бутона за посока на ос в противоположната посока.

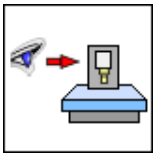
Докато мониторингът за сблъсък е активен, преместване, което намалява разстоянието или го оставя непроменено, не е разрешено.

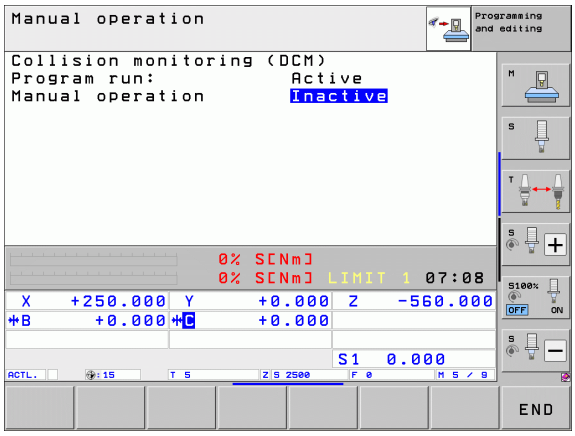
### Изключване на мониторинга за сблъсък

Ако трябва да намалите разстоянието между наблюдаваните обектите за липса на пространство, функцията за мониторинг за сблъсък трябва да бъде деактивирана.

**Опасност от сблъсък!**

Ако е било необходимо да изключите мониторинга за сблъсък, символа му мига (вижте следващата таблица).

| Функция | Икона |
|---|---|
| Символ, който се появява в лентата на работния режим, когато мониторинга за сблъсък не е активен. |  |






▶ При необходимост преместете лентата със софтуерни бутони




▶ Изберете менюто за деактивиране на мониторинга за сблъсък



▶ Изберете позиция от менюто **Manual Operation**

▶ За да деактивирате мониторинга за сблъсък натиснете бутона ENT и символа за мониторинг за сблъсък в екрана на работния режим ще започне да мига

▶ Преместете осите ръчно, внимавайте за посоката на движение

▶ За да активирате мониторинга за сблъсък: Натиснете бутона ENT

## Мониторинг за сблъсък в режим на Автоматично управление

Функцията за позициониране с ръчен импулсен генератор с M118 в комбинация с мониторинг за сблъсък е възможна само в спряно състояние (символа "control-in-operation" премигва).

Ако мониторинга за сблъсък е включен, TNC показва символ в екрана за позиция.

Ако е било необходимо да изключите мониторинга за сблъсък, символа му мига в лентата на работния режим.

**Опасност от сблъсък!**

Функциите M140 (вижте "Отвеждане от контур по посока на оста на инструмента: M140" на страница 422) и M150 (вижте "Потискане на съобщението от краен изключвател: M150" на страница 426) може да причинят непрограмирани движения, ако TNC открие сблъсък, когато изпълнява тези функции!

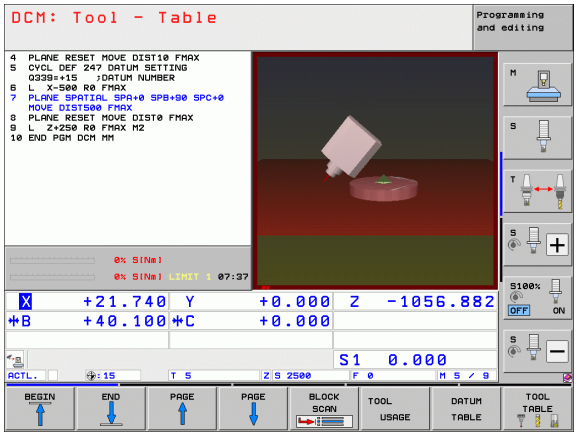
TNC наблюдава движенията поблоково, т.е. извежда предупреждение в блока, който би довел до сблъсък и прекъсва изпълнението на програма. Намаляване на скоростта на подаване, като при Ръчен режим на работа, не настъпва.

## Графично изобразяване на защитното пространство (функция FCL 4)

Можете да използвате бутона за подредба на разделен екран за може да се покаже тримерно изображение на дефинираните на Вашата машина обекти на сблъсък и измерените фиксиращи елементи (вижте "Изпълнение на програма, Пълна последователност и Изпълнение на програма, Единичен блок" на страница 86).

Възможно е да превключвате между различни изгледи посредством софтуерен бутон:

| Функция | Софтуерен бутон |
|---|---|
| Превключва между каркасен (скелетен) и плътен изглед на обекта | |
| Превключва между плътен и прозрачен изглед | |
| Показва/скрива координатни системи, в резултат на трансформации в кинематичното описание | |
| Функции за завъртане по оси X и Z, и увеличаване/намаляване | |




Можете също така да използвате мишката за графиките. Налични са следните функции:

- За завъртане на показания контурен модел в тримерно пространство, задръжте натиснат десния бутон на мишката и я движете. След като сте отпуснали десния бутон на мишката, TNC ориентира детайла по дефинираната ориентация
- За да отместите показания модел: Задръжте натиснат централния бутон на мишката или колелото и движете мишката. TNC отмества модела в съответната посока. След като сте отпуснали централния бутон на мишката, TNC отмества модела към дефинираната позиция
- За увеличаване на определен участък с мишката: Начертайте правоъгълна зона за увеличение, докато държите левия бутон на мишката надолу. Можете да отместите зоната за увеличение чрез преместване на мишката хоризонтално или вертикално, както се изисква. След като отпуснете левия бутон, TNC увеличава определената зона на детайла
- За бързо увеличаване и намаляване с мишката: Завъртете бутона с колелото напред или назад
- Щракнете двукратно с десния бутон на мишката за да възстановите коефициента на мащабиране
- Натиснете бутона SHIFT и щракнете двукратно с десния бутон на мишката за да възстановите коефициента на мащабиране и ъгъла на завъртане

# Мониторинг за сблъсък в режим Изпълнение на тест

## Приложение

Тази функция Ви дава възможност да тествате за сблъсъци преди действителна обработка.

## Изисквания



За да се извършва тест с графична симулация, тя трябва да бъде разрешена от производителя на машината.

## Изпълнение на теста за сблъсък



Вие специфицирате нулева точка за теста за сблъсък във функцията “заготовка на детайла в работното пространство” (вижте "Показване на заготовката на детайл в работното пространство" на страница 735)!



- Изберете режим Test Run (Изпълнение на тест)
- Изберете програма, която желаете да проверите за сблъсък



- Изберете подредба на екрана PROGRAM+KINEMATICS или KINEMATICS



- Преместете лентата със софтуерни бутони два пъти



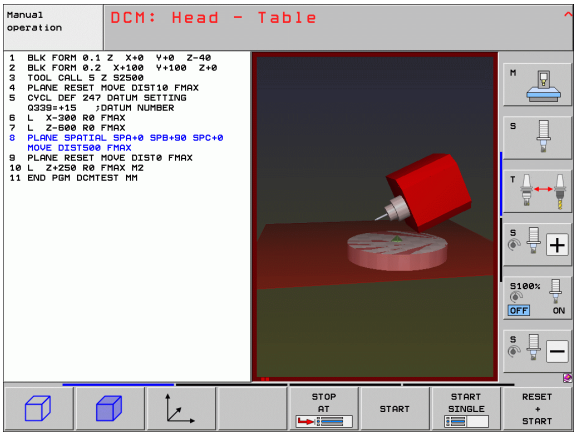

- Настройте теста за сблъсък в положение ON (Вкл)



- Преместете лентата със софтуерни бутони два пъти назад




- Стартирайте изпълнение на тест



Възможно е да превключвате между различни изгледи посредством софтуерен бутон:

| Функция | Софтуерен бутон |
|---|---|
| Превключва между каркасен (скелетен) и плътен изглед на обекта |  |
| Превключва между плътен и прозрачен изглед |  |
| Показва/скрива координатни системи, в резултат на трансформации в кинематичното описание |  |
| Функции за завъртане по оси X и Z, и увеличаване/намаляване |  |

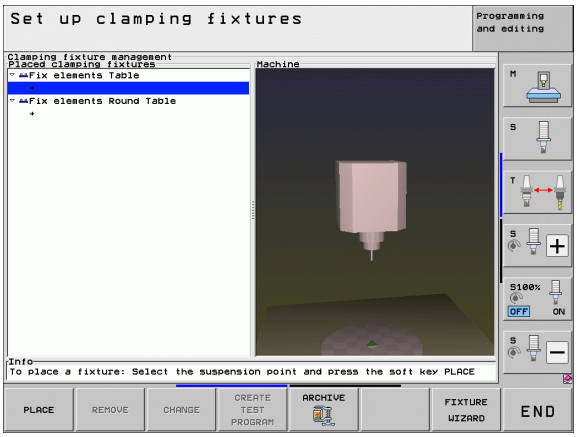
Работа с мишка: (вижте "Графично изобразяване на защитното пространство (функция FCL 4)" на страница 439)

# 11.3 Мониторинг на фиксиращи елементи (DCM софтуерна опция)

## Основни положения

Производителя на Вашата машина може да дефинира точки с допустимо местоположение в кинематичното описание преди да можете да използвате мониторинг на фиксиращи елементи. Допълнителна информация можете да откриете в ръководството на машината.

Вашата машина трябва да разполага с опипвач за измерване на детайла. В противен случай не можете да разположите фиксиращи елементи за затягане на машината.




Използвайки управлението на фиксиращите елементи в ръчен режим на работа, можете да поставяте прости фиксиращи елементи в работното пространство на машината с цел прилагане на мониторинг за сблъсък между инструмента и фиксиращия елемент.

За да поставите фиксиращи елементи са необходими няколко стъпки на работа:

- **Модел на шаблони на фиксиращи елементи**
  На web-страницата си, HEIDENHAIN предлага шаблони на фиксиращи елементи, като менгемета или челюстни патронници в библиотеката с шаблони (вижте "Шаблони на фиксиращи елементи" на страница 444), която е създадена с PC програмата KinematicsDesign. Производителят на Вашата машината може да моделира допълнителни шаблони на фиксиращи елементи и да Ви снабди с тях. Шаблоните на фиксиращите елементи имат файлово име с разширение **cft**
- **Задаване на стойности на параметрите на фиксиращите елементи: FixtureWizard**
  С FixtureWizard дефинирате точните размери на фиксиращия елемент, чрез въвеждане на параметрични стойности в шаблона на елемента. FixtureWizard е наличен като компонент от управлението на фиксиращите елементи на TNC. Той генерира подходящи за поставяне фиксиращи елементи с конкретни размери, определени от Вас, (вижте "Задаване на параметрични стройности за фиксиращи елементи: FixtureWizard" на страница 444). Подходящите за поставяне шаблони на фиксиращи елементи имат файлово име с разширение **cfx**

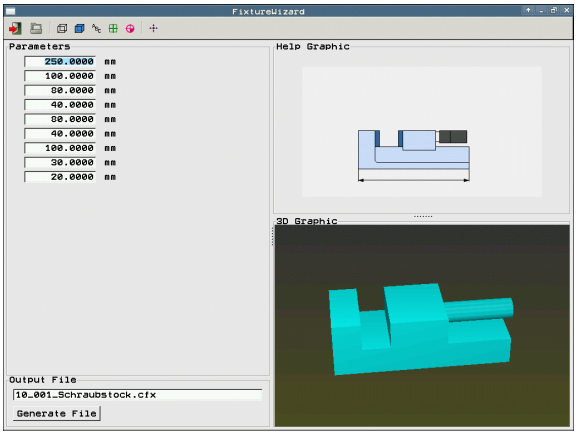
- **Разполагане на фиксиращите елементи на машината**
  В интерактивното меню TNC Ви води през действителния процес на измерване. Процеса на измерване се състои основно от изпълнението на различни функции на изследване на фиксиращите елементи и въвеждане на вариращи размери, например на разстоянието на челюстта на менгеме (вижте "Разполагане на фиксиращ елемент на машината" на страница 446)
- **Проверяване на позицията на измерените фиксиращи елементи**
  След като сте поставили фиксиращ елемент, TNC може да създаде необходимата Ви програма за измерване, с която ще имате действителната позиция на поставения елемент, сравнена с номиналната позиция. Ако отклоненията между номиналната и реалната позиции са твърде големи, TNC извежда съобщение за грешка (вижте "Проверяване на позицията на измерените фиксиращи елементи" на страница 449)

## Шаблони на фиксиращи елементи

HEIDENHAIN предлага разнообразни шаблони на фиксиращи елементи в библиотеката с фиксиращи елементи. Ако Ви е необходим някой от тях, моля контактувайте с HEIDENHAIN (e-mail адрес **service.nc-pgm@heidenhain.de**) или с производителя на Вашата машина.

## Задаване на параметрични стройности за фиксиращи елементи: FixtureWizard

С FixtureWizard можете да използвате шаблон за фиксиращ елемент за да създадете фиксиращ елемент с точни размери. HEIDENHAIN предлага шаблони за стандартни фиксиращи елементи: Производителят на вашата машина може също да предоставя шаблони за фиксиращи елементи.




Преди да стартирате FixtureWizard, трябва да копирате шаблона на фиксиращия елемент и неговите параметри в TNC!




▶ Извикайте управлението на фиксиращи елементи




▶ Стартирайте FixtureWizard: TNC отваря меню за параметризация на шаблони за фиксиращи елементи



▶ Изберете шаблона на фиксиращия елемент: TNC отваря прозорец за избиране на шаблон на фиксиращ елемент (файлове с разширение **CFT**). TNC показва предварителен изглед ако **CFT** файла е маркиран

▶ Използвайте мишка за да изберете шаблона на фиксиращия елемент, за който искате да въведете стойност и потвърдете с **Open**

▶ Въведете стойностите на всички параметри на фиксиращия елемент, показани в левия прозорец. Използвайте бутоните със стрелки, за да се преместите курсора до следващото поле за въвеждане. След въвеждане на стойност, TNC актуализира 3-D изгледа на фиксиращия елемент в прозореца по-долу. Доколкото е възможно, TNC показва илюстрация в горния десен прозорец, графично показвайки параметъра на елемента, който да бъде въведен.

▶ Въведете име на дефинирания фиксиращ елемент в полето за въвеждане **Output file** и с бутона **Generate file** потвърдете. Не е необходимо да въвеждате файлово разширение (**CFX** за параметризирани)



▶ Напуснете FixtureWizard

### Работа с FixtureWizard

С FixtureWizard се работи предимно с мишка. Можете да смените подредбата на екрана чрез издърпване на разделителните линии, така че **Parameters**, **Help graphics** и **3-D graphics** да бъдат показани в размера, който предпочитате.

Възможно е да променяте изобразяването на **3-D графиките** по следния начин:

- Увеличаване/намаляване на модела:
  Завъртайки колелото на мишката увеличавате или намалявате модела
- Преместване на модела:
  Натискайки колелото на мишката и движейки я в същото време премества модела
- Завъртане на модела:
  Натискайки бутона на мишката и движейки я в същото време завърта модела

Освен това, възможно е бутоните да изпълняват следната функция, при щракване:

| Функция | Икона |
|---|---|
| Напускане на FixtureWizard |  |
| Отваря шаблон на фиксиращ елемент (файлове с разширение **CFT**) |  |
| Превключва между каркасен (скелетен) и плътен изглед на обекта |  |
| Превключва между плътен и прозрачен изглед |  |
| Показва/скрива обозначенията на телата за сблъсък, определени в фиксиращия елемент |  |
| Показва/скрива тестовите точки, определени във фиксиращия елемент (без функция в ToolHolderWizard) |  |
| Показва/скрива точките за измерване, определени във фиксиращия елемент (без функция в ToolHolderWizard) |  |
| Възстановяване на първоначалната позиция на 3-D изгледа |  |

## Разполагане на фиксиращ елемент на машината

Поставете опипвача преди да поставите фиксиращ елемент!

FIXTURE MANAGEMENT

▶ Извикайте управлението на фиксиращи елементи

PLACE

▶ Изберете фиксиращ елемент: TNC отваря меню за избор на фиксиращи елементи и показва в левия прозорец всички елементи, налични в активната директория. След като сте избрали фиксиращ елемент, TNC показва графичен предварителен изглед в десния прозорец, за да Ви помогне при избора на правилния фиксиращ елемент. Фиксиращите елементи имат файлово име с разширение **CFX**

▶ В левия прозорец, използвайте мишката или бутони със стрелки за да изберете фиксиращ елемент. В прозореца от дясно TNC показва предварителен изглед на съответното избрания фиксиращ елемент

CONTINUE

▶ Зареждане на фиксиращ елемент: TNC изчислява необходимата **последователност на измерване** и я показва в левия прозорец. В десния прозорец показва фиксиращия елемент. Точките на измерване са маркирани с цветен символ за нулева точка върху фиксиращия елемент. В допълнение, има поредица от номера, която Ви показва реда на измерване на фиксиращия елемент.

START MANUAL MEASUREMT.

▶ Стартиране на процеса на измерване: TNC показва ред със софтуерни бутони с разрешени функции за сканиране за съответния измервателен процес

PROBING P

▶ Изберете исканата функция за опипване: TNC е в менюто за ръчно сондиране. Изобразяване на опипващите функции: Вижте "Общ преглед" на страница 653

▶ В края на процеса по опипване TNC показва измерените стойности

CONTINUE

- Зареждане на измерените стойности: TNC завършва измервателния процес, проверява го в последователността от измервания и поставя курсора на следващата задача

CONFIRM VALUE

- Ако за съответния фиксиращ елемент се изисква въвеждане на стойност, TNC показва курсора в долния край на екрана. Въведете изискваната стойност, например ширина на челюстта на мангеме, и потвърдете със софтуерен бутон ACCEPT VALUE

FINISH

- Когато всички измервателни задачи са проверени от TNC, завършете процеса по измерване със софтуерния бутон COMPLETE

Последователността на измерване е определена в шаблона за фиксиращия елемент. Трябва да я изпълните чрез поредица от измервания, стъпка по стъпка от горе до долу.

При множество настройки трябва да поставите всеки от елементите отделно.

## Редактиране на фиксиращи елементи

Само въведените стойности могат да бъдат редактирани. Позицията на фиксиращия елемент на масата на машината не може да бъде коригирана след поставяне. За да промените позицията на фиксиращия елемент, първо трябва да го отстраните и след това да го поставите отново!

FIXTURE MANAGEMENT

- Извикайте управлението на фиксиращи елементи
- Използвайте мишката или бутоните със стрелки, за да изберете фиксиращите елементи, което желаете да редактирате. TNC маркира избрания елемент в цвят

CHANGE

- За да смените избрания фиксиращ елемент, в прозореца **Sequence of measurement** (Последователност на измерване) TNC показва параметрите на елемента, които можете да редактирате
- Потвърдете отстраняването със софтуерен бутон YES или го откажете с NO

## Отстраняване на фиксиращи елементи

**Опасност от сблъсък!**

Ако отстраните фиксиращия елемент, TNC не го наблюдава повече, дори и ако все още е захванато за масата на машината.

FIXTURE MANAGEMENT

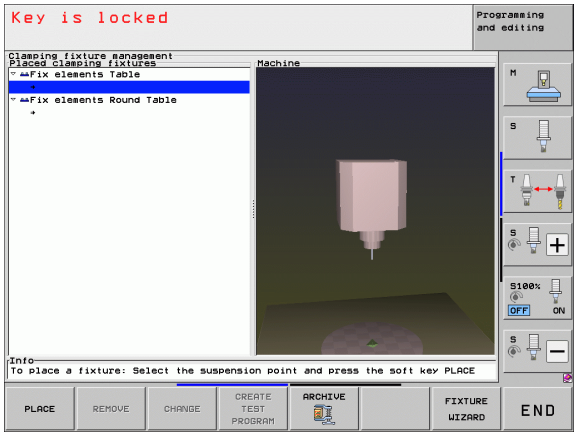
- Извикайте управлението на фиксиращи елементи
- Използвайте мишката или бутоните със стрелки, за да изберете фиксиращия елемент, който желаете да отстраните. TNC маркира избрания елемент в цвят

REMOVE

- Отстраняване на избран фиксиращ елемент
- Потвърдете отстраняването със софтуерен бутон YES или го откажете с NO

## Проверяване на позицията на измерените фиксиращи елементи

За инспектиране на измерените фиксиращи елементи, TNC може да генерира тестова програма. Трябва да стартирате програмата за инспекция в работен режим Пълна последователност. TNC сондира тестовите точки, определени от проектанта в шаблона на фиксиращия елемент и ги анализира. Резултата се предоставя на екрана за инспекция и в регистрационен файл.




TNC винаги съхранява програмите за инспектиране в директория **TNC:system\Fixture\TpCheck_PGM**.

FIXTURE MANAGEMENT

- Извикайте управлението на фиксиращи елементи
- В прозореца **Place fixtures** (поставяне на фиксиращ елемент), използвайте мишката за да маркирате елемента, който трябва да бъде инспектиран. TNC показва маркирания фиксиращ елемент в различен цвят в 3-D изгледа.

CREATE TEST PROGRAM

- Започнете диалог за генериране на програма за инспекция. TNC отваря прозорец за въвеждане на **Test program parameters**
- **Ръчно позициониране**: Посочете дали искате да позиционирате опипвача ръчно или автоматично, между отделните точки за инспекция:
  **1**: Ръчно позициониране. Трябва да местите, с бутоните за посока по ос, до всяка точка за инспекция и да потвърждавате измервателния процес с NC start
  **0**: Ако трябва ръчно да пре-позиционирате опипвача на безопасна височина, тестовата програма стартира автоматично
- **Скорост на подаване за измерване**:
  Скорост на подаване на опипвача в mm/min за измервателния процес. Входен диапазон от 0 до 3000
- **Скорост на подаване за пре-позициониране**:
  Скорост на подаване за пре-позициониране в mm/min за за преместване до отделните позиции за измерване. Входен диапазон от 0 до 99999,999

- **Задаване на безопасна височина**:
  Задаване на безопасна височина спрямо точката на измерване, която TNC трябва да поддържа по време на пре-позициониране. Входен диапазон от 0 до 99999,9999
- **Допуск**:
  Максимално допустимо отклонение между номиналната и действителната позиция на съответната тестова точка. Входен диапазон от 0 до 99999,999 Ако тестовата точка е извън допуска, TNC извежда съобщение за грешка
- **Номер/име на инструмент**:
  Номер (или име) на инструмент на опипвача. Входен диапазон от 0 до 30000.9, ако номера е въведен; максимално 16 знака, ако е въведено името. Ако въвеждате име на инструмент, въведете го в единични кавички

ENT

- Потвърдете въвежданията: TNC генерира тестовата програма, показва нейното име в изскачащ прозорец и пита дали искате да стартира тестовата програма
- Отговорете с NO ако искате стартирате тестовата програма по-късно, и с YES ако искате да се изпълни сега
- Ако сте потвърдили с YES, TNC преминава към режим Full Sequence (Пълна последователност) и автоматично избира генерираната програма

I

- Стартиране на тестовата програма: TNC Ви подканя ръчно да пре-позиционирате опипвача, така че да се намира на безопасна безопасна височина. Следвайте инструкциите в изскачащия прозорец

I

- Стартиране на процеса на измерване: TNC се движи към всяка тестова точка, една след друга. Със софтуерен бутон Вие определяте стратегията на позициониране. Потвърдете с NC start всеки път
- В края на тестовата програма TNC показва изскачащ прозорец с отклоненията от номиналната позиция. Ако тестова точка е извън допуска, TNC извежда съобщение за грешка в изскачащ прозорец

## Управление на фиксиращи елементи

Можете да запазвате и възстановявате измерени фиксиращи елементи посредством функцията Archive (архивиране). Тази функция е особено полезна за интегрирани фиксиращи елементи и значително ускорява процедурата по настройване.

**Функции за управление на фиксиращи елементи**

Налични са следните функции за управление на фиксиращи елементи:

| Функция | Софтуерен бутон |
|---|---|
| Запазване на фиксиращи елементи |  |
| Зареждане на запазен фиксиращ елемент |  |
| Копиране на запазен фиксиращ елемент |  |
| Преименуване на запазен фиксиращ елемент |  |
| Изтриване на запазен фиксиращи елементи |  |

### Запазване на фиксиращи елементи




- Извикайте управлението на фиксиращите елементи, ако е необходимо
- С бутоните със стрелки изберете захващащото оборудване, което желаете да запазите




- Изберете функцията Archive: TNC отваря прозорец и показва приспособленията за затягане, които са били запазени




- Запазване на активното захващащо оборудване към архива (zip файл): TNC отваря прозорец, в който можете да дефинирате името на архива
- Въведете име на файла и потвърдете със софтуерния бутон YES: TNC запазва zip архива в постоянно назначена архивна папка (**TNC:\system\Fixture\Archive**)

### Ръчно зареждане на фиксиращи елементи




- Извикайте управлението на фиксиращите елементи, ако е необходимо
- Ако е необходимо, използвайте бутоните със стрелки, за да изберете точката на вмъкване, в която желаете да възстановите запазен фиксиращ елемент




- Изберете функцията Archive: TNC отваря прозорец и показва фиксиращите елементи, които са били запазени
- С бутоните със стрелки, изберете фиксиращите елементи, които желаете да възстановите.




- Зареждане на фиксиращ елемент: TNC активира избрания фиксиращ елемент и показва и изображение на захващащото оборудване, съдържащо се в него



Ако възстановите приспособлението в друга точка на вмъкване, трябва да потвърдите съответния диалогов въпрос на TNC със софтуерен бутон YES.

### Зареждане на фиксиращи елементи под програмно управление

Възможно е също така да активирате или деактивирате запазени фиксиращи елементи под програмно управление. Действайте по следния начин:

SPEC FCT

▶ Покажете лентата със софтуерни бутони, съдържаща специални функции

PROGRAM DEFAULTS

▶ Изберете групата PROGRAM DEFAULTS.

▷

▶ Скролирайте в лентата със софтуерни бутони

SELECT FIXTURE

▶ Въведете пътя и името на файла на запазения фиксиращ елемент и потвърдете с бутона ENT, или отворете диалога за избор на файл със софтуерния бутон SELECTION WINDOW, за да изберете съхранения фиксиращ елемент. TNC показва изглед в диалога за избор, ако маркирате съхранен фиксиращ елемент.

Запазените фиксиращи елементи по подразбиране са в директорията **TNC:\system\Fixture\Archive**.

Уверете се, че фиксиращия елемент, който трябва да бъде зареден, също е бил записан с активните кинематики.

Уверете се, че не е активно друго захващащо оборудване по време на автоматичната активация на фиксиращия елемент. Ако е необходимо, предварително използвайте функцията **FIXTURE SELECTION RESET**.

Възможно е също така да активирате фиксиращи елементи посредством палетни таблици в колоната **FIXTURE**.

**Пример: NC блок**

```
13 SEL
FIXTURE "TNC:\SYSTEM\FIXTURE\F.ZIP"
```

### Деактивиране на фиксиращи елементи под програмно управление

Възможно е да деактивирате активни фиксиращи елементи под програмно управление. Действайте по следния начин:

SPEC FCT

▶ Покажете лентата със софтуерни бутони, съдържаща специални функции

PROGRAM DEFAULTS

▶ Изберете групата PROGRAM DEFAULTS.

▷

▶ Скролирайте в лентата със софтуерни бутони

RESET FIXTURE

▶ Изберете функцията за нулиране и потвърдете с бутона END

**Пример: NC блок**

```
13 FIXTURE SELECTION RESET
```

# 11.4 Управление на държач на инструмента (DCM софтуерна опция)

## Основни положения



Необходимо е производителя на машината да е подготвил TNC за тази функция, проверете в ръководството на Вашата машина.

Също както при мониторинга на фиксиращи елементи, можете да интегрирате държачи на инструменти в мониторинга за сблъсък.

Необходими са няколко работни стъпки за да е възможен мониторинг за сблъсък за инструментални държачи:

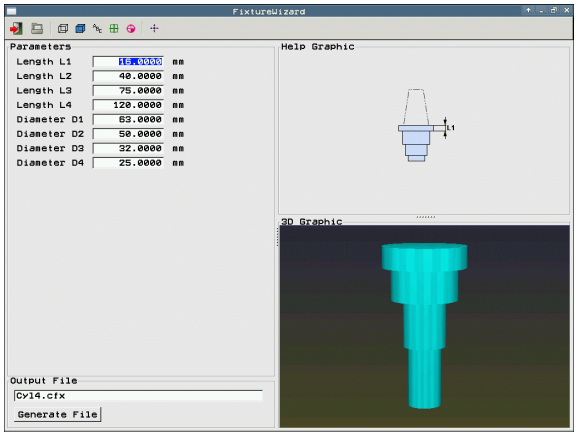
- **Модел на държач на инструмент**
  На web-страницата си, HEIDENHAIN предлага шаблони на инструментални държачи, които са създадени с PC програма (KinematicsDesign). Производителят на Вашата машината може да моделира допълнителни шаблони на инструментални държачи и да Ви снабди с тях. Шаблоните на инструменталните държачи имат файлово име с разширение **cft**
- **Задаване на параметри на инструментален държач: ToolHolderWizard**
  С ToolHolderWizard можете да дефинирате точни размери на държача на инструмента (инструментодържач), чрез въвеждане на параметрични стойности в шаблона на държача. Извикайте ToolHolderWizard от таблицата за инструменти, ако желаете да свържете кинематика на инструментодържач към инструмент. Шаблоните на инструменталните държачи с параметри имат разширение **cfx**
- **Активиране на държач на инструмент**
  В таблицата за инструменти TOOL.T, свързвате избрания държач към инструмента в колоната **KINEMATIC** (вижте "Свързване на кинематики на инструментален носач" на страница 202).

## Шаблони на държач на инструмента

HEIDENHAIN предлага различни шаблони за държачи на инструменти. Ако Ви е необходим някой от тях, моля контактувайте с HEIDENHAIN (e-mail адрес **service.nc-pgm@heidenhain.de**) или с производителя на Вашата машина.

# Задаване на параметри на инструментален държач: ToolHolderWizard

С ToolHolderWizard можете да използвате шаблон за инструментален държач за да създадете държач с точни размери. HEIDENHAIN предлага шаблони за държачи на инструменти. Производителят на вашата машина може също да предоставя шаблони за инструментални държачи.




Преди да стартирате ToolHolderWizard, трябва да копирате шаблона на инструменталния държач, за да бъде параметризиран от TNC!

Следвайте процедурата по-долу за да свържете кинематика на държач към инструмент:

- Изберете някакъв режим на работа
- Изберете таблицата за инструмент: Натиснете софтуерния бутон TOOL TABLE
- Задайте софтуерния бутон EDIT в състояние ON
- Изберете последната лента софтуерни бутони
- Показване на списък с налични кинематики: TNC показва всички кинематики на инструментални държачи (.TAB файлове) и всички кинематики на инструментални държачи, които вече сте параметризирали (.CFX файлове)
- Извикайте ToolHolderWizard



- Изберете шаблона на инструментален държач: TNC отваря прозореца за избиране на шаблон на държач (файлове с разширение **CFT**).
- Използвайте мишка за да изберете шаблона на инструментален държач, за който искате да въведете параметрична стойност и потвърдете с **Open**
- Въведете всички параметри, показани в левия прозорец. Използвайте бутоните със стрелки, за да се преместите курсора до следващото поле за въвеждане. След въвеждане на стойност, TNC актуализира 3-D изгледа на инструменталния държач в прозореца по-долу вдясно. Доколкото е възможно, TNC показва илюстрация в горния десен прозорец, графично показвайки параметъра, който да бъде въведен.
- Въведете име на дефинирания държач на инструмент в полето за въвеждане **Output file** и с бутона **Generate file** потвърдете. Не е необходимо да въвеждате файлово разширение (**CFX** за параметризирани)



- Напуснете ToolHolderWizard

**Работа с ToolHolderWizard**

ToolHolderWizard работи по същия начин като FixtureWizard: (вижте "Работа с FixtureWizard" на страница 445)

## Отстраняване на държач на инструмент



**Опасност от сблъсък!**

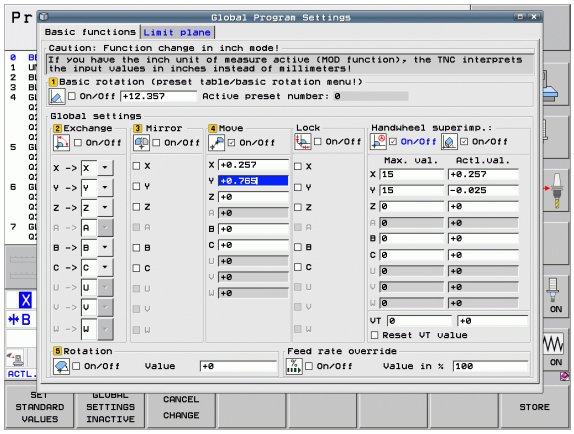
Ако отстраните държача на инструмент, TNC не го наблюдава повече, дори и ако все още е в шпиндела!

- Изтрийте името на инструменталния държач от колоната KINEMATIC на таблица за инструменти (TOOL.T).

# 11.5 Глобални програмни настройки (софтуерна опция)

## Приложение

**Глобалните програмни настройки**, които се използват особено за големи матрици и отливки, са налични в режим Program Run mode (изпълнение на програма) и MDI режим. Можете да ги използвате за дефиниране на различни координатни трансформации и настройки, които са глобално ефективни и се наслагват в съответно избраната NC програма, така че не е необходимо да я редактирате.




Можете да активирате и деактивирате глобални програмни настройки, дори и по средата на програма, ако сте прекъснали изпълнението на програмата (вижте "Прекъсване на обработка" на страница 699). TNC незабавно отчита стойностите, които сте дефинирали след като рестартирате NC програмата. Управлението може да се премести до новата позиция чрез менюто за препозициониране (вижте "Връщане към контура" на страница 708).

Налични са следните глобални програмни настройки:

| Функции | Икона | Страница |
|---|---|---|
| Базово завъртане | | Стр. 462 |
| Размяна на оси | | Стр. 463 |
| Допълнително, добавено изместване на нулева точка | | Стр. 464 |
| Насложено огледално изображение | | Стр. 464 |
| Заключване на ос | | Стр. 465 |
| Насложено завъртане | | Стр. 465 |
| Дефиниране на глобално ефективен коефициент на скорост на подаване | | Стр. 465 |
| Дефиниране на позициониране с ръчен импулсен генератор, дори по посока на виртуални оси VT | | Стр. 466 |
| Дефиниране на гранични равнини, графично поддържани | | Стр. 469 |

Не може да използвате следните глобални програмни настройки, ако използвате функцията **M91/M92** (преместване към позиции, референтни за машината) във Ваша NC програма:

- Размяна на оси в оси, в които приближавате машинно-базирани позиции
- Забраняване на оси

Можете да използвате функцията look-ahead **M120** ако сте активирали глобални програмни настройки преди стартиране на програмата. Ако **M120** е активна и Вие промените глобални програмни настройки по време на програма, TNC ще покаже съобщение за грешка и ще спре по-нататъшна обработка.

Ако динамичния мониторинг за сблъсък DCM е активен можете да движите само чрез позициониране с ръчен импулсен генератор, ако сте прекъснали програмата за обработка с външен стоп.

Във форма за попълване, TNC посивява всички оси, които не са активни на вашата машина.

Стойностите за отместване и стойностите за препозициониране с ръчен импулсен генератор във формите за попълване трябва винаги да бъдат дефинирани в милиметри; ъгловите стойности за ротации трябва да бъдат дефинирани в градуси.

## Технически изисквания



Функцията **global program settings** е софтуерна опция и трябва да бъде разрешена от производителя на Вашата машина.

Производителя на Вашата машина може да предостави функциите, с които можете да настроите и нулирате глобалните програмни настройки под програмно управление, например M функции или цикли на производителя. Можете да използвате Q-параметричната функция за да запитате за състоянието на глобалните програмни настройки GS (вижте "FN 18: SYS-DATUM READ: Четене на системни данни" страница 360 ff).

За да е възможно използването на функцията препозициониране с ръчен импулсен генератор, HEIDENHAIN препоръчва използването на HR 520 (вижте "Преместване с ръчен импулсен генератор" на страница 611). Директно избиране на виртуална ос на инструмента е възможно с HR 520.

По принцип, можете да използвате ръчен импулсен генератор HR 410, но Вашия машиностроител трябва да свърже функционален бутон на ръчния импулсен генератор към избор на виртуална ос на инструмента и да ги програмира в неговата PLC програма.



За да е възможно да използвате всички функции без ограничения, трябва да бъдат настроени следните машинни параметри:

- **MP7641, bit 4 = 1:**
  Разрешен избор на виртуална ос на на HR 420
- **MP7503 = 1:**
  Преместване по посока на активната ос на инструмента е активно в режим Manual Operation и по време на прекъсване на програма
- **MP7682, bit 9 = 1:**
  Автоматично прехвърляне на наклоненото състояние от автоматичен режим към функцията **Move axes during a program interruption** (преместване на оси по време на прекъсване на програма)
- **MP7682, bit 10 = 1:**
  Разрешена 3-D компенсация с активна наклонена работна равнина и активна M128 (TCPM)

## Активиране/деактивиране на функция

Глобални програмни настройки остават активни докато не бъдат нулирани ръчно. Отбележете, че производителя на Вашата машина може да предостави функциите, с които можете да настроите и нулирате глобалните програмни настройки също и под програмно управление.

Ако глобална програмна настройка е активна, TNC показва символа в екрана за позиция.

Ако използвате файловия мениджър за избор на програма, TNC показва съобщение за грешка, ако са активни глобални настройки. Тогава можете просто да потвърдите съобщението със софтуерен бутон или директно да извикате формата, за да направите промени.

В режим на работа smarT.NC глобалните програмни настройки не действат.

- Изберете режим на работа Program Run или Manual Data Input
- Премества лентата със софтуерни бутони
- Извикайте формата за глобални програмни настройки

  GLOBAL SETTINGS
- Активирайте желаните функции със съответните стойности

Ако активирате повече от една глобална програмна настройка, TNC изчислява вътрешно трансформациите в следната последователност:

- **1**: Базово завъртане
- **2**: Оста е заменена
- **3**: Огледален образ
- **4**: Отместване
- **5**: Насложено завъртане

Останалите функции като заключване на оси, позициониране с ръчен импулсен генератор, гранична равнина и коефициент на скорост на подаване действат независимо.

Следните функции Ви помагат да се движите във формата. За да ползвате формата, можете също така да използвате мишката.

| Функции | Бутон / Софтуерен бутон |
|---|---|
| Прескачане към предходна функция |  |
| Прескачане към следваща функция |  |
| Избор на следващия елемент |  |
| Избор на предишния елемент |  |
| Функция за заменяне на ос: Отваряне на списък с налични оси |   |
| Включване функцията on/off, ако курсора е върху кутия за отметки |   |
| Нулиране на глобални програмни настройки:<br>■ Деактивиране всички функции<br>■ Задайте всички въведени стойности на 0, задайте коефициента за скорост на подаване на 100. Задайте базово завъртане = 0, ако няма активно базово завъртане, в менюто за базова ротация или в колона ROT на активната предварителна настройка от таблицата с предварителни настройки. **В противен случай TNC активира базовото завъртане въведено там** |   |
| Отмяна на всички промени, от последното извикване на формата |   |
| Деактивиране всички активни функции. Въведените или настроени стойности остават |   |
| Съхранение на всички промени и затваряне на формата |   |

## Базово завъртане

Функцията базово завъртане Ви позволява да компенсирате разминаване на детайла. Ефекта съответства на функцията за базово завъртане, която можете да дефинирате в ръчен режим на работа с функции за опипване.

Можете да промените стойността на базово завъртане във формата, но TNC не го записва обратно в менюто за базово завъртане или в таблицата с предварително зададени настройки.

Моля, отбележете също, че когато предварителна настройка е активирана чрез NC програма (например посредством Cycle 247), TNC активира базовото завъртане, въведено в съответния ред на таблицата с предварителни настройки (**ROT** колона на таблицата с предварителни настройки). В този случай TNC замества стойността въведена във формата със стойността от таблицата с предварителни настройки. Ако въведената стойност в таблицата с предварителни настройки е 0, тогава няма активно базово завъртане, веднага след като редът е бил активиран.

Ако натиснете софтуерния бутон SET STANDARD VALUES (задаване на стандартни стойности), TNC възстановява базовото завъртане, възложено на активната предварителна настройка.

Помнете, че може би трябва да се върнете към контура след активация на тази функция. Тогава TNC автоматично извиква менюто return-to-contour (връщане към контур) след като формата е затворена (вижте "Връщане към контура" на страница 708).

Моля отбележете, че циклите за опипвач, с които измервате и записвате базово завъртане по време на изпълнение на програма, презаписват стойността, дефинирана от Вас във формата за попълване.

## Разменени оси

С функцията за размяна на оси можете да адаптирате оси, програмирани в която и да е NC програма към наличната в момента на Вашата машина осова конфигурация или към съответната затягаща ситуация.



След активацията на функцията за размяна на оси, всички последващи трансформации са приложени към разменените оси.

Уверете се, че размяната на оси е благоразумна. В противен случай TNC ще покаже съобщения за грешка.

Позициониране в позиции M91 не е разрешено за разменени оси.

Помнете, че може би трябва да се върнете към контура след активация на тази функция. Тогава TNC автоматично извиква менюто return-to-contour (връщане към контур) след като формата е затворена (вижте "Връщане към контура" на страница 708).

- Във формата за глобални програмни настройки, преместете курсора към **EXCHANGE ON/OFF,** и използвайте бутона SPACE за да активирате функцията
- С бутона със стрелка надолу, поставете курсора на линията показваща от ляво оста, която да бъде разменена
- Натиснете бутона GOTO за да се покаже списък с оси, с които можете да я размените
- С бутона със стрелка надолу изберете ос, с която искате да замените, и потвърдете с бутона ENT

Ако работите с мишка можете да изберете желаната ос директно, чрез щракване върху нея в съответното падащо меню.

## Насложено огледално изображение

С функцията за насложено огледално изображение можете да изобразите огледално всички активни оси.

Огледалните оси, дефинирани във формата, действат в допълнение на стойностите, вече дефинирани в програмата посредством Cycle 8 (огледално изображение).

Помнете, че може би трябва да се върнете към контура след активация на тази функция. Тогава TNC автоматично извиква менюто return-to-contour (връщане към контур) след като формата е затворена (вижте "Връщане към контура" на страница 708).

- Във формата за глобални програмни настройки, преместете курсора към **MIRRORING ON/OFF,** и използвайте бутона SPACE за да активирате функцията
- С бутона със стрелка надолу, поставете курсора на оста, която желаете да представите огледално
- Натиснете бутона SPACE за огледално изобразяване на ос. Натискането на бутона SPACE отново прекратява тази функция

Ако работите с мишка можете да изберете желаната ос директно, чрез щракване върху нея.

## Допълнително, добавено изместване на нулева точка

С функцията за добавено изместване на нулева точка можете да компенсирате всякакви премествания по всички активни оси.

Стойностите дефинирани във формата действат в допълнение на стойностите, вече дефинирани в програмата посредством Cycle 7 (изместване на нулева точка).

Моля отбележете, че изместванията определени, когато работната равнина е наклонена са ефективни в координатната система на машината.

Помнете, че може би трябва да се върнете към контура след активация на тази функция. Тогава TNC автоматично извиква менюто return-to-contour (връщане към контур) след като формата е затворена (вижте "Връщане към контура" на страница 708).

## Заключване на ос

С тази функция можете да заключвате всички активни оси. В този случай, когато изпълнявате програма, TNC не извършва преместване по която и да е от заключените оси.



Когато активирате тази функция, уверете се че позициите на заключените оси не могат да причинят сблъсък.

- Във формата за глобални програмни настройки, преместете курсора към **LOCK ON/OFF,** и използвайте бутона SPACE за да активирате функцията
- С бутона със стрелка надолу, поставете курсора на оста, която желаете да заключите
- Натиснете бутона SPACE за да заключите оста. Натискането на бутона SPACE отново прекратява тази функция

Ако работите с мишка можете да изберете желаната ос директно, чрез щракване върху нея.

## Насложено завъртане

С функцията насложено завъртане можете да дефинирате всякакви ротации на координатната система в активната в момента работна равнина.



Насложеното завъртане, дефинирано във формата, действа в допълнение на стойностите, вече дефинирани в програмата посредством Cycle 10 (завъртане).

Помнете, че може би трябва да се върнете към контура след активация на тази функция. Тогава TNC автоматично извиква менюто return-to-contour (връщане към контур) след като формата е затворена (вижте "Връщане към контура" на страница 708).

## Потенциометър за скорост на подаване

С функцията на потенциометъра за скорост на подаване, можете да увеличите или намалите програмираната скорост на подаване в проценти. Входния диапазон в от 1% до 1000%.

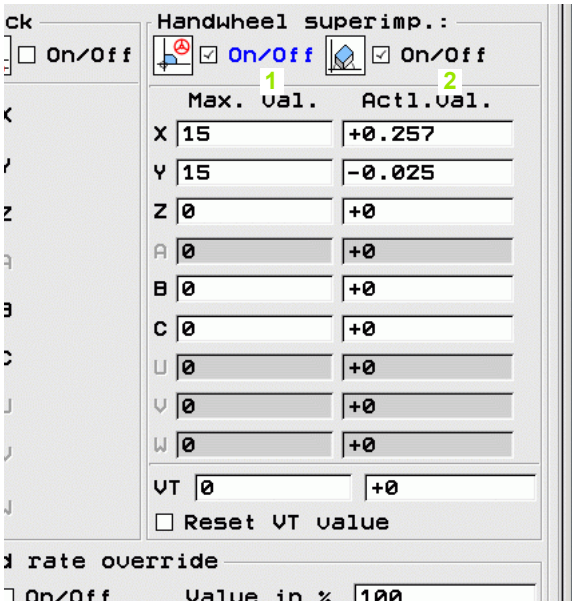


Запомнете, че TNC винаги прилага коефициента за скорост на подаване към текущата скорост на подаване, която може вече да променяте чрез потенциометъра.

## Позициониране с ръчен импулсен генератор

Функцията за позициониране с ръчен импулсен генератор Ви позволява да използвате ръчния импулсен генератор за да преместваме осите, докато TNC изпълнява програма. Ако е активна функцията "Tilt the working plane" (накланяне на работната равнина), чрез кутия за отметки можете да изберете дали искате инструмента да се премества в координатната система, базирана на машината или във въведената наклонена координатна система:

- **Traverse in the machine-based coordinate system (Движение в координатната система, базирана на машината)** 1:
  TNC премества инструмента в машинната координатна система, т.е. винаги успоредно на машинните оси X, Y или Z. Докато извършва това, TNC не отчита никакви базови ротации или активни координатни трансформации.
- **Traverse in the tilted coordinate system (Движение в наклонена координатната система)** 2:
  Ако функцията за накланяне на работната равнина **(PLANE)** е активна, TNC движи инструмента в наклонената работна равнина, дефинирана в PLANE.




В колона **Max. val.** определяте максималното разстояние, с което преместваме осите чрез ръчен импулсен генератор. Веднага след като прекъснете изпълнението на програмата (сигнала control-in-operation е изключен), TNC показва разстоянието, действително изминато по всяка ос в колоната **actual value** (действителна стойност). Действителната стойност остава записана докато не я изтриете, дори и след прекъсване на захранването. Възможно е също да редактирате **действителната стойност**. Ако е необходимо, TNC намалява стойността, която сте въвели, съответно в **Max. Val.** (максимална стойност)

Ако по време на активация на функцията е въведена **действителна стойност**, то когато се затвори прозореца, TNC ще извика функцията **Return to contour** (връщане към контур) за преместване с определената стойност (вижте "Връщане към контура" на страница 708).

TNC презаписва максимално разстояние на преместване, вече определено в NC програма с **M118** със стойността въведена във формата. От своя страна, TNC въвежда разстояния, които вече са били обходени с ръчния импулсен генератор с помощта на **M118** в колоната **действителна стойност** на формата, така че няма прескачане на екрана по време на активацията. Ако разстоянието, вече изминато с **M118** е по-голямо от максимално допустимата стойност във формата, то когато се затвори прозореца TNC извиква функцията "return to contour" (връщане към контур) за да премести със стойността на разликата (вижте "Връщане към контура" на страница 708).

Ако се опитате да въведете **действителна стойност** по-голяма от **максималната стойност**, TNC показва съобщение за грешка. Никога не въвеждате **действителна стойност** по-голяма от **максималната стойност.**

## Виртуални оси VT

За да бъде възможно преместване с ръчния импулсен генератор в посоката на виртуална ос VT трябва да разрешите **M128** или **FUNCTION TCPM.**

Възможно е да премествате с позициониране с ръчен импулсен генератор по посоката на виртуална ос, само ако DCM е неактивна.

Освен това можете да извършвате позициониране с ръчен импулсен генератор по текущо активната посока на оста на инструмента. Можете да използвате линията за виртуална ос на инструмента **(VT)** за това.

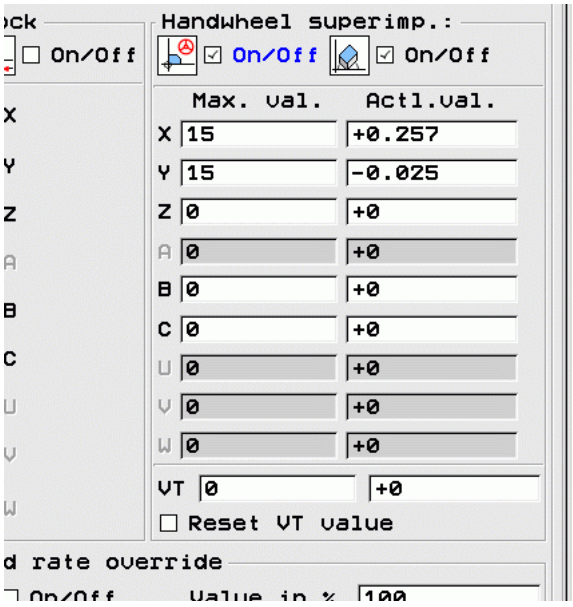
Стойностите изминати с ръчния импулсен генератор по виртуална ос остават активни в настройките по подразбиране, дори и след смяна на инструмента. Използвайки функцията **Reset VT value** можете да направите задание, така че TNC да нулира стойностите, изминати в VT при смяна на инструмента:

- Във формата за глобални програмни настройки, преместете курсора към **Reset VT value** и използвайте бутона SPACE за да активирате функцията

Можете да изберете VT ос посредством ръчен импулсен генератор HR 5xx, за да преместите по посока на виртуалната ос (вижте "Избор на оси, които трябва да бъдат преместени" на страница 616). Работата с виртуална ос VT е особено удобна с безжичния ръчен импулсен генератор HR 550 FS (вижте "Преместване с ръчен импулсен генератор" на страница 611).

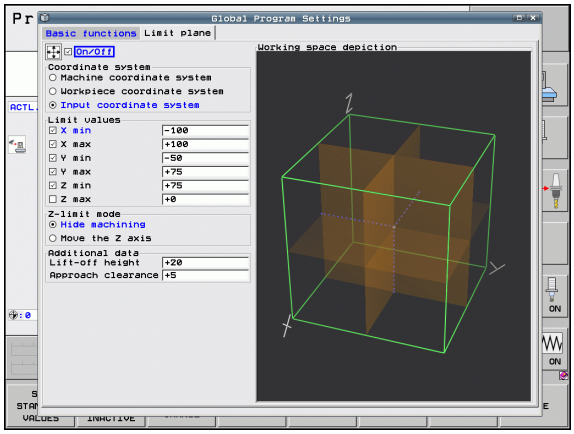
TNC също показва изминатия път по виртуалната ос в допълнителен екран за статус (раздел **POS**) в отделен **VT** дисплей за позиция.

Производителя на Вашата машина може да предостави функциите, с които процедурата може да бъде повлияна от PLC в посока на виртуална ос.



## Ограничителна равнина

Limit Plane (ограничителна равнина), предоставена от TNC е мощна функция за различни приложения. Тази функция прави особено лесно за Вас да реализирате следните машинни операции:




- **Избягване на съобщения за грешка от краен изключвател**: NC програми, създадени на CAM системи често извеждат движения за безопасно позициониране близо до диапазона на краен изключвател на определени машини. Ако е необходимо бързо да преминете към по-малка машина, тези блокове за позициониране довеждат до прекъсване на изпълнението на програма. Функцията Limit Plane Ви позволява да ограничите диапазона на преместване на малка машина, така, че съобщения за грешки от крайните изключватели да не се генерират.
- **Обработване на дефинируеми диапазони**: По време на ремонтни работи, които често са ограничени в малък диапазон функцията Limit Plane Ви позволява бързо и лесно да дефинирате обхвата с графичната поддръжка. Тогава TNC обработва само в дефинирания обхват.
- **Обработка на ограничителна височина**: Дефинирането на ограничителна равнина по посока на оста на инструмента Ви позволява - например ако е наличен само краен контур - да симулирате подавания в отрицателна посока, чрез преместване на границите многократно. TNC изпълнява обработващи операции, които са определени извън границата, но инструмента се държи на определената граница по посока на оста на инструмента.

**Описание на функция**

**Опасност от сблъсък!**

Имайте предвид, че определянето на една или повече ограничителни равнини ще доведе до позициониращи движения, които не са дефинирани в NC програмата, и поради това не може да бъдат симулирани!

Използвайте функцията Limit Plane само в съчетание с блокове за права линия. TNC не наблюдава каквито и да са кръгови движения!

За стартиране от средата на програма на позиция извън активния обхват на преместване, TNC позиционира инструмента към позиция, на която би напуснал дефинирания обхват на преместване.

Ако когато е извикан цикъл, инструмента се намира на позиция извън обхвата на преместване, тогава цикъла няма да бъде изпълнен!

TNC изпълнява всички спомагателни M функции, които са дефинирани извън обхвата на преместване в NC програмата. Това се отнася също и за PLC движения за позициониране или команди за преместване от NC макроси.

Функцията за ограничителна равнина е активна също и в режим MDI.

Функциите за определяне на ограничаваща равнина са налични във формата за Global Program Settings на раздел **Limit plane**. Веднъж след като сте разрешили функцията Limit Plane (**On/Off** кутия с отметки) и сте избрали отметка за активиране на диапазона на ос, TNC графично показва тази равнина от дясната страна на екрана. Зеления паралелепипед представя диапазона на движение на Вашата машина.

TNC предлага функциите описани надолу:

- Раздел **Coordinate system**:
  Тук описвате координатната система, на която въведените данни в диапазона **Limit values** трябва да бъдат базирани.
  - **Координатна система на машина**:
    Ограничаващите стойности са базирани на координатната система на машина (M91 система)
  - **Координатна система на детайл**:
    Ограничаващите стойности са базирани на координатната система на детайла. Координатната система на детайла е базирана на нулевата точка, намираща се на детайла, без отчитане на дефинирано базово завъртане и без отчитане на които и да са активни координатни трансформации.
  - **Входна координатна система**:
    Граничните стойности са базирани на входната координатна система. Входната координатна система съвпада с координатната система на детайла, ако няма активни координатни трансформации. Ако които и да са координатни трансформации (базово завъртане, изместване на нулева точка, огледално изобразяване, ротация, мащабиране, наклонена работна равнина) са активни, входната координатна система се различава съответно от координатната система на детайла.

- Обхват на **Граничните стойности**:
  Тук дефинирате действителните гранични стойности. Можете да дефинирате минимална и максимална ограничителна равнина за всяка ос. Необходимо е също така да изберете отметка за активиране на функция за съответната ос.
  - **X Min**:
    Минимална стойност на ограничителната равнина по посока X, в милиметри или инчове
  - **X Max**:
    Максимална стойност на ограничителната равнина по посока X, в милиметри или инчове
  - **Y Min**:
    Минимална стойност на ограничителната равнина по посока Y, в милиметри или инчове
  - **Y Max**:
    Максимална стойност на ограничителната равнина по посока Y, в милиметри или инчове
  - **Z Min**:
    Минимална стойност на ограничителната равнина по посока Z, в милиметри или инчове
  - **Z Max**:
    Максимална стойност на ограничителната равнина по посока Z, в милиметри или инчове
- Обхват на **режима на ограничение по ос Z**:
  Тук посочвате как TNC да действа при ограничителна равнина по посока на оста на инструмента.
  - **Скриване на обработка**:
    TNC спира инструмента на позиция, на която той достига минималната граница на оста по посока на оста на инструмента. Ако е зададено безопасно разстояние, TNC отдръпва инструмента със съответната стойност. Веднага след като отново позицията е в рамките на разрешения обхват за преместване, TNC позиционира инструмента до тази позиция, използвайки логика за позициониране и отчита безопасното разстояние, ако е дефинирано.
  - **Преместване на ос Z**:
    TNC спира движенията по посока на отрицателната ос на инструмента, но изпълнява всички движения извън границата на обработваната равнина. Веднага след като отново позицията по оста на инструмента е в рамките на обхвата на преместване, TNC продължава преместването на инструмента, както е програмирано. Функцията не е възможна за движение в положителната посока на оста на инструмента

- Обхват на **допълнителни данни**:
  - **Безопасна височина**:
    Задаване на безопасно разстояние, с което TNC премества инструмента по посока на положителната ос на инструмента, ако позицията надвишава ограничаващата равнина. Ефекта на стойността е инкрементален. Ако тук сте въвели 0, инструмента спира в точката за напускане.
  - **Безопасно разстояние за приближаване**:
    Предварително разстояние за спиране, към което TNC позиционира инструмента, след като се е върнал в рамките на обхвата на хода. Ефекта на стойността е инкрементален в точката на повторно навлизане.

**Логика за позициониране**

TNC използва следната логика за позициониране, за да извърши преместване между точката за напускане и точката за повторно навлизане:

- Ако е дефинирано, TNC отдръпва инструмента с **безопасната височина?** в положителна посока на оста на машината. Ако е активно накланяне на работната равнина, (функция **PLANE**), TNC отдръпва инструмента по посока на активната ос на инструмента с **безопасната височина.**
- Тогава TNC позиционира инструмента на права линия към точката на повторно влизане. Ако е определено, TNC премества точката на повторно влизане на **безопасно разстояние за приближаване** в положителната посока на оста по инструмента.
- Тогава TNC премества инструмента до точката на повторно влизане и продължава с изпълнението на програмата



**Опасност от сблъсък!**

Моля отбележете, че с активна **M128 (FUNCTION TCPM)** и наклонена ос на главата, TNC винаги прибира инструмента по машинна ос Z с **безопасна височина.**

# 11.6 Адаптивно управление на подаването (AFC—софтуерна опция)

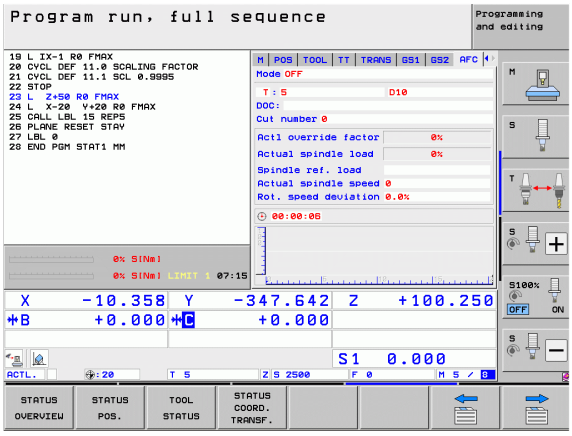
## Приложение

Функцията **AFC** трябва да бъде разрешена и адаптирана от производителя на Вашата машина. Направете справка в ръководството за Вашата машина.

Производителят на вашата машина може също да е специфицирал дали TNC да използва мощността на шпиндела или някоя друга стойност, като входна величина за управление на подаването.

Адаптивното управление на подаването не е предназначено за инструменти с диаметър по-малък от 5 мм. Този ограничаващ диаметър може да е и по-голям ако номиналната скорост на шпиндела е много висока.

Не използвайте адаптивно управление на подаването при операции, в които скоростта на подаване и оборотите (скоростта) на шпиндела трябва да се адаптират един към друг, например при нарязване на резба.




При адаптивно управление на подаването TNC автоматично управлява скоростта на подаване по време на изпълнение на програмата като функция от текущо консумираната мощност от шпиндела. Мощността на шпиндела, необходима за всяка стъпка от обработката трябва да се записва в ход за обучение на среза и се запазва от TNC във файл, принадлежащ към програмата за обработка на детайл. Когато всяка стъпка от обработката се стартира, което обикновено се случва с включването на шпиндела, TNC управлява скоростта на подаване, така че тя да остане в границите, които сте дефинирали.

Това дава възможност да се избегнат отрицателните въздействия върху инструмента, детайла и машината, които могат да бъдат предизвикани от промяната на условията на рязане. Условията на рязане се променят най-вече от:

- Износване на инструмента
- Колебания в дълбочината на рязане, възникващи най-вече в лети части
- Колебания в твърдостта, предизвикани от дефекти в материала

Адаптивното управление на подаването (AFC) осигурява следните преимущества:

- Оптимизация на времето за обработка
  Посредством управлението на скоростта на подаване, TNC се опитва да поддържа записаната максимална скорост на шпиндела през цялото време на обработката. Управлението съкращава времето за обработка като увеличава скоростта на подаване в зоните, където се отнема по-малко количество от материала.
- Мониторинг на инструмента
  Ако скоростта на шпиндела надвиши записаната максимална стойност, TNC намалява скоростта на подаване, докато се възстанови предварително зададената скорост на шпиндела. Ако по време на обработката, максималната скорост на шпиндела бъде превишена, и в същото време скоростта на подаване спадне под минимума, който сте дефинирали, TNC реагира с изключване. Това помага за предотвратяване на по-нататъшни повреди след счупване на инструмента или неговото износване.
- Предпазване на механичните елементи на машината
  Своевременната реакция за намаляване на скоростта на подаване и изключване, спомагат да се избегне претоварване на машината.

## Определяне на базови настройки за AFC

Настройките за управлението на скоростта на подаване в TNC се въвеждат в таблицата **AFC.TAB**, която трябва да бъде запазена в root-директорията **TNC:**

Данните в тази таблица са стойности по подразбиране, копирани по време на хода за обучение на среза във файл, принадлежащ към съответната програма и служещ като база за управление. В тази таблица трябва да се дефинират следните данни:

| Колона | Функция |
|---|---|
| **NR** | Пореден номер на ред в таблицата (няма други функции) |
| **Адаптивно управление на подаването (AFC)** | Име на настройка за управление. Това име въвеждате в колоната **AFC** на таблицата за инструменти. Специфицира параметри за управление, свързани към инструмента. |
| **FMIN** | Скорост на подаване, при която TNC трябва да извърши изключване. Въведете стойност в проценти, спрямо програмираната скорост на подаване. Входен диапазон: 50 до 100% |
| **FMAX** | Максималната скорост на подаване в материала, до която TNC може автоматично да повишава скоростта на подаване. Въведете стойност в проценти, спрямо програмираната скорост на подаване. |
| **FIDL** | Скорост на подаване при преместване, когато инструментът не извършва рязане. Въведете стойност в проценти, спрямо програмираната скорост на подаване. |
| **FENT** | Скоростта на подаване по време на хода, когато инструментът влиза или излиза от материала. Въведете стойност в проценти, спрямо програмираната скорост на подаване. Максимална входна стойност: 100% |

| Колона | Функция |
|---|---|
| **OVLD** | Желана реакция на TNC при претоварване:<br>■ **M**: Изпълнение на макрос, определен от производителя на металорежещата машина<br>■ **S**: Незабавен NC стоп<br>■ **F**: NC стоп, ако инструментът е бил отведен<br>■ **E**: Само показване на съобщение за грешка на екрана<br>■ -: Няма реакция на претоварване<br>TNC реагира с изключване, ако максималната мощност на шпиндела е превишена за повече от една секунда и в същото време скоростта на подаване спадне под дефинирания минимум. Въведете желаната функция с ASCII клавиатурата. |
| **POUT** | Мощност на шпиндела, при която TNC установява излизането на инструмента от детайла. Въведете стойност в проценти, спрямо контролната стойност от обучението. Препоръчителна входна стойност: 8 % |
| **SENS** | Чувствителност (агресивност) на регулиране. Възможно е въвеждане на стойност между 50 и 200. 50 е за бавно управление, 200 за много агресивно управление. Агресивното управление реагира бързо и със силни изменения на стойностите, но показва склонност към преминаване на ограниченията. Препоръчителна стойност: 100 |
| **PLC** | Стойност, която TNC трябва да прехвърли към PLC в началото на стъпка за обработка. Функцията се определя от производителя на машината, затова направете справка в ръководството за машината. |

В таблицата **AFC.TAB** можете да дефинирате толкова настройки за управление (редове), колкото желаете.

Ако няма таблица AFC.TAB в директорията **TNC:**, TNC използва за хода за обучение постоянно дефинирани, вътрешни настройки за управление. Независимо от това, най-добре е да работите с таблица AFC.TAB.

За създаване на файл AFC.TAB извършете следното (само ако такъв файл не съществува):

- Изберете режим на работа **Programming и Editing** (Програмиране и Редактиране)
- Извикайте на екрана файловия мениджър: Натиснете бутона PGM MGT
- Изберете директория **TNC:**
- Създайте нов файл **AFC.TAB** и го потвърдете с бутона ENT: TNC показва списък с таблични формати
- Изберете табличен формат **AFC.TAB** и потвърдете с бутона ENT: TNC създава таблица със **Стандартни** настройки за управление

## Запис на срез за обучение

TNC предлага няколко цикъла, позволяващи ви стартиране и спиране на стъпка за обучение:

- **FUNCTION AFC CUT BEGIN TIME1 DIST2 LOAD3**: TNC стартира поредица от срезове с активно управление AFC. Превключването от срез за обучение към режим на управление с обратна връзка започва веднага след като във фазата на обучение бъде определен референтния товар, или след като бъде изпълнено едно от условията **TIME**, **DIST** или **LOAD**. С **TIME** определяте максималната продължителност в секунди на фазата за обучение. **DIST** определя максималното разстояние за среза за обучение. С **LOAD** можете директно да зададете референтен товар. Въвежданията в **TIME**, **DIST**, и **LOAD** са модално ефективни. Можете да нулирате съответната функция като я програмирате отново със стойност 0.
- **FUNCTION AFC CUT END**: Функцията **AFC CUT END** деактивира AFC управлението
- **FUNCTION AFC CTRL**: Функцията **AFC CTRL** активира режим за управление с обратна връзка, започващ с този блок, дори ако фазата за обучение, все още не е завършила.

За програмиране на AFC функции за начало и край на среза за обучение, постъпете по следния начин:

- В режим Програмиране, натиснете бутона SPEC FCT
- Натиснете софтуерния бутон PROGRAM FUNCTIONS
- Натиснете софтуерния бутон FUNCTIONS AFC
- Изберете функцията

При срез за обучение, първоначално TNC копира базовите настройки, дефинирани в таблицата AFC.TAB, във файл **<name>.H.AFC.DEP** за всяка стъпка на обработка. **<name>** е името на NC програма, за която сте записали среза за обучение. Освен това, TNC измерва максималната мощност на шпиндела, консумирана по време на среза за обучение и запазва тази стойност в таблицата.

Всеки ред във файла **<name>.H.AFC.DEP** се отнася за секция за обработка, която стартирате с **FUNCTION AFC CUT BEGIN** и завършвате с **FUNCTION AFC CUT END**. Можете да редактирате всички данни във файла **<name>.H.AFC.DEP**, ако желаете да ги оптимизирате. Ако сте оптимизирали стойностите в сравнение със стойностите от таблица AFC.TAB, TNC поставя звездичка * пред настройката за управление в колоната AFC. Освен данните в таблицата AFC.TAB (вижте "Определяне на базови настройки за AFC" на страница 476), TNC запазва следната допълнителна информация във файла **<name>.H.AFC.DEP**:

| Колона | Функция |
|---|---|
| **NR** | Брой на стъпките за обработка |
| **TOOL** | Номер или име на инструмента, с който е извършена стъпката за обработка (не позволява редакция) |
| **IDX** | Индекс на инструмента, с който е извършена стъпката за обработка (не позволява редакция) |
| **N** | Различни начини за извикване на инструмент:<br>■ **0**: Инструментът се извиква по неговия номер<br>■ **1**: Инструментът се извиква по неговото име |
| **PREF** | Референтен товар на шпиндела. TNC измерва стойността в проценти спрямо номиналната мощност на шпиндела |
| **ST** | Статус на стъпка за обработка:<br>■ **L**: При следващото изпълнение на програма, срезът за обучение се записва за тази стъпка на обработка. TNC презаписва всяка съществуваща стойност в този ред<br>■ **C**: Срезът за обучение е завършен успешно. Следващото изпълнение на програмата може да бъде проведено с автоматично управление на подаването. |
| **Адаптивно управление на подаването (AFC)** | Име на настройка за управление |

Преди запис на срез за обучение не забравяйте следното:

- При необходимост, адаптирайте настройките за управление в таблицата AFC.TAB
- Въведете желаната настройка за управление за всички инструменти в колоната **AFC** на таблица за инструменти TOOL.T
- Изберете програма за обучение
- Активирайте адаптивно управление на подаването със софтуерния бутон, (вижте "Активиране/деактивиране на AFC" на страница 483)

Когато извършвате срез за обучение, TNC показва в изскачащ прозорец референтната мощност на шпиндела, определена до този момент.

Можете да нулирате референтната мощност по всяко време като натиснете софтуерния бутон PREF RESET След това TNC ще рестартира фазата за обучение.

Когато записвате срез за обучение TNC вътрешно задава ръчната потенциометъра за шпиндела на 100%. След това повече няма да можете да променяте скоростта на шпиндела.

По време на срез за обучение, можете да въздействате на измерения референтен товар като използвате потенциометъра за скоростта на подаване, за въвеждане на всякакви промени в скоростта на подаване при контурна обработка.

Не се налага да изпълнявате цялостната стъпка за обработка в режим на обучение. Ако условията за рязане не се променят значително, можете незабавно да превключите към режим на управление. Натиснете софтуерния бутон EXIT LEARNING (Напускане на обучение), и статусът ще се промени от **L** на **C**.

Възможно е да повтаряте срезовете за обучение толкова често, колкото желаете. Ръчно променяте на статуса от **ST** обратно към **L**. Възможно е да се наложи да повторите среза за обучение, ако програмираната скорост на подаване е прекалено висока и ви принуждава рязко да намалите скоростта на подаване по време на стъпката за обработка.

TNC променя статуса от обучение (**L**) към управление (**C**) само след като записания референтен товар е по-голям от 2%. За по-малки стойности, адаптивното управление на скоростта на подаване е невъзможно.

За избор и при необходимост, за редакция на файла **<name>.H.AFC.DEP** постъпете по следния начин:



- Изберете режим на работа **Program Run, Full Sequence** (Изпълнение на програма, Пълна последователност)



- Преместете лентата със софтуерни бутони

AFC SETTINGS

- Изберете таблица с AFC настройки
- При необходимост извършете оптимизация



Отбележете, че файлът **<name>.H.AFC.DEP** е заключен за редактиране, докато се изпълнява NC програмата **<name>.H**. Тогава TNC показва данните в таблицата в червено.

TNC премахва заключването за редакция ако е изпълнена една от следните функции:

- **M02**
- **M30**
- **END PGM**

Можете също да редактирате файла **<name>.H.AFC.DEP** в режим Programming and Editing. Ако е необходимо, дори можете да изтриете една стъпка на обработка (цял ред) от него.



За да редактирате файла **<name>.H.AFC.DEP**, е необходимо първо да настроите файловия мениджър, така че TNC да може да показва зависими файлове(вижте "Конфигуриране на PGM MGT" на страница 732).

## Активиране/деактивиране на AFC



▶ Изберете режим на работа **Program Run, Full Sequence** (Изпълнение на програма, Пълна последователност)



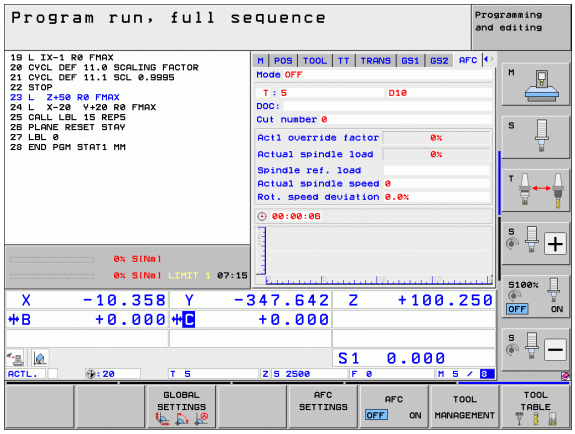
▶ Премества лентата със софтуерни бутони




▶ За активиране на адаптивно управление на подаването: Превключете софтуерния бутон в положение ON (Вкл.) и TNC ще покаже символ AFC в индикацията за позиция (вижте "Дисплеи за статус" на страница 88)




▶ За деактивиране на адаптивното управление на подаването: Превключете софтуерния бутон в положение OFF (Изкл.)






Адаптивното управление на подаването остава активно, докато не го деактивирате със софтуерен бутон. TNC запомня текущата настройка на софтуерния бутон, дори при прекъсване на електрозахранването.

Ако адаптивното управление на подаването е активно в режим на **Control**, TNC вътрешно задава потенциометъра за шпиндела на 100%. След това повече няма да можете да променяте скоростта на шпиндела.

Ако адаптивното управление на подаването е активно в режим на **Control**, TNC поема контрол над функцията на потенциометъра за скорост на подаване:

- Ако увеличите ръчната корекция за скорост на подаване, това няма да се отрази на управлението.
- Ако намалите ръчната корекция за скорост на подаване с над **10%** спрямо максималната настройка, TNC изключва адаптивното управление на подаването. В този случай TNC показва прозорец, за да ви информира за това.

В NC блокове, съдържащи **FMAX**, адаптивното управление на подаването **не е активно.**

По време на активно адаптивно управление на подаването е разрешено стартиране от средата на програма, като TNC отчита номера на среза в точката на стартиране.

В допълнителния дисплей за статус, TNC показва разнообразна информация, докато адаптивното управление на подаването е активно, (вижте "Адаптивно управление на подаването (раздел AFC, софтуерна опция)" на страница 97). Освен това, в дисплейната индикация за позиция TNC показва символа .

## Регистрационен файл

TNC запазва разнообразна информация за всяка стъпка на обработка от срез за обучение във файл **<name>.H.AFC2.DEP**. **<name>** е името на NC програма, за която сте записали среза за обучение. По време на управление, TNC актуализира данните и извършва различни анализи. В тази таблица трябва да се запазят следните данни:

| Колона | Функция |
|---|---|
| **NR** | Брой на стъпките за обработка |
| **TOOL** | Номер или име на инструмента, с който е извършена стъпката за обработка |
| **IDX** | Индекс на инструмента, с който е извършена стъпката за обработка |
| **SNOM** | Номинална скорост на шпиндела [rpm] |
| **SDIF** | Максимална разлика от скоростта на шпиндела в % от номиналната скорост |
| **LTIME** | Време за обработка при срез за обучение |
| **CTIME** | Време за обработка при управляван срез |
| **TDIFF** | Разлика във времето в % между времето за обработка по време на обучение и с управление |
| **PMAX** | Максимална записана мощност на шпиндела по време на обработка. TNC показва стойността като процент от номиналната мощност на шпиндела. |
| **PREF** | Референтен товар на шпиндела. TNC показва стойността като процент от номиналната мощност на шпиндела. |
| **FMIN** | Най-малкият установен коефициент на подаване. TNC показва стойността като процент от програмираната скорост на подаване |
| **OVLD** | Реакция на TNC при претоварване:<br>■ **M**: Изпълнение на макрос, определен от производителя на металорежещата машина<br>■ **S**: Извършване на незабавен NC стоп<br>■ **F**: NC стоп, осъществен след оттегляне на инструмента<br>■ **E**: Показване на съобщение за грешка<br>■ **-**: Няма реакция на претоварване |
| **BLOCK** | Номер на блока, в който започва стъпката на обработка |

TNC записва общото време за обработка за всички срезове за обучение (**LTIME**), всички управлявани срезове (**CTIME**) и обща разлика във времето (**TDIFF**), и въвежда тези данни след след ключова дума **TOTAL** в последния ред на регистрационния файл.

TNC ще може да изчисли разликата във времето (**TDIFF**), само ако сте завършили стъпката за обучение. В противен случай колоната ще остане празна.

За избор на файла **<name>.H.AFC2.DEP** постъпете по следния начин:

- Изберете режим на работа **Program Run, Full Sequence**
- Премества лентата със софтуерни бутони
- AFC SETTINGS: Избира таблица с AFC настройки
- TABLE EVALU-ATION: Показва регистрационния файл

## Мониторинг за счупване/износване на инструмента



Тази функция трябва да се активира и адаптира от производителя на машината. Направете справка в ръководството за Вашата машина.

Мониторингът за счупване/износване на инструмент, позволява да се установи счупване на инструмент по време на срез с активно AFC управление.

Посредством функциите, които могат да бъдат дефинирани от производителя на машината, можете да определите процентна стойност за откриване на износване или счупване, спрямо номиналната мощност.

Когато не се поддържа определената гранична стойност на мощността на шпиндела, TNC извършва NC стоп.

## Мониторинг на натоварването на шпиндела



Тази функция трябва да се активира и адаптира от производителя на машината. Направете справка в ръководството за Вашата машина.

С функцията за мониторинг на натоварването на шпиндела можете лесно да следите натоварването на шпиндела, за да откриете например претоварване.

Тази функция е независима от AFC, т.е. не е базирана на срез и не зависи от стъпките за обучение. Посредством функциите, които могат да бъдат дефинирани от производителя на машината, е необходимо само да определите процентната стойност за гранична мощност на шпиндела, спрямо номиналната мощност.

Когато не се поддържа определената гранична стойност на мощността на шпиндела, TNC извършва NC стоп.

# 11.7 Активно управление на вибрации (ACC—софтуерна опция)

## Приложение



Функцията **ACC** трябва да бъде разрешена и адаптирана от производителя на Вашата машина. Направете справка в ръководството за Вашата машина.

По време на грубата обработка в действие влизат големи сили (мощно фрезоване). В зависимост от скоростта на шпиндела, резонансите в машината и обема на стружките/стърготините (скоростта на отнемане на материал по време на фрезоване), понякога инструментът започва да "вибрира". Тези вибрации водят до възникване на напрежения в машината и оставят грозни следи върху повърхнината на обработвания детайл. Вследствие на вибрациите инструментът също е подложен на тежко и неравномерно износване. В крайни ситуации това може да доведе и до счупване на инструмента.

За намаляване на възможността за възникване на вибрации, сега HEIDENHAIN предлага ефективен антидот с **ACC** (Active Chatter Control) (Активно управление на вибрации). Използването тази функция за управление е особено полезно по време на тежки операции за рязане. ACC осигурява възможност за значително по-висока скорост на отнемане на материала. В зависимост от машината това позволява увеличаване на скоростта на отнемане на метал с 25% и повече. Намалява се механичното натоварване на машината и едновременно с това се удължава експлоатационния живот на инструмента.



Отбележете, че ACC е разработена специално за тежки операции за рязане и е особено ефективна в тази област. За да установите дали ACC е ефективна и при стандартна обработка е необходимо да извършите съответните тестове.

## Активиране/деактивиране на ACC

За да активирате ACC е необходимо да зададете 1 в колона **ACC** и да въведете броя на зъбите на инструмента в колона **CUT.**. Не се изискват други настройки. Ако **ACC** е активна, TNC показва съответния символ в дисплея за позиция.

За да деактивирате ACC, необходимо е да зададете 0 в колона **ACC**.

# 11.8 Генериране на програма за обратен ход

## Функция

С тази TNC функция можете да обърнете посоката за обработка на контур.

Имайте предвид, че TNC може да се нуждае от няколко пъти повече свободна памет на диска, в сравнение с размера на файла с програмата, който трябва да бъде конвертиран.

PGM MGT

- Изберете програма, чиято посока на обработка желаете да се обърне

SPEC FCT

- Изберете специални функции

PROGRAM-MING AIDS

- Изберете помощни средства за програмиране

CONVERT PROGRAM

- Изберете лентата със софтуерни бутони с функциите за конвертиране на програми

CONVERT PGM .FWD .REV

- Генериране на програма за прав и обратен ход

Името на файла, създаден от TNC се състои от старото име на файла и разширение **_rev**. Пример:

- Файлово име на програмата, чиято посока на обработка трябва да се обърне: **CONT1.H**
- Файлово име на програмата за обратен ход, която трябва да се генерира от TNC: **CONT1_rev.h**

За да е възможно генериране на програма за обратен ход, първо TNC трябва да генерира линеаризирана програма за прав ход, т.е. програма, в която всички контурни елементи са разделени. Тази програма също е изпълнима и е с файлово име с разширение **_fwd.h**.

## Предпоставки за конвертиране на програмата

TNC обръща последователността на всички **блокове за позициониране** в програмата. Следните функции не се вземат в **програмата за обратен ход**:

- Дефиниране на заготовка на детайла
- Повиквания на инструмент
- Цикли за координатна трансформация
- Фиксирани цикли и цикли за опипвача
- Извикване на цикли **CYCL CALL**, **CYCL CALL PAT**, **CYCL CALL POS**
- Спомагателни **(M) ФУНКЦИИ**

Поради тази причина HEIDENHAIN препоръчва конвертиране само на програми, съдържащи чисто описание на контури. Всички функции за траектории налични на TNC са разрешени, включително FK блокове. Блокове **RND** и **CHF** се преместват от TNC така, че те могат да бъдат изпълнени отново на правилната позиция на контура.

TNC изчислява също и компенсацията на радиуса за другата посока.

Ако програмата включва функции за подвеждане към и напускане на контура (**APPR/DEP/RND**), проверете програмата за обратен ход с програмните графики. Определени геометрични условия може да доведат до неправилни контури.

Програмата, която трябва да се конвертира не трябва да съдържа никакви NC блокове с **M91** или **M92**.

## Пример за приложение

Контура **CONT1.H** трябва да бъде фрезован с няколко подавания. TNC генерира файл за прав ход **CONT1_fwd.h** и файл за обратен ход **CONT1_rev.h**.

**NC блокове**

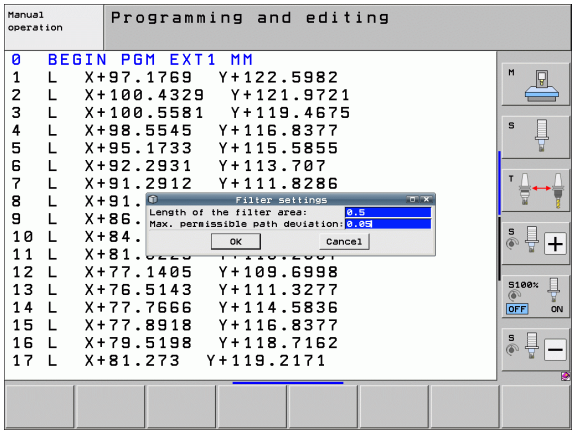
| | |
|---|---|
| **...** | |
| **5 TOOL CALL 12 Z S6000** | Извикване на инструмент |
| **6 L Z+100 R0 FMAX** | Прибиране по оста на шпиндела |
| **7 L X-15 Y-15 R0 F MAX M3** | Предварително позициониране в равнината, включен шпиндел |
| **8 L Z+0 R0 F MAX** | Подвеждане към началната точка по оста на инструмента |
| **9 LBL 1** | Задаване на марка |
| **10 L IZ-2.5 F1000** | Дълбочина на врязване в инкрементални стойности |
| **11 CALL PGM CONT1_FWD.H** | **Извикване на програма за прав ход** |
| **12 L IZ-2.5 F1000** | Дълбочина на врязване в инкрементални стойности |
| **13 CALL PGM CONT1_REV.H** | **Извикване на програма за обратен ход** |
| **14 CALL LBL 1 REP3** | Повторение на част от програма, започваща от блок 9, три пъти |
| **15 L Z+100 R0 F MAX M2** | Отдръпване на инструмент, край на програма |

# 11.9 Филтриране на контури (FCL 2 функция)

## Функция

С тази TNC функция можете да филтрирате контури, които са създадени на програмиращи станции (ofline) и съдържат само сегменти с прави линии. Филтъра изглажда контура, което обикновено води до по-бързо обработване с по-малко резки движения.

След като сте въвели филтърните настройки, TNC генерира нова програма, с филтрирани контури, от оригиналната програма.




PGM MGT

▶ Изберете програмата, която желаете да филтрирате

SPEC FCT

▶ Изберете специални функции

PROGRAM-MING AIDS

▶ Изберете помощни средства за програмиране

CONVERT PROGRAM

▶ Изберете лентата със софтуерни бутони с функциите за конвертиране на програми

CONVERT

▶ Изберете функция за филтриране: TNC отваря изскачащ прозорец за определяне на филтърни настройки

▶ Въведете дължината на обхвата на филтъра в mm (инчове за програми в инчове). Започвайки от въпросната точка, обхвата на филтъра определя действителната дължина на контура (преди и след точката), в рамките на която TNC да филтрира точките. Потвърдете с бутона ENT

▶ Въведете максимално разрешеното отклонение на траектория в mm (инчове за програми в инчове). Потвърдете стойността на допуска, който е най-голямата стойност, на която контура може да се отклонява, в сравнение с оригиналния контур, с бутона ENT

Можете да филтрирате са диалогови програми. TNC не поддържа филтриране на DIN/ISO програми.

В зависимост от настройките на филтъра, новогенерирания файл може да съдържа значително повече точки (праволинейни блокове) в сравнение с оригиналния файл.

Максимално разрешеното отклонение на траекторията не трябва да надвишава действителното разделение на точките, в противен случай TNC линеаризира прекомерно.

Програмата, която трябва да се филтрира не трябва да съдържа никакви NC блокове с **M91** или **M92**.

Името на файла, създаден от TNC се състои от старото име на файла плюс разширение **_flt**. Пример:

- Файлово име на програмата, чиято посока на обработка трябва да бъде филтрирана: **CONT1.H**
- Файлово име на филтрираната програма, генерирана от TNC: **CONT1_flt.h**

# 11.10Файлови функции

## Приложение

Файловата функция **FILE FUNCTION** се използва за копиране, преместване и изтриване на файлове от програма за обработка.



Не трябва да използвате функции **FILE** в програми или файлове, към които вече сте правили отпратки с функции като **CALL PGM** или **CYCL DEF 12 PGM CALL**.

## Дефиниране на файлови функции




▶ Натиснете бутона за специални функции




▶ Изберете програмни функции




▶ Изберете файлови функции: TNC показва наличните функции

| Функция | Значение | Софтуерен бутон |
|---|---|---|
| **FILE COPY** | Копирайте файла:<br>Въведете името и пътя на файла, който да бъде копиран, както и път до целта. | FILE COPY |
| **FILE MOVE** | Преместване на файл:<br>Въведете пътя на файла, който да бъде преместен, както и път до целта. | FILE MOVE |
| **FILE DELETE** | Изтриване на файл:<br>Въведете път и име на файла, който трябва да бъде изтрит. | FILE DELETE |

# 11.11Дефиниране на координатни трансформации

## Общ преглед

Като алтернатива на координатната трансформация Цикъл 7 **DATUM SHIFT,** можете да ползвате диалоговата функция **TRANS DATUM**. Точно както в Цикъл 7, можете да ползвате **TRANS DATUM** за директно програмиране на стойностите на изместване или да активирате ред от избираема таблица данни. Освен това разполагате с функцията **TRANS DATUM RESET**, която може да използвате за лесно нулиране на изместване на работна нулева точка.

## TRANS DATUM AXIS

Можете да дефинирате изместване на работна нулева точка като въведете стойности за съответните оси с функцията **TRANS DATUM AXIS**. Възможно е да дефинирате до девет координати в един блок, като са възможни и инкрементални въвеждания. За дефиниране постъпете по следния начин:

**Пример: NC блок**

```
13 TRANS DATUM AXIS X+10 Y+25 Z+42
```

SPEC FCT

- Покажете лентата със софтуерни бутони, съдържаща специални функции

PROGRAM FUNCTIONS

- Изберете меню за дефиниране на различни диалогови функции

TRANSFORM

- Изберете трансформации

TRANS DATUM

- Изберете изместване на нулева точка с **TRANS DATUM**
- Въведете изместване на нулева точка за засегнатите оси, като всеки път потвърждавате с натискане на бутона ENT.

Стойности съседени като абсолютни величини се отнасят до нулевата точка на детайла, специфицирана или с настройката за нулева точка, или с предварителна настройка от таблицата с готови настройки.

Инкременталните стойности винаги се отнасят за последната валидна нулева точка (това може да е нулева точка, която вече е била изместена).

## TRANS DATUM TABLE

Можете да дефинирате изместване на нулева точка чрез избиране на номер от таблица с нулеви точки с функцията **TRANS DATUM TABLE**. За дефиниране постъпете по следния начин:

SPEC FCT

- Покажете лентата със софтуерни бутони, съдържаща специални функции

PROGRAM FUNCTIONS

- Изберете меню за дефиниране на различни диалогови функции

TRANSFORM

- Изберете трансформации

TRANS DATUM

- Изберете изместване на нулева точка с **TRANS DATUM**

TABLE .D

- Изберете изместване на нулева точка с **TRANS DATUM TABLE**
- Въведете номера на реда, който трябва да бъде активиран от TNC и потвърдете с бутона ENT
- При желание, въведете името на таблицата за нулеви точки, от която искате да активирате номера на нулевата точка, и потвърдете с бутона ENT. Ако не желаете да определите таблица с нулева точка, потвърдете това с бутона NO ENT

Ако сте избрали таблица с нулеви точки в блока **TRANS DATUM TABLE**, то TNC използва програмирания номер на ред само до следващото извикване на номер на нулева точка (изместването на нулева точка е в сила само за блока).

Ако не дефинирате таблица в блока **TRANS DATUM TABLE**, то TNC използва таблицата с нулеви точки, която е вече избрана в NC програмата със **SEL TABLE** или таблица с нулеви точки със статус M, избрана в един от режимите за изпълнение на програмата.

**Пример: NC блок**

```
13 TRANS DATUM TABLE TABLINE25
```

## TRANS DATUM RESET

Използвайте функцията **TRANS DATUM RESET** за отмяна на изместване на нулева точка. Няма значение как сте дефинирали изместването по-рано. За дефиниране постъпете по следния начин:




- Покажете лентата със софтуерни бутони, съдържаща специални функции




- Изберете меню за дефиниране на различни диалогови функции




- Изберете трансформации




- Изберете изместване на нулева точка с **TRANS DATUM**



- Натиснете бутона със стрелка, за да се преместите до **TRANS AXIS**




- Изберете изместване на нулева точка **TRANS DATUM RESET**

**Пример: NC блок**

```
13 TRANS DATUM RESET
```

## Дефиниране на извикване на програма

Като използвате функциите за избор на програма, можете да изберете всяка програма NC с функцията **SEL PGM** и да я извикате по-късно с **CALL SELECTED PGM**. Функцията **SEL PGM** е разрешена и със стрингови параметри, така че да можете динамично да управлявате извикването на програми.

**Дефинирайте програмата, която трябва да бъде извикана**

SPEC FCT
- Покажете лентата със софтуерни бутони, съдържаща специални функции

PROGRAM FUNCTIONS
- Изберете меню за дефиниране на различни диалогови функции

SELECT PROGRAM
- Изберете менюто за функции за дефиниране на избор на програма

SEL PGM
- Изберете функция **SEL PGM**: директно въведете имена за път или изберете програмата от чрез софтуерния бутон SELECTION WINDOW. За въвеждане на стрингов параметър, натиснете бутона Q и след това въведете стринговия номер

**Извикване на избрана програма**

SPEC FCT
- Покажете лентата със софтуерни бутони, съдържаща специални функции

PROGRAM FUNCTIONS
- Изберете меню за дефиниране на различни диалогови функции

SELECT PROGRAM
- Изберете менюто за функции за дефиниране на избор на програма

CALL SELECTED PGM
- Изберете функция **CALL SLECTED PGM**: директно въведете имена за път или изберете програмата чрез със софтуерния бутон SELECTION WINDOW. За въвеждане на стрингов параметър, натиснете бутона Q и след това въведете стринговия номер

Ако сте избрали таблица с нулеви точки в блока **TRANS DATUM TABLE**, то TNC използва програмирания номер на ред само до следващото извикване на номер на нулева точка (изместването на нулева точка е в сила само за блока).

Ако не дефинирате таблица в блока **TRANS DATUM TABLE**, то TNC използва таблицата с нулеви точки, която е вече избрана в NC програмата със **SEL TABLE** или таблица с нулеви точки със статус M, избрана в един от режимите за изпълнение на програмата.

**Пример: NC блокове**

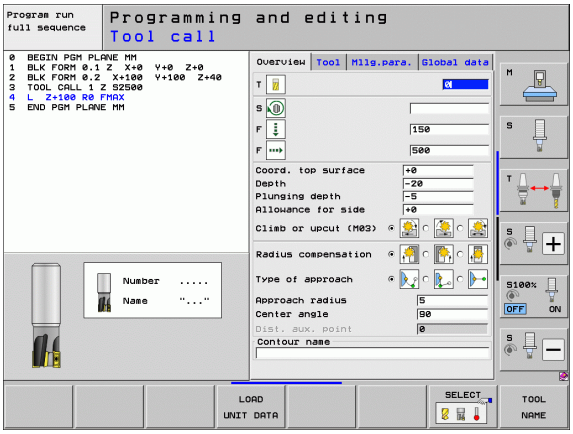
```
13 SEL PGM “ROT34.H“
14 ...
33 CALL SELECTED PGM
34 ...
66 SEL PGM QS35
65 CALL SELECTED PGM
```

# 11.12 smartWizard

## Приложение

Новият smartWizard напълно обединява световете на smarT.NC и диалоговото програмиране. Силата на двата свята е вече налична в един потребителски интерфейс. Вече можете да комбинирате пълната гъвкавост на диалогово програмиране, базирано на NC блокове, от всяко местоположение, с бързия метод на програмиране чрез работни стъпки на smarT.NC.

Програмирането е значително ускорено особено в комбинация с SL цикли, DXF конвертор или графично поддържани дефиниции на всякакви шаблони за обработване. Всички останали модули за програмиране, налични в smarT.NC също опростяват създаването на диалогови програми.



## Вмъкване на UNIT (елемент)



В ръководството на smarT.NC може да се намери преглед на всички налични елементи (UNIT). Ръководството също така описва основните принципи при работа с UNITs и как да се предвижвате през формите.



Отбележете, че първия UNIT във вашата диалогова програма винаги трябва да бъде заглавната част на програмата UNIT 700. Всички UNIT използват данни от UNIT 700 като стойности по подразбиране. Ако няма налични стойности по подразбиране, TNC ще покаже съобщение за грешка.

Номерата на UNIT са базирани на номера на цикъла, с който TNC изпълнява обработка във всеки случай.

- Във Вашата диалогова програма Вие избирате NC блока, след който желаете да вмъкнете UNIT

SPEC FCT

- Натиснете бутона за специални функции

INSERT SMART UNIT

- Изберете smartWizard: TNC извежда ред със софтуерни бутони, показващ наличните UNIT групи

GOTO □

- Използвайки бутона GOTO Вие показвате всички налични UNIT или избирате желан обработващ UNIT чрез структурата на софтуерни бутони: TNC показва форма за избрания UNIT в дясната част на екрана, а в лявата Вие продължавате да виждате диалоговата програма
- Въведете всички необходими параметри на UNIT, завършете формата с бутон END: TNC вмъква блокове на диалоговата програма, принадлежащи на избрания UNIT

## Редактиране на UNIT

Промени могат да бъдат направени във формата или директно в съответния блок на диалоговата програма. Тук можете да решите, кой метод предпочитате.

Ако искате да модифицирате съответния блок на диалогова програма, използвайте бутоните със стрелки за да изберете стойността, която да бъде коригирана.

Ако желаете да направите промени чрез формата, постъпете по следния начин:

- Изберете първия блок на UNIT, който желаете да редактирате
- Използвайте бутона със стрелка, за да преместите курсора на дясно: TNC ще отвори формата
- Направете желаните промени, запазете промените с бутона END и затворете формата.

Ако желаете да откажете промените и все още редактирате формата, просто натиснете бутона DEL. Тогава TNC възстановява данните съхранени, преди да извикате формата.

Веднъж след като сте вмъкнали UNIT за първи път, можете да вмъкнете блокове от които и да са диалогови програми в този UNIT. Ако вмъкнете блокове от диалогова програма по-късно и след това направите промени чрез формата, TNC изтрива вмъкнатите блокове отново. В такива случаи трябва винаги да правите промени чрез редактора на диалоговата програма.

Не е разрешено да изтривате блокове от диалогова програма в UNIT, тъй като това води до съобщения за грешки и неправилна обработка.

# 11.13 Създаване на текстов файл

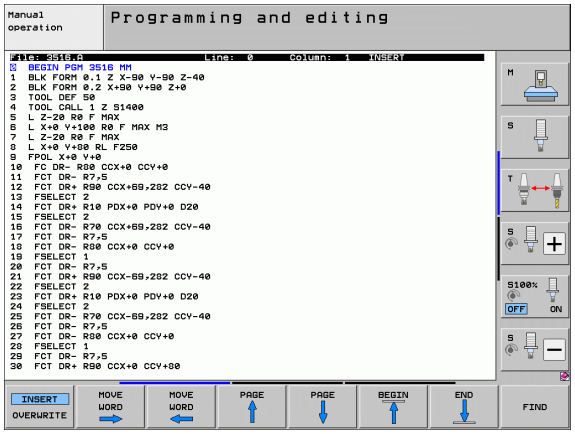
## Приложение

Можете да ползвате текстовия редактор на TNC за писане и редактиране на текстове. Типични приложения:

- Запис на резултати от тест
- Документиране на работни процедури
- Създаване на колекции от формули

Текстовите файлове имат разширение .A (за ASCII файлове). Ако желаете да редактирате друг тип файлове, трябва първоначално да ги конвертирате в .A файлове.

Текстовите файлове имат разширение .A (за ASCII файлове). Ако желаете да редактирате други файлове, използвайте допълнителния инструмент **Mousepad** (вижте "Показване или редактиране на текстови файлове" на страница 153).




## Отваряне и затваряне на текстови файлове

- Изберете режим Programming и Editing
- Извикайте файловия мениджър: Натиснете бутона PGM MGT
- Показване на всички .A файлове: Натиснете SELECT TYPE и след това софтуерния бутон SHOW.A
- Изберете файл и го отворете със софтуерния бутон SELECT или с бутона ENT, или създайте нов файл като въведете ново име за файл и потвърдите въвеждането с бутона ENT

За да напуснете текстовия редактор, извикайте файловия мениджър и изберете файл от различен тип, например програма за обработка

| Движения на курсора | Софтуерен бутон |
|---|---|
| Преместване на курсора с една дума надясно | MOVE WORD → |
| Преместване на курсора с една дума наляво | MOVE WORD ← |
| Отиване към следваща екранна страница | PAGE ↓ |
| Отиване към предишна екранна страница | PAGE ↑ |
| Отиване в началото на файла | BEGIN ↑ |
| Отиване в края на файла | END ↓ |

| Функции за редактиране | Бутон |
|---|---|
| Начало на нов ред | RET |
| Изтриване на знак от ляво на курсора | X |
| Вмъкване на празно пространство | SPACE |
| Превключване между големи и малки букви | SHIFT SPACE |

## Редактиране на текстове

Първия ред на текстовия редактор е информационен заглавен ред, показващ името на файла, неговото местоположение и режима на запис на курсора:

**File:** Име на текстовия файл
**Line**: Ред на който се намира в момента курсора
**Column**: Колоната в която се намира в момента курсора
**INSERT**: Вмъкване на нов текст, преместване на съществуващия текст на дясно
**OVERWRITE**: Напишете отгоре съществуващия текст, изтрийте го като го заместите с новия

Текстът се вмъква или презаписва на мястото, където се намира курсора. Можете да преместите курсора върху желана позиция в текста с натискане на бутоните със стрелки.

Редът, на който се намира в момента курсора, се маркира с различен цвят. Реда може да има до 77 знака. За да стартирате нов ред, натиснете бутона RET (Връщане) или бутона ENT.

## Изтриване и повторно вмъкване на знаци, думи и редове

С текстовия редактор можете да изтривате думи и дори редове, както и да ги вмъквате във всяко желано място в текста.

- Преместете курсора върху думата или реда, който желаете да изтриете и вмъкнете на различно място в текста
- Натиснете софтуерен бутон DELETE WORD или DELETE LINE Текстът ще бъде прехвърлен в буферната памет
- Преместете курсора на мястото, където желаете да вмъкнете текста и натиснете софтуерния бутон RESTORE LINE/WORD

| Функция | Софтуерен бутон |
|---|---|
| Изтрива и запазва временно ред | DELETE LINE |
| Изтрива и запазва временно дума | DELETE WORD |
| Изтрива и запазва временно знак | DELETE CHAR |
| Вмъква ред или дума от временната памет | INSERT LINE / WORD |

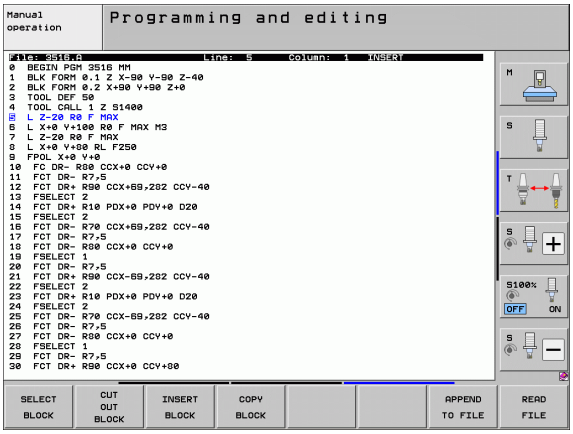
## Редактиране на текстови блокове

Възможно е да копирате и изтривате текстови блокове с всякакъв размер, и да ги вмъквате на други места. Преди всяка от тези функции е необходимо първоначално да изберете желания текстов блок:

- За да изберете текстов блок, преместете курсора до първия знак от текста, който желаете да изберете

SELECT BLOCK

- Натиснете софтуерния бутон MARK BLOCK
- Преместете курсора до последния знак от текста, който желаете да изберете. Възможно е да избирате цели редове като придвижите курсора нагоре или надолу с бутоните със стрелки - избраният текст се маркира с различен цвят.




След като изберете желания текстов блок, можете да редактирате текста със следните софтуерни бутони:

| Функция | Софтуерен бутон |
|---|---|
| Изтрива избрания блок и го запазва временно | CUT OUT BLOCK |
| Запазва избрания блок временно без да го изтрива (копиране) | INSERT BLOCK |

Ако желаете, сега можете да вмъкнете блок, запазен временно, в различно местоположение:

- Преместете курсора на мястото, където желаете да вмъкнете текстовия блок, съхраняван във временната памет.

INSERT BLOCK

- Натиснете софтуерния бутон INSERT BLOCK за да бъдат вмъкнат текстовия блок

Можете да вмъквате текстови блокове от временната памет, толкова често, колкото е необходимо

### Прехвърляне на избран блок в различен файл

- Изберете блока, както бе описано по-горе

APPEND TO FILE

- Натиснете софтуерния бутон APPEND TO FILE. TNC показва диалоговия въпрос **Destination file** =
- Въведете път и име на файла дестинация. TNC прикрепва избрания текст към специфицирания файл. Ако не се открие файл дестинация с посоченото име, TNC създава нов файл с избрания текст.

### За вмъкване на друг файл на позицията на курсора,

- Преместете курсора до място в текста, в което желаете да вмъкнете друг файл.

READ FILE

- Натиснете софтуерния бутон READ FILE. TNC показва диалоговия въпрос **File name** =
- Въведете път и име на файла, който трябва да бъде вмъкнат

## Откриване на текстови фрагменти

С текстовия редактор можете да търсите думи или стрингове от знаци в текст. Налични са две функции:

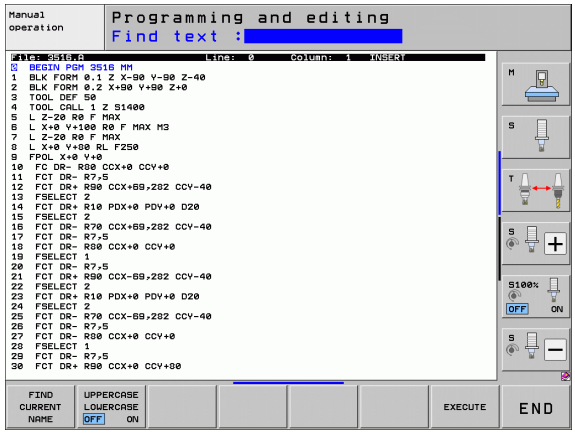
### Откриване на текущия текст

Функцията за търсене се използва за откриване на следващата поява на думата, върху която в момента се намира курсора:

- Преместете курсора върху желаната дума.
- Изберете функцията за търсене: Натиснете софтуерния бутон FIND (откриване)
- Натиснете софтуерния бутон FIND CURRENT WORD (Откриване на текуща дума)
- Напускане на функцията за търсене: Натиснете софтуерния бутон END

### Откриване на произволен текст

- Изберете функцията за търсене: Натиснете софтуерния бутон FIND  TNC показва диалоговия прозорец **Find text:**
- Въведете текста, който желаете да намерите
- Намиране на текст: Натиснете софтуерния бутон EXECUTE
- Напускане на функцията за търсене: Натиснете софтуерния бутон END



# 11.14 Работа с таблици с данни за рязане

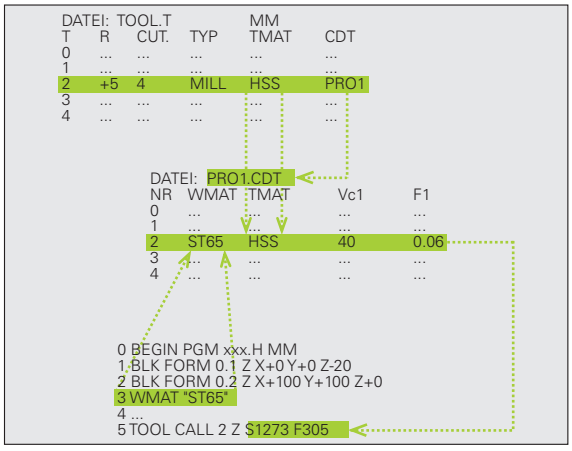
## Забележка

За използване на таблици с данни за рязане, TNC трябва да бъде подготвен предварително.

Някои функциите или допълнителни функции, описани тук може да не са осигурени на Вашата машина. Направете справка в ръководството за Вашата машина.

## Възможни приложения

В таблици с данни за рязане, съдържащи различни комбинации на детайли и материали, TNC може да използва скоростта на рязане $V_C$ и подаването на зъб $f_Z$ за да калкулира оборотите на шпиндела S и скоростта на подаването F. Това изчисление е възможно само ако дефинирате материала на детайла в програмата и различни, специфични за инструмента, характеристики в инструменталната таблица.

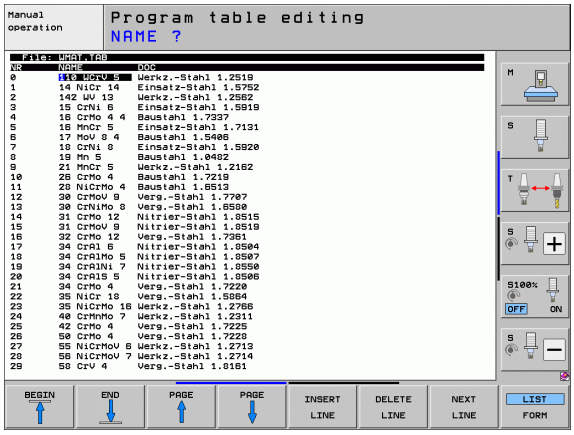



Преди да позволите на TNC автоматично да изчисли данните за рязане, инструменталната таблица, от която TNC трябва да вземе специфичните за инструмента характеристики, първо трябва да бъде активирана в режим Test Run (състояние S).

| Функции за редактиране на таблици с данни за рязане | Софтуерен бутон |
|---|---|
| Вмъкване на ред | INSERT LINE |
| Изтриване на ред | DELETE LINE |
| Отиване в началото на следващ ред | NEXT LINE |
| Сортиране на таблица | SORT BLOCK NUMBERS |
| Копиране на маркираното поле (втори ред със софтуерни бутони) | COPY FIELD |
| Вмъкване на копираното поле (втори ред със софтуерни бутони) | PASTE FIELD |
| Редактиране на формата на таблицата (втори ред със софтуерни бутони) | EDIT FORMAT |

## Таблица за материали на детайла

Материали на детайла са дефинирани в таблицата WMAT.TAB (вижте фигурата). WMAT.TAB е съхранена в директория TNC:\ и може да съдържа колкото материали искате. Името на типа на материала може да има до 32 знака (включително и разстоянията). TNC показва съдържанието на колона NAME, когато сте дефинирали материала на детайла в програмата (вижте следващата секция).




Ако промените стандартната таблица с материал на детайл, трябва да я копирате в нова директория. В противен случай Вашите промени ще бъдат презаписани по време на софтуерна актуализация със стандартните данни на HEIDENHAIN. Дефинирайте траекторията във файла TNC.SYS с кодова дума WMAT= (вижте "Конфигурационен файл TNC.SYS", страница 511).

За избягване на загуба на данни, запазвайте файла WMAT.TAB на регулярни интервали.

### Определяне на материала на детайла в NC програма

В NC програмата изберете материала на детайла от таблица WMAT.TAB, използвайки софтуерния бутон WMAT:

SPEC FCT

▶ Покажете лентата със софтуерни бутони, съдържаща специални функции

PROGRAM DEFAULTS

▶ Изберете групата PROGRAM DEFAULTS.

WMAT

▶ Програмирайте материала на детайла: В работен режим Програмиране и Редактиране, натиснете софтуерния бутон WMAT.

SELECTION WINDOW

▶ Таблицата WMAT.TAB се появява най-отгоре: Натиснете софтуерния бутон SELECTION WINDOW и във втори прозорец TNC показва списък с материали, които са записани в таблицата WMAT.TAB.

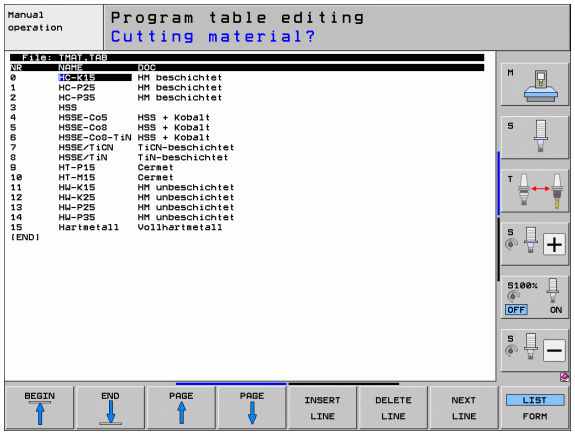
▶ Изберете материала на Вашия детайл, като използвате бутоните със стрелки за да преместите маркера върху материала, който искате да изберете и потвърдете с бутона ENT. TNC трансферира избрания материал към блока WMAT.

▶ За да се изпълни диалога, натиснете бутона END

Ако промените блока WMAT в програмата, TNC извежда предупреждение. Проверете дали данните за рязане, съхранени в блока TOOL CALL все още са валидни.

## Таблица за материали на режещия инструмент

Материала на режещия инструмент се дефинира в таблица TMAT.TAB. TMAT.TAB е съхранена в директория TNC:\ и може да съдържа колкото имена на материали искате (вижте фигурата). Името на типа на режещия материал може да има до 16 знака (включително и разстоянията). TNC показва колона NAME, когато дефинирате материала на режещия инструмент в инструменталната таблица TOOL.T.



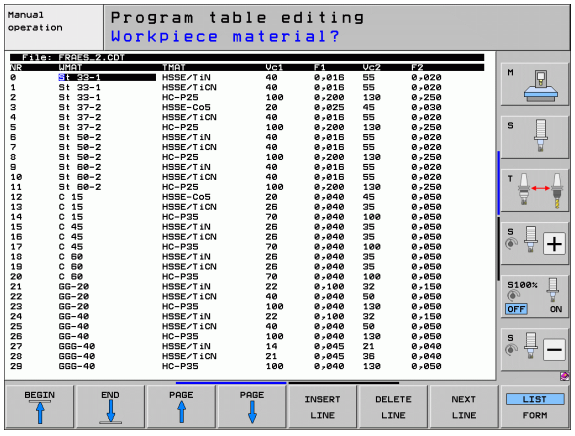

Ако промените стандартната таблица с материал на режещия инструмент, трябва да я копирате в нова директория. В противен случай Вашите промени ще бъдат презаписани по време на софтуерна актуализация със стандартните данни на HEIDENHAIN. Дефинирайте траекторията във файла TNC.SYS с кодова дума TMAT= (вижте "Конфигурационен файл TNC.SYS", страница 511).

За избягване на загуба на данни, запазвайте файла TMAT.TAB на регулярни интервали.

## Таблица за данни за рязане

Определете комбинациите на материал на детайл/режещ материал със съответните данни за рязане в таблица с файлово разширение .CDT; вижте фигурата. Можете свободно да конфигурирате въвежданията в таблицата с данни за рязане. Освен задължителните колони NR, WMAT и TMAT, TNC може също така да управлява до четири комбинации от скорост на рязане ($V_C$) / скорост на подаване (F).

Стандартната таблица с данни за рязане FRAES_2.CDT се съхранява в директорията TNC:\. Можете да редактирате FRAES_2.CDT, или да добавите колкото желаете нови таблици с данни за рязане.




Ако промените стандартната таблица с данни за рязане, трябва да я копирате в нова директория. В противен случай Вашите промени ще бъдат презаписани по време на софтуерна актуализация със стандартните данни на HEIDENHAIN (вижте "Конфигурационен файл TNC.SYS", страница 511).

Всички таблици с данни за рязане трябва да се съхраняват в същата директория. Ако директорията не е стандартната директория TNC:\, тогава зад кодовата дума PCDT= трябва да въведете пътя, по който Вашите данни за рязане да се съхраняват.

За избягване на загуба на данни, запазвайте таблиците с данни за рязане на регулярни интервали.

**Създаване на нова таблица с данни за рязане**

- Изберете режим Programming и Editing (Програмиране и Редактиране)
- Изберете файловия мениджър: Натиснете бутона PGM MGT
- Изберете директорията, в която таблицата с данни за рязане трябва да бъде записана
- Въведете каквото и да е име с файловото разширение .CDT и потвърдете с ENT
- В лявата страна на екрана TNC отваря стандартна таблица с данни за рязане или показва различни таблични формати (зависи от машината). Тези таблици се различават едни от други в броя на комбинациите от скорост на рязане/скорост на подаване, които са разрешени. В този случай използвайте бутоните със стрелки за да преместите маркера върху табличния формат, който искате да изберете и потвърдете с бутона ENT. TNC генерира нова, празна таблица с данни за рязане

## Данни, необходими за таблицата с инструменти

- Радиус на инструмент - колона R (DR)
- Брой на зъби (само при инструменти за фрезоване)—колона CUT
- Тип на инструмент - колона TYPE
- Типа на инструмента влияе на изчисленията за скорост на подаване:
  Фрезови инструменти: $F = S \cdot f_Z \cdot z$
  Всички останали инструменти: $F = S \cdot f_U$
  S: Скорост на шпиндела
  $f_Z$: Подаване на зъб
  $f_U$: Подаване на оборот
  z: Брой на зъби
- Материал на режещия инструмент—колона TMAT
- Име на таблицата с данни за рязане, за която този инструмент ще бъде използван—колона CDT
- В таблицата за инструменти, изберете типа на инструмента, материала на режещия инструмент и името на таблицата с данни за рязане чрез софтуерен бутон (вижте "Таблица за инструменти: Данни за инструмент за автоматично изчисление скорост/подаване", страница 197).

## Работа с автоматично изчислени скорост/скорост на подаване

1. Ако все още не е бил въведен, въведете типа на материала на детайла във файла WMAT.TAB
2. Ако все още не е бил въведен, въведете типа на режещия материал във файл TMAT.TAB
3. Ако все още не са били въведени, въведете всички изискуеми, специфични за инструмента данни в инструменталната таблица:
   - Радиус на инструмент
   - Брой на зъби
   - Тип инструмент
   - Материал на инструмента
   - Таблица с данни за рязане за всеки инструмент
4. Ако все още не са били въведени, въведете данните за рязане във всички таблици с данни за рязане (CDT file).
5. Режим на работа Test Run: Активирайте таблицата за инструменти, от която TNC трябва да вземе специфичните за инструмента данни (статус S).
6. В NC програмата, задайте материала на детайла чрез натискане на софтуерния бутон WMAT
7. В NC програмата, нека блока **TOOL CALL** автоматично да изчисли скоростта на шпиндела и подаването чрез софтуерен бутон

## Трансфер на данни от таблици с данни за рязане

Ако изведете файлов тип .TAB или .CDT чрез външен интерфейс за данни, TNC също трансферира структурната дефиниция на таблицата. Структурната дефиниция започва с реда #STRUCTBEGIN и край на реда #STRUCTEND. Значенията на индивидуалните кодови думи са показани в таблица "Structure Command" (вижте "Свободно дефинируеми таблици", страница 512). Зад #STRUCTEND TNC запазва действителното съдържание на таблицата.

## Конфигурационен файл TNC.SYS

Трябва да използвате конфигурационен файл TNC.SYS ако таблиците с данни за рязане не са съхранение в стандартната директория TNC:\. Тогава в TNC.SYS трябва да дефинирате пътищата, по които трябва да съхранявате Вашите таблици с данни за рязане.

Файла TNC.SYS трябва да бъде съхранен в главната директория TNC:\.

| Конфигурационен файл TNC.SYS | Значение |
|---|---|
| WMAT= | Път за таблица за материала на детайла |
| TMAT= | Път за таблица за режещия материал |
| PCDT= | Път за таблица за данни за рязане |

**Пример за TNC.SYS**

```
WMAT=TNC:\CUTTAB\WMAT_GB.TAB
TMAT=TNC:\CUTTAB\TMAT_GB.TAB
PCDT=TNC:\CUTTAB\
```

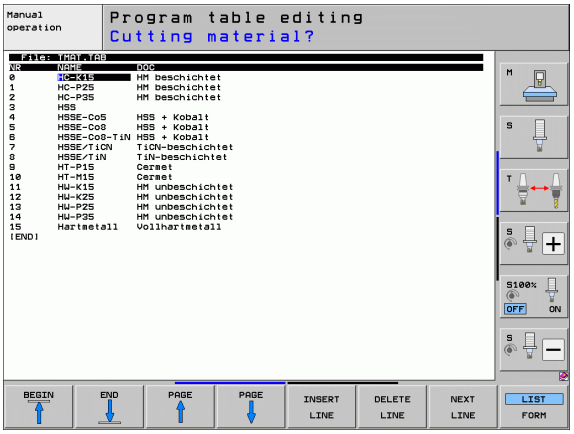
# 11.15 Свободно дефинируеми таблици

## Основи

Със свободно дефинируемите таблици можете да четете и запазвате всякаква информация от NC програмата. Q параметричните функции **FN 26** до **FN 28** са предвидени за тази цел.

Възможно е да променяте формата на свободно дефинируеми таблици, т.е. колоните и техните свойства, като използвате структурния редактор. Това ви позволява да създавате таблици, изцяло пригодени за вашето приложение.

Възможно е също така да превключвате между табличен изглед (настройка по подразбиране) и изглед за форма.



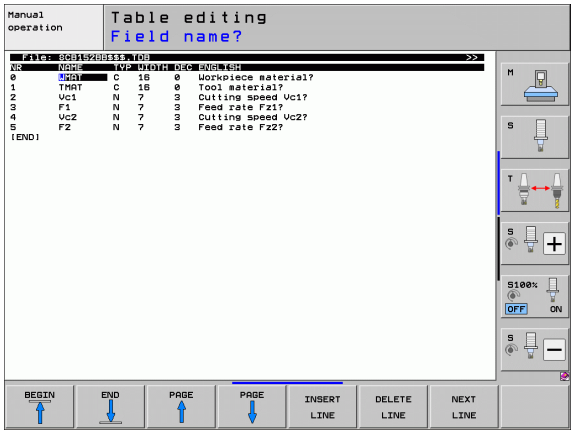

## Създаване на свободно дефинируеми таблици

- За да извикате файловия мениджър, натиснете бутона PGM MGT
- Въведете произволно име на файл с разширение .TAB и потвърдете с бутона ENT. TNC отваря изскачащ прозорец с постоянно запаметени таблични формати
- Изберете бутоните със стрелки за да изберете формата за таблица **EXAMPLE.TAB** и потвърдете с бутона ENT. TNC отваря нова таблица, съдържаща само един ред и една колона
- За да адаптиране на таблицата към Вашите изисквания, трябва да редактирате нейния формат, (вижте "Редактиране на формат за таблица" на страница 513)

Ако TNC не показва изскачащ прозорец когато отворите нов файл .tab, трябва първо да използвате функцията COPY SAMPLE FILES за да генерирате таблични формати (вижте "Копиране на примерни файлове" на страница 718).

## Редактиране на формат за таблица

- Натиснете софтуерния бутон EDIT FORMAT (Редактиране на формат) (второ ниво на софтуерни бутони). TNC отваря прозорец за редактиране, в който структурата на таблицата е показана завъртяна на 90°. С други думи, реда в прозореца за редакция дефинира колона в свързаната таблица. В следващата таблица са показани значенията на структурните команди (заглавията).




| Структурна команда | Значение |
|---|---|
| NR | Номер на колона |
| NAME | Име на колона |
| TYPE | **N**: Цифрово въвеждане<br>**C**: Буквено-цифрово въвеждане<br>**L**: Въвеждане на стойност в дълъг формат<br>**X**: Фиксиран формат за дата и време **hh:mm:ss dd.mm.yyyy** |
| WIDTH | Ширина на колона. За тип **N** тя включва алгебричен знак, десетична точка и място след десетичната точка. За тип **X** Вие можете да решите чрез ширината на колоната дали TNC запазва цялата дата или само времето |
| DEC | Номер на местата след десетичната точка (макс. 4, ефективно само за тип **N**) |
| АНГЛИЙСКИ към УНГАРСКИ | Диалози, зависещи от използвания език (макс. 32 знака) |

TNC може да обработва до 200 знака за ред, и до 30 колони.

Ако вмъкнете колона в съществуваща таблица, TNC не измества автоматично вече въведените стойности.

### Напускане на структурния редактор

- Натиснете бутона END. TNC променя данните, които вече са били в таблицата в новия формат. Елементите, които TNC не може да конвертира в новата структура са обозначени със знак хеш # (например, ако сте стеснили ширината на колоната).

## Превключване между изглед за таблица и форма

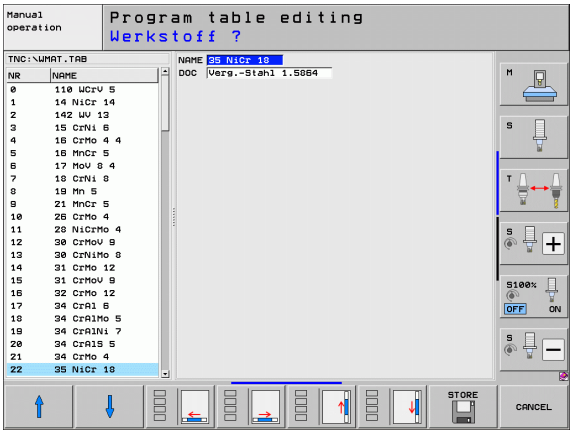
Всички таблици с файлово разширение **.TAB** могат да бъдат отваряни или в изглед за списък, или в изглед за форма.

- Натиснете софтуерния бутон FORM LIST. TNC превключва към изглед, който не е маркиран в софтуерен бутон.

В изгледа за форма TNC показва номерата на редовете със съдържанието на първата колона в лявата половина на екрана.

В дясната половина на екрана можете да променяте данните.

- Натиснете ENT или щракнете с мишката във полето за въвеждане
- За да запазите каквито и да са данни, които сте променили, натиснете бутона END или софтуерния бутон SAVE
- За да отхвърлите каквито и да са промени, натиснете бутона DEL или софтуерния бутон CANCEL




TNC подравнява полетата за въвеждане в дясната страна ориентирани на ляво, съгласно най-дългия диалогов текст. Ако полето за въвеждане надвишава най-голямата ширина, която може да бъде показана, се появява скролбар в дъното на прозореца. Използвайте мишката или софтуерен бутон за да скролирате.

## FN 26: TABOPEN: Отваряне на свободно дефинируема таблица

С **FN 26: TABOPEN** можете да дефинирате таблица, в която да бъде писано с FN27, или от която да бъде четено с **FN 28**.

В една NC програма може да се отваря само една таблица. Нов блок с TABOPEN автоматично затваря последната отворена таблица.

Таблицата, която трябва да бъде отворена, трябва да има файлово разширение .TAB.

**Пример: Отворете таблицата TAB1.TAB, запазена в директорията TNC:\DIR1.**

```
56 FN 26: TABOPEN TNC:\DIR1\TAB1.TAB
```

## FN 27: TABWRITE: Писане в свободно дефинируема таблица

След като сте отворили таблица с **FN 27: TABWRITE** можете да използвате функцията **FN 26: TABOPEN** за да пишете в нея.

Възможно е да дефинирате и пишете до 8 имена на колони в блок TABWRITE. Имената на колони трябва да се пишат в кавички и да се разделят със запетая. Вие дефинирате стойностите, които TNC трябва да пише в съответната колона с Q параметри.

Отбележете, че по подразбиране **FN 27: TABWRITE** пише стойности към текущо отворената таблица, също в режим на изпълнение на тест (Test Run) Функцията **FN18 ID990 NR2 IDX16=1** Ви позволява да правите запитване, в кой режим на работа в момента се изпълнява програмата. Можете също да използвате запитване за да се избегне запис на стойности по време на изпълнение на тест. **FN 18 ID990** връща стойност 0, ако **FN27** е стартирана в режим Test Run, и стойност 1, ако се изпълнява в един от режимите на изпълнение на програма.

Възможно е да пишете само в цифрови полета.

Ако желаете да пишете в повече от една колона в блок, трябва да запазите стойностите под последователни номера за Q параметър.

**Пример:**

Желаете да пишете в колоните "Радиус", "Дълбочина" и "D" в ред 5 на текущо отворена таблица. Стойностите, които трябва да бъдат записани в таблицата трябва да бъдат запазени в Q параметри Q5, Q6 и Q7.

```
53 FN0: Q5 = 3.75
54 FN0: Q6 = -5
55 FN0: Q7 = 7.5
56 FN 27: TABWRITE 5/“RADIUS,DEPTH,D“ = Q5
```

## FN 28: TABREAD: Четене на свободно дефинируема таблица

След като сте отворили таблица с **FN 28: TABREAD**, можете да използвате функцията **FN 26: TABOPEN** за да четете от нея.

Възможно е да определите, например четене на до 8 имена на колони в блок TABREAD. Имената на колони трябва да се пишат в кавички и да се разделят със запетая. В блок **FN 28** можете да дефинирате номер за Q в който TNC да пише стойността, която е била прочетена първа.

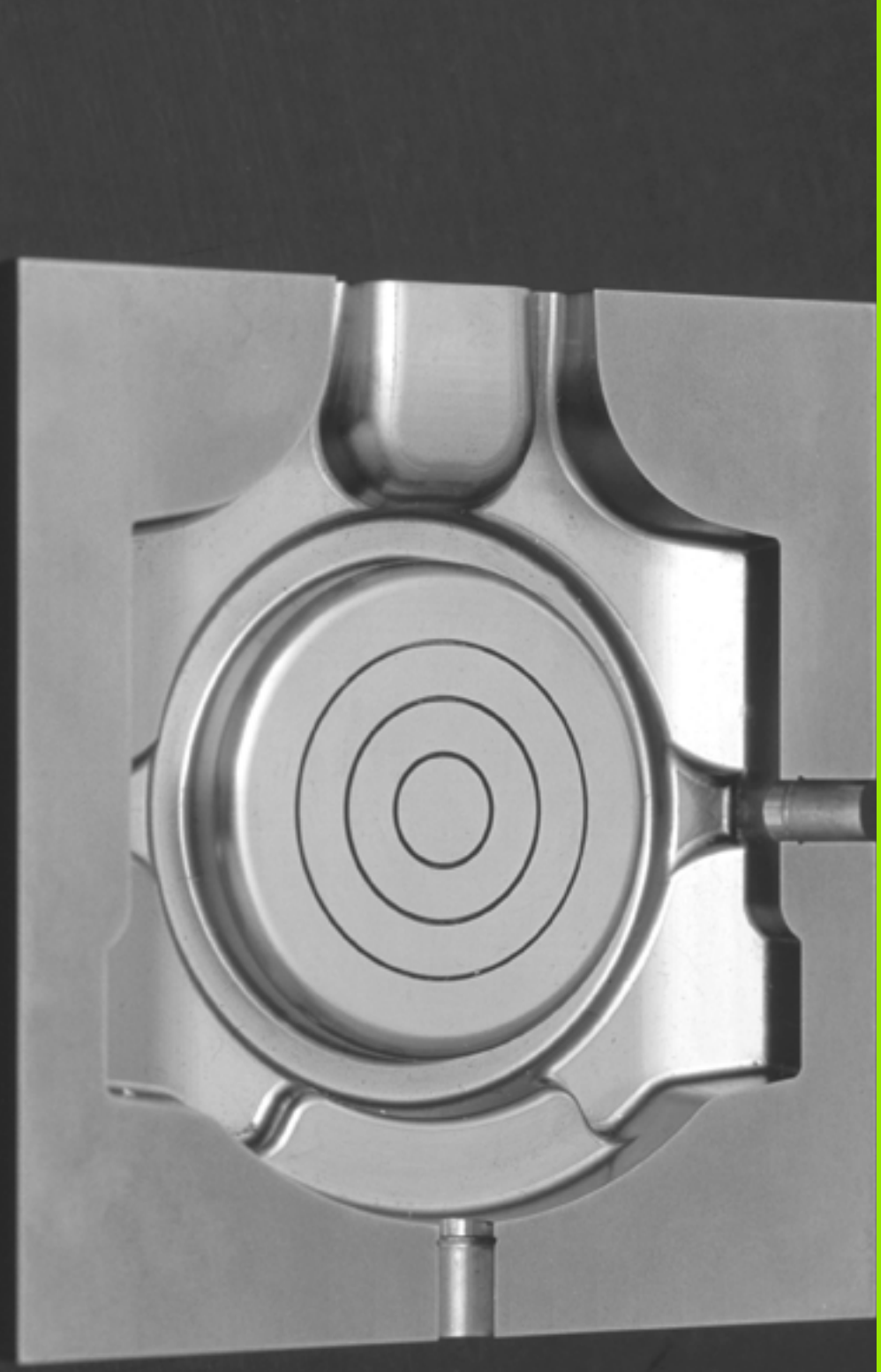
Възможно е да четете само цифрови таблични полета.

Ако желаете да четете от повече от една колона в блок, TNC ще запази стойностите под последователни номера за Q параметър.

**Пример:**

Желаете да прочетете стойностите в колоните "Радиус", "Дълбочина" и "D" от ред 6 на текущо отворена таблица. Запазете първата стойност в Q параметър Q10 (втората стойност в Q11, третата стойност в Q12).

```
56 FN 28: TABREAD Q10 = 6/“RADIUS,DEPTH,D“
```



# 12

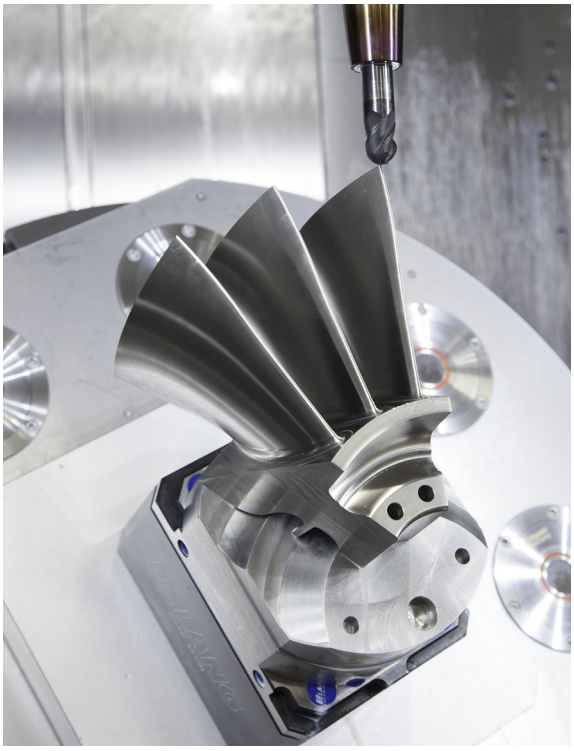
**Програмиране: Изпълнение на CAM програми, многоосна обработка**

# 12.1 Изпълнение на CAM програми

Ако създавате NC програми външно, с използване на CAM система, трябва да обърнете внимание на препоръките, подробно описани по-надолу. Това ще Ви позволи да използвате оптимално мощното управление на движението от TNC, и като правило ще създаде по-добра повърхност на детайла с по-кратки времена на обработка. За отбелязване е факта, че TNC постига много висока точност на контура, въпреки високите скорости на обработка. Основа на това е системата работеща в реално време HeROS 5 на TNC, която също е много добра при обработка на NC програми с висока плътност на точките.

## От 3-D модел до NC програма

Тук е опростено описание на процеса за създаване на NC програма от CAD модел:



- **CAD: Създаване на модел**
  Конструктивен отдел приготвя 3-D модел на детайла, който трябва да бъде обработван. В идеалния случай 3-D модела е конструиран за центъра на толеранса.
- **CAM: Генериране на траектория, компенсация на инструмент**
  CAM програмиста определя стратегията на обработка за зоните на детайла, които ще бъдат обработвани. CAM системата използва повърхностите от CAD модела за да изчисли траекториите за движение на инструмента. Тези траектории на инструмента се състоят от отделни точки, изчислени от CAM системата, така че всяка повърхност, която трябва да бъде обработена, да е приближена възможно най-близко, като същевременно се отчитат хордови грешки и допуски. По този начин се създава машинно-неутрална NC програма, известна като CLDATA файл (cutter location data). Постпроцесора, адаптиран към машината и управлението генерира NC програма, специфична за машината и управлението, която може да бъде обработена чрез цифровото управление, от CLDATA. Постпроцесора е връзката между CAM системата и ЦПУ управлението.
- **TNC: Управление на движение, следене за допуск, профил на скорост**
  TNC използва точките, дефинирани в NC програмата, за да изчисли движенията по всяка машинна ос, както и необходимите профили на скорост. След това мощните функции за филтриране обработват и заглаждат контура, така че TNC да не надвишава максимално допустимото отклонение.
- **Мехатроника: Управление на скорост на подаване, технология на задвижване, машина**
  Движенията и профилите на скорост, изчислени от TNC са реализират като действителни движения на инструмента от системата за задвижване на машината.

## Моля, обърнете внимание на конфигурацията на постпроцесора

- Винаги задавайте изходните данни за позиции по оси с точност до четвъртия знак след десетичната запетая. По този начин Вие подобрявате качеството на NC данните и избягвате грешки от закръгления, които могат да доведат до дефекти върху повърхността на детайла, видими с невъоръжено око.
- Винаги задавайте изходните данни за обработка на нормални към повърхността вектори (LN блокове, вижте "Тримерна компенсация на инструмент (софтуерна опция 2)", страница 569) до седмия знак след десетичната запетая
- Задайте допуска в Cycle 32 така, че в стандартно поведение да е най-малко два пъти по-голям от хордовата грешка, определена в CAM системата. Обърнете внимание също така на описанието на функции за Cycle 32 в “Цикли: Специални функции” глава от Ръководство за програмиране на цикъл
- Ако хордовата грешка избрана в CAM програмата е твърде голяма, тогава, в зависимост от съответната кривина на контура, може да доведе до големи разстояния между NC блоковете, всеки с промяна на посока. По време на обработка това води до спадане на скоростта на подаване при блоковите преходи. Повтарящи се и равни ускорения (например увеличаване на сили), причинени от спадане на скоростта на подаване в **хетерогенна** NC програма, могат да доведат до нежелано възбуждане на вибрации в структурата на машината.
- Вместо линейни блокове, можете да използвате блокове за дъги, за свързване на точки от траекторията, изчислена от CAM системата. TNC изчислява вътрешно окръжности много по-точно, отколкото те могат да бъдат дефинирани чрез входящия формат
- Не извеждайте никакви междинни точки на прави линии. Междинни точки, които не са точно на права линия може да доведат до дефекти върху повърхността на детайла, видими с невъоръжено око
- Трябва да има NC данни точно за една точка на криволинейни преходи **(ъгли)**
- Избягвайте последователности от много къси блокове за траектории. Къси траектории между блокове са генерирани в CAM система, когато са в действие големи криволинейни преходи с много малки хордови грешки. Абсолютно правите линии не изискват такива къси блокови траектории, които са често форсирани от непрекъснатото извеждане на точки от CAM системата
- Избягвайте перфектно равномерно разпределение на точки върху повърхността с еднаква кривина, тъй като това може да доведе до фигури на повърхността на детайла.
- При програми с едновременна 5-осна обработка: избягвайте дублирано извеждане на позиции, ако те се различават само по ъгъла на наклон на инструмента
- Избягвайте извеждане на скорост на подаване във всеки NC блок. Това ще се отрази негативно на профила на скоростта на TNC

**Пример: NC блокове с променливи дефиниции за скорост на подаване**

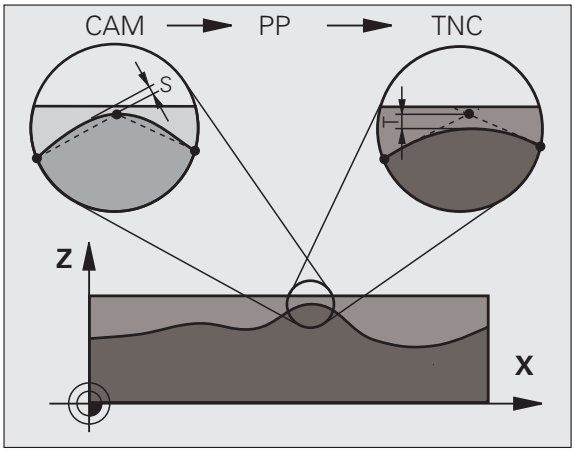
```
1 Q50 = 7500 ;  POSITION FEED RATE
2 Q51 = 750 ; FEED RATE FOR PLUNGING
3 Q52 = 1350 ; FEED RATE FOR MILLING
...
...
25 L Z+250 R0 FMAX
26 L X+235 Y-25 FQ50
27  L Z+35.5
28 L Z+33.2571 FQ51
26 L X+231.7562 Y-24.9573 Z+33.3978 FQ52
...
```

- Други, полезни за оператора на металорежещата машина, постпроцесорни конфигурации:
  - Определете скорости на подаване за пре-позициониране, обработка и врязвания, и ги дефинирайте чрез Q параметри в началото на програмата (вижте примера)
  - За се подобри структурата на големи NC програми, използвайте функциите за структуриране на TNC: Вижте "Структурирани програми" на страница 164
  - Използвайте функциите за коментари на TNC's за да документирате NC програми: Вижте "Добавяне на коментари" на страница 162
  - Използвайте цялостни цикли на TNC, на разположение за обработка на отвори с пробиване и прости геометрии на джобове: Вижте Ръководството за потребителя за Програмиране на цикли
  - Изведете контурите с компенсация на радиус на инструмента **RL**/**RR**: Вижте "Компенсация на радиус на инструмент" на страница 226. Това позволява на оператора на машината с лекота да направи необходимите компенсации

## Моля, обърнете внимание на следното за CAM програмиране

Когато дефинирате груби операции, уверете се, че сумата от хордовата грешка, определена в CAM системата и допуска от Cycle 32 е по-малък от определената за обработване прибавка. Това гарантира, че няма да се получи издълбаване на контура.

Когато определяте довършителните операции, уверете се, че хордовата грешка определена в CAM системата не е зададена по-голяма от 5 µm. В цикъл 32, използвайте подходящ мащаб за допуск **T** от 1.3 до 5.




- Как да адаптирате хордовата грешка в CAM програмата, в зависимост от обработката:
  - **Груба обработка с предпочитание за скорост**
    Използвайте по-високи стойности за хордовата грешка и подходящ допуск в Cycle 32. И двете стойности зависят от необходимата прибавка на контура. Типични стойности за допуск в Cycle 32 са между 0.05 mm и 0.3 mm. Типични хордова грешка в CAM програмата са между 0.004 mm и 0.030 mm. Ако на Вашата машина е наличен специален цикъл, използвайте режима за груба обработка. В режим на груба обработка машината се движи главно с високи стойности на резки движения и високи ускорения
  - **Довършителна обработка с предпочитание за висока точност**
    Използвайте по-малко стойности за хордовата грешка и подходящ малък допуск в Cycle 32. Гъстотата на данните трябва да бъде достатъчно висока, за да може TNC да открие точно преходите и ъглите. Типични стойности за допуск в Cycle 32 са между 0.002 mm и 0.006 mm. Типични хордови грешки в CAM програмата е между 0.001 mm и 0.004 mm. Ако на Вашата машина е наличен специален цикъл, използвайте режим на довършителна обработка. В режима на довършителна обработка машината се движи главно с ниски стойности на резки движения и ниски ускорения
  - **Довършителна обработка с предпочитание към висока дефиниция на повърхност**
    Използвайте малки стойности на хордовата грешка и подходящ голям допуск в Cycle 32. Тогава TNC заглажда контура много по-точно. Типични стойности за допуск в Cycle 32 са между 0.010 mm и 0.020 mm. Не определяйте хордовата грешка в CAM програмата до стойност по-голяма от 0.005 mm. Ако на Вашата машина е наличен специален цикъл, използвайте режим на довършителна обработка. В режима на довършителна обработка машината се движи главно с ниски стойности на резки движения и ниски ускорения

- За обработка с бавни скорости на подавания или контури с голям радиус, дефинирайте хордовата грешка да бъде само една трета до една пета от допуска **T** в Cycle 32. В допълнение, определете максимално допустимо разстояние между точки да бъде между 0.25 mm и 0.5 mm
- Дори при обработка с високи скорости на подаване, разстояние между точките по-голямо от 2.5 mm не се препоръчва за зони с контурни извивки
- За прави контурни елементи, една NC точка в началото на реда и една NC точка в края на повърхност. Избягвайте извеждане на междинни позиции
- В програми с едновременно движение по пет оси, избягвайте големи промени в съотношението на дължини на траектории в линейни блокове и такива с ротации. В противен случай голямото намаление на скоростта на подаване може да повлияе на референтната точка на инструмента (TCP)
- Ограничението за скорост на подаване за компенсационни движения (например чрез **M128 F...**, вижте "Поддържане на позицията на върха на инструмента при позициониране с наклонени оси (TCPM): M128 (софтуерна опция 2)", страница 564) трябва да бъде използван само в изключителни случаи. Ограничение за скоростта на подаване за компенсационни движения може да причини големи намаления в скоростта на подаване в референтната точка на инструмента (TCP).
- NC програми за едновременна 5-осна обработка със сферични фрези трябва преференциално да бъдат изведени за центъра на сферата. Тогава NC данните обикновено са много по-последователни. В допълнение, в Cycle 32 можете да зададете по-висок допуск за ротация по ос **TA** (например между един и два градуса) за дори по-постоянна крива на скорост на подаване в референтната точка на инструмента (TCP)
- За NC програми за едновременна 5-осна обработка с тороидални или радиусни фрези, където NC изхода е южния полюс на сферата, изберете минимален толеранс на въртящата ос, като 0.1° е типична стойност. Въпреки това, максимално допустимото увреждане на контура е решаващия фактор за допуска на въртящата ос. Това увреждане на контур, от своя страна, зависи от възможното накланяне на инструмента, радиуса на инструмента и дълбочината на врязване на инструмента. За 5-осно нарязване на зъбни колела с палцова фреза, можете да изчислите максимално допустимото увреждане на контура T директно от дължината L на работната част от фрезата и разрешения толеранс на контура TA:
  T ~ K x L x TA  K = 0.0175 [1/°]
  Пример: L = 10 mm, TA = 0.1°: T = 0.0175 mm

## Възможности за намеса на потребителя в TNC

**Cycle 32 TOLERANCE** е на разположение за въздействие върху CAM програми директно на TNC. Обърнете внимание на описанието на функции за Cycle 32 в “Цикли: Специални функции”, глава от Ръководството за потребителя за Програмиране на цикли. Имайте предвид също взаимодействието с chord error, определена в CAM системата, вижте "Моля, обърнете внимание на следното за CAM програмиране", страница 523.



Някои производители на металорежещи машини предоставят допълнителен цикъл за адаптиране на поведението на машината към съответните обработващи операции, като **Cycle 332 Tuning. Cycle 332** може да бъде използван за промяна на филтърните настройки, настройки за ускорение, и тези за резки движения. За допълнителна информация направете справка в ръководството за вашата машина.

**Пример: NC блокове за Cycle 32**

```
95 CYCL DEF 32.0 TOLERANCE
96 CYCL DEF 32.1 T0.05
97 CYCL DEF 32.2 HSC-MODE:1 TA3
```

# 12.2 Функции за многоосна обработка

В тази глава са описани функциите на TNC за многоосна обработка

| TNC функция | Описание | Страница |
|---|---|---|
| **PLANE** | Дефинира обработка в наклонена работна равнина | Стр. 527 |
| **PLANE/M128** | Обработка с наклонен инструмент | Стр. 550 |
| **FUNCTION TCPM** | Определя поведението на TNC при позициониране на оси на въртене (подобрение на M128) | Стр. 552 |
| **M116** | Скорост на подаване за оси на въртене | Стр. 559 |
| **M126** | Най-къса траектория на преместване на ос на въртене | Стр. 560 |
| **M94** | Намалява показваната стойност на оси на въртене | Стр. 561 |
| **M114** | Определя поведението на TNC при позициониране на оси на въртене | Стр. 562 |
| **M128** | Определя поведението на TNC при позициониране на оси на въртене | Стр. 564 |
| **M134** | Прецизно спиране за позициониране с оси на въртене | Стр. 567 |
| **M138** | Избор на наклонени оси | Стр. 567 |
| **M144** | Изчисляване на кинематиката на машината | Стр. 568 |
| **LN** блокове | Тримерна компенсация на инструмент | Стр. 569 |
| **SPL** блокове | Сплайнова интерполация | Стр. 581 |

# 12.3 Функция PLANE: Накланяне на работната равнина (софтуерна опция 1)

## Въведение

Производителят на машината трябва да разреши функциите за накланяне на работната равнина!

Всички **PLANE** функции, с изключение на **PLANE AXIAL**, изискват използването на ос на инструмента Z.

Можете да използвате функцията **PLANE** само на машини, които имат поне две оси на въртене (глава и/или маса).. Изключение: **PLANE AXIAL** може да се използва също и ако на вашата машина има или е активна само една ос на въртене.

**PLANE** е мощна функция за дефиниране на наклонени работни равнини по различни начини.

Всички **PLANE** функции, налични на TNC, описват желаната работна равнина, независимо от осите на въртене, действително присъстващи на вашата машина. Налични са следните възможности:

| Функция | Необходими параметри | Софтуерен бутон | Страница |
|---|---|---|---|
| **SPATIAL** | Три пространствени ъгъла: **SPA**, **SPB**, **SPC** |  | Стр. 531 |
| **PROJECTED** | Два ъгъла на проекция: **PROPR** и **PROMIN** и ъгъл на въртене **ROT** |  | Стр. 533 |
| **EULER** | Три ъгъла на Ойлер: прецесия (**EULPR**), нутация (**EULNU**) и ротация (**EULROT**) |  | Стр. 535 |
| **VECTOR** | Нормален вектор за дефиниране на равнина и базов вектор за дефиниране на посоката на наклонената X ос |  | Стр. 537 |
| **POINTS** | Координати на три точки в равнината, която трябва да бъде наклонена |  | Стр. 539 |
| **RELATIVE** | Единичен, инкрементален пространствен ъгъл |  | Стр. 541 |
| **AXIAL** | До три абсолютни или инкрементални осови ъгли **A**, **B**, **C** |  | Стр. 542 |
| **RESET** | Нулиране на функция PLANE |  | Стр. 530 |

За да може да направят разликите между всяка дефиниция възможно по-ясна, дори преди избора на функцията, можете да стартирате анимирана последователност посредством софтуерен бутон.

Дефиницията на параметри за функцията **PLANE** е разделено на две части:

- Геометрично дефиниране на равнина, което е различно за всяка от наличните функции **PLANE**.
- Поведението на функцията **PLANE**, което е независимо от дефиницията на равнина и идентично за всички **PLANE** функции, (вижте "Специфициране на поведението на функция PLANE при позициониране" на страница 544).

Функцията за регистриране на действителна позиция не е възможна с активна наклонена работна равнина.

Ако използвате функцията **PLANE**, когато **M120** е активна, TNC автоматично отменя компенсацията на радиуса, с което се отменя и функцията **M120**.

Винаги използвайте **PLANE RESET** за връщане на функциите **PLANE** в изходно положение. Въвеждане на 0 във всички параметри на **PLANE** не връща напълно функцията в началното и състояние (не я нулира).

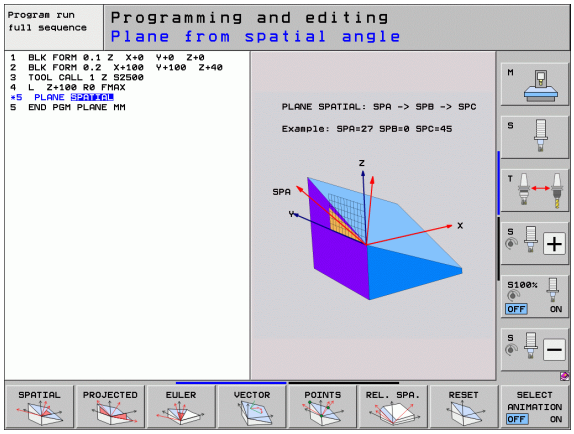
## Дефиниране на функция PLANE

SPEC FCT

▶ Покажете лентата със софтуерни бутони, съдържаща специални функции

TILT MACHINING PLANE

▶ Изберете функция **PLANE**: Натиснете софтуерния бутон TILT MACHINING PLANE (Накланяне на равнината за обработка): TNC показва наличните възможности за дефиниране в реда за софтуерни бутони




**Избиране на функция, докато анимацията е активна**

- ▶ Активирайте анимация: Превключете софтуерния бутон SELECT ANIMATION ON/OFF в положение ON
- ▶ Стартирайте анимация за една от възможностите за дефиниция: Натиснете един от наличните софтуерни бутони. TNC подчертава софтуерния бутон с различен цвят и стартира подходящата анимация
- ▶ За приемане на текущо активната функция: Натиснете бутона ENT или натиснете отново софтуерния бутон на активната функция. TNC продължава диалога и изисква необходимите параметри.

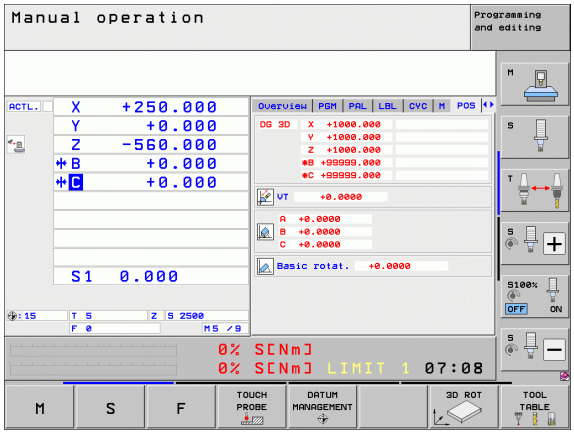
**Избиране на функция, докато анимацията не е активна**

- ▶ Изберете желаната функция директно чрез софтуерен бутон. TNC продължава диалога и изисква необходимите параметри

## Показване на позиция

Веднага след като която и да е функция **PLANE** е активна, TNC показва изчисления пространствен ъгъл в допълнителен дисплей за статус (вижте фигурата). Като правило, TNC винаги прави вътрешните изчисления с пространствени ъгли, независимо коя **PLANE** функция е активна.

При накланяне (режим **MOVE** или **TURN**) в режима Distance-To-Go (**DIST**), TNC показва (по оста на въртене) разстоянието, което трябва да бъде изминато (или изчисленото разстояние) до окончателната позиция на оста на въртене.



## Нулиране на функция PLANE

SPEC FCT

▶ Покажете лентата със софтуерни бутони, съдържаща специални функции

SPECIAL TNC FUNCTIONS

▶ За да изберете специални функции на TNC, натиснете софтуерния бутон SPECIAL TNC FUNCT.

TILT MACHINING PLANE

▶ Изберете функция PLANE: Натиснете софтуерния бутон TILT MACHINING PLANE (Накланяне на равнината за обработка): TNC показва наличните възможности за дефиниране в реда за софтуерни бутони

RESET

▶ Изберете функцията за нулиране Reset. Това вътрешно нулира функцията **PLANE** без да променя текущите осови позиции

MOVE

▶ Посочете, дали TNC трябва автоматично да премести осите на въртене до настройката по подразбиране (**MOVE** или **TURN**), или не (**STAY**), (вижте "Автоматично позициониране: MOVE/TURN/STAY (въвеждането е задължително)" на страница 544)

END

▶ Завършете въвеждането: Натиснете бутона END (Край)

Функцията **PLANE RESET** нулира текущата функция **PLANE** - или активен цикъл **19** - напълно (ъгли = 0 и функцията става не активна). Тя не трябва да се дефинира повече от веднъж.

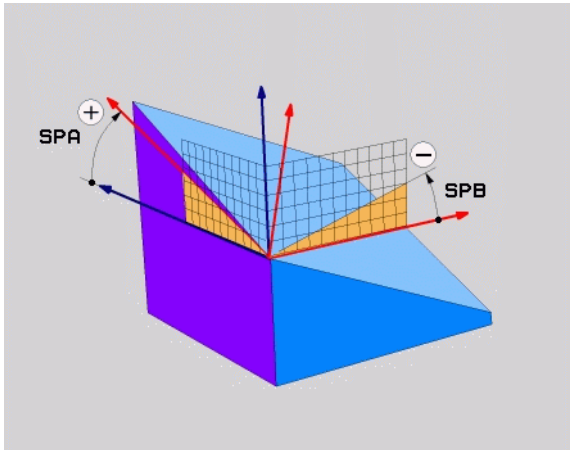
**Пример: NC блок**

```
25 PLANE RESET MOVE DIST50 F1000
```

## Дефиниране на равнината на обработка с пространствени ъгли: PLANE SPATIAL

### Приложение

Пространствените ъгли дефинират работна равнина като използват до три ротации (завъртания) на координатната система; за тази цел са налични две перспективи, които винаги дават едни и същи резултати.




- **Завъртане около координатна система, базирана на машината:**
  Последователността на ротациите е, както следва: Първо около машинна ос C, след това около машинна ос B, и накрая около машинна ос A.
- **Ротации около наклонената координатна система:**
  Последователността на ротациите е, както следва: Първо около машинна ос C, след това около завъртяна ос B и накрая около завъртяна ос A. Тази перспектива е обикновено по-лесно разбираема, тъй като една от осите на въртене е фиксирана, така че завъртането на координатната система се разбира по-лесно.

**Преди програмиране, отчетете следното**

Необходимо е винаги да дефинирате трите пространствени ъгли **SPA**, **SPB** и **SPC**, дори ако един от тях е = 0

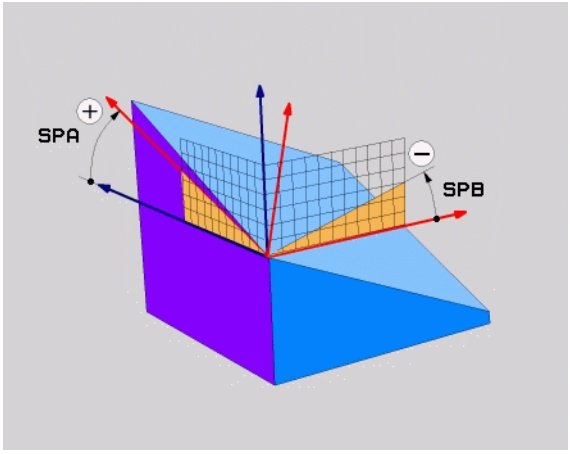
Тази операция съответства на цикъл 19, ако въвежданията в Цикъл 19 са дефинирани като пространствени ъгли на машината

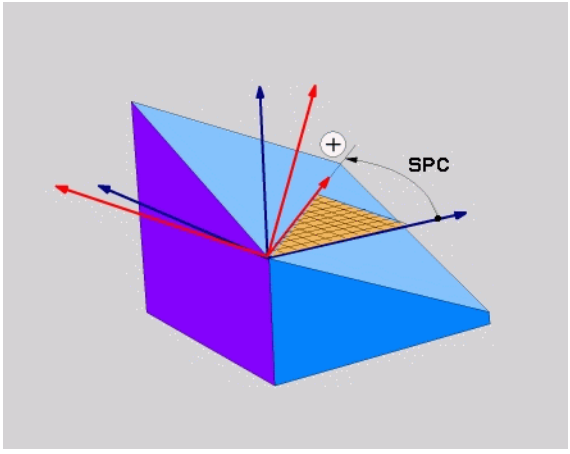
Описание на параметър за поведение при позициониране: Вижте "Специфициране на поведението на функция PLANE при позициониране" на страница 544.

**Въвеждани параметри**




- **Spatial angle A?**: Ъгъл на завъртане **SPA** около фиксираната (неподвижна) машинна ос X (вижте фигурата горе, вдясно). Входен диапазон от -359.9999° до +359.9999°
- **Spatial angle B?**: Ъгъл на завъртане **SPB** около фиксираната (неподвижна) машинна ос Y (вижте фигурата горе, вдясно). Входен диапазон от -359.9999° до +359.9999°
- **Spatial angle C?**: Ъгъл на завъртане **SPC** около фиксираната (неподвижна) машинна ос Z (вижте фигурата горе, вдясно). Входен диапазон от -359.9999° до +359.9999°
- Продължете с параметрите за позициониране (вижте "Специфициране на поведението на функция PLANE при позициониране" на страница 544)




**Използвани съкращения**

| Съкращение | Значение |
|---|---|
| SPATIAL | **spatial** означава в пространство |
| SPA | **sp**atial **A**: Завъртане около ос X |
| SPB | **sp**atial **B**: Завъртане около ос Y |
| SPC | **sp**atial **C**: Завъртане около ос Z |

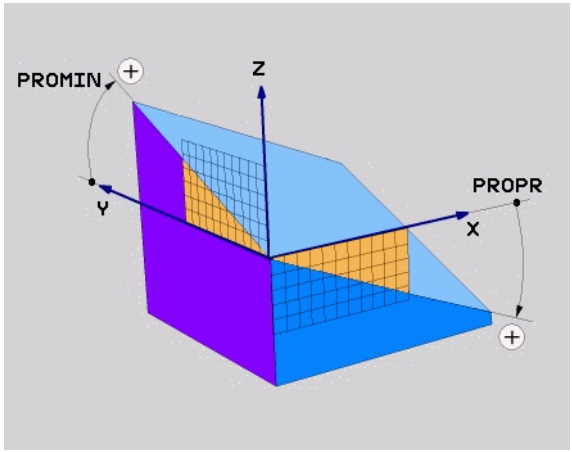
**Пример: NC блок**

```
5 PLANE SPATIAL SPA+27 SPB+0 SPC+45 .....
```

## Дефиниране на равнината на обработка с ъгли на проекция: PROJECTED PLANE

### Приложение

Ъглите на проекция дефинират равнина на обработка посредством въвеждане на два ъгъла, които сте определили като проектирате първата координатна равнина (равнина Z/X с ос на инструмента Z) и втора координатна равнина (Y/Z с ос на инструмента Z) върху равнината за обработка, която трябва да дефинирате.




**Преди програмиране, отчетете следното**

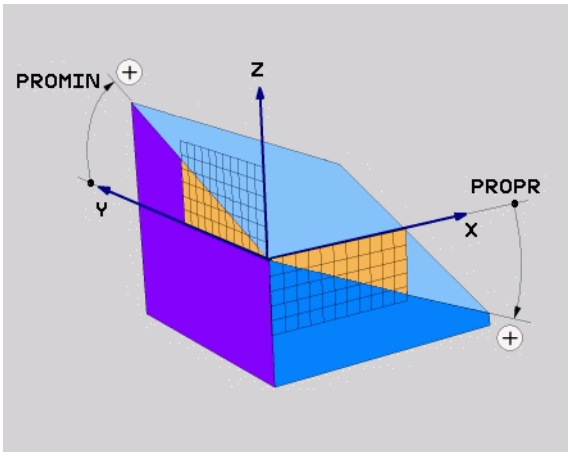
Възможно е да използвате ъгли на проекция, само ако ъгловите дефиниции са посочени спрямо правоъгълен паралелепипед. В противен случай ще възникнат деформации на детайла.

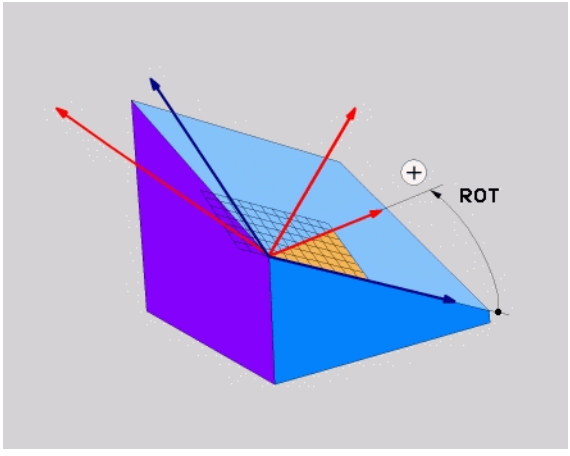
Описание на параметър за поведение при позициониране: Вижте "Специфициране на поведението на функция PLANE при позициониране" на страница 544.

### Въвеждани параметри




- **Proj. angle 1st coordinate plane?**: Ъгълът на проекция на наклонената равнина на обработка в първата координатна равнина на фиксирана машинна координатна система (Z/X за ос на инструмента Z, вижте фигурата горе вдясно). Входен диапазон: от -89.9999° до +89.9999°. Ос 0° е главната ос на активната работна равнина (X за ос на инструмента Z. Вижте фигурата горе вдясно за положителна посока)
- **Proj. angle 2nd coordinate plane?**: Ъгълът на проекция на наклонената машинна равнина във втората координатна равнина на фиксирана машинна координатна система (Y/Z за ос на инструмента Z, вижте фигурата горе вдясно). Входен диапазон: от –89.9999° до +89.9999°. Ос 0° е вторичната ос на активната равнина на обработка (Y за ос на инструмента Z)
- **ROT angle of the tilted plane?**: Завъртане на наклонена координатна система около наклонената ос на инструмента (съответства на завъртане с Цикъл 10 ROTATION). Ъгълът на завъртане се използва за просто специфициране на посоката на главната ос на работната равнина (X за ос на инструмента Z, Z за ос на инструмента Y; вижте фигурата долу вдясно). Входен диапазон: от 0° до +360°.
- Продължете с параметрите за позициониране (вижте "Специфициране на поведението на функция PLANE при позициониране" на страница 544)




NC блок

```
5 PLANE PROJECTED PROPR+24 PROMIN+24 ROT+30 .....
```

### Използвани съкращения

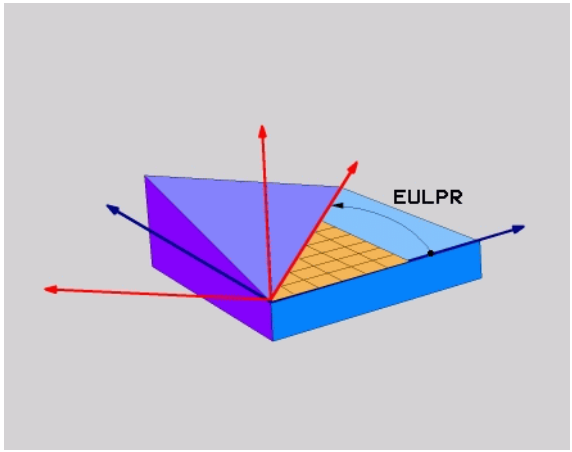
| Съкращение | Значение |
|---|---|
| **PROJECTED** | проектиран |
| **PROPR** | Главна равнина |
| **PROMIN** | Вторична равнина |
| **ROT** | Завъртане |

## Дефиниране на равнината на обработка с ъгли на Ойлер: EULER PLANE

**Приложение**

Ъглите на Ойлер дефинират равнината на обработка с до три **ротации (завъртания) около съответна наклонена координатна система.** Тези ъгли са определени от швейцарския математик Леонард Ойлер. Приложени към координатната система на машината те имат следното значение:

| | |
|---|---|
| Ъгъл на прецесия **EULPR** | Завъртане на координатната система около Z ос |
| Ъгъл на нутация **EULNU** | Завъртане на координатната система около X ос, която е вече изместена с ъгъла на прецесия |
| Ъгъл на завъртане **EULROT** | Завъртане на наклонена равнина на обработка около наклонена ос Z |



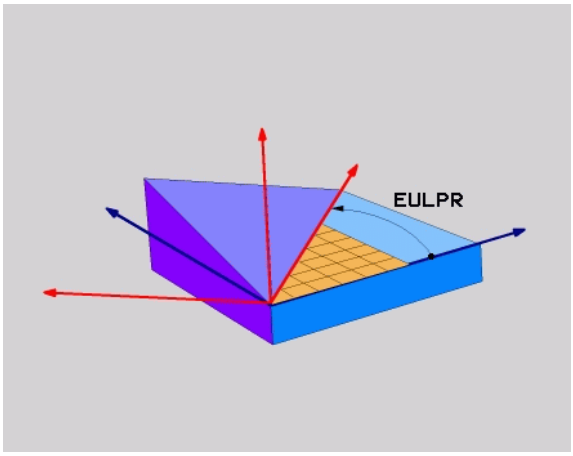

**Преди програмиране, отчетете следното**

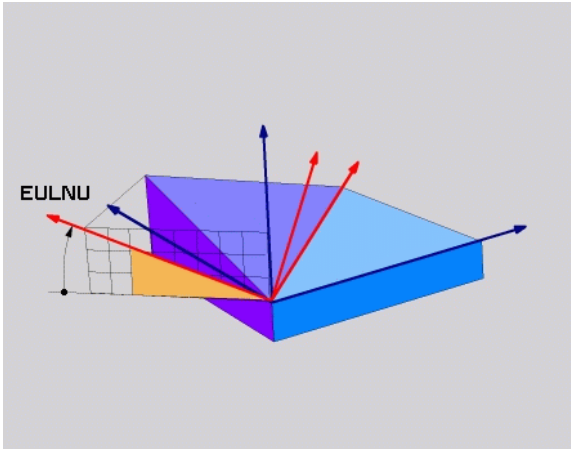
Описание на параметър за поведение при позициониране: Вижте "Специфициране на поведението на функция PLANE при позициониране" на страница 544.

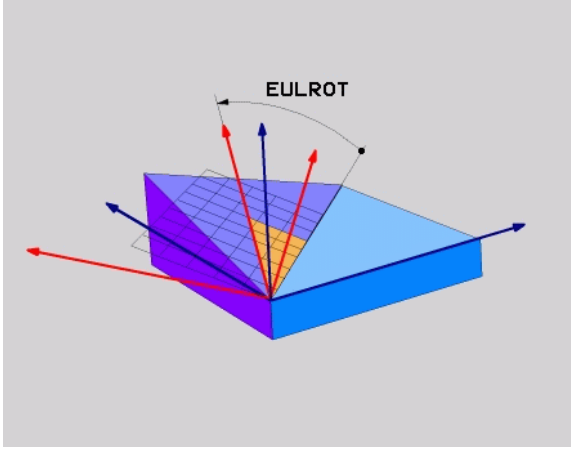
### Въвеждани параметри

PROJECTED

- **Rot. angle main coordinate plane?**: Ъгъл на завъртане **EULPR** около ос Z (вижте фигурата горе, вдясно). Моля, обърнете внимание:
  - Входен диапазон: -180,0000° до 180,0000°
  - 0° ос е оста X
- **Swivel angle of tool axis?**: Ъгъл на накланяне **EULNU** на координатната система около ос X, която е вече изместена с ъгъла на прецесия (вижте фигурата в центъра вдясно). Моля, обърнете внимание:
  - Входен диапазон: 0° до 180,0000°
  - 0° ос е оста Z
- **ROT angle of the tilted plane?**: Завъртане **EULROT** на наклонена координатна система около наклонената ос Z (съответства на завъртане с Цикъл 10 ROTATION). Използвате ъгъла на завъртане за просто дефиниране на посоката на оста X в наклонената равнина за обработка (виж фигурата долу, вдясно). Моля, обърнете внимание:
  - Входен диапазон: 0° до 360,0000°
  - 0° ос е оста X
- Продължете с параметрите за позициониране (вижте "Специфициране на поведението на функция PLANE при позициониране" на страница 544)




NC блок

```
5 PLANE EULER EULPR45 EULNU20 EULROT22 .....
```

### Използвани съкращения

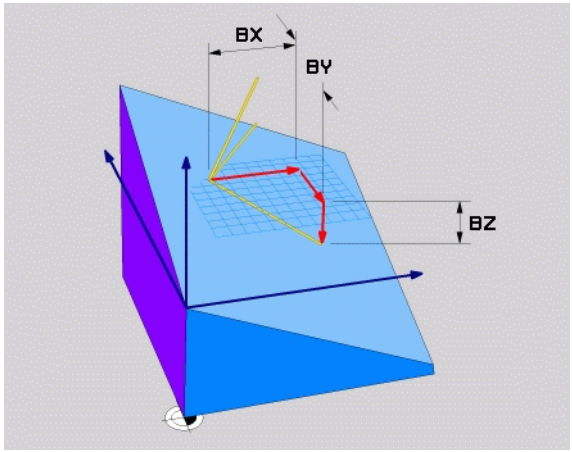
| Съкращение | Значение |
|---|---|
| **EULER** | Швейцарският математик, определил тези ъгли |
| **EULPR** | **Pr**ecession angle (Ъгъл на прецесия): ъгъл, описващ завъртането на координатната система около ос Z |
| **EULNU** | **Nu**tation angle (Ъгъл на нутация): ъгъл, описващ завъртането на координатната система около ос X, изместена с ъгъла на прецесия |
| **EULROT** | **Rot**ation angle (Ъгъл на ротация): ъгъл, описващ завъртането на наклонената равнина на обработка около наклонена ос Z |

## Дефиниране на равнината на обработка с два вектора: VECTOR PLANE

### Приложение

Ако вашата CAD система може да изчисли базисния вектор и нормалния вектор на наклонената равнина на обработка, можете да използвате определяне на работна равнина посредством **два вектора**. Не е необходимо нормализирано въвеждане. TNC изчислява нормалата, така че можете да въвеждате стойности между –99.999999 и +99.999999.

Базисния вектор, необходим за определяне на равнината за обработка се дефинира с компонентите **BX**, **BY** и **BZ** (вижте фигурата вдясно). Нормалния вектор се дефинира с компонентите **NX**, **NY**, и **NZ**.




**Преди програмиране, отчетете следното**

Базисният вектор определя посоката на главната ос в наклонената равнина на обработка, а нормалният вектор определя ориентацията на наклонената равнина на обработка, като същевременно е перпендикулярен на нея.

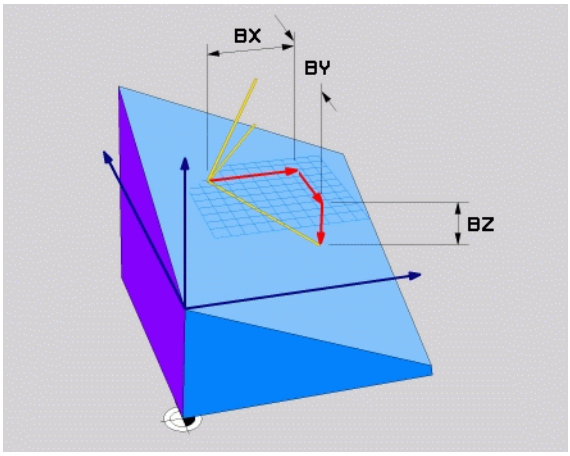
От въведените от вас стойности TNC изчислява стандартизирани вектори.

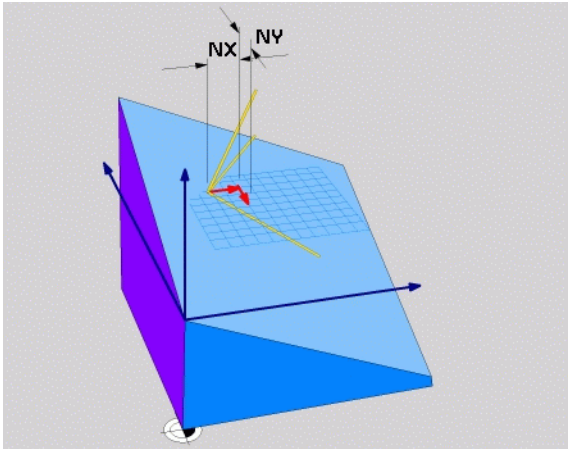
Описание на параметър за поведение при позициониране: Вижте "Специфициране на поведението на функция PLANE при позициониране" на страница 544.

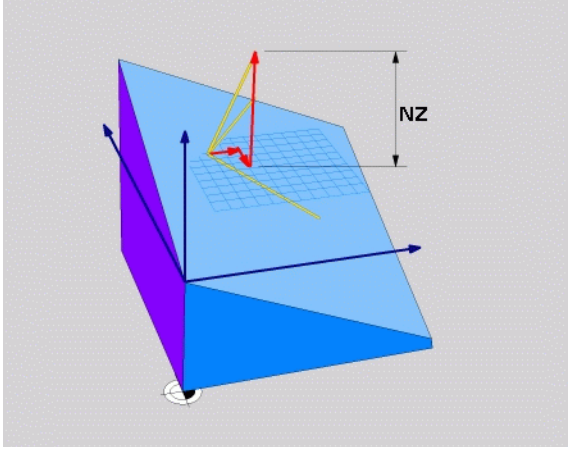
### Въвеждани параметри




- **X component of base vector?**: X компонент **BX** на базисен вектор B (вижте фигурата горе, вдясно). Входен диапазон -99,9999999 до +99,9999999
- **Y component of base vector?**: Y компонент **BY** на базисен вектор B (вижте фигурата горе, вдясно). Входен диапазон -99,9999999 до +99,9999999
- **Z component of base vector?**: Z компонент **BZ** на базисен вектор B (вижте фигурата горе, вдясно). Входен диапазон -99,9999999 до +99,9999999
- **X component of normal vector?**: X компонент **NX** на нормален вектор N (вижте фигурата в центъра, вдясно). Входен диапазон от -99,9999999 до +99,9999999
- **Y component of normal vector?**: Y компонент **NY** на нормален вектор N (вижте фигурата в центъра, вдясно). Входен диапазон от -99,9999999 до +99,9999999
- **Z component of normal vector?**: Z компонент **NZ** на нормален вектор N (вижте фигурата в центъра, вдясно). Входен диапазон от -99,9999999 до +99,9999999
- Продължете с параметрите за позициониране (вижте "Специфициране на поведението на функция PLANE при позициониране" на страница 544)




NC блок

```
5 PLANE VECTOR BX0.8 BY-0.4 BZ-0.42 NX0.2 NY0.2 NZ0.92 ..
```

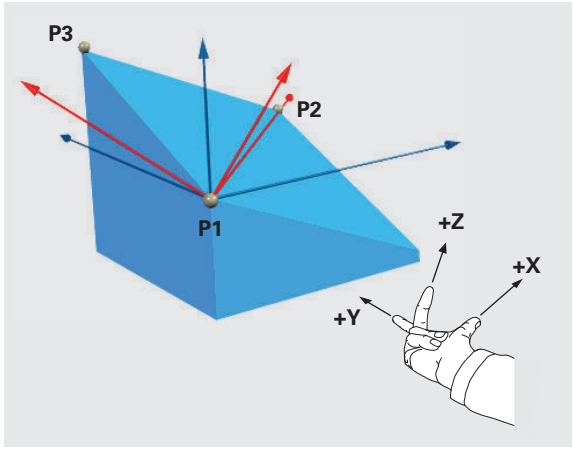
### Използвани съкращения

| Съкращение | Значение |
|---|---|
| VECTOR | Вектор |
| BX, BY, BZ | **B**ase (Базисен) вектор: **X**, **Y** и **Z** компоненти |
| NX, NY, NZ | **N**ormal (Нормален) вектор: **X**, **Y** и **Z** компоненти |

## Дефиниране на работната равнината чрез три вектора: PLANE POINTS

### Приложение

Работната равнина може да бъде дефинирана еднозначно с въвеждане на **всеки три точки P1 до P3 от нея.** Тази възможност е реализирана с функцията **PLANE POINTS**.




**Преди програмиране, отчетете следното**

Свързването на Точка 1 с Точка 2 определя посоката на наклонената главна ос (X за ос на инструмента Z).

Посоката на наклонената ос на инструмента се определя от позицията на Точка 3, спрямо свързващата линия между Точка 1 и Точка 2. Използвайте правилото на дясната ръка (палец = ос X, показалец = ос Y, среден пръст = ос Z (вижте фигурата вдясно)), за да запомните: палецът (ос X) сочи от Точка 1 към Точка 2, показалецът (ос Y) сочи успоредна на наклонената ос Y по посока на Точка 3. След това средният пръст сочи посока на наклонената ос на инструмента.

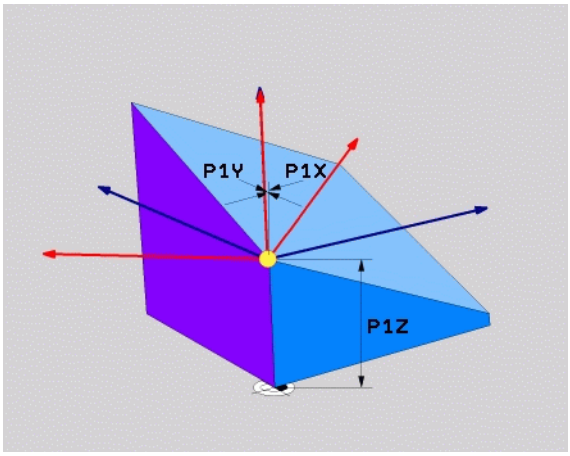
Трите точки определят наклона на равнината. Позицията на активната нулева точка не се променя от TNC.

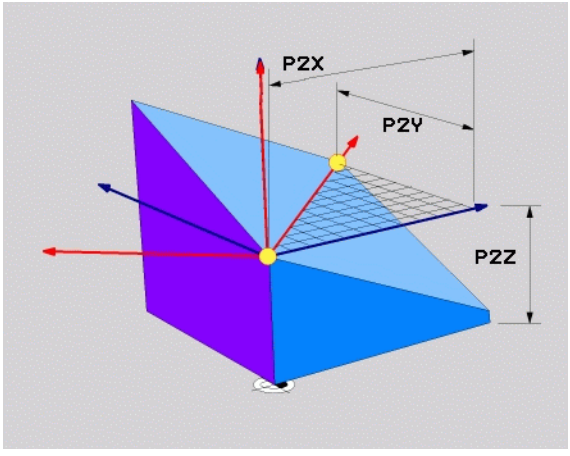
Описание на параметър за поведение при позициониране: Вижте "Специфициране на поведението на функция PLANE при позициониране" на страница 544.

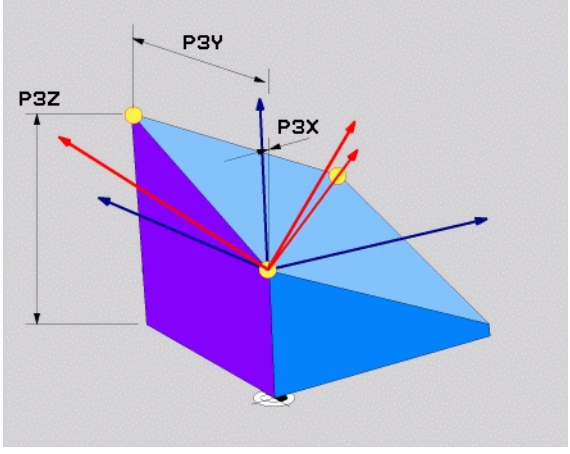
### Въвеждани параметри




- **X coordinate of 1st plane point?**: X координата **P1X** на 1-ва точка от равнината (вижте фигурата горе, вдясно).
- **Y coordinate of 1st plane point?**: Y координата **P1Y** на 1-ва точка от равнината (вижте фигурата горе, вдясно).
- **Z coordinate of 1st plane point?**: Z координата **P1Z** на 1-ва точка от равнината (вижте фигурата горе, вдясно).
- **X coordinate of 2nd plane point?**: X координата **P2X** на 2-ра точка от равнината (вижте фигурата в центъра, вдясно).
- **Y coordinate of 2nd plane point?**: Y координата **P2Y** на 2-ра точка от равнината (вижте фигурата в центъра, вдясно).
- **Z coordinate of 2nd plane point?**: Z координата **P2Z** на 2-ра точка от равнината (вижте фигурата в центъра, вдясно).
- **X coordinate of 3rd plane point?**: X координата **P3X** на 3-та точка от равнината (вижте фигурата долу, вдясно).
- **Y coordinate of 3rd plane point?**: Y координата **P3Y** на 3-та точка от равнината (вижте фигурата долу, вдясно).
- **Z coordinate of 3rd plane point?**: Z координата **P3Z** на 3-та точка от равнината (вижте фигурата долу, вдясно).
- Продължете с параметрите за позициониране (вижте "Специфициране на поведението на функция PLANE при позициониране" на страница 544)




NC блок

```
5 PLANE POINTS P1X+0 P1Y+0 P1Z+20 P2X+30 P2Y+31 P2Z+20
P3X+0 P3Y+41 P3Z+32.5 .....
```

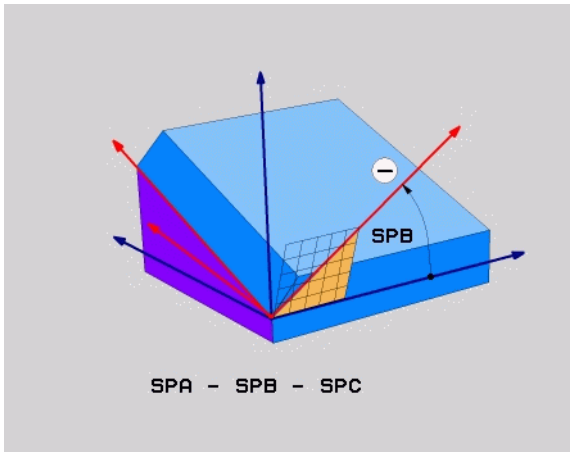
### Използвани съкращения

| Съкращение | Значение |
|---|---|
| POINTS | Точки |

## Дефиниране на равнина на обработка с единичен, инкрементален пространствен ъгъл: PLANE RELATIVE

### Приложение

Използвайте инкрементален пространствен ъгъл, когато вече активна наклонена работна равнина трябва да бъде наклонена с **друго завъртане.** Пример: обработка на 45° скосяване (фаска) върху наклонена равнина.




**Преди програмиране, отчетете следното**

Определеният ъгъл е винаги в сила по отношение на активната работна равнина, независимо от функцията, използвана за нейното активиране.

Възможно е в един ред да програмирате произволен брой функции **PLANE RELATIVE**.

Ако желаете да се върнете към равнината на обработка, която е била активна преди функцията **PLANE RELATIVE**, дефинирайте отново функцията **PLANE RELATIVE**, със същия ъгъл, но с противоположен алгебричен знак.

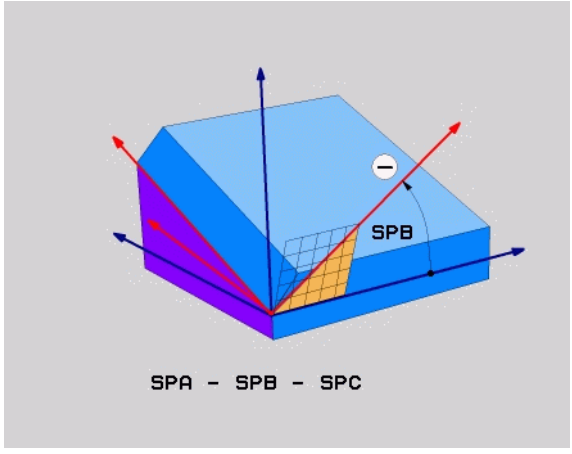
Ако използвате функция **PLANE RELATIVE** в ненаклонена работна равнина, тогава просто завъртете ненаклонената равнина на пространствения ъгъл, дефиниран във функцията **PLANE**.

Описание на параметър за поведение при позициониране: Вижте "Специфициране на поведението на функция PLANE при позициониране" на страница 544.

### Въвеждани параметри




- **Incremental angle?**: Пространствен ъгъл, на който трябва да бъде допълнително завъртяна равнината на обработка (вижте фигурата вдясно). Използвайте софтуерния бутон, за да изберете оста, около която трябва да се извърши завъртането. Входен диапазон: -359,9999° до +359,9999°
- Продължете с параметрите за позициониране (вижте "Специфициране на поведението на функция PLANE при позициониране" на страница 544)




### Използвани съкращения

| Съкращение | Значение |
|---|---|
| RELATIV | Отнасящ се за |

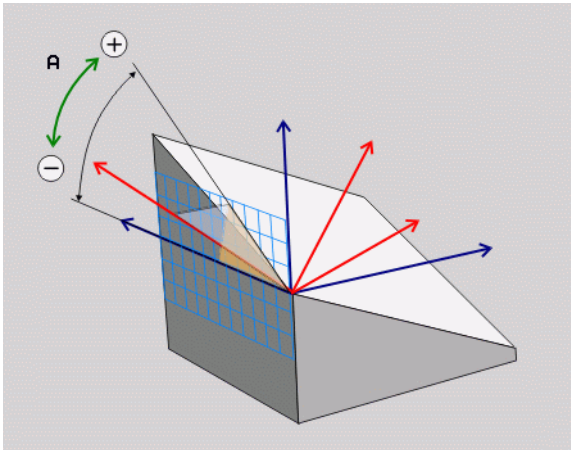
### Пример: NC блок

```
5 PLANE RELATIV SPB-45 .....
```

# Накланяне на работната равнина с ъгъл на ос: PLANE AXIAL (FCL 3 function)

**Приложение**

Функцията **PLANE AXIAL** определя както позицията на работната равнина, така и номиналните координати на осите на въртене. Функцията е особено лесно да се използва на машини с правоъгълна координатна система (картезианска координатна система) и кинематични структури, в които е активна само една ос на въртене.




**PLANE AXIAL** може да се използва също и ако на вашата машина има само една активна ос на въртене.

Възможно е да използвате функцията **PLANE RELATIVE** след **PLANE AXIAL**, ако вашата машина позволява дефиниране с пространствен ъгъл. Допълнителна информация можете да откриете в ръководството на машината.

**Преди програмиране, отчетете следното**

Въвеждайте само ъгли за ос, която действително съществува на вашата машина. В противен случай TNC ще генерира съобщение за грешка.

Координати за ос на въртене, дефинирани с **PLANE AXIAL** са модално ефективни. Ето защо последователните дефиниции, зависят една от друга. Възможни са инкрементални въвеждания.

Използвайте **PLANE RESET** за връщане на функцията **PLANE AXIAL** в изходно положение (нулиране). Нулирането с въвеждане на 0 не деактивира **PLANE AXIAL.**

**SEQ**, **TABLE ROT** и **COORD ROT** нямат функции, свързани с **PLANE AXIAL.**

Описание на параметър за поведение при позициониране: Вижте "Специфициране на поведението на функция PLANE при позициониране" на страница 544.

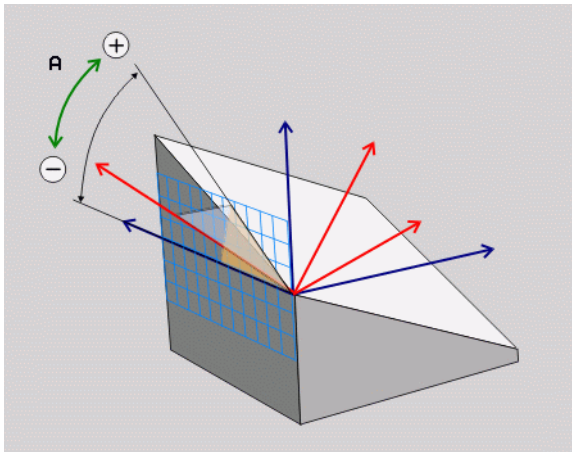
**Въвеждани параметри**




- **Axis angle A?**: Ъгъл на ос, **на който** трябва да се наклони оста A. Ако бъде въведен инкрементално, това е ъгълът, **на който** трябва да се наклони оста A от нейното текущо положение. Входен диапазон: -99999,9999° до +99999,9999°
- **Axis angle B?**: Ъгъл на ос, **на който** трябва да се наклони оста B. Ако бъде въведен инкрементално, това е ъгълът, **на който** трябва да се наклони оста B от нейното текущо положение. Входен диапазон: -99999,9999° до +99999,9999°
- **Axis angle C?**: Ъгъл на ос, **на който** трябва да се наклони оста C. Ако бъде въведен инкрементално, това е ъгълът, **на който** трябва да се наклони оста C от нейното текущо положение. Входен диапазон: -99999,9999° до +99999,9999°
- Продължете спараметрите за позициониране (вижте "Специфициране на поведението на функция PLANE при позициониране" на страница 544)

**Използвани съкращения**

| Съкращение | Значение |
|---|---|
| AXIAL | По посока на оста |




**Пример: NC блок**

```
5 PLANE AXIAL B-45 .....
```

## Специфициране на поведението на функция PLANE при позициониране

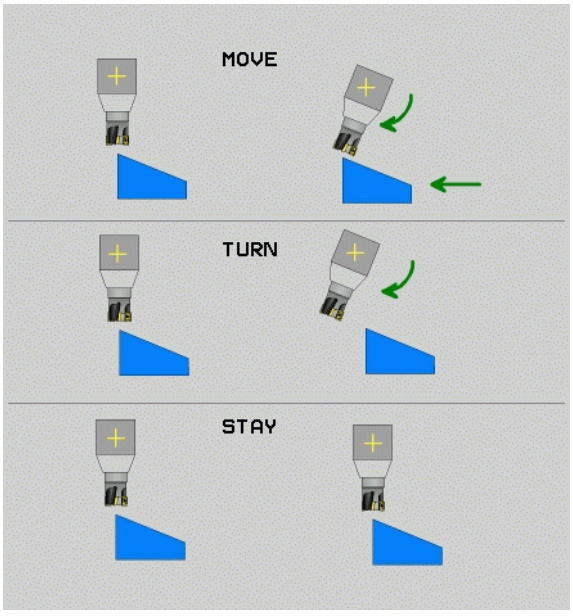
### Общ преглед

Независимо от това, коя функция PLANE използвате, за да дефинирате наклонената равнина на обработка, следващите функции са винаги на разположение за определяне на поведението при позициониране:

- Автоматично позициониране
- Избор на алтернативни възможности за накланяне
- Избор на типа трансформация

### Автоматично позициониране: MOVE/TURN/STAY (въвеждането е задължително)

След като въведете всички параметри за дефиниране на равнина, е необходимо да специфицирате как да бъдат позиционирани осите на въртене спрямо изчислените осови стойности:




MOVE

- Функцията PLANE трябва автоматично да позиционира осите на въртене на изчислените стойности за позиция. Позицията на инструмента спрямо детайла трябва да остане същата. TNC извършва компенсационно преместване по линейните оси

TURN

- Функцията PLANE трябва автоматично да позиционира осите на въртене на изчислените стойности за позиция, но се позиционират само осите на въртене. TNC **не** извършва компенсационно преместване по линейните оси

STAY

- Ще позиционирате осите на въртене по-късно в отделен блок за позициониране

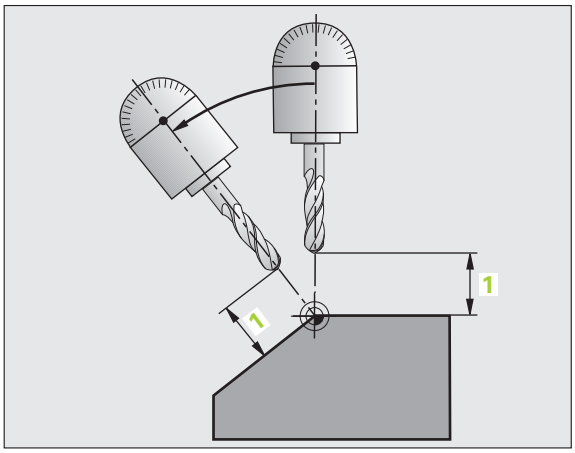
Ако сте избрали опцията **MOVE** (функцията **PLANE** трябва да извърши автоматично позициониране на осите), остава да бъдат дефинирани следните два параметъра: **Dist. tool tip – center of rot.** и **Feed rate? F=**.

Ако сте избрали опцията **TURN** (функцията **PLANE** трябва да извърши автоматично позициониране на осите, без компенсационно преместване), остава да се дефинират следните параметри: **Retraction length MB** и **Feed rate? F=**.

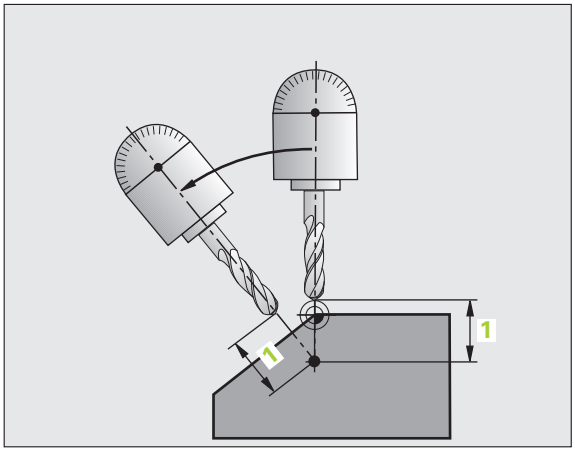
Като алтернатива на директното определяне на скорост на подаване **F** с числова стойност, можете да извършите позициониране и с **FMAX** (бърз ход) или **FAUTO** (скорост на подаване от блока **TOOL CALL**).

Ако използвате **PLANE AXIAL** заедно с **STAY**, трябва да позиционирате осите на въртене в отделен блок след **PLANE** функцията (вижте "Позициониране на осите на въртене в отделен блок" на страница 546).

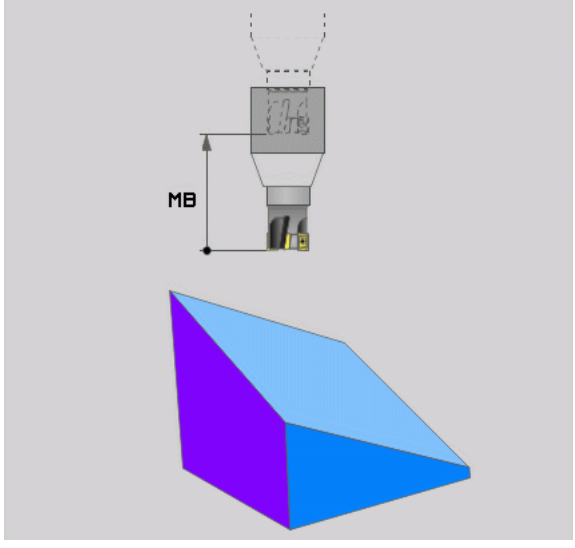
- **Dist. tool tip – center of rot.** (инкрементален): TNC накланя инструмента (или масата) спрямо върха на инструмента. Параметърът **DIST** измества центъра на въртене на позиционното преместване, спрямо текущата позиция на върха на инструмента.




- Ако инструментът е вече на зададеното разстояние до детайла преди позициониране, то погледнато относително, инструментът е на същата позиция и след позициониране (вижте фигурата в центъра вдясно, 1 = DIST).
- Ако инструментът не е на зададеното разстояние до детайла преди позициониране, то погледнато относително, след позициониране инструментът е отместен от първоначалната позиция (виж фигурата долу вдясно, 1 = DIST).




- **Feed rate? F=**: Контурна скорост, с която трябва да се позиционира инструментът
- **Retraction length in the tool axis?**: Траектория на отвеждане **MB** е ефективна инкрементално от текущата позиция на инструмента по посока на активната ос, по която TNC подвежда **преди накланяне. MB MAX** позиционира инструмента непосредствено преди програмния краен изключвател.



### Позициониране на осите на въртене в отделен блок

Ако желаете да позиционирате осите на въртене в отделен блок за позициониране (избрана опция **STAY**) постъпете по следния начин:



**Опасност от сблъсък!**

Предварително позициониране на инструмента в позиция, в която няма опасност от сблъсък с детайла (устройства за захващане) по време на позиционирането.

- Изберете някоя от функциите **PLANE** и дефинирайте автоматично позициониране с опцията **STAY**. По време на изпълнението на програмата TNC изчислява позиционните стойности на осите на въртене, налични на машината, и ги запаметява в системните параметри Q120 (ос A), Q121 (ос B) и Q122 (ос C)
- Определете блок за позициониране с ъглови стойности, изчислени от TNC

Примерни NC блокове: Позициониране на машина с въртяща се маса C, накланяща се маса A, на пространствен ъгъл B+45°

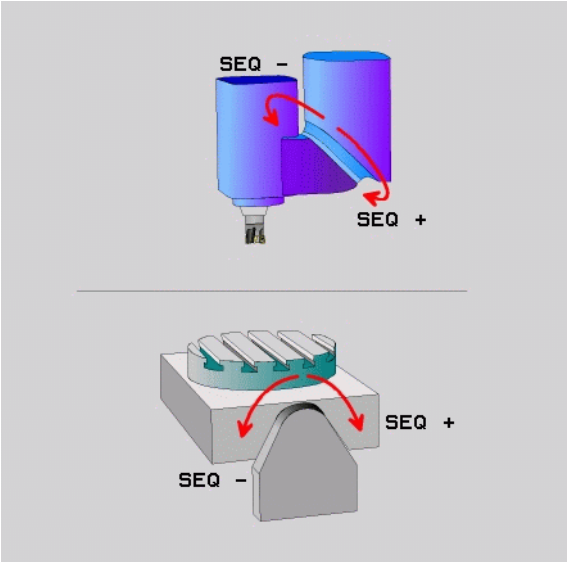
| | |
|---|---|
| **...** | |
| **12 L Z+250 R0 FMAX** | Позициониране на безопасна височина |
| **13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0 STAY** | Дефиниране и активиране на функция PLANE |
| **14 L A+Q120 C+Q122 F2000** | Позициониране на ос на въртене със стойности, изчислени от TNC |
| **...** | Дефиниране на обработка в наклонена работна равнина |

**Избор на алтернативни възможности за накланяне: SEQ +/– (въвеждане по избор)**

Позицията, която определяте за работна равнина, се използва от TNC за изчисляване на правилното позициониране на осите на въртене, налични на машината. В общия случай винаги има две възможни решения.

Използвайте ключа **SEQ** за да посочите коя възможност да използва TNC:

- **SEQ**+ позиционира **главната ос на въртене** на Вашата машина, така че тя приема положителен ъгъл. Главната ос на въртене е първата ос на въртене в кинематичното описание на Вашата машина, ако следвате описание, започващо от инструмента, през машината, до детайла:
  - За чиста кинематика на главата (например тип вилка) с въртящи се оси **B** и **C**, ос B е главната ос
  - За чиста кинематика на маса с въртящи се оси **A** и **C**, ос A е главната въртяща се ос
  - За смесена кинематика глава/маса с въртящи се оси **B** на главата и **C** на масата, ос B е главната ос на въртене (вижте фигурата горе вдясно)
- **SEQ**– позиционира главната ос на въртене, така че тя приема отрицателен ъгъл




Ако решението, което изберете с **SEQ** не е в рамките на хода на машината, TNC показва съобщение за грешка **Entered angle not permitted** (Въведеният ъгъл не е разрешен).

Когато се използва функция **PLANE AXIS**, ключът **SEQ** не функционира.

Можете също така да използвате Q параметри за програмиране на ключа **SEQ**. Положителни Q параметри водят до решението **SEQ**+, отрицателни Q параметри до решението **SEQ**–.

Ако използвате функцията **PLANE SPATIAL A+0 B+0 C+0**, не трябва да програмирате **SEQ-**; ако го направите TNC ще изведе съобщение за грешка.

Ако не определите **SEQ**, TNC определя следното решение:

1. Първоначално TNC проверява дали двете възможни решения с в рамките на диапазона на хода на осите на въртене.
2. Ако те са, TNC избира решение, с което може да премести въртящите се оси по най-краткия път от действителната позиция до номиналната. Тогава TNC изчислява квадратния корен на сумата от траекторията на въртящите се оси на всяко решение, и след това използва решението с по-малката стойност.
3. Ако само едно от решенията е в рамките на диапазона на хода, TNC избира това решение.
4. Ако нито едно от решенията не е в рамките на хода, TNC показва съобщение за грешка **Entered angle not permitted** (Въведеният ъгъл не е разрешен).

Пример за машина с въртяща се маса C и накланяща се маса A.
Програмирана функция: **PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0**

| Краен изключвател | Начална точка | SEQ | Резултат за позиция на ос |
|---|---|---|---|
| Няма | A+0, C+0 | не е прогр. | A+45, C+90 |
| Няма | A+0, C+0 | + | A+45, C+90 |
| Няма | A+0, C+0 | – | A-45, C-90 |
| Няма | A+0, C-105 | не е прогр. | A-45, C-90 |
| Няма | A+0, C-105 | + | A+45, C+90 |
| Няма | A+0, C-105 | – | A-45, C-90 |
| –90 < A < +10 | A+0, C+0 | не е прогр. | A-45, C-90 |
| –90 < A < +10 | A+0, C+0 | + | Съобщение за грешка |
| Няма | A+0, C-135 | + | A+45, C+90 |

### Избор на тип трансформация (въвеждане по избор)

На машини с С-въртящи маси, е налична функция за задаване на типа трансформация:



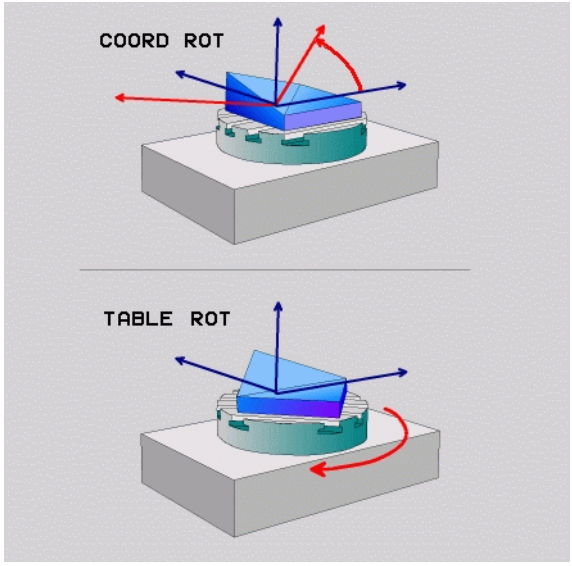

- **COORD ROT** задава, че функцията PLANE трябва само да завърти координатната система до определен ъгъл на накланяне. Въртящата маса не се движи; компенсацията е чисто математическа.




- **TABLE ROT** задава, че функцията PLANE трябва да позиционира въртящата маса на определения ъгъл на накланяне. Компенсацията се извършва със завъртане на детайла.

Когато се използва функция **PLANE AXIAL**, **COORD ROT** и **TABLE ROT** не функционират.

Ако използвате функцията **TABLE ROT** заедно с базово завъртане и ъгъл на накланяне 0, тогава TNC накланя масата на ъгъл, определен в базовото завъртане.

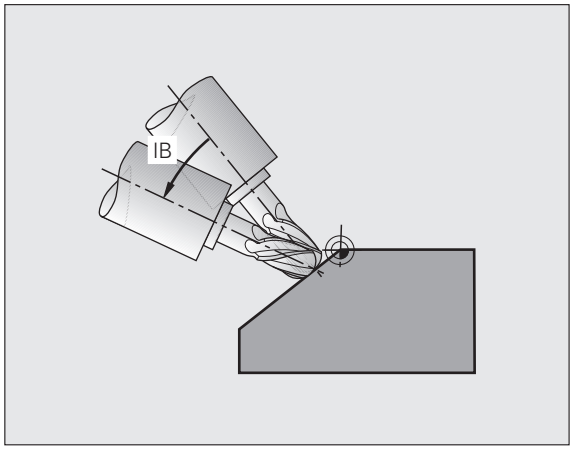


# 12.4 Обработка с наклонен инструмент в наклонена равнина

## Функция

В комбинация с **M128** и новите функции **PLANE**, сега е възможна **обработка под наклон** в наклонена равнина. Съществуват две възможности дефиниране:

- Обработка с наклонен инструмент посредством инкрементален ход на оста на въртене
- Обработка с наклонен инструмент посредством нормални вектори




Обработката с наклонен инструмент посредством в наклонена равнина на обработка, е възможна само със сферични фрези.

С въртящи се на 45° глави и накланящи се маси, можете да дефинирате ъгъла на накланяне и като пространствен ъгъл. Използвайте **TCPM FUNCTION** (вижте "TCPM FUNCTION (софтуерна опция 2)" на страница 552).

## Обработка с наклонен инструмент посредством инкрементален ход на оста на въртене

- Отдръпване на инструмент
- Определете някоя от функциите PLANE; отчетете поведението за позициониране
- С блок за права линия, извършете инкрементален ход до желания ъгъл на накланяне в съответната ос
- Активирайте M128

**Примерни NC блокове:**

| | |
|---|---|
| ... | |
| 12 L Z+50 R0 FMAX | Позициониране на безопасна височина |
| 13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-45 SPC+0 MOVE DIST50 F1000 | Дефиниране и активиране на функция PLANE |
| 14 L IB-17 F1000 M128 | Задаване на ъгъл на накланяне и активиране на M128 |
| ... | Дефиниране на обработка в наклонена работна равнина |

## Обработка с наклонен инструмент посредством нормални вектори



В блок **LN** може да се дефинира само един вектор за посока. Този вектор определя ъгъла на накланяне (нормален вектор **NX**, **NY**, **NZ** или вектор за посока на инструмента **TX**, **TY**, **TZ**).

- Отдръпване на инструмент
- Активирайте M128
- Определете някоя от функциите PLANE; отчетете поведението за позициониране
- Изпълнете програма с LN блоко, в който посоката на инструмента се дефинира с вектор

**Примерни NC блокове:**

| | |
|---|---|
| **...** | |
| **12 L Z+50 R0 FMAX** | Позициониране на безопасна височина |
| **13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0 MOVE DIST50 F1000** | Дефиниране и активиране на функция PLANE |
| **14 LN X+31.737 Y+21.954 Z+33.165 NX+0.3 NY+0 NZ+0.9539 F1000 M3 M128** | Задаване на ъгъл на накланяне посредством нормален вектор и активиране на M128 |
| **...** | Дефинира обработка в наклонена работна равнина |

# 12.5 TCPM FUNCTION (софтуерна опция 2)

## Функция

Производителя на машината трябва да въведе геометрията на машината в машинните параметри или в таблиците с кинематика.

**За наклонени оси с хиртово (зъбчато) съединение:**

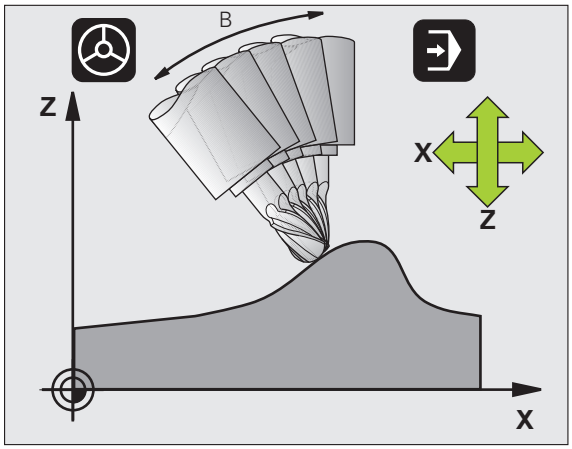
Променяйте позицията на наклонената ос само след оттегляне на инструмента. В противен случай е възможно да повредите контура при отцепване от съединителния привод.

Преди позициониране с **M91** или **M92**: Нулирайте **TCPM FUNCTION**.

За избягване на издълбаване на контура, с **TCPM FUNCTION** трябва да използвате само сферични фрези.

Дължина на инструмента трябва да се отнася до центъра на сферата на върха на инструмента.

Ако **TCPM FINCTION** е активна, TNC показва символа в показанието за позиция.




**TCPM FUNCTION** е подобрение на функцията **M128**, с която можете да определите поведението TNC, когато позиционира оси на въртене. За разлика от **M128**, с **TCPM FUNCTION** можете да определите начина на действие на различни функции:

- Начин на действие на програмираната скорост на подаване **F TCP / F CONT**
- Интерпретация на координати на оси на въртене, програмирани в NC програма: **AXIS POS / AXIS SPAT**
- Тип интерполация между начална и целева позиция: **PATHCTRL AXIS / PATHCTRL VECTOR**

## Дефиниране на TCPM FUNCTION

SPEC FCT

▶ Изберете специални функции

PROGRAM FUNCTIONS

▶ Изберете помощни средства за програмиране

FUNCTION TCPM

▶ Изберете TCPM FUNCTION

## Начин на действие на програмирана скорост на подаване

TNC предлага две функции за дефиниране на начина на действие на програмираната скорост на подаване:

F TCP

▶ **F TCP** определя, че програмираната скорост на подаване се интерпретира като действителна относителна скорост между референтната точка на инструмента (Tool Center Point) (центъра на инструмента) и детайла.

F CONTOUR

▶ **F CONT** определя, че програмираната скорост на подаване се интерпретира като скорост на контурно подаване по оста, програмирана в съответния NC блок.

**Примерни NC блокове:**

| | |
|---|---|
| **...** | |
| **13 FUNCTION TCPM F TCP ...** | Скорост на подаване спрямо върха на инструмента |
| **14 FUNCTION TCPM F CONT ...** | Скоростта на подаване се интерпретира като скоростта на инструмента при преместване по контура |
| **...** | |

## Интерпретация на програмирани координати на ос на въртене

Досега, машини с глави, завъртащи се на 45°, или маси, накланящи се под ъгъл 45°, не позволяваха лесно задаване на ъгъл на наклона или ориентация на инструмента спрямо текущо активната координатна система (пространствен ъгъл). Тази функция можеше да бъде реализирана само със специално написани програми с нормални вектори (LN блокове).

Сега TNC предлага следната функция:

AXIS POSITION

- **AXIS POS** определя, че TNC интерпретира програмираните координати на оси на въртене като номинална позиция на съответната ос

AXIS SPATIAL

- **AXIS SPAT** определя, че TNC интерпретира програмираните координати на оси на въртене като пространствен ъгъл

**AXIS POS** трябва да се използва най-вече, ако вашата машина е съоръжена с въртящи се оси с правоъгълна координатна система. Възможно е също така да използвате **AXIS POS** с 45°-въртящи се глави/накланящи маси, ако е сигурно, че програмираните координати на оста на въртене, правилно определят желаната ориентация на работната равнина (това може да се постигне с CAM система например).

**AXIS SPAT**: Координатите на оста на въртене, въведени в блока за позициониране са пространствени ъгли, определени спрямо текущо активната (може би наклонена) координатна система (инкрементален пространствен ъгъл).

След като включите **FUNCTION TCPM** с **AXIS SPAT**, в първия блок за позициониране, винаги трябва да програмирате всичките три пространствени ъгли от дефиницията за ъгъл на накланяне. Това се отнася и за случаите, когато един или повече ъгли са 0°.

След като включите **FUNCTION TCPM** с **AXIS SPAT**, няма да можете да използвате повече функцията GOTO в режимите на изпълнение на програмата. Винаги използвайте функцията за сканиране на блок.

**Примерни NC блокове:**

| | |
|---|---|
| ... | |
| 13 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS ... | Координатите на оста на въртене са ъглите на оста |
| ... | |
| 18 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT ... | Координатите на оста на въртене са пространствени ъгли |
| 20 L A+0 B+45 C+0 F MAX | Задайте ориентация на инструмента на B+45 градуса (пространствен ъгъл). Определя пространствения ъгъл A и C с 0 |
| ... | |

## Тип интерполация между начална и крайна позиция

TNC предлага две функции за дефиниране на типа интерполация между начална и крайна позиция:

PATH CONTROL AXIS

- **PATHCTRL AXIS** определя, че референтната точка на инструмента, между началната и крайната позиция на съответния NC блок, се движи по права линия (**Face Milling (челно фрезоване)**). Посоката на оста на инструмента в началната и крайната позиции, съответства на съответните програмирани стойности, но периферията на инструмента не описва дефинирана траектория, между началната и крайна позиции. Повърхнината, получена с фрезоване с периферията на инструмента (**Peripherial Milling (периферно фрезоване)**) зависи от геометрията на машината

PATH CONTROL VECTOR

- **PATHCTRL VECTOR** определя, че референтната точка на инструмента, между началната и крайната позиция на съответния NC блок, се движи по права линия, и освен това, че посоката на оста на инструмента, между началната и крайна позиции, е интерполирана, така че равнината е резултат от обработка с периферията на инструмента (**Peripherial Milling (периферно фрезоване)**)

**С PATHCTRL VECTOR, запомнете:**

Всяка дефинирана ориентация на инструмент е общодостъпна посредством две различни ъглови позиции на накланяне. TNC използва решението за най-късата налична траектория - като започва от текущата позиция. Поради тази причина, с 5-осна обработка може да се случи така, че TNC се движи по въртящи се оси към крайни позиции, които не са програмирани.

За поддържане на възможно най-плавно и непрекъснато многоосно преместване, дефинирайте Цикъл 32 с **Tolerance for rotary axes (допуск за оси на въртене)** (виж Ръководство за потребителя за Цикли на опипвача, Cycle 32 TOLERANCE). Допускът за осите на въртене трябва да бъде приблизително същия като допуска за отклонение от контура, който също е определен в Цикъл 32. Колкото по-голям допуск за оси на въртене се дефинира, толкова по-големи са отклоненията от контура по време на периферно фрезоване.

**Примерни NC блокове:**

| | |
|---|---|
| ... | |
| 13 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT PATHCTRL AXIS | Референтната точка на инструмента се премества по продължение на права линия |
| 14 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL VECTOR | Референтната точка на инструмента и вектора за посока на инструмента се движат в една равнина |
| ... | |

## Нулиране на TCPM FUNCTION

RESET TCPM

▶ **FUNCTION RESET TCPM** се използва, ако желаете нарочно да нулирате функцията в рамките на програма

**Примерен NC блок:**

| | |
|---|---|
| ... | |
| **25 FUNCTION RESET TCPM** | Нулира TCPM FUNCTION |
| ... | |

TNC автоматично нулира **FUNCTION TCPM**, ако изберете нова програма в режим за изпълнение на програма

Възможно е да нулирате **TCPM FUNCTION**, само ако функцията **PLANE** е неактивна. При необходимост изпълнете **PLANE RESET** преди **FUNCTION RESET TCPM**

# 12.6 Спомагателни функции за въртящи се оси

## Скорост на подаване в mm/min на въртящи се оси A, B, C: M116 (софтуерна опция 1)

**Стандартно поведение**

TNC интерпретира програмираната скорост на подаване по ос на въртене в градуси/мин (в милиметрови и инчови програми). Ето защо скоростта на подаване зависи от разстоянието между центъра на инструмента и центъра на завъртане на оста.

Колкото това разстояние е по-голямо, толкова по-голяма е скоростта на подаване за контурна обработка.

**Скорост на подаване в мм/мин на оси на въртене с M116**

Геометрията на машината трябва да е специфицирана от производителя на машината в описанието на кинематиката.

**M116** работи само на въртящи се маси. **M116** не може да се използва с въртящи се глави. Ако вашата машина е съоръжена с комбинация от маса/глава, TNC игнорира осите на въртене на въртящата се глава.

**M116** функционира и съвместно с M128 в активна наклонена работна равнина, ако използвате функцията **M138** за избор на оси на въртене (вижте "Избор на накланящи се оси: M138" на страница 567). В този случай, **M116** засяга само онези оси на въртене, които не са избрани с **M138**.

TNC интерпретира програмираната скорост на подаване по ос на въртене в градуси/мин (или 1/10 инча/мин). В този случай, TNC изчислява подаването за блока в началото на всеки блок. С ос на въртене, скоростта на подаване не се променя по време на изпълнение на блока, дори ако инструментът се премества към центъра на оста на въртене.

**Действие**

**M116** функционира в работната равнина. С **M117** можете да нулирате **M116**. **M116** се анулира също и в края на програмата.

**M116** влиза в действие в началото на блока.

## Най-къса траектория на преместване на ос на въртене: M126

### Стандартно поведение



Поведението на TNC при позициониране на оси на въртене зависи от машината. Допълнителна информация можете да откриете в ръководството на машината.

Поведението на TNC при позициониране на оси на въртене, чието показание е било редуцирано до стойности по-малки от 360°, зависи от бит 2 на MP7682. Този машинен параметър определя дали TNC трябва винаги (дори без M126) да избира най-късата траектория, когато изминава разликата между номиналната и действителната позиция, или само ако M126 е програмирана. Примери за случаи, когато TNC трябва да преминава осите на въртене, винаги по посока на числовата редица:

| Действителна позиция | Номинална позиция | Ход |
|---|---|---|
| 350° | 10° | –340° |
| 10° | 340° | +330° |

### Поведение с M126

С M126, TNC ще премества оста по най-късата траектория на хода за оси на въртене, чието показание е редуцирано до стойности по-малки от 360°. Примери:

| Действителна позиция | Номинална позиция | Ход |
|---|---|---|
| 350° | 10° | +20° |
| 10° | 340° | -30° |

### Действие

M126 влиза в действие в началото на блока.

За нулиране на M126, въведете M127. В края на програмата, M126 се прекратява автоматично.

## Намаляване на показанието за ос на въртене до стойност по-малка от 360°: M94

### Стандартно поведение

TNC премества инструмента от текущата ъглова стойност до програмираната ъглова стойност.

Пример:

| | |
|---|---|
| Текуща ъглова стойност: | 538° |
| Програмирана ъглова стойност: | 180° |
| Действително разстояние на хода: | -358° |

### Поведение с M94

В началото на блока TNC първоначално намалява текущата ъглова стойност до стойност по-ниска от 360°, след което премества инструмента до програмираната стойност. Ако са активни няколко въртящи се оси, M94 ще намали показанието на всички въртящи се оси. Като алтернатива можете да въведете ос на въртене след M94. След това TNC намалява показваната стойност само за тази ос.

### Примерни NC блокове

За намаляване на показваната стойност на всички оси на въртене:

```
L M94
```

За намаляване на показваната стойност само за ос C:

```
L M94 C
```

За намаляване на показваната стойност на всички активни оси на въртене и последващо преместване на инструмента по оста C до програмираната стойност:

```
L C+180 FMAX M94
```

### Действие

M94 е в сила само в блоковете, в които е била програмирана.

M94 влиза в действие в началото на блока.

## Автоматична компенсация на геометрията на машината при работа с наклонени оси: M114 (софтуерна опция 2)

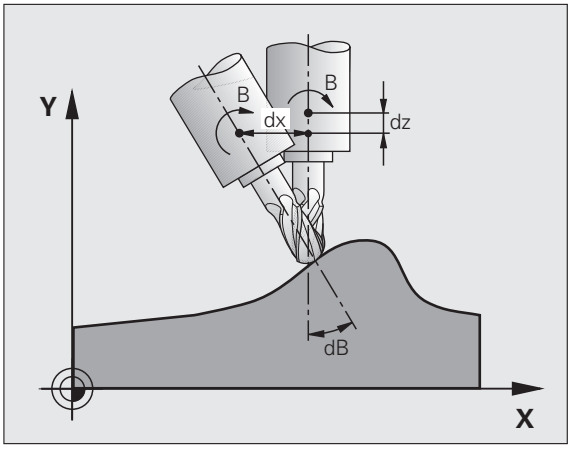
**Стандартно поведение**

TNC премества инструмента до позициите зададени в програмата за обработка. Ако в рамките на програмата, позицията на наклонена ос се променя, полученото в резултат отместване по линейните оси трябва да бъде изчислено от постпроцесора и ходът да бъде извършен в блок за позициониране. Тъй като геометрията на машината също е от значение, NC програмата трябва да бъде изчислена отделно за всяка машина.

**Поведение с M114**

Геометрията на машината трябва да е специфицирана от производителя на машината в описанието на кинематиката.

Ако в рамките на програмата, позицията на контролируема наклонена ос се променя, TNC автоматично компенсира отместването на инструмента чрез 3-D компенсация на дължина. Тъй като геометрията на отделните металорежещи машини е зададена в машинните параметри, TNC също компенсира специфичните за машината отмествания автоматично. Необходимо е веднъж програмите да бъдат изчислени от постпроцесора, дори те да се изпълняват на различни машини с TNC управление.




Ако Вашата машина няма управляеми накланящи се оси, (главата се накланя ръчно или се позиционира чрез PLC), Вие можете да въведете текущата валидна позиция на въртящата се глава след **M114** (например **M114 B+45**, разрешени Q параметри).

Компенсацията на радиуса трябва да се изчисли посредством CAD система или чрез постпроцесор. Програмираната компенсация на радиуса RL/RR ще доведе до съобщение за грешка.

Ако компенсацията на дължината на инструмента е изчислена от TNC, програмираната скорост на подаване се отнася за върха на инструмента. В противен случай се отнася до нулевата точка на инструмента.

Ако Вашата машина е оборудвана с въртяща се глава, която може да бъде наклонена под програмно управление, Вие можете да прекъснете изпълнението на програма и да промените позицията на наклонената ос, например с ръчен импулсен генератор.

С RESTORE POS. AT N функция, Вие можете да възобновите изпълнението на програма в блока, в който програмата за обработка е била прекъсната. Ако **M114** е активна, TNC автоматично изчислява новата позиция на наклонената ос.

Ако желаете да използвате ръчния импулсен генератор за промяна на позицията на наклонена ос по време на изпълнение на програмата, използвайте **M118** съвместно с **M128**.

**Действие**

M114 влиза в действие в началото на блока, а M115 в края на блока. M114 не действа, когато компенсацията на радиус на инструмента е активна.

За прекратяване на M114, въведете M115. В края на програмата, M114 се прекратява автоматично.

## Поддържане на позицията на върха на инструмента при позициониране с наклонени оси (TCPM): M128 (софтуерна опция 2)

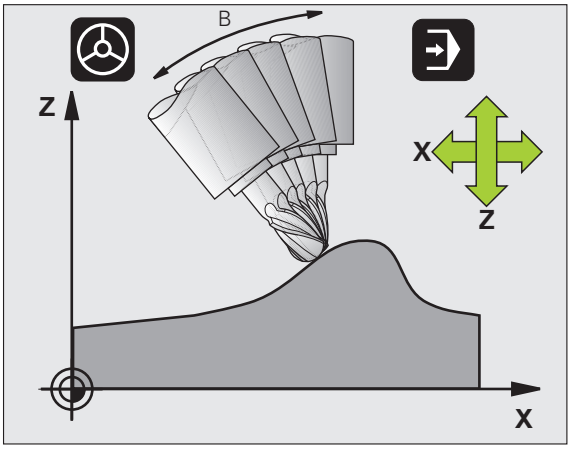
**Стандартно поведение**

TNC премества инструмента до позициите зададени в програмата за обработка. Ако в рамките на програмата, позицията на наклонена ос се променя, полученото в резултат отместване по линейните оси трябва да бъде изчислено и ходът да бъде извършен в блок за позициониране.

**Поведение с M128 (TCPM: Tool Center Point Management) (Управление на централната точка на инструмента)**

Геометрията на машината трябва да е специфицирана от производителя на машината в описанието на кинематиката.

Ако в рамките на програмата, позицията на наклонена ос се променя, позицията на върха на инструмента спрямо детайла остава непроменена.




Ако желаете да използвате ръчния импулсен генератор за промяна на позицията на наклонена ос по време на изпълнение на програмата, използвайте **M128** съвместно с **M118**. Позициониране с ръчен импулсен генератор в базираната на машината координатна система е възможно когато **M128** е активна.

**Внимание: Опасност за обработвания детайл!**

За наклонени оси с хиртово (зъбчато) съединение: Не променяйте позицията на наклонената ос до оттегляне на инструмента. В противен случай е възможно да повредите контура при отцепване от съединителния привод.

След **M128** е възможно да програмирате друга скорост на подаване, с която TNC ще извършва компенсаторни премествания по линейните оси. Ако не програмирате тук скорост на подаване, или ако програмирате по-голяма скорост на подаване, отколкото е определено в MP7471, в действие ще бъде скоростта на подаване от MP7471.

Преди позициониране с **M91** или **M92**: Нулирайте **M128.**

За избягване на издълбаване на контура, с **M128** трябва да използвате само сферични фрези.

Дължина на инструмента трябва да се отнася до центъра на сферата на върха на инструмента.

Ако **M128** е активна, TNC показва символа в дисплея за статус.

### M128 за накланящи се маси

Ако програмирате преместване на накланяща се маса, докато **M128** е активна, TNC съответно ще завърти координатната система. Ако например, завъртите ос C с 90° (посредством команда за позициониране или с изместване на нулева точка) и след това програмирате преместване по оста X, TNC изпълнява преместване по машинна ос Y.

Освен това TNC трансформира дефинираната нулева точка, която е била изместена с преместването на въртящата се маса.

### M128 с 3-D компенсация на инструмент

Ако извършите 3-D компенсация на инструмент с активна функция **M128** и активна компенсация на радиус **RL**/**RR**, TNC автоматично ще позиционира осите на въртене за определени машинни геометрични конфигурации  (Периферно фрезоване, вижте "Тримерна компенсация на инструмент (софтуерна опция 2)", страница 569).

### Действие

**M128** влиза в действие в началото на блока, а **M129** в края на блока. **M128** е в действие също и в ръчните режими за управление и остава активна дори след промяна на режима. Скоростта на подаване за компенсаторно преместване ще бъде в действие, докато не програмирате нова скорост на подаване или не отмените **M128** с **M129**.

Въведете **M129** за да отмените **M128**. TNC също отменя **M128** и когато изберете нова програма в режим за изпълнение на програма.

### Примерни NC блокове

Скорост на подаване от 1000 mm/min за компенсаторни премествания:

```
L X+0 Y+38.5 IB-15 RL F125 M128 F1000
```

**Обработка под наклон с неуправлявани оси на въртене**

Ако на вашата машина имате неуправлявани оси на въртене (оси, само показващи позиция), то в комбинация с M128 ще можете да извършвате с тези оси операции за обработка под наклон.

Действайте по следния начин:

1. Ръчно преместете осите на въртене до желаните позиции. M128 не трябва да е активна!
2. Активирайте M128: TNC отчита действителните стойности на всички налични оси на въртене, от тях изчислява новата позиция на центъра на инструмента и актуализира дисплейната индикация за позиция
3. TNC извършва необходимото компенсаторно преместване в следващия блок за позициониране
4. Извършете операцията за обработка
5. В края на програмата, нулирайте M128 с M129 и върнете осите на въртене в техните първоначални позиции

Докато M128 е активна, TNC следи действителните позиции на неуправляваните оси на въртене. Ако действителната позиция се отклонява от номиналната със стойност по-голяма от дефинираната от производителя на машината, TNC извежда съобщение за грешка и прекъсва изпълнението на програмата за обработка.

**Припокриване между M128 и M114**

M128 е нова разработка на функция M114.

M114 изчислява необходимите компенсационни премествания в геометрията **преди** да бъдат изпълнени в съответния NC блок. Тогава TNC обработва компенсаторно преместване, така че да бъде изпълнено в края на съответния NC блок.

M128 изчислява всички компенсационни движения в реално време. TNC изпълнява необходимите компенсационни движения незабавно, в момента, в който те станат необходими след преместване по осите на въртене.

**M114** и **M128** не могат да бъдат активни по едни и също време, тъй като ще се появи припокриване на двете функции, което ще доведе до повреда на детайла. TNC ще покаже съответно съобщение за грешка.

## Точно спиране в ъгли с нетангенциални преходи: M134

### Стандартно поведение

Стандартното поведението на TNC по време на позициониране с оси на въртене е да вмъква преходни елементи в нетангенциални контурни преходи. Контурът на преходния елемент зависи от ускорението, скоростта на ускорението (тласък), и определения допуск за отклонение от контура.

С MP7440 Вие можете да промените стандартното поведение на TNC, така че M134 става активна автоматично всеки път когато е избрана програма (вижте "Общи потребителски параметри", страница 756).

### Поведение с M134

TNC премества инструмента по време на позициониране с оси на въртене, така че да изпълни прецизно спиране на нетангенциални контурни преходи.

### Действие

M134 влиза в действие в началото на блока, а M135 в края на блока.

Вие нулирате M134 с M135. TNC също нулира M134, ако изберете нова програма в режим за изпълнение на програма.

## Избор на накланящи се оси: M138

### Стандартно поведение

TNC изпълнява M114 и M128, и накланя работната равнина само по тези оси, за които производителят на машината е задал подходящи машинни параметри.

### Поведение с M138

TNC изпълнява гореописаните функции само за осите на накланяне, които сте дефинирали с използване на M138.

### Действие

M138 влиза в действие в началото на блока.

Можете да нулирате M138 като я препрограмирате без въвеждане на никакви оси.

### Примерни NC блокове

Изпълнете гореописаните функции само за наклонена ос C:

```
L Z+100 R0 FMAX M138 C
```

## Компенсиране на кинематичната конфигурация на машината за ДЕЙСТВИТЕЛНА/НОМИНАЛНА (ACTUAL/NOMINAL) позиции в края на блок: M144 (софтуерна опция 2)

**Стандартно поведение**

TNC премества инструмента до позициите зададени в програмата за обработка. Ако в рамките на програмата, позицията на наклонена ос се променя, полученото в резултат отместване по линейните оси трябва да бъде изчислено и ходът да бъде извършен в блок за позициониране.

**Поведение с M144**

TNC изчислява в стойността за позиция всички промени в кинематичната конфигурация на машината, произтичащи например например от добавяне на глава към шпиндела. Ако позицията на управляваната наклонена ос се промени, позицията на върха на инструмента спрямо детайла също ще се промени. Полученото отместване се изчислява в дисплейната индикация за позиция.

Блокове за позиция с M91/M92 са разрешени ако M144 е активна.

Дисплеят за позиция в работни режими FULL SEQUENCE и SINGLE BLOCK не се променя, докато наклонените оси не достигнат крайната им позиция.

**Действие**

M144 влиза в действие в началото на блока. M144 не функционира заедно с M114, M128 или наклонена работна равнина.

Възможно е да отмените M144 като програмирате M145.

Геометрията на машината трябва да е специфицирана от производителя на машината в описанието на кинематиката.

Производителят на машината определя поведението в автоматичен и ръчен режими на работа. Направете справка в ръководството за Вашата машина.

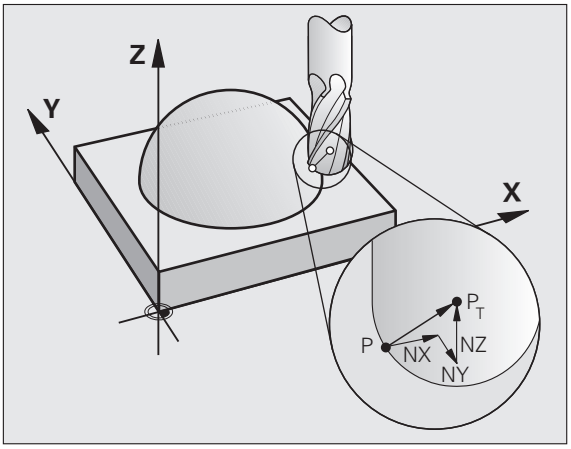
# 12.7 Тримерна компенсация на инструмент (софтуерна опция 2)

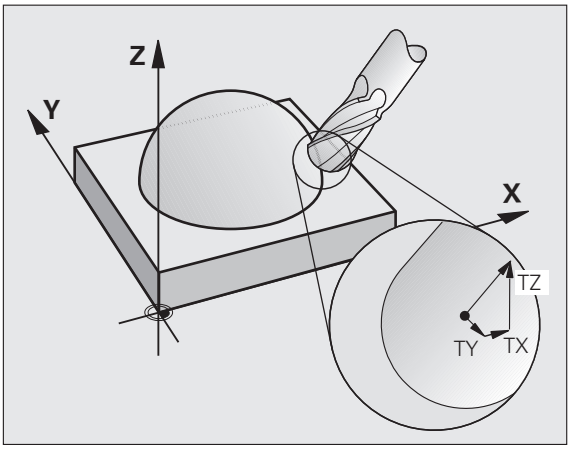
## Въведение

TNC може да извърши тримерна компенсация за инструмент (3-D компенсация) за праволинейни блокове. Освен координатите X, Y и Z на крайната точка на правата линия, тези блокове трябва да съдържат компоненти NX, NY и NZ на нормален вектор към повърхнината (вижте "Дефиниране на нормализиран вектор" на страница 570).

Ако, в допълнение, желаете да извършите ориентация на инструмент или тримерна компенсация на радиус, тези блокове също се нуждаят и от нормализиран вектор с компоненти TX, TY и TZ, определящи ориентацията на инструмента, (вижте "Дефиниране на нормализиран вектор" на страница 570).

Крайната точка на правата линия, компонентите на вектора, нормален към повърхнината, както и тези за ориентацията на инструмента, трябва да бъдат изчислени от CAM система.



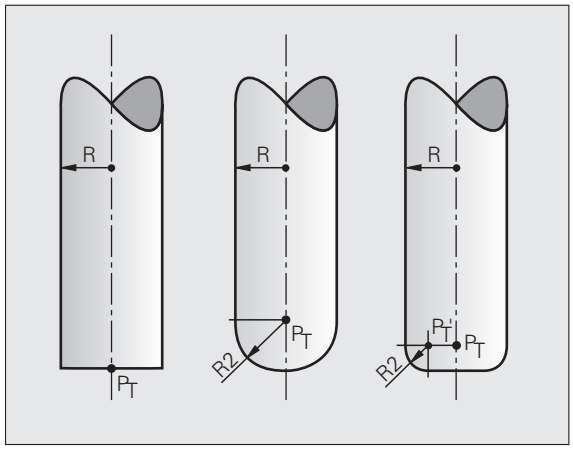



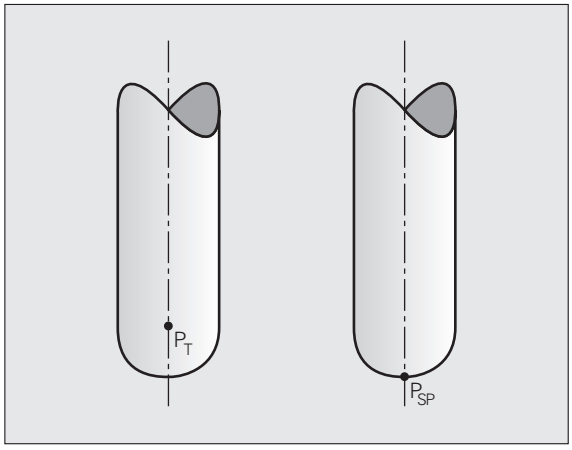

**Възможности за приложение**

- Използване на инструменти, чиито размери не съответстват на размерите, изчислени от CAM системата (3-D компенсация без дефиниране на ориентацията на инструмента).
- Челно фрезоване: компенсация на геометрията на фрезата по посока на нормалния вектор към повърхнината (3-D компенсация с и без дефиниране на ориентацията на инструмента). Фрезоването обикновено се извършва с челото в края на инструмента.
- Периферно фрезоване: компенсация на радиуса на фрезата перпендикулярно на посоката на преместване и перпендикулярно на посоката на инструмента (3-D компенсация на радиуса с дефиниране на ориентацията на инструмента). Фрезоването обикновено се извършва със страничната повърхнина на инструмента.

## Дефиниране на нормализиран вектор

Нормализиран вектор е математическа величина със стойност 1 и произволна посока. TNC изисква до два нормализирани вектора за LN блокове, един за определяне на посоката на вектор, нормален към повърхнината и втори (опция) за определяне на посоката на ориентация на инструмента. Посоката на вектора, нормален към повърхнината се определя с компонентите NX, NY и NZ. При челна фреза и радиусна фреза, тази посока е перпендикулярът от повърхнината на обработвания детайл към нулевата точка на инструмента $P_T$, а при тороидална фреза, през $P_T$' или $P_T$ (вижте фигурата). Посоката на ориентацията на инструмента се определя с компонентите TX, TY и TZ.




Координатите за позиции X, Y, Z и нормалните към повърхнината компоненти NX, NY, NZ, както и TX, TY, TZ трябва да са в същата последователност както в блока NC.

Винаги посочвайте всички координати и всички вектори, нормални към повърхнината в блока LN, дори ако стойностите не са се променили от предишния блок.

TX, TY и TZ трябва винаги да се дефинират с цифрови стойности. Не можете да използвате Q параметри.

Винаги изчислявайте и извеждайте нормалните вектори до седем десетични позиции, за да избегнете падане в скоростта на подаване по време на обработка.

3-D компенсацията с нормални към повърхнината вектори е в сила само за координати по основните оси X, Y, Z.

Ако въведете инструмент със завишен размер (положителна делта стойност), TNC показва съобщение за грешка. Възможно е да потиснете съобщението за грешка с M функция **M107** (вижте "Предварителни изисквания за NC блокове с перпендикулярни към повърхнината вектори и 3-D компенсация", страница 211).

TNC няма да покаже съобщение за грешка, ако въведеният завишен размер на инструмента, би предизвикал повреда на контура.

MP7680 определя дали CAM системата е изчислила компенсацията на дължината на инструмента от центъра на сферата $P_T$ или от южния полюс на сферата $P_{SP}$ (вижте фигурата).

## Допустими форми на инструмент

Възможно е да опишете допустимите форми на инструменти в таблицата за инструменти, посредством радиусите на инструменти **R** и **R2** (вижте фигурата):

- Радиус на инструмент **R**: Разстояние от центъра до периферията на инструмента
- Радиус на инструмент 2 **R2**: Радиуса на кривата между върха на инструмента и неговата периферия

Отношението на **R** към **R2** определя формата на инструмента:

- **R2** = 0: Челна фреза
- **R2** = **R**: Радиусна фреза
- 0 < **R2** < **R**: Тороидна фреза

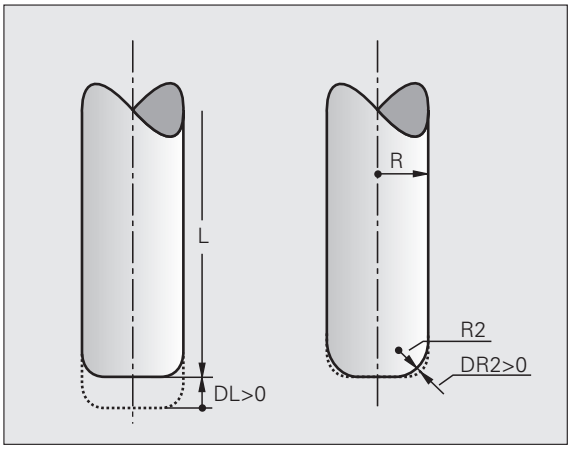
Тези данни специфицират също и координатите на нулевата точка на инструмента $P_T$.

## Използване на други инструменти: Делта стойности

Ако желаете да използвате инструменти с различни размери от тези, които първоначално сте програмирали, можете да въведете разликата между дължините и радиусите на инструментите като делта стойности в таблицата за инструменти или **TOOL CALL**:

- Положителна делта стойност **DL, DR, DR2**: Инструментът е по-голям от оригиналния инструмент (завишен размер)
- Отрицателна делта стойност **DL, DR, DR2**: Инструментът е по-малък от оригиналния инструмент (занижен размер)

След това TNC компенсира позицията на инструмента със сумата от делта стойностите от таблицата за инструменти и извикването за инструмент.



## 3-D компенсация без ориентация на инструмент

TNC измества инструмента по посока на нормалните към повърхнината вектори със сумата от делта стойностите (таблица за инструменти и **TOOL CALL**).

**Пример: Блоков формат с вектори, нормални към повърхнината**

```
1 LN X+31.737 Y+21.954 Z+33.165
NX+0.2637581 NY+0.0078922 NZ-0.8764339 F1000 M3
```

| | |
|---|---|
| **LN**: | Права линия с 3-D компенсация |
| **X, Y, Z**: | Компенсирани координати на крайната точка на правата линия |
| **NX, NY, NZ**: | Компоненти на вектор, нормален към повърхнината |
| **F**: | Скорост на подаване |
| **M**: | Спомагателна функция |

## Челно фрезоване: 3-D компенсация с и без ориентация на инструмент

TNC измества инструмента по посока на нормалните към повърхнината вектори със сумата от делта стойностите (таблица за инструменти и **TOOL CALL**).

Ако **M128** (вижте "Поддържане на позицията на върха на инструмента при позициониране с наклонени оси (TCPM): M128 (софтуерна опция 2)", страница 564) е активна, TNC поддържа инструмента перпендикулярен към контура на детайла, ако в **LN** блока няма програмирана ориентация на инструмента.

Ако ориентация на инструмента **T** е определена в блока **LN** и едновременно с това са активни **M128** (или **TCPM FUNCTION**), то TNC ще позиционира осите на въртене автоматично, така че инструментът да може да достигне определената ориентация. Ако не сте активирали **M128** (или **TCPM FUNCTION**), то TNC ще игнорира вектора за посока **T,** дори ако той е бил дефиниран в блока **LN**.

Тази функция е възможна само за машини, за които можете да дефинирате пространствени ъгли в конфигурация с наклонена ос. Направете справка в ръководството за Вашата машина.

TNC не е в състояние автоматично да позиционира осите на въртене на всички машини. Направете справка в ръководството за Вашата машина.

**Опасност от сблъсък!**

На машини, чиито оси на въртене позволяват само ограничен ход, понякога автоматичното позициониране може да изисква масата да бъде завъртяна на 180°. В този случай се уверете, че главата на инструмента няма да се сблъска с детайла или захващането му.

**Пример: Блоков формат с вектори, нормални към повърхнината без ориентация на инструмент**

```
LN X+31.737 Y+21.954 Z+33.165 NX+0.2637581 NY+0.0078922
NZ–0.8764339 F1000 M128
```

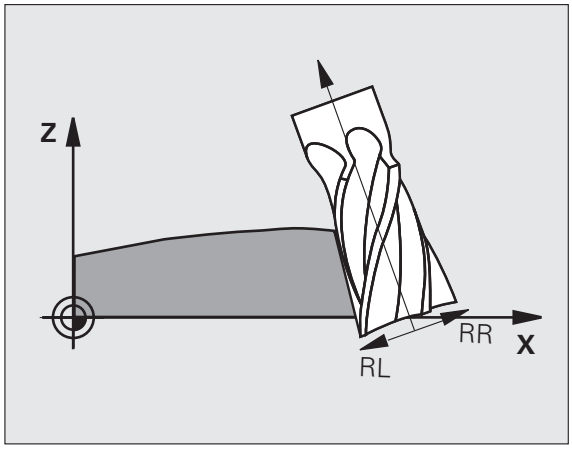
**Пример: Блоков формат с вектори, нормални към повърхнината и ориентация на инструмент**

```
LN X+31.737 Y+21.954 Z+33.165 NX+0.2637581 NY+0.0078922
NZ–0.8764339 TX+0.0078922 TY–0.8764339 TZ+0.2590319 F1000
M128
```

| | |
|---|---|
| **LN**: | Права линия с 3-D компенсация |
| **X, Y, Z**: | Компенсирани координати на крайната точка на правата линия |
| **NX, NY, NZ**: | Компоненти на вектор, нормален към повърхнината |
| **TX, TY, TZ**: | Компоненти на нормализиран вектор за ориентация на детайла |
| **F**: | Скорост на подаване |
| **M**: | Спомагателна функция |

## Периферно фрезоване: 3-D компенсация на радиус с ориентация на детайл

TNC измества инструмента перпендикулярно на посоката на движението и перпендикулярно на посоката на инструмента със сумата от делта стойностите **DR** (таблица за инструменти и **TOOL CALL**). Определя посоката на компенсация с компенсация на радиус **RL**/**RR** (вижте фигурата, посока на хода Y+). За да може TNC да достигне зададената ориентация на инструмент, е необходимо да активирате функцията **M128** (вижте "Поддържане на позицията на върха на инструмента при позициониране с наклонени оси (TCPM): M128 (софтуерна опция 2)" на страница 564). След това TNC автоматично позиционира осите на въртене, така че инструментът да може да достигне определената ориентация, с активна компенсация.




Тази функция е възможна само за машини, за които можете да дефинирате пространствени ъгли в конфигурация с наклонена ос. Направете справка в ръководството за Вашата машина.

TNC не е в състояние автоматично да позиционира осите на въртене на всички машини. Направете справка в ръководството за Вашата машина.

Отбележете, че TNC извършва компенсационното преместване с дефинираните **делта стойности.** Радиусът на инструмента R, определен в таблицата за инструменти не се отразява върху компенсацията.

**Опасност от сблъсък!**

На машини, чиито оси на въртене позволяват само ограничен ход, понякога автоматичното позициониране може да изисква масата да бъде завъртяна на 180°. В този случай се уверете, че главата на инструмента няма да се сблъска с детайла или захващането му.

Има два начина за определяне на ориентацията на инструмент:

- В блок LN с компонентите TX, TY и TZ
- В блок L с обозначаване на координати на оси на въртене

**Пример: Блоков формат с ориентация на инструмент**

```
1 LN X+31.737 Y+21.954 Z+33.165 TX+0.0078922 TY–0.8764339
TZ+0.2590319 RR F1000 M128
```

| | |
|---|---|
| **LN**: | Права линия с 3-D компенсация |
| **X, Y, Z**: | Компенсирани координати на крайната точка на правата линия |
| **TX, TY, TZ**: | Компоненти на нормализиран вектор за ориентация на детайла |
| **RR**: | Компенсация по радиус на инструмент |
| **F**: | Скорост на подаване |
| **M**: | Спомагателна функция |

**Пример: Блоков формат с оси на въртене**

```
1 L X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 B+12,357 C+5,896 RL F1000
M128
```

| | |
|---|---|
| **L**: | Права линия |
| **X, Y, Z**: | Компенсирани координати на крайната точка на правата линия |
| **L**: | Права линия |
| **B, C**: | Координати на оси на въртене за ориентация на инструмент |
| **RL**: | Компенсация на радиуса |
| **F**: | Скорост на подаване |
| **M**: | Спомагателна функция |

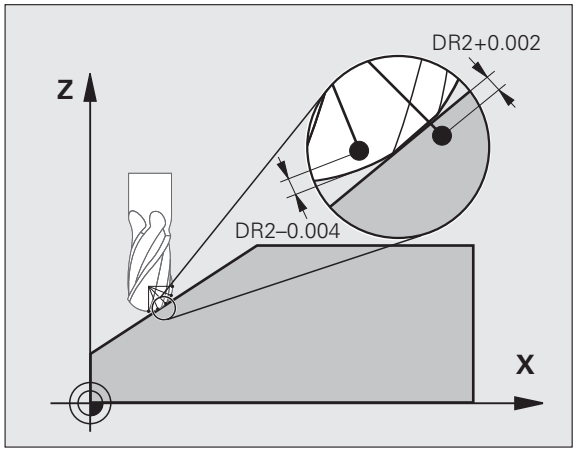
## 3-D компенсация на радиус на инструмент, зависеща от ъгъла на контакт с инструмента (софтуерна опция 3D-ToolComp)

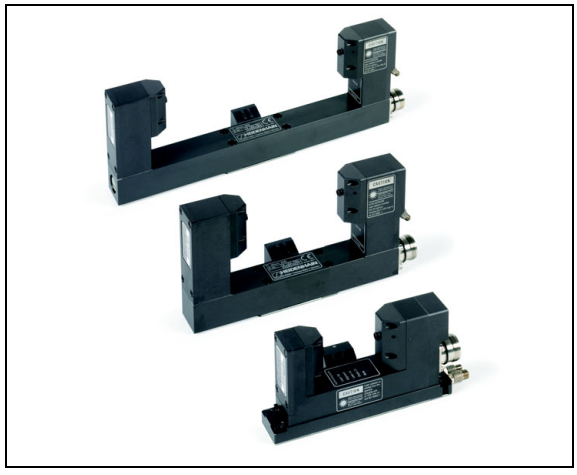
Изисква се наличие на софтуерна опция 2, за да се използва софтуерна опция 92, 3-D ToolComp.

Ефективния радиус на сферата на радиусна фреза се отклонява от идеалната форма поради производствения процес. Максималната неточност на формата се посочва от производителя на инструмента; общата грешка е между 0.005 и 0.01 mm.

Неточността на формата може да бъде определена с лазерна система и съответните цикли за лазера на TNC. Тогава тя може да бъде запазена като таблица с компенсационна стойност. Тази таблица съдържа ъглови стойности и отклонение от номиналния радиус **R2** измерен на съответния ъгъл.

Софтуерната опция **3D-ToolComp** позволява на TNC да компенсира стойността, определена в таблицата с компенсационна стойност, в зависимост от действителната точка на контакт на инструмента.



### Изисквания

- Софтуерна опция **3D-ToolComp** е активирана
- Софтуерна опция 2 **3-D обработка** е активирана
- MP7680, бит 6 трябва да бъде зададен на стойност 1: TNC взима под внимание **R2** от таблицата с инструменти по време на компенсация на дължина на инструмента
- Колона **DR2TABLE** в таблицата за инструменти (TOOL.T) е активирана (MP7266.42)
- Инструмента е бил измерен с лазерната система и таблицата с компенсационна стойност е налична в директория **TNC:**. Като алтернатива можете да създадете таблица за компенсация ръчно (вижте "Таблица с компенсационна стойност" на страница 577)
- Размерите на инструмента **L**, **R** и **R2** са въведени в инструменталната таблица (TOOL.T)
- Името на пътя на таблицата с компенсационна стойност за инструмента, който трябва да бъде компенсиран, се въвежда (без файлово разширение) в колона **DR2TABLE** на инструменталната таблица (TOOL.T) (вижте "Таблица за инструменти: Стандартни данни за инструмент" на страница 190)
- NC програма: Изискват се NC блокове с нормални към повърхнината вектори (вижте "NC програма" на страница 580)

### Таблица с компенсационна стойност

Цикъла за лазерно измерване 598 автоматично създава таблица с компенсационна стойност. В тази връзка, моля, обърнете внимание на документацията за цикли за лазерно измерване.

Ако желаете да създадете и попълните таблица с компенсационна стойност, постъпете по следния начин:

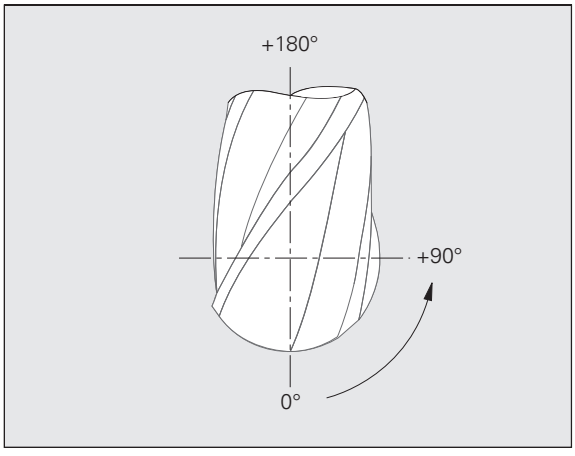
- За да извикате файловия мениджър, натиснете бутона PGM MGT
- Въведете произволно име на файл с разширение .TAB и потвърдете с бутона ENT. TNC отваря изскачащ прозорец с постоянно запаметени таблични формати
- Използвайте бутоните със стрелки за да изберете формата за таблица **3DTOOLCOMP.TAB** и потвърдете с бутона ENT. TNC отваря нова таблица, съдържаща само един ред и тази колона, която се изисква за функцията на 3D-ToolComp

Таблицата с компенсационна стойност е “свободно дефинируема таблица”. Вижте "Свободно дефинируеми таблици" на страница 512 за допълнителна информация за работа със свободно дефинируеми таблици.

Ако TNC не показва изскачащ прозорец или табличен формат **3DTOOLCOMP** когато отваряте нов .tab файл, първо трябва да използвате функцията COPY SAMPLE FILES, за да генерирате таблични формати (вижте "Копиране на примерни файлове" на страница 718).

TNC анализира следните колони на таблицата с компенсационна стойност:

- **ANGLE**:
  Ъгъл на режещия ръб на инструмента, към който определената компенсационната стойност **NOM-DR2** принадлежи. Входен диапазон: 0° до 180°; за радиусни фрези стойностите на ъгъла са между 0° и 90°
- **NOM-R2**:
  Номинален радиус R2 на инструмента. TNC използва стойностите от **NOM-R2** само за да определи края на таблицата за компенсационна стойност: Края на таблицата е ред, където стойност=0 е въведена в колона **NOM-R2**



- **NOM-DR2**:
  Отклонения от номиналната стойност (превишение) и отрицателни стойности (намаление) са разрешени

TNC анализира максимално 50 реда в таблицата с компенсационна стойност.

TNC анализира отрицателните ъглови стойности от колоната ANGLE, но компенсира компенсационните стойности винаги в положителния ъглов обхват на инструмента.

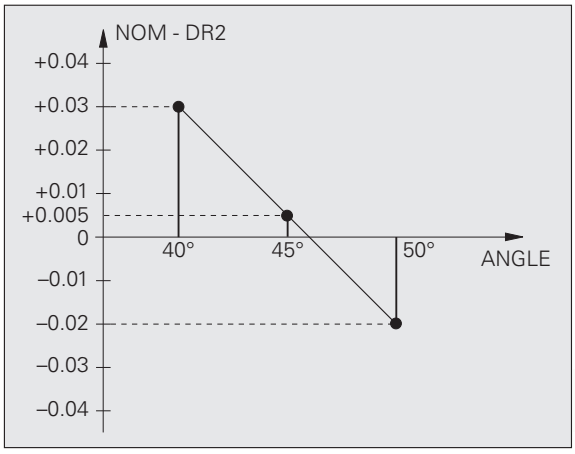
**Функция**

Ако изпълнявате програма с нормални към повърхността вектори и свържете таблицата с компенсационни стойности (**DR2TABLE** колона) към активния инструмент в инструменталната таблица (TOOL.T), TNC използва стойности от таблицата за компенсация вместо компенсационната стойност **DR2** от TOOL.T.

По този начин TNC взема под внимание компенсационната стойност от таблицата с компенсационна стойност, определена за текущата точка на контакт на инструмента с детайла. Ако точката на контакт е между две компенсационни стойности, TNC интерполира компенсационната стойност линейно между двата най-близки ъгъла.

Пример:

| Ъглова стойност | Компенсационна стойност |
|---|---|
| 40° | +0.03 mm (измерено) |
| 50° | +0.02 mm (измерено) |
| 45° (точка на контакт) | +0.005 mm (интерполирано) |




TNC генерира съобщения за грешки ако не може да определи компенсационна стойност чрез интерполация.

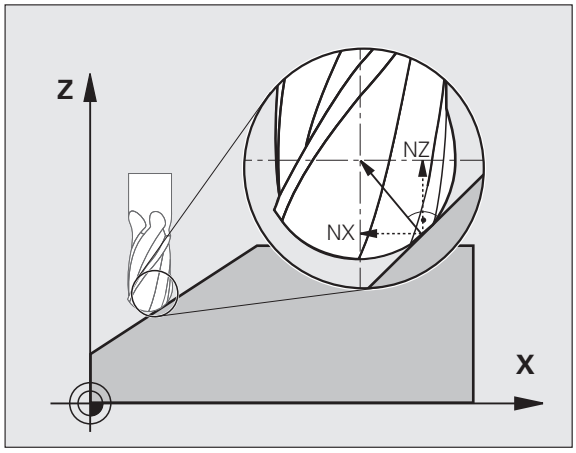
Програмиране на **M107** (потиска съобщения за грешки за положителни стойности на компенсация) не се изисква, дори ако компенсационната стойност е положителна.

TNC използва или **DR2** от TOOL.T или компенсационна стойност от таблицата с компенсационни стойности. Ако е необходимо, можете да дефинирате допълнителни компенсации, като надвишение на повърхността, чрез **DR2** в **TOOL CALL** блока.

**NC програма**

3-D ToolComp работи само с програми, които съдържат вектори, нормални към повърхността (вижте "Дефиниране на нормализиран вектор" на страница 570). Трябва да се вземе под внимание следното, за генериране на NC програми посредством CAM система:

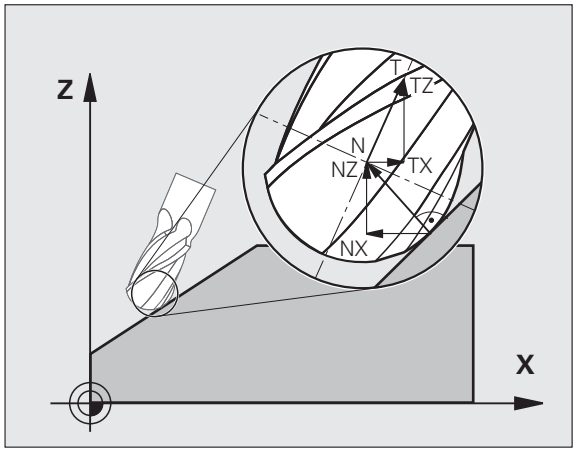
- Ако NC програмата е изчислена по отношение на центъра на сферата, трябва да дефинирате номинална стойност на радиуса **R2** на радиусна фреза в таблицата с инструменти (TOOL.T)
- Ако NC програмата е изчислена по отношение на южния полюс на сферата, трябва да дефинирате номинална стойност на радиуса **R2** на радиусна фреза и също стойност **R2** като отрицателна делта дължина в колона **DL** в таблицата с инструменти (TOOL.T)




Пример: Три-осна програма с вектори, нормални към повърхнината

```
FUNCTION TCPM OFF
LN X+31.737 Y+21.954 Z+33.165 NX+0.2637581 NY+0.0078922
NZ–0.8764339 F1000
```

**X, Y, Z**: Позиция на водещата точка на инструмента
**NX, NY, NZ**: Компоненти на вектор, нормален към повърхнината




Пример: Пет-осна програма с вектори, нормални към повърхнината

```
FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS
LN X+31.737 Y+21.954 Z+33.165 NX+0.2637581 NY+0.0078922
NZ–0.8764339 TX+0.0078922 TY–0.8764339 TZ+0.2590319 F1000
```

**X, Y, Z**: Позиция на водещата точка на инструмента
**NX, NY, NZ**: Компоненти на вектор, нормален към повърхнината
**TX, TY, TZ**: Компоненти на нормализиран вектор за ориентация на детайла

# 12.8 Контурни траектории— Сплайнова интерполация (софтуерна опция 2)

## Приложение

Ако желаете да обработвате контури, които са описани в CAM система като сплайнови, можете да ги прехвърлите директно към TNC и да ги изпълните. TNC разполага със сплайнов интерполатор за изпълнение на полиноми от трета степен по две, три, четири или пет оси.



Не можете да редактирате сплайнови блокове в TNC Изключение: Скорост на подаване **F** и спомагателни функции **M** в сплайнов блок.

**Пример: Блоков формат за три оси**

| | |
|---|---|
| **7 L X+28.338 Y+19.385 Z-0.5 FMAX** | Начална точка на сплайн |
| **8 SPL X24.875 Y15.924 Z-0.5**<br>**K3X-4.688E-002 K2X2.459E-002 K1X3.486E+000**<br>**K3Y-4.563E-002 K2Y2.155E-002 K1Y3.486E+000**<br>**K3Z0.000E+000 K2Z0.000E+000 K1Z0.000E+000 F10000** | Крайна точка на сплайн<br>Сплайнови параметри за ос X<br>Сплайнови параметри за ос Y<br>Сплайнови параметри за ос Z |
| **9 SPL X17.952 Y9.003 Z-0.500**<br>**K3X5.159E-002 K2X-5.644E-002 K1X6.928E+000**<br>**K3Y3.753E-002 K2Y-2.644E-002 K1Y6.910E+000**<br>**K3Z0.000E+000 K2Z0.000E+000 K1Z0.000E+000** | Крайна точка на сплайн<br>Сплайнови параметри за ос X<br>Сплайнови параметри за ос Y<br>Сплайнови параметри за ос Z |
| **10 ...** | |

TNC изпълнява сплайновите блокове в съответствие със следните полиноми от трета степен:

$X(t) = K3X \cdot t^3 + K2X \cdot t^2 + K1X \cdot t + X$

$Y(t) = K3Y \cdot t^3 + K2Y \cdot t^2 + K1Y \cdot t + Y$

$Z(t) = K3Z \cdot t^3 + K2Z \cdot t^2 + K1Z \cdot t + Z$

където променливата t се изпълнява от 1 до 0 Нарастването на t зависи от скоростта на подаване и дължината на сплайна.

**Пример: Блоков формат за пет оси**

| | |
|---|---|
| 7 L X+33.909 X-25.838 Z+75.107 A+17 B-10.103 FMAX | Начална точка на сплайн |
| 8 SPL X+39.824 Y-28.378 Z+77.425 A+17.32 B-12.75<br>K3X+0.0983 K2X-0.441 K1X-5.5724<br>K3Y-0.0422 K2Y+0.1893 1Y+2.3929<br>K3Z+0.0015 K2Z-0.9549 K1Z+3.0875<br>K3A+0.1283 K2A-0.141 K1A-0.5724<br>K3B+0.0083 K2B-0.413 E+2 K1B-1.5724 E+1 F10000 | Крайна точка на сплайн<br>Сплайнови параметри за ос X<br>Сплайнови параметри за ос Y<br>Сплайнови параметри за ос Z<br>Сплайнови параметри за ос A<br>Сплайнови параметри за ос B с експоненциална нотация |
| 9 ... | |

TNC изпълнява сплайновите блокове в съответствие със следните полиноми от трета степен:

$X(t) = K3X \cdot t^3 + K2X \cdot t^2 + K1X \cdot t + X$

$Y(t) = K3Y \cdot t^3 + K2Y \cdot t^2 + K1Y \cdot t + Y$

$Z(t) = K3Z \cdot t^3 + K2Z \cdot t^2 + K1Z \cdot t + Z$

$A(t) = K3A \cdot t^3 + K2A \cdot t^2 + K1A \cdot t + A$

$B(t) = K3B \cdot t^3 + K2B \cdot t^2 + K1B \cdot t + B$

където променливата t се изпълнява от 1 до 0 Нарастването на t зависи от скоростта на подаване и дължината на сплайна.

За всяка координата на крайна точка в сплайнов блок, сплайновите параметри K3 до K1 трябва да бъдат програмирани. Координатите на крайния блок могат да бъдат програмирани във всякаква последователност в сплайновия блок.

TNC винаги очаква сплайновите параметри K за всички оси в последователност K3, K2, K1.

Освен главните оси X, Y и Z, TNC може също да обработи вторичните оси U, V и W, и осите на въртене A, B и C. Съответните кореспондиращи си оси тогава трябва да бъдат програмирани в сплайнов параметър K (например K3A+0.0953 K2A-0.441 K1A+0.5724).

Ако абсолютната стойност на сплайновия параметър K стане по-голям от 9.99999999, тогава постпроцесора трябва да изведе K в експоненциална нотация (e.g. K3X+1.2750 E2).

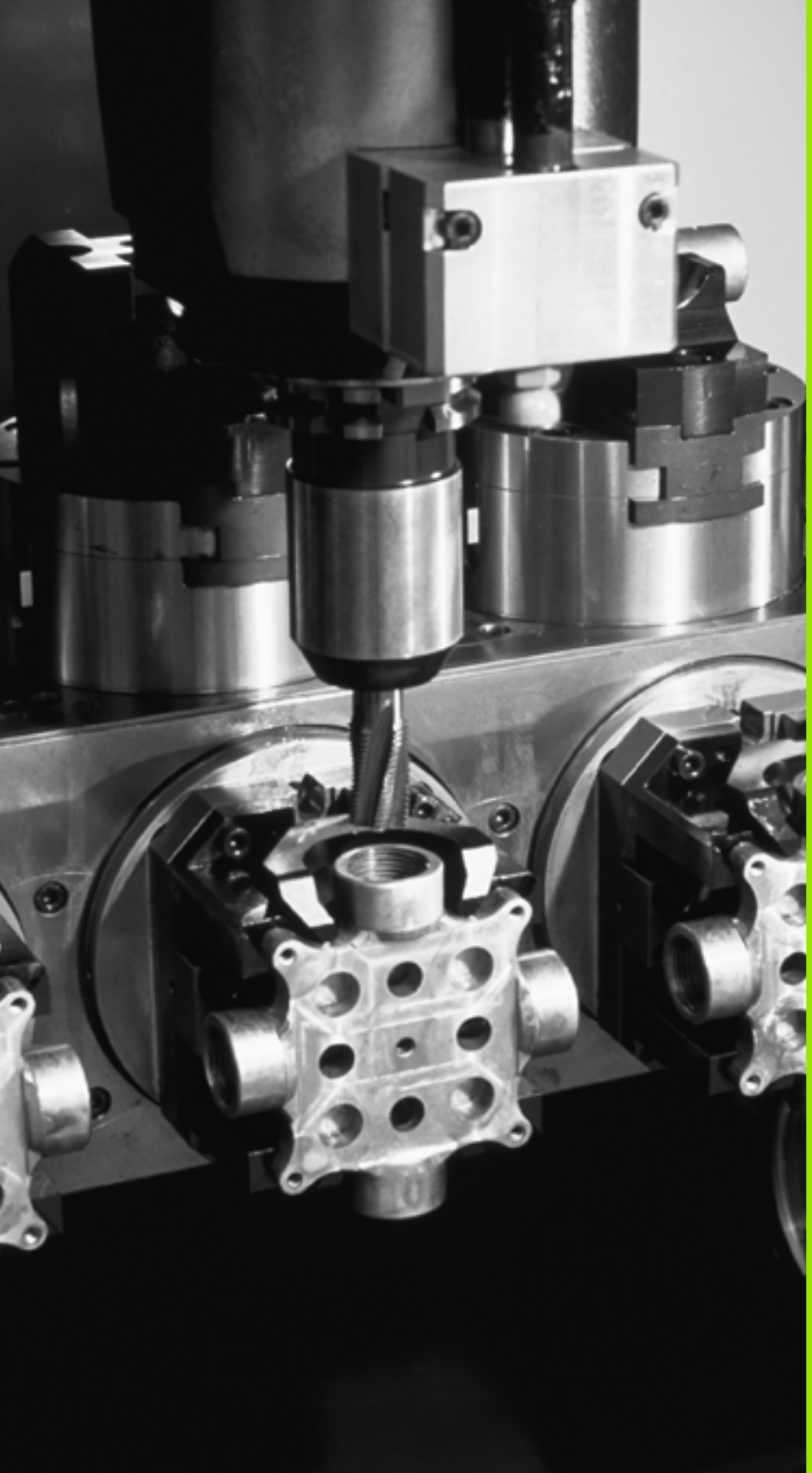
TNC може да изпълни програма със сплайнови блокове дори ако работната равнина е наклонена.

Уверете се, че преходите от един сплайн до следващия са тангенциални (плавни), до колкото е възможно (посоката се променя с по-малко от 0.1°). В противен случай TNC изпълнява прецизен стоп, ако филтърните функции не са активни, което довежда до резки движения на машината. Ако филтърните функции са активни, TNC намалява подаването съответно в тези позиции.

Началната точка на сплайна може да се отклони от крайната точка на предходния контур с не повече от 1 µm. По-големи отклонения ще провокират съобщение за грешка.

**Диапазони на въвеждане**

- Крайна точка на сплайн: –99 999.9999 до +99 999.9999
- Сплайнов параметър K: –9.99999999 до +9.99999999
- Експонента на сплайнов параметър K: –255 to +255 (цяло число)



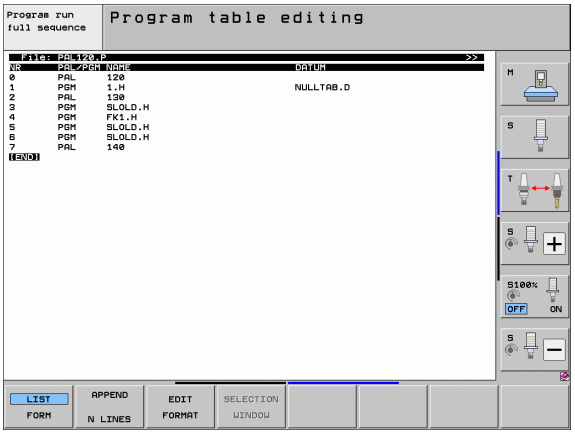
# 13

**Програмиране:**
**Палетно управление**

# 13.1 Палетно управление

## Приложение

Управлението на палетни таблици е функция, зависеща от машината. По-долу е описан стандартният функционален диапазон. За допълнителна информация направете справка в ръководството за вашата машина.




Палетните таблици се използват в обработващи центри с устройство за смяна на палети: Палетната таблица извиква програмите за обработка, необходими за различните палети и активира измествания на нулеви точки или таблици с данни за нулеви точки.

Палетни таблици можете да използвате и за последователно изпълнение на няколко програми, които имат различни референтни точки.

Палетната таблица съдържа следната информация:

- **PAL/PGM** (задължително въвеждане):
  Идентификация за палет или NC програма (изберете с ENT или NO ENT)
- **NAME** (задължително въвеждане):
  Палет или име на програма. Името на палета се определя от производителя на машината, (направете справка в ръководството за машината). Името на програмата трябва да бъде запазено в същата директория, като палетната таблица. В противен случай трябва да въведете пълното име на пътя до програмата
- **PALPRES** (въвеждане по избор):
  Предварително зададен номер от палетна таблица с предварително зададени настройки. TNC интерпретира предварително зададения номер, определен тук като палетна нулева точка (**PAL** се въвежда в колона **PAL/PGM**). Можете да използвате предварително зададени палети за да компенсирате механичните разлики между палетите. Предварително зададен палет може също да бъде активиран автоматично, когато е добавен палет
- **PRESET** (въвеждане по избор):
  Предварително зададен номер от таблица с предварително зададени настройки. Предварително зададения номер, определен тук, се интерпретира от TNC или като палетна нулева точка (**PAL** се въвежда в колона **PAL/PGM**) или като нулева точка на детайл (**PGM** се въвежда в ред **PAL/PGM**). Ако на Вашата машина е активна предварително зададена палетна таблица, тогава използвайте колоната **PRESET** само за нулева точка на детайл
- **DATUM** (въвеждане по избор):
  Име на таблица с нулеви точки. Името на таблица с нулеви точки трябва да бъде запазено в същата директория, като палетната таблица. В противен случай трябва да въведете пълното име на пътя до таблицата с нулеви точки. Нулевите точки от таблицата с нулеви точки могат да бъдат активирани в NC програма с Цикъл 7 **DATUM SHIFT**

- **X, Y, Z** (въвеждане по избор, възможни са също и други оси): За имена на палети програмираните координати се отнасят към нулевата точка на машината. За NC програми, програмираните координати се отнасят към нулевата точка на палета. Тези въвеждания презаписват нулевата точка, която сте задали последно в режим на Ръчно управление. Със спомагателна функция M104 можете повторно да активирате нулевата точка, която последно е била зададена. С бутона за присвояване на действителна позиция (actual-position-capture) TNC отваря прозорец, който Ви позволява да въвеждате с TNC различни точки като нулеви (вижте таблицата по-долу):

| Позиция | Значение |
|---|---|
| Действителни стойности | Въведете координатите на текущата позиция на инструмента, отнесена към активната координатна система. |
| Референтни стойности | Въведете координатите на текущата позиция на инструмента, отнесена към нулевата точка на машината. |
| **ACTUAL** (действително) измерени стойности | Въведете координати, отнасящи се до активната координатна система на нулевата точка, последно сондирана в режим Ръчно управление. |
| **REF** измерени стойности | Въведете координатите, отнасящи се към машинната нула, на нулевата точка сондирана в режим Ръчно управление. |

С бутоните със стрелки и бутона ENT, изберете позиция, която искате да потвърдите. След това натиснете софтуерния бутон ALL VALUES, така че TNC записва съответните координати на всички активни оси в палетната таблица. Със софтуерния бутон PRESENT VALUE, TNC записва координатите на оста, върху която се намира в момента курсора, в палетната таблица.

Ако нямате дефиниран палет преди NC програма, тогава програмираните координати се отнасят към нулевата точка на машината. Ако не определите въвеждане, остава активна нулевата точка, която е била зададена ръчно.

| Функция за редактиране | Софтуерен бутон |
|---|---|
| Избор на начало на таблица | BEGIN |
| Избор на края на таблицата | END |
| Избор на предишна страница в таблица | PAGE |

| Функция за редактиране | Софтуерен бутон |
|---|---|
| Избор на следваща страница в таблица | PAGE ↓ |
| Вмъкване като последен ред в таблицата | INSERT LINE |
| Изтриване на последния ред от таблицата | DELETE LINE |
| Отиване в началото на следващ ред | NEXT LINE |
| Добавяне на брой редове, които могат да бъдат въведени в края на таблицата | APPEND N LINES |
| Копиране на маркираното поле (втори ред със софтуерни бутони) | COPY FIELD |
| Вмъкване на копираното поле (втори ред със софтуерни бутони) | PASTE FIELD |

## Избиране на палетна таблица

- Извикайте файловия мениджър в режими Programming and Editing (Програмиране и редактиране) или Program Run (Изпълнение на програма): Натиснете бутона PGM MGT
- Показване на всички типове .P файлове: Натиснете софтуерните бутони SELECT TYPE и SHOW P.
- Изберете палетна таблица с бутоните със стрелки или въведете ново име на файл, за да създадете нова таблица
- Потвърдете въведеното с бутона ENT

## Напускане на палетна таблица

- Извикайте файловия мениджър: Натиснете бутона PGM MGT
- За да изберете друг тип файл, натиснете софтуерния бутон SELECT TYPE и софтуерния бутон за избрания файлов тип, например SHOW .H
- Изберете желания файл

## Управление нулева точка на палет с палетна таблица с предварително зададени настройки



Палетната таблица с предварително зададени настройки е конфигурирана на Вашата машина от производителя, вижте ръководството на машината.

Таблица с предварително зададени настройки за управление на нулеви точки на палет е налична в допълнение на таблицата с предварителни настройки за управление на нулеви точки на детайла. Това прави възможно управлението на палетни нулеви точки да бъде независимо от нулевите точки на детайла.

Нулеви точки на палети са лесен начин за компенсиране на механичните разлики между отделните палети.

За определяне на палетни нулеви точки, има допълнителен софтуерен бутон във функциите за ръчно сондиране, с които също можете да съхранявате резултати в палетни таблици с предварително зададен настройки (вижте "Съхраняване на измерени стойности в палетна таблица с предварителни настройки" на страница 642).



В едно и също време могат да бъдат активни само една нулева точка на детайл и една палетна нулева точка. Ефективна е сумата и на двете нулеви точки.

TNC показва номера на активната палетна предварително зададена настройки в допълнителен екран за статус (вижте "Обща палетна информация (PAL раздел)" на страница 92).

### Работа с палетна таблицата с предварително зададени настройки



Промените в таблицата с предварителни настройки винаги трябва да се правят след съгласуване с производителя на машината!

Ако производителя на Вашата машина е активирал палетна таблица с предварително зададени настройки, Ви е можете да я редактирате в **Ръчен** режим на работа:

- Изберете Manual Operation (Ръчно управление) или El. Handwheel (Ръчен импулсен генератор) режим на работа




- Отворете таблицата с предварително зададени настройки: Натиснете софтуерния бутон DATUM MANAGEMENT. TNC ще отвори таблицата с предварително зададени настройки
- Скролирайте в лентата със софтуерни бутони




- Отворете палетната таблица с предварително зададени настройки: Натиснете софтуерния бутон PALLET PRESET TBL. TNC показва допълнителни софтуерни бутони (вижте таблицата по-долу)

Налични са следните функции за редактиране:

| Функция за редактиране в табличен режим | Софтуерен бутон |
|---|---|
| Избор на начало на таблица | BEGIN |
| Избор на края на таблицата | END |
| Избор на предишна страница в таблица | PAGE |
| Избор на следваща страница в таблица | PAGE |
| Вмъкване на единичен ред като последен ред в таблицата | INSERT LINE |
| Изтриване на последния ред от таблицата | DELETE LINE |
| Включване / изключване на редактиране | EDIT OFF ON |
| Активиране на палетната нулева точка от реда, който в момента е избран (2-ри ред със софтуерни бутони) | ACTIVATE PRESET |
| Деактивиране на текущо активната палетна нулева точка (2-ри ред със софтуерни бутони) | DEACTIVATE PRESET |

# Изпълнение на палетен файл

MP7683 определя дали палетната таблица трябва да бъде изпълнявана по блокове или непрекъснато.

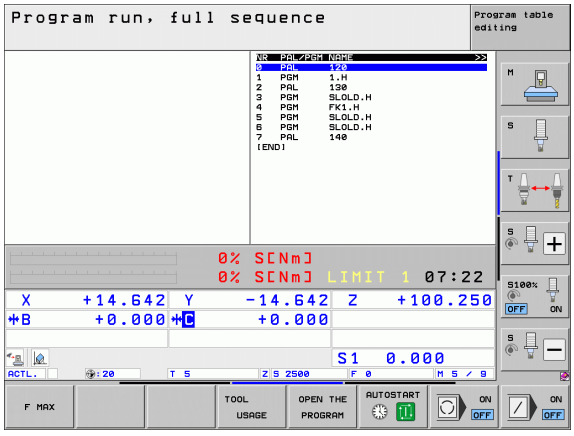
В случай, че машинен параметър 7246 е зададен така, че е активен теста за употреба на инструмента, Вие можете да наблюдавате експлоатационния живот на инструмента за всички инструменти, използвани в палет (вижте "Тест за използване на инструмент" на страница 212).

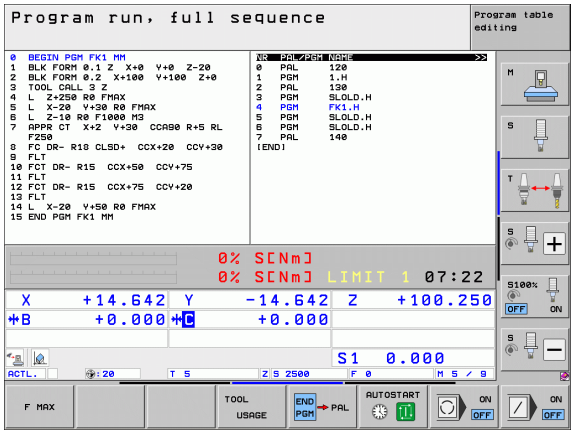
- Изберете файловия мениджър в работни режими Program Run, Full Sequence или Program Run, Single Block: Натиснете бутона PGM MGT
- Показване на всички типове .P файлове: Натиснете софтуерните бутони SELECT TYPE и SHOW P.
- Изберете палетна таблица с бутоните със стрелки и потвърдете с бутона ENT
- За изпълнение на палетната таблица: Натиснете бутона NC start. TNC изпълнява палети така, както са определени в MP7683.

### Подредба на екрана за изпълнение на палетни таблици

Възможно е да изберете TNC да показва едновременно върху екрана съдържание на програма и съдържание на палетен файл, като изберете подредба на екрана PROGRAM + PALLET. След това по време на изпълнение TNC показва програмни блокове, вляво и палети, вдясно. За проверка на съдържанието на програма преди нейното изпълнение, постъпете по следния начин:

- Изберете палетна таблица
- С бутоните със стрелки изберете програмата, която желаете да проверите
- Натиснете софтуерния бутон OPEN PGM: TNC показва избраната програма на екрана. Сега можете да прелиствате програмата с бутоните със стрелки
- За да се върнете към палетната таблица, натиснете софтуерния бутон END PGM

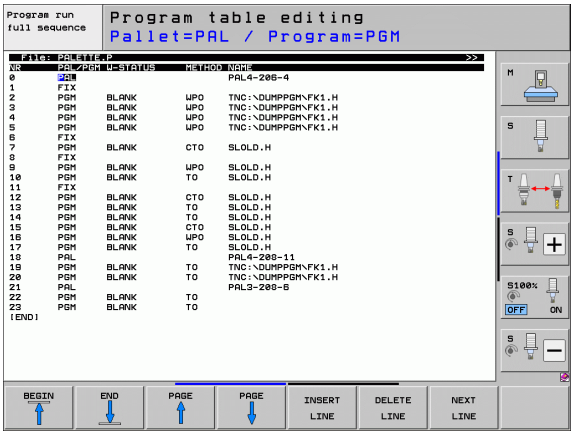


# 13.2 Работа с палет при обработка с ориентиран инструмент

## Приложение

Управление на палети в комбинация с обработка с ориентиран инструмент е функция, зависеща от машината. По-долу е описан стандартният функционален диапазон. За допълнителна информация направете справка в ръководството за вашата машина.




Палетните таблици се използват в обработващи центри с устройство за смяна на палети: Палетната таблица извиква програмите за обработка, необходими за различните палети и активира измествания на нулеви точки или таблици с нулеви точки.

Палетни таблици можете да използвате и за последователно изпълнение на няколко програми, които имат различни референтни точки.

Палетната таблица съдържа следната информация:

- **PAL/PGM** (задължително въвеждане):
  Въведеното за **PAL** обозначава палета, **FIX** маркира нивото на фиксиращия елемент, а **PGM** се използва за въвеждане на данни за детайл.
- **W-STATE** :
  Текущ статус на обработка. Статуса на обработката се използва за определяне на текущия етап от обработка. Въведете **BLANK** за необработена (сурова) заготовка. По време на обработка, TNC променя това към **INCOMPLETE,** а след приключване на обработка, към **ENDED.** Въвеждането на **EMPTY** се използва за обозначаване на място, на което няма да бъде затегната заготовка. С въвеждане на **SKIP** Вие посочвате, че детайла няма да бъде обработван от TNC
- **METHOD** (задължително въвеждане):
  Запис, който определя метода на оптимизация на програмата. Ориентирана спрямо детайла обработка, ако е въведен **WPO**. Ориентирана спрямо инструмента обработка, ако е въведен **TO**. За да се включат следващите детайли в обработка с ориентация спрямо инструмента, трябва да въведете **CTO** (continued tool oriented). Обработка с ориентация на инструмента е възможна също и с палетни фиксиращи елементи, но не за множество палети.
- **NAME** (задължително въвеждане):
  Име на палет или програма. Името на палета се определя от производителя на машината (направете справка в ръководството за машината). Програми трябва да се съхраняват в същата директория, като палетната таблица. В противен случай трябва да въведете целия път и името за програмата

- **PALPRESET** (въвеждане по избор):
  Предварително зададен номер от палетна таблица с предварително зададени настройки. TNC интерпретира предварително зададения номер, определен тук като палетна нулева точка (**PAL** се въвежда в колона **PAL/PGM**). Можете да използвате предварително зададени палети за да компенсирате механичните разлики между палетите. Предварително зададен палет може също да бъде активиран автоматично, когато е добавен палет
- **PRESET** (въвеждане по избор):
  Предварително зададен номер от таблица с предварително зададени настройки. Предварително зададения номер, определен тук, се интерпретира от TNC или като палетна нулева точка (**PAL** се въвежда в колоната **PAL/PGM**) или като нулева точка на детайл (**PGM** се въвежда в реда **PAL/PGM**). Ако на Вашата машина е активна предварително зададена палетна таблица, тогава използвайте колоната **PRESET** само за нулева точка на детайл
- **DATUM** (въвеждане по избор):
  Име на таблица с нулеви точки. Таблицата с нулеви точки трябва да бъде запазена в същата директория, като палетната таблица. В противен случай трябва да въведете пълното име на пътя до таблицата с нулеви точки. Нулевите точки от таблицата с нулеви точки могат да бъдат активирани в NC програма с Цикъл 7 **DATUM SHIFT**
- **X, Y, Z** (въвеждане по избор, възможни са също и други оси):
  За палети и фиксиращи елементи, програмираните координати се отнасят към нулевата точка на машината. За NC програми, програмираните координати се отнасят към нулевата точка на палета или фиксиращия елемент. Тези въвеждания презаписват нулевата точка, която сте задали последно в режим на Ръчно управление. Със спомагателна функция M104 можете повторно да активирате нулевата точка, която последно е била зададена. С бутона за присвояване на действителна позиция (actual-position-capture) TNC отваря прозорец, който Ви позволява да въвеждате с TNC различни точки като нулеви (вижте таблицата по-долу):

| Позиция | Значение |
|---|---|
| Действителни стойности | Въведете координатите на текущата позиция на инструмента, отнесена към активната координатна система. |
| Референтни стойности | Въведете координатите на текущата позиция на инструмента, отнесена към нулевата точка на машината. |
| **ACTUAL** измерени стойности | Въведете координати, които се отнасят към активната координатна система на нулевата точка, последно сондирана в режим Ръчно управление. |
| **REF** измерени стойности | Въведете координати, които се отнасят към нулевата точна на машината от нулевата точка, последно сондирана в режим Ръчно управление. |

С бутоните със стрелки и бутона ENT, изберете позиция, която искате да потвърдите. След това натиснете софтуерния бутон ALL VALUES, така че TNC записва съответните координати на всички активни оси в палетната таблица. Със софтуерния бутон PRESENT VALUE, TNC записва координатите на ос, върху която се намира в момента курсора, в палетната таблица.

Ако нямате дефиниран палет преди NC програма, тогава програмираните координати се отнасят към нулевата точка на машината. Ако не определите въвеждане, остава активна нулевата точка, която е била зададена ръчно.

- **SP-X, SP-Y, SP-Z** (въвеждане по избор, възможни са също и други оси):
  Могат да бъдат зададени безопасни позиции за осите. Тези позиции могат да се четат с SYSREAD FN18 ID510 NR 6 от NC макрос. SYSREAD FN18 ID510 NR 5 може да се използва за да се определи дали в колоната е програмирана стойност. Въведените позиции могат да бъдат достигнати само, ако тези стойности са били прочетени и съответно програмирани в NC макрос.
- **CTID** (въвежда се от TNC):
  Контекстния ID номер се обозначава от TNC и съдържа инструкции за напредъка на обработката. Обработката не може да бъде възобновена, ако въведеното е изтрито или променено.
- **FIXTURE**
  В тази колона можете да въведете архив на фиксиращите елементи (ZIP файл), който TNC автоматично да активира по време на обработка на палетната таблица. Трябва да използвате управлението на фиксиращите елементи за да направите техен архив (вижте "Управление на фиксиращи елементи" на страница 451)

| Функция за редактиране в табличен режим | Софтуерен бутон |
|---|---|
| Избор на начало на таблица | BEGIN |
| Избор на края на таблицата | END |
| Избор на предишна страница в таблица | PAGE |
| Избор на следваща страница в таблица | PAGE |
| Вмъкване като последен ред в таблицата | INSERT LINE |
| Изтриване на последния ред от таблицата | DELETE LINE |

| Функция за редактиране в табличен режим | Софтуерен бутон |
|---|---|
| Отиване в началото на следващ ред | NEXT LINE |
| Добавяне на брой редове, които могат да бъдат въведени в края на таблицата | APPEND N LINES |
| Редактиране на формата на таблица | EDIT FORMAT |

| Функция за редактиране в режим на въвеждане във формуляр | Софтуерен бутон |
|---|---|
| Избор на предишен палет | PALLET ↑ |
| Избор на следващ палет | PALLET ↓ |
| Избор на предишен фиксиращ елемент | FIXTURE ↑ |
| Избор на следващ фиксиращ елемент | FIXTURE ↓ |
| Избор на предишен детайл | WORKPIECE ↑ |
| Избор на следващ детайл | WORKPIECE ↓ |
| Превключване към ниво на палет | VIEW PALLET PLANE |
| Превключване към ниво на фиксиращ елемент | VIEW FIXTURE PLANE |
| Превключване към ниво на детайла | VIEW WORKPIECE PLANE |
| Избор на стандартен изглед на палет | PALLET DETAIL OF PALLET |
| Избор на подробен изглед на палет | PALLET DETAIL OF PALLET |
| Избор на стандартен изглед на фиксиращ елемент | FIXTURE DETAIL OF FIXTURE |
| Избор на подробен изглед на фиксиращ елемент | FIXTURE DETAIL OF FIXTURE |
| Избор на стандартен изглед на детайла | WORKPIECE DETAIL OF WORKPIECE |

| Функция за редактиране в режим на въвеждане във формуляр | Софтуерен бутон |
|---|---|
| Избор на подробен изглед на детайла | WORKPIECE DETAIL OF WORKPIECE |
| Вмъкване на палет | INSERT PALLET |
| Вмъкване на фиксиращ елемент | INSERT FIXTURE |
| Вмъкване на детайл | INSERT WORKPIECE |
| Изтриване на палет | DELETE PALLET |
| Изтриване на фиксиращ елемент | DELETE FIXTURE |
| Изтриване на детайл | DELETE WORKPIECE |
| Изтриване на съдържанието на буферната памет | ERASE INTERMED. MEMORY |
| Обработка, оптимизирана спрямо инструмент | TOOL ORIENTAT. |
| Обработка, оптимизирана спрямо детайл | WORKPIECE ORIENTAT. |
| Свързване или разделяне на типа обработка | CONNECTED DIS-CONNECTED |
| Маркиране на нивото като празно | EMPTY POSITION |
| Маркиране на нивото като необработено | BLANK |

## Избиране на палетен файл

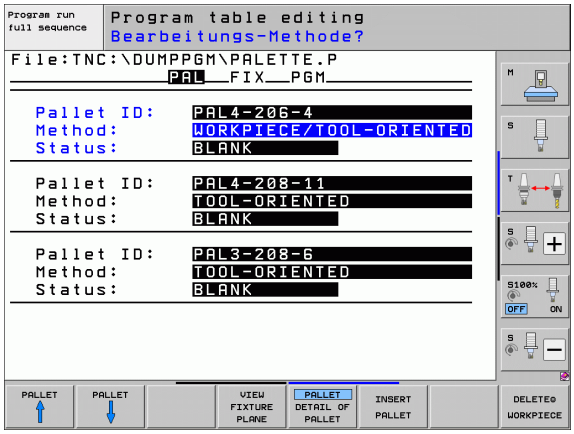
- Извикайте файловия мениджър в режими Programming and Editing (Програмиране и редактиране) или Program Run (Изпълнение на програма): Натиснете бутона PGM MGT
- Показване на всички типове .P файлове: Натиснете софтуерните бутони SELECT TYPE и SHOW P.
- Изберете палетна таблица с бутоните със стрелки или въведете ново име на файл, за да създадете нова таблица
- Потвърдете въведеното с бутона ENT

## Настройване на палетния файл с формуляра за въвеждане

Работа с палет при обработка ориентирана спрямо инструмента или детайла се дели на три нива:

- Ниво на палет **PAL**
- Ниво на фиксиращ елемент **FIX**
- Ниво на детайл **PGM**

Можете да превключвате към подробен изглед във всяко ниво. Задайте метода на обработка и статусите за палета, фиксиращите елементи и детайла в стандартния изглед. Ако редактирате съществуващ палетен файл се показват обновените въведени данни. Използвайте подробен изглед за настройване на палетния файл.




Настройте палетния файл съгласно конфигурацията на машината. Ако имате само един фиксиращ елемент с няколко детайла, тогава дефинирането на един фиксиращ елемент **FIX** с детайлите **PGM** е достатъчно. В случай, че един палет съдържа няколко фиксиращи елемента, или ако фиксиращ елемент се обработва от повече от една страна, трябва да дефинирате палет **PAL** със съответните нива на фиксиращите елементи **FIX.**

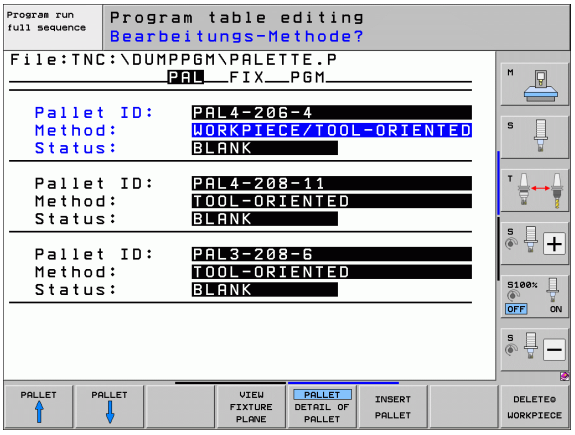
Използвайте бутона за подредба на екрана, за да превключвате между табличен изглед и изглед за форма.

Все още не е налична графична поддръжка на въвеждането във форма.

Различни нива на формата за въвеждане могат да бъдат достигнати с подходящите софтуерни бутони. Текущото ниво е маркирано в лентата на състоянието в формата за въвеждане. Когато превключите към табличен изглед с бутона за подредба на екрана, курсора се намира на същото ниво, както е бил в изгледа на формуляра.

### Настройване на ниво на палет

- **Pallet ID**: Показва се името на палета
- **Method**: Можете да изберете между методите за обработка **WORKPIECE ORIENTED** и **TOOL ORIENTED**. Избраният метод се приема за нивото на детайла и презаписва всички съществуващи записи. В табличен изглед, **WORKPIECE ORIENTED** се появява като **WPO** и **TOOL ORIENTED** се появява като **TO**.



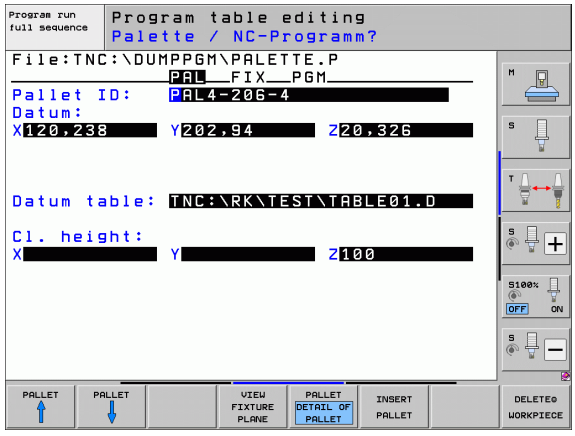

Въвеждането на **TOOL/WORKPIECE ORIENT** не може да бъде направено чрез софтуерен бутон. То се появява само, когато са били избрани различни методи за обработка на детайли на нивото на детайла или обработката.

Ако метода за обработка е бил определен в нивото на фиксиращите елементи, въвежданията се трансферират до нивото на детайла, където те презаписват всякакви съществуващи въвеждания.

- **Status**: Софтуерния бутон BLANK идентифицира палета и съответните фиксиращи елементи и детайли като все още необработени, и въвежда **BLANK** в полето Status. Използвайте софтуерен бутон EMPTY POSITION или OMIT ако искате да прескочите палета по време на обработка. Тогава в полето за състояние се появява **EMPTY** или **SKIP**.

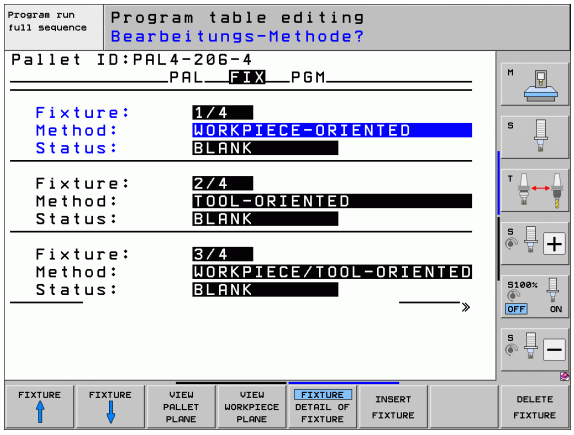
### Настройване на детайли в нивото на палета

- **Pallet ID**: Въведете името на палета
- **Preset No.**: Въведете номер за предварително зададена настройка за палета
- **Datum**: Въведете нулевата точка на палета
- **Datum table**: Въведете името и пътя на таблицата с нулеви точки на детайла. Данните се трансферират до нивата на фиксиращите елементи и детайла
- **Safe height**: (опционално): Безопасна позиция за отделните оси, отнасяща се за палета. Въведените позиции могат да бъдат достигнати само, ако тези стойности са прочетени и съответно програмирани в NC макроса.



### Настройване на ниво на фиксиращите елементи

- **Fixture**: Показва се броя на фиксиращите елементи. Броя на фиксиращите елементи в рамките на това ниво е показан след наклонената черта.
- **Method**: Можете да изберете между методите за обработка **WORKPIECE ORIENTED** и **TOOL ORIENTED**. Избраният метод се приема за нивото на детайла и презаписва всички съществуващи записи. В табличен изглед, **WORKPIECE ORIENTED** се появява като **WPO** и **TOOL ORIENTED** се появява като **TO**.
  Използвайте софтуерния бутон **CONNECT/SEPARATE** за да маркирате фиксиращите елементи, които трябва да бъдат включени за изчисление на процеса на обработване, ориентирано спрямо инструмента. Свързаните фиксиращи елементи са показани чрез пунктирана линия, докато отделните елементи са показани с плътна линия. Свързаните детайли са маркирани в табличния изглед с въведено **CTO** в колоната METHOD.

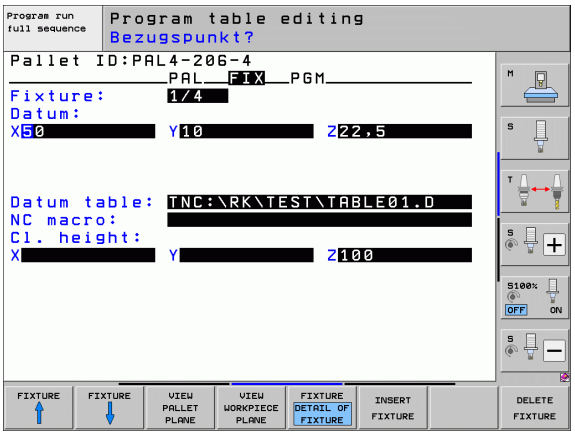



> Въвеждането на **TOOL/WORKPIECE ORIENTED** не може да бъде направено чрез софтуерен бутон. То се появява само, когато различни методи на обработка са били избрани за детайли в нивото на детайла.
>
> Ако метода за обработка е бил определен в нивото на фиксиращите елементи, въвежданията се трансферират до нивото на детайла, където те презаписват всякакви съществуващи въвеждания.

- **Status**: Софтуерния бутон BLANK идентифицира фиксиращия елемент и съответните детайли като все още необработени, и въвежда BLANK в полето Status. Използвайте софтуерен бутон EMPTY POSITION или OMIT ако искате да прескочите фиксиращия елемент по време на обработка. Тогава в полето за състояние се появява **EMPTY** или **SKIP**.

### Настройване на детайли на ниво фиксиращи елементи

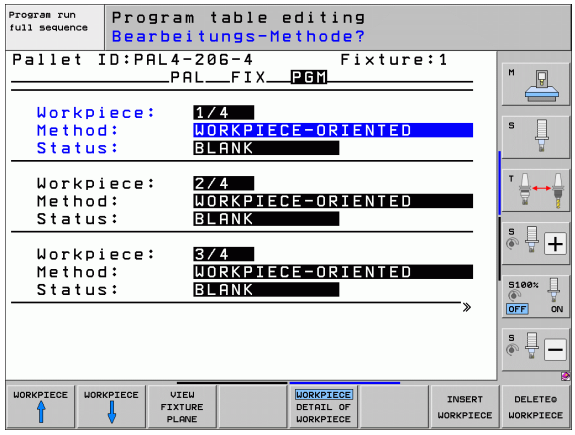
- **Fixture**: Показва се броя на фиксиращите елементи. Броя на фиксиращите елементи в рамките на това ниво е показан след наклонената черта.
- **Datum**: Въведете нулевата точка на фиксиращ елемент
- **Datum table**: Въведете името и пътя на таблицата с нулеви точки, валидна за обработването на детайла. Данните се трансферират до нивото на детайла.
- **NC macro**: При ориентирана спрямо инструмента обработка, се изпълнява макроса TCTOOLMODE вместо нормалния макрос за смяна на инструмент.
- **Safe height**: (опционално): Безопасна позиция за отделните оси, на база на фиксиращите елементи.




Могат да бъдат зададени безопасни позиции за осите. Тези позиции могат да се четат с SYSREAD FN18 ID510 NR 6 от NC макрос. SYSREAD FN18 ID510 NR 5 може да се използва за да се определи дали в колоната е програмирана стойност. Въведените позиции могат да бъдат достигнати само, ако тези стойности са били прочетени и съответно програмирани в NC макрос.

### Настройване на ниво на детайл

- **Workpiece**: Показва се броя на детайлите. Броя на детайлите в рамките на това ниво за фиксиращи елементи е показан след наклонената черта.
- **Method**: Можете да изберете между методите за обработка WORKPIECE ORIENTED и TOOL ORIENTED. В табличен изглед, WORKPIECE ORIENTED се появява като **WPO** и TOOL ORIENTED се появява като **TO**.
  Използвайте софтуерния бутон CONNECT/SEPARATE за да маркирате детайли, които трябва да бъдат включени за изчисление на процеса на обработка при ориентиране спрямо инструмент. Свързаните детайли са показани чрез пунктирана линия, докато отделните детайли са показани с плътна линия. Свързаните детайли са маркирани в табличния изглед с въведено **CTO** в колоната METHOD.
- **Status**: Софтуерния бутон BLANK идентифицира детайла като все още необработен, и въвежда BLANK в полето Status. Използвайте софтуерен бутон EMPTY POSITION или OMIT ако искате да прескочите детайла по време на обработка. В полето за състояние се появява **EMPTY** или **SKIP**.

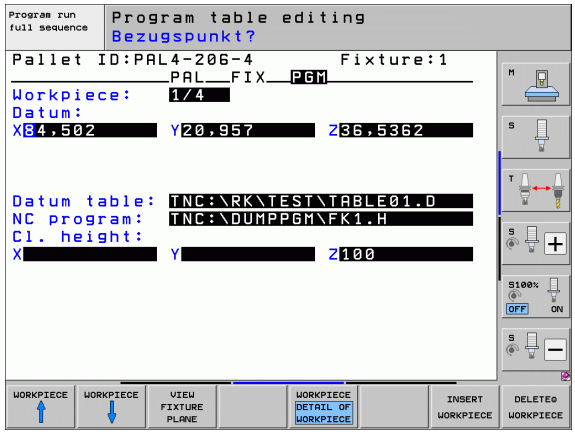



Въведете метод и състояние в нивото на палета или фиксиращия елемент. Тогава въведеното ще бъде прието за всички съответни детайли.

За няколко варианта на детайли в рамките на едно ниво, детайлите от един вариант трябва да бъдат въведени заедно. По този начин, детайлите на всеки вариант може да бъдат маркирани със софтуерния бутон CONNECT/SEPARATE, и може да бъдат обработени по групи.

### Настройване детайли на ниво на детайл

- **Workpiece:** Показва се броя на детайлите. Броя на детайлите в рамките на това ниво за фиксиращи елементи или палет е показан след наклонената черта.
- **Datum:** Въведете нулевата точка на детайла
- **Datum table**: Въведете името и пътя на таблицата с нулеви точки, валидна за обработването на детайла. Ако използвате една и съща таблица с нулеви точки за всички детайли, въведете името и траекторията в нивата за палета или фиксиращия елемент. Данните се трансферират автоматично до нивото на детайла.
- **NC програма:** Въведете пътя на NC програмата, която е необходима за обработване на детайла.
- **Safe height**: (опционално): Безопасна позиция за отделните оси, отнасяща се за детайла. Въведените позиции могат да бъдат достигнати само, ако тези стойности са прочетени и съответно програмирани в NC макроса.



## Последователност на обработка, ориентирана спрямо инструмента

TNC изпълнява само ориентирано спрямо инструмента обработване, ако е избран метода TOOL ORIENTED, и в таблицата са въведени TO или CTO.

- Въвеждането на TO или CTO в полето Method казва на TNC, че ориентираната обработка е в сила след тези редове.
- Управлението на палета за стартира NC програмата, дадена в реда с въведено TO.
- Първия детайл се обработва до извикването на следващия инструмент. Оттеглянето от детайла се координира от специален макрос за смяна на инструмента.
- Въведеното в колона W-STATUS се променя от BLANK към INCOMPLETE, и TNC въвежда шестнадесетична стойност в полето CTID.

Стойността въведена в полето CTID е уникален идентификатор за напредъка на обработка за TNC. Ако тази стойност е изтрита или променена, обработването не може да продължи, не е възможно нито стартиране от средата на програма, нито възобновяване на обработването.

- Всички редове в палетния файл, които съдържат въведено CTO в полето Method се обработват по същия начин като първия детайл. Може да бъдат обработени детайли в няколко фиксиращи елементи.
- TNC използва следващия инструмент за следните стъпки за обработка отново от реда с въведено TO, ако една от следните ситуации е приложена:
  - Ако в полето PAL/PGM на следващия ред е въведено PAL.
  - Ако в полето Method на следващия ред е въведено TO или WPO.
  - Ако във вече обработените редове има записи в Method, които не са със статус EMPTY или ENDED.
- NC програмата продължава от съхраненото местоположение на базата на стойността въведена в полето CTID. Обикновено инструмента е сменен за първия детайл, но TNC потиска смяната на инструмента за следващите детайли.
- Въведеното в поле CTID се обновява след всяка стъпка на обработка. Ако в NC програма е изпълнено END PGM или M2, тогава съществуващата стойност се изтрива и се въвежда ENDED полето Machining Status.

- Ако въвежданията TO или CTO за всички детайли в рамките на група съдържат състоянието ENDED, се изпълняват следващите редове в палетния файл.



В стартиране от средата на програма е възможна само една операция с ориентация спрямо инструмента. Следващите детайли се изпълняват съгласно записания метод.

Стойността въведена в полето CTID се съхранява максимално за 2 седмици. В рамките на това време процеса на обработка може да бъда продължен до съхраненото местоположение. След това време стойността се изтрива, за да предпази от натрупване на голямо количество от данни на твърдия диск.

Работния режим може да бъде променен след изпълняване на група от въвеждания с TO или CTO.

Не са разрешени следните функции:

- Превключване на диапазона на преместване
- PLC-отместване на нулева точка
- M118

## Напускане на палетна таблица

- Извикайте на екрана файловия мениджър: Натиснете бутона PGM MGT
- За да изберете друг тип файл, натиснете софтуерния бутон SELECT TYPE и софтуерния бутон за избрания файлов тип, например SHOW .H
- Изберете желания файл

## Изпълнение на палетен файл

В MP7683 се задава дали палетната таблица трябва да бъде изпълнявана по блокове или непрекъснато (вижте "Общи потребителски параметри" на страница 756).

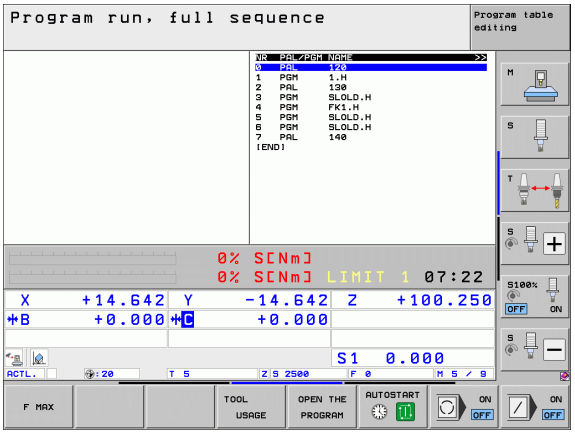
В случай, че машинен параметър 7246 е зададен така, че е активен теста за употреба на инструмента, Вие можете да наблюдавате експлоатационния живот на инструмента за всички инструменти, използвани в палет (вижте "Тест за използване на инструмент" на страница 212).

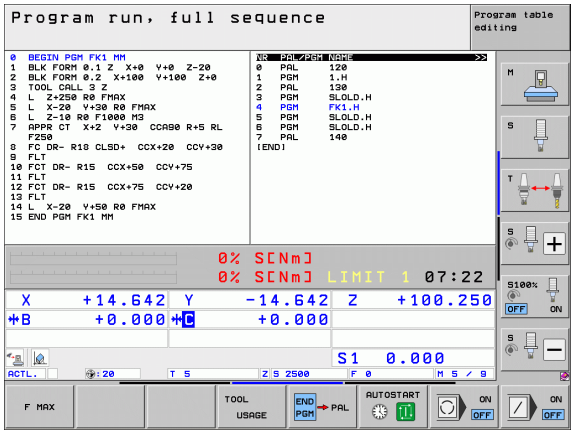
- Изберете файловия мениджър в работни режими Program Run, Full Sequence или Program Run, Single Block: Натиснете бутона PGM MGT
- Показване на всички типове .P файлове: Натиснете софтуерните бутони SELECT TYPE и SHOW P.
- Изберете палетна таблица с бутоните със стрелки и потвърдете с бутона ENT
- За изпълнение на палетната таблица: Натиснете бутона NC start. TNC изпълнява палети така, както са определени в MP7683.

### Подредба на екрана за изпълнение на палетни таблици

Възможно е да изберете TNC да показва едновременно върху екрана съдържание на програма и съдържание на палетен файл, като изберете подредба на екрана PROGRAM + PALLET. След това по време на изпълнение TNC показва програмни блокове вляво и палети вдясно. За проверка на съдържанието на програма преди нейното изпълнение, постъпете по следния начин:

- Изберете палетна таблица
- С бутоните със стрелки изберете програмата, която желаете да проверите
- Натиснете софтуерния бутон OPEN PGM: TNC показва избраната програма на екрана. Сега можете да прелиствате програмата с бутоните със стрелки
- За да се върнете към палетната таблица, натиснете софтуерния бутон END PGM





# 14

# Ръчно управление и настройка

# 14.1 Включване, Изключване

## Включване



Включването и пресичането на референтни точки могат да варират в зависимост от металорежещата машина. Направете справка в ръководството за Вашата машина.

Включете захранването за управлението TNC и машината. TNC автоматично инициира следния диалог

**MEMORY TEST**

Паметта на TNC се проверява автоматично.

**POWER INTERRUPTED**

CE

TNC съобщение за прекъсване в захранването - изчистете съобщението.

**COMPILE A PLC PROGRAM**

Програма на програмируемия логически контролер PLC, която TNC компилира автоматично

**ПРЕКЪСВАНЕ НА НАПРЕЖЕНИЕТО КЪМ ВЪНШНО ПРАВОТОКОВО (DC) РЕЛЕ**

I

Включва външно правотоково напрежение. TNC проверява функционирането на веригата EMERGENCY STOP (авариен стоп)

**РЪЧНО УПРАВЛЕНИЕ**
**ОБХОЖДАНЕ НА РЕФЕРЕНТНИ ТОЧКИ**

I

Пресечете ръчно референтните точки в посочената последователност: За всяка ос, натиснете бутона START на машината, или

X Y

Пресечете референтните точки в произволна последователност: Натиснете и задръжте бутона за посока по ос на машината, за всяка от осите, докато пресечната точка не бъде обходена

Ако вашата машина е оборудвана с абсолютни енкодери, можете да пропуснете пресичането на референтните точки. В тези случаи, TNC е в готовност за работа непосредствено след включване на захранващото напрежение на машината.

Ако Вашата машина е оборудвана с инкрементални енкодери, можете да активирате мониторинг на обхвата на хода, дори и преди да бъде обходена чрез натискане на софтуерния бутон SW LIMIT MONITORING. Производителят на машината може да зададе тази функция за конкретна ос. Помнете, че с натискането на софтуерния бутон, мониторинга на обхвата на ос не е необходимо да е активен на всички оси. Допълнителна информация можете да откриете в ръководството на машината.

Уверете се, че сте реферирали всички оси преди да стартирате изпълнението на програма. В противен случай TNC ще спре обработката в момента, в който достигне до NC блок с ос, която не е била реферирана.

Сега TNC е готово за работа в режим на работа Manual Operation (Ръчно управление).

Референтните точки трябва да бъдат пресечени, само ако осите на машината трябва да се преместят. Ако възнамерявате само да редактирате или тествате програми, можете да изберете режими Programming and Editing (Програмиране и редактиране) или Test Run (Изпълнение на тест), незабавно след като включите напрежението на управлението.

Възможно е да пресечете референтните точки и по-късно като натиснете софтуерния бутон PASS OVER в режим Ръчно управление.

**Пресичане на референтни точки в наклонена работна равнина**

Референтната точка на наклонена координатна система може да бъде пресечена чрез натискане на бутоните на машината за посока по ос. Функцията “наклонена работна равнина” трябва да бъде активна в режим Ръчно управление, вижте "Активиране на ръчно накланяне", страница 670. След това TNC интерполира съответните оси.

**Опасност от сблъсък!**

Уверете се, че стойностите за ъгли, въведени в менюто за накланяне на работната равнина, съответстват на действителните ъгли на наклонената ос.

Ако е възможно, можете също да преместите осите в посока на текущата ос на инструмента (вижте "Задаване на текущата посока на оста на инструмент като активна посока на обработка (функция FCL 2)" на страница 671)

**Опасност от сблъсък!**

Ако използвате тази функция, тогава за не-абсолютните енкодери, е необходимо да потвърдите позиции на оси на въртене, които TNC показва в изскачащ прозорец. Показваната позиция е последната активна позиция на оста на въртене преди изключване.

Ако в момента е активна една от двете функции, които са били активни по-рано, бутонът NC START няма да функционира. TNC ще покаже съответно съобщение за грешка.

## Изключване

За да предотвратите загубата на данни при изключване е необходимо да изключите операционната система на TNC по следния начин:

- Изберете режима Manual Operation (Ръчно управление)
- Изберете функцията за изключване, потвърдете със софтуерния бутон YES
- Когато TNC покаже в изскачащ прозорец съобщението **Now you can switch off the TNC** (Сега можете да изключите TNC), можете да изключите захранването на TNC

Неправилно изключване на TNC може да доведе до загуба на данни!

Помнете, че с натискането на бутона END след като управлението е било изключено, рестартира управлението. Изключване на захранването по време на рестартиране може да доведе до загуба на данни!

# 14.2 Преместване на осите на машина

## Забележка



Преместването с бутони за посока по ос може да варира в зависимост от самата машина. Допълнителна информация можете да откриете в ръководството на машината.

## Преместване на оста, с използване на бутоните за посока по ос на машината



Изберете режим Ръчно управление:



Натиснете бутона за посока на ос на машина и го задръжте натиснат, докато желаете да се премества оста или



Непрекъснато преместване на ос: Натиснете и задръжте бутона за посока по ос на машината, след което натиснете бутона START на машината

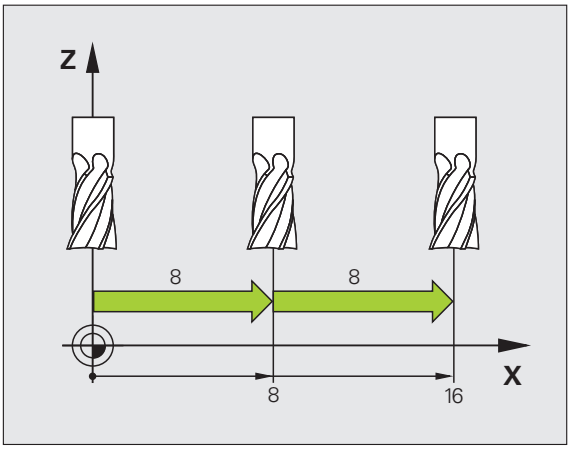


За спиране на оста, натиснете бутона STOP на машината

С тези два метода можете да преместват едновременно няколко оси. Можете да промените скоростта на подаване, с която осите се преместват, с помощта на софтуерния бутон F, вижте "Скорост на шпиндела S, скорост на подаване F и спомагателни функции M", страница 621.

## Инкрементално поетапно позициониране

С инкременталното поетапно позициониране може да преместите машинна ос на предварително определено разстояние.






Изберете режим Manual Operation (Ръчно управление) или Ръчен импулсен генератор



Преместване на лентата със софтуерни бутони




Изберете инкрементално поетапно позициониране: Превключете софтуерния бутон INCREMENT в състояние ON

**JOG INCREMENT =**




Въведете желаният инкремент в mm, и потвърдете с бутона ENT




Натискайте бутона за посока на машинната ос, толкова пъти, колкото е необходимо



Максималната допустима стойност за въвеждане е 10 мм.

## Преместване с ръчен импулсен генератор

iTNC поддържа преместване със следните нови електронни ръчни импулсни генератори:

- HR 520:
  Ръчен импулсен генератор, позволяващ свързване към HR 420 с дисплей и пренос на данни през кабел
- HR 550 FS:
  Ръчен импулсен генератор с дисплей и пренос на данни с радио връзка

Освен това TNC продължава да поддържа кабелните ръчни импулсни генератори HR 410 (без дисплей) и HR 420 (с дисплей).



**Внимание: Опасност за оператора и ръчния импулсен генератор!**

Всеки от конекторите на ръчния импулсен генератор може да бъде разединяван само от упълномощен сервизен персонал, дори ако е възможно това да бъде извършено без инструменти!

Преди да включите машината проверете дали е включен ръчният импулсен генератор!

Ако желаете машината да работи без ръчен импулсен генератор, изключете кабела от машината и поставете капачка върху отвореното контактно гнездо!



Възможно е производителят на вашата машината да разреши допълнителни функции на ръчните импулсни генератори HR 5xx. Направете справка в ръководството за вашата машина.



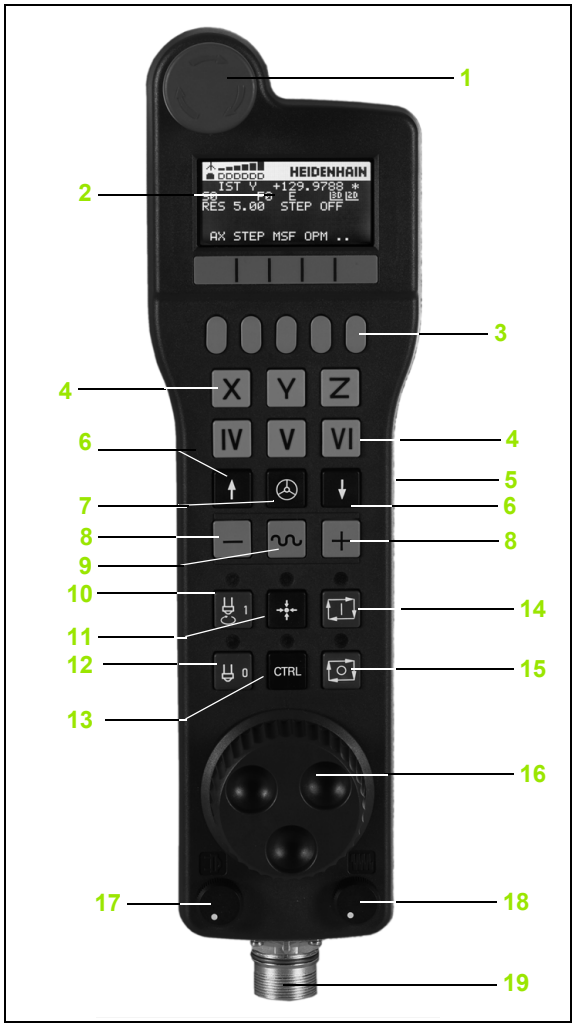
Ръчният импулсен генератор HR 5xx е препоръчителен ако желаете да използвате позициониране с ръчен импулсен генератор по виртуална ос (вижте "Виртуални оси VT" на страница 468).

Портативните ръчни импулсни генератори HR 5xx са съоръжени с дисплей, на който TNC показва информация. Освен това е възможно да използвате софтуерните бутони за важни функции за настройка, например задаване на нулева точка или въвеждане и изпълнение на M функции.

Веднага след като активирате ръчния импулсен генератор с бутона, панелът за управление се блокира. Това се показва с изскачащ прозорец върху екрана на TNC.

Ръчните импулсни генератори HR 5xx разполагат със следните работни елементи:

1 Бутон АВАРИЕН СТОП
2 Дисплей за статус на ръчния импулсен генератор и избор на функция; за допълнителна информация Вижте "Дисплей на ръчния импулсен генератор" на страница 613.
3 Софтуерни бутони
4 Бутони за избор на ос; възможно е да бъдат променени от производителя на машината, в зависимост от конфигурацията на осите
5 Разрешителен бутон
6 Бутони със стрелки за определяне на чувствителността на ръчния импулсен генератор
7 Бутон за активиране на ръчния импулсен генератор
8 Бутон за посока на хода на TNC по избрана ос
9 Бутон за посока с наслагване на бърз ход
10 Бутон за включване на шпиндела (функция, зависеща от машината, може да бъде заменен от производителя на машината)
11 Бутон "Generate NC block" (Генериране на NC блок) (функция, зависеща от машината, може да бъде заменен от производителя на машината)
12 Бутон за изключване на шпиндела (функция, зависеща от машината, може да бъде заменен от производителя на машината)
13 Бутон CTRL за специални функции (функция, зависеща от машината, може да бъде заменен от производителя на машината)
14 Бутон NC start (функция, зависеща от машината, може да бъде заменен от производителя на машината)
15 Бутон NC stop (функция, зависеща от машината, може да бъде заменен от производителя на машината)
16 Ръчен импулсен генератор
17 Потенциометър за скорост на шпиндела
18 Потенциометър за скорост на подаване
19 Кабелна връзка, не е налична с HR 550 FS безжичен ръчен импулсен генератор



### Дисплей на ръчния импулсен генератор

Екрана на ръчен импулсен генератор (вижте изображението) съдържа заглавна част (header) и 6 реда за състояние, в които TNC показва следната информация:




1 **Само за безжичен ръчен импулсен генератор HR 550 FS**: Показва дали ръчния импулсен генератор е в докинг станцията, и дали безжичния ръчен импулсен генератор е активен

2 **Само за безжичен ръчен импулсен генератор HR 550 FS**: Показва силата на полето, 6 колонки = максимална сила на полето

3 **Само за безжичен ръчен импулсен генератор HR 550 FS**: Показва състоянието на заряда на акумулаторната батерия, 6 колонки = напълно заредена. По време на зареждане колонките се движат отляво - надясно.

4 **ACTL**: Тип дисплейна индикация за позиция

5 **Y+129.9788**: Позициониране на избраната ос

6 *: STIB (управление по време на операция); стартирано е изпълнение на програма или оста е в движение

7 **S0**: Текуща скорост на шпиндела

8 **F0**: Скорост на подаване, с която се движи избраната ос

9 **E**: Съобщение за грешка

10 **3D**: Активна функция за накланяне на работната равнина

11 **2D**: Активна функция за базово завъртене

12 **RES 5.0**: Активна резолюция на ръчен импулсен генератор. Разстояние в mm/rev (°/rev за оси на въртене), с които се премества избраната ос при един оборот на ръчния импулсен генератор

13 **STEP ON** или **OFF**: Активно или неактивно инкрементално поетапно преместване. Ако функцията е активна, TNC допълнително показва текущата стъпка на преместване

14 Ред за софтуерни бутони: Избор на разнообразни функции, описани в следващите раздели

**Специализирани характеристики на безжичен ръчен импулсен генератор HR 550 FS**

Поради различните потенциални източници на смущения, безжичната връзка не е толкова надеждна както кабелната. Преди да използвате безжичния ръчен импулсен генератор е необходимо да проверите, дали в близост около машината има други потребители на радио устройства. Такава проверка за наличие на радио честоти или канали се препоръчва за всички промишлени радио системи.

Ако HR 550 не е необходим, винаги го поставяйте в неговия държач. По този начин ще сте сигурни, че благодарение на контактната лента от долната му страна и зарядното устройство, батериите на ръчния импулсен генератор ще са винаги в готовност за употреба, а освен това винаги ще разполагате с директна връзка за контакт към аварийната стоп верига.

При възникване на грешка (прекъсване на радио връзката, лошо качество на приемания сигнал, дефектирал компонент на ръчния импулсен генератор), генераторът винаги реагира със задействане на аварийния стоп.

Моля, прочетете забележките за конфигурацията на безжичния ръчен импулсен генератор HR 550 FS, (вижте "Конфигуриране на безжичен ръчен импулсен генератор HR 550 FS" на страница 752)




**Внимание: Опасност за оператора и машината!**

От съображения за безопасност е необходимо да изключвате ръчния импулсен генератор и държача му след като е работил в продължение на максимум 120 часа, така че TNC да може да извърши функционален тест след като бъде рестартиран!

Ако използвате няколко машини с безжични ръчни импулсни генератори е необходимо да маркирате генераторите и техните държачи по двойки, така че съответните асоциации да са ясно разграничими (например с цветни етикети или номера). Маркировките върху безжичния ръчен импулсен генератор и неговия държач трябва да са отчетливо видими за потребителя!

Преди всяка употреба, се уверете, че е активен правилния ръчен импулсен генератор за вашата машина.



Безжичният ръчен импулсен генератор HR 550 FS е съоръжен с акумулаторна батерия. Батерията се зарежда, когато поставите ръчния импулсен генератор в държача му (виж фигурата).

Можете да използвате HR 550 FS с акумулатора до 8 часа преди да се наложи да го заредите отново. Препоръчва се все пак, винаги да поставяте ръчния импулсен генератор в неговия държач, когато не го използвате.

Веднага след поставяне на ръчния импулсен генератор в държача му, той автоматично превключва на кабелно управление. По този начин е възможно да използвате ръчния импулсен генератор, дори ако неговата батерия е напълно изтощена. Функциите му са същите като при безжичната работа.




Когато ръчният импулсен генератор е напълно изтощен, се изискват около 3 часа, за пълното му зареждане в държача.

Почиствайте регулярно контактите **1** в ръчния импулсен генератор и на държача, за да гарантирате правилното им функциониране.

Обхватът на предаване/приемане е с големи размери. Ако все пак се наложи да отидете в близост до границата на зоната на покритие, което е възможно при много големи машини, HR 550 FS своевременно ще ви предупреди за това с много осезаема вибрационна аларма. Ако това се случи е необходимо да съкратите разстоянието до държача на ръчния импулсен генератор, в който е интегриран радиоприемника.

**Внимание: Опасност за инструмента и детайла!**

Ако в зоната на покритие, работата без прекъсвания е невъзможна, TNC автоматично задейства авариен стоп. Това може да се случи и по време на обработка. Старайте се да бъдете колкото е възможно по-близо до държача на ръчния импулсен генератор и го поставяйте в държача, когато не го използвате.

Ако TNC задейства авариен стоп е необходимо отново да активирате ръчния импулсен генератор. Действайте по следния начин:

- Изберете режим Programming and Editing (Програмиране и Редактиране)
- Натиснете бутона MOD за да изберете MOD функция
- Скролирайте в лентата със софтуерни бутони

SET UP WIRELESS HANDWHEEL

- Изберете конфигурационно меню за безжичен ръчен импулсен генератор: Натиснете софтуерния бутон SET UP WIRELESS HANDWHEEL (Настройка на ръчен импулсен генератор).
- Щракнете върху бутона **Start handwheel**, за да активирате генератора отново.
- За да запазите конфигурацията и напуснете конфигурационното меню, натиснете бутона **END**

Режимът на работа MOD включва функция за първоначална работа и конфигурация на ръчния импулсен генератор, (вижте "Конфигуриране на безжичен ръчен импулсен генератор HR 550 FS" на страница 752).

### Избор на оси, които трябва да бъдат преместени

Посредством бутоните за адресиране на ос е възможно директно да активирате основните оси X, Y, Z и три други оси, дефинирани от производителя на машината. Производителят на вашата машина може също така да свърже виртуална ос VT директно с един от свободните бутони за ос. Ако виртуалната ос VT не е върху един от бутоните за избор на ос, постъпете по следния начин:

- Натиснете софтуерния бутон F1 на ръчния импулсен генератор **(AX):** TNC ще покаже всички активни оси върху дисплея на ръчния импулсен генератор. Текущо активната ос примигва
- Изберете желаната ос (например ос VT) със софтуерните бутони на ръчния импулсен генератор F1 (->) или F2 (<-) и потвърдете със софтуерния бутон на ръчния импулсен генератор F3 **(OK)**

### Настройка на чувствителността на ръчния импулсен генератор

Чувствителността на ръчния импулсен генератор определя разстоянието, с което оста се премества при едно завъртане на генератора. Нивата на чувствителност са предварително определени и могат да бъдат избирани с бутоните със стрелки на ръчния импулсен генератор, (но само ако не е активно инкрементално стъпково преместване).

Избираемите нива на чувствителност са:
0.01/0.02/0.05/0.1/0.2/0.5/1/2/5/10/20 [mm/оборот или градуси/оборот]

**Преместване на осите**



Активирайте ръчния импулсен генератор: Натиснете бутона за ръчен импулсен генератор върху HR 5xx: Сега ще можете да работите с TNC само посредством HR 5xx; TNC показва изскачащ прозорец съдържащ информация, върху екрана на TNC

При необходимост изберете желания работен режим с помощта на софтуерния бутон OPM (вижте "Промяна на режими на работа на машината" на страница 619)

При необходимост, натиснете и задръжте разрешителните бутони



Използвайте ръчния импулсен генератор, за да изберете оста, която трябва да бъде преместена. При необходимост, изберете допълнителни оси със софтуерния бутон



Премества активната ос в положителна посока, или



Премества активната ос в отрицателна посока, или



Деактивира ръчния импулсен генератор: Натиснете бутона за ръчен импулсен генератор върху HR 5xx: Сега отново можете да работите с таблото за управление на TNC

**Настройки с потенциометър**

Потенциометрите на таблото за управление на машината продължават да са активни и след като активирате ръчния импулсен генератор. Ако желаете да използвате потенциометрите от ръчния импулсен генератор, постъпете по следния начин:

- Натиснете CTRL и бутоните за генератора върху HR 5xx. TNC показва меню със софтуерни бутони за избор на потенциометри върху дисплея на ръчния импулсен генератор
- Натиснете софтуерния бутон HW за да активирате потенциометрите на ръчния импулсен генератор

Ако сте активирали потенциометри върху ръчния импулсен генератор, преди да отмените избора на ръчния импулсен генератор, трябва отново да активирате потенциометрите върху таблото за управление на машината. Действайте по следния начин:

- Натиснете CTRL и бутоните за генератора върху HR 5xx. TNC показва меню със софтуерни бутони за избор на потенциометри върху дисплея на ръчния импулсен генератор
- Натиснете софтуерния бутон KBD за да активирате потенциометрите на таблото за управление на машината

**Инкрементално поетапно позициониране**

С инкрементално поетапно позициониране TNC премества текущо активната ос на ръчния импулсен генератор на разстояние, предварително определено от вас:

- Натиснете софтуерния бутон F2 (**STEP**) на ръчния импулсен генератор
- Активирайте инкрементално поетапно позициониране: Натиснете софтуерния бутон F3 (**ON**) на ръчния импулсен генератор
- Изберете желаното инкрементално стъпково преместване с натискане на бутоните F1 или F2. Ако натиснете и задържите съответния бутон, всеки път когато той достигне десетична стойност 0, TNC увеличава отброяваният инкремент с коефициент 10. Също така, с натискане на бутона CTRL можете да увеличите отброявания инкремент до 1. Най-малкият възможен стъпков инкремент е 0,0001 mm, най-големият възможен е 10 mm.
- Потвърдете избрания стъпков инкремент със софтуерния бутон 4 (**ОК**)
- С бутоните + или - на ръчния импулсен генератор, преместете активната ос на генератора в съответната посока

**Въвеждане на спомагателни функции M**

- Натиснете софтуерния бутон F3 (**MSF**) на ръчния импулсен генератор
- Натиснете софтуерния бутон F1 (**M**) на ръчния импулсен генератор
- Изберете номера на желаната M функция с натискане на бутоните F1 или F2.
- Изпълнете M функцията с бутона NC start

**Въвеждане на скорост на шпиндела S**

- Натиснете софтуерния бутон F3 (**MSF**) на ръчния импулсен генератор
- Натиснете софтуерния бутон F2 (**S**) на ръчния импулсен генератор
- Изберете желаната скорост с натискане на бутоните F1 или F2. Ако натиснете и задържите съответния бутон, всеки път когато той достигне десетична стойност 0, TNC увеличава отброяваният инкремент с коефициент 10. Също така, с натискане на бутона CTRL можете да увеличите отброявания инкремент до 1000
- Активирайте новата скорост S с бутона NC start.

**Въвеждане на скорост на подаване F**

- Натиснете софтуерния бутон F3 (**MSF**) на ръчния импулсен генератор
- Натиснете софтуерния бутон F3 (**F**) на ръчния импулсен генератор
- Изберете желаната скорост на подаване с натискане на бутоните F1 или F2. Ако натиснете и задържите съответния бутон, всеки път когато той достигне десетична стойност 0, TNC увеличава отброяваният инкремент с коефициент 10. Също така, с натискане на бутона CTRL можете да увеличите отброявания инкремент до 1000
- Потвърдете новата скорост на подаване F със софтуерния бутон на ръчния импулсен генератор F3 (**OK**)

**Установяване на нулева точка**

- Натиснете софтуерния бутон F3 (**MSF**) на ръчния импулсен генератор
- Натиснете софтуерния бутон F4 (**PRS**) на ръчния импулсен генератор
- При необходимост изберете оста, по която трябва да зададете нулевата точка.
- Нулирайте оста като натиснете софтуерния бутон F3 (**OK**) на ръчния импулсен генератор, или задайте желаната стойност с бутоните F1 и F2, след което я потвърдете с F3 (**OK**). Също така, с натискане на бутона CTRL можете да увеличите отброявания инкремент до 10

**Промяна на режими на работа на машината**

Със софтуерния бутон F4 (**OPM**) можете да използвате генератора за превключване на работните режими, ако текущият статус на управлението позволява смяна на режима.

- Натиснете софтуерния бутон F4 (**OPM**) на ръчния импулсен генератор
- Изберете желания работен режим с помощта на софтуерния бутон на генератора
  - MAN: Ръчно управление
  - MDI: Позициониране с ръчно въвеждане
  - SGL: Изпълнение на програма, отделен блок
  - RUN: Изпълнение на програма, пълна последователност

### Генериране на цялостен блок L



Производителят на вашата машината може да свърже всякакви функции към бутона "Generate NC block" (Генериране на NC блок) на ръчния импулсен генератор; проверете ръководството на Вашата машина.



Използвайте MOD функцията, за да дефинирате стойностите на осите, които трябва да бъдат заредени в NC блок (вижте "Избор на оси за генериране на L блокове" на страница 741).

Ако не са избрани оси, TNC показва съобщение за грешка **No axes selected.**

- Изберете режим на работа **Positioning with MDI** (Позициониране с MDI)
- При необходимост използвайте бутоните със стрелки на клавиатурата на TNC, за да изберете NC блока, след който трябва да бъде вмъкнат новият блок L.
- Активирайте ръчния импулсен генератор
- Натиснете софтуерния бутон на ръчния импулсен генератор “Generate NC block”: TNC вмъква цялостен блок L, съдържащ всички позиции на оси, избрани с функцията MOD.

### Функции в режим Изпълнение на програма

Възможно е да използвате следните функции в режим Program Run (Изпълнение на програма)

- NC start (бутон NC-start на ръчния импулсен генератор)
- NC stop (бутон NC-stop на ръчния импулсен генератор)
- След натискане на бутона NC-stop: Вътрешен стоп (софтуерни бутони на ръчния импулсен генератор **MOP** и след това **STOP**)
- След натискане на бутона NC-stop: Ръчно преместване на ос (софтуерни бутони на ръчния импулсен генератор **MOP** и след това **MAN**)
- Връщане към контура след ръчно преместване на оси по време на прекъсване на програмата (софтуерни бутони на ръчния импулсен генератор **MOP** и след това **REPO**). Работи се със софтуерните бутони на ръчния импулсен генератор, функциониращи подобно на софтуерните бутони върху екрана за управление, (вижте "Връщане към контура" на страница 708)
- Ключ за включване/изключване на функцията за наклонена работна равнина (софтуерни бутони на ръчния импулсен генератор **MOP** и след това **3D**)

# 14.3 Скорост на шпиндела S, скорост на подаване F и спомагателни функции M

## Приложение

В режими Manual Operation (Ръчно управление) и Ръчен импулсен генератор, можете да въвеждате с помощта на софтуерни бутони скорост (обороти) на шпиндела S, скорост на подаване F и спомагателни функции M. Спомагателните функции са описани в Глава 7 “Програмиране: Спомагателни функции.”



Производителят на машината определя кои спомагателни функции M са налични за вашето управление и какво е тяхното действие.

## Въвеждане на стойности

**Скорост на шпиндела S, спомагателна функция M**

S

Въвеждане на скорост на шпиндела: Натиснете софтуерния бутон S

SPINDLE SPEED S=

1000 I

Въведете желаната скорост на шпиндела и потвърдете въвеждането с бутона на машината START

Скоростта на шпиндела S с въведените обороти в минута се стартира заедно със спомагателна функция M. Продължете по същия начин за въвеждане на спомагателна функция M.

**Скорост на подаване F**

След като въведете скорост на подаване F, трябва да потвърдете въвеждането с бутона ENT вместо с бутона START на машината.

За скоростта на подаване F е в сила следното:

- Ако въведете F=0, тогава влиза в сила най-ниската скорост на подаване от MP1020
- Настройката за F не се загубва при прекъсване на захранването

## Промяна на скоростта на шпиндела и скоростта на подаване

С копчетата за ръчна корекция е възможно да настройвате скоростта на шпиндела S и скоростта на подаване F от 0% до 150% от зададената стойност.

Копчето за ръчна корекция за скоростта на шпиндела е функционално само върху машини с неограничено променливо задвижване на шпиндела.



# 14.4 Функционална безопасност FS (опция)

## Обща информация

Всеки оператор на машина е изложен на определен риск. Независимо от факта, че защитните устройства могат да предотвратят достъпа до опасни точки, операторът трябва да може да работи на машината и без тази защита (например при отворена защитна врата). През последните години са разработени няколко указания и наредби за свеждане на тези рискове до минимум.

Концепцията за безопасност на HEIDENHAIN, интегрирана в управленията TNC, съответства на изискванията на **Performance-Level d** (Ниво на функциониране d), съгласно изискванията на EN 13849-1 и SIL 2, съгласно IEC 61508, и разполага с функции за безопасност в работен режим, съответстващи на изискванията на EN 12417, които осигуряват разширена защита на оператора.

Основата на концепцията за безопасност на HEIDENHAIN е двуканалната процесорна структура, състояща се от главен компютър (MC) и един или повече контролерни модули за задвижване (CC=управляващ изчислителен модул) Всички механизми за мониторинг в системите за управление са проектирани с резервиране. Системната информация, свързана с безопасността, се подлага на съвместно, циклично сравняване на данни. Грешки, свързани с безопасността, винаги водят до безопасно спиране на всички задвижвания, посредством дефинирани реакции за стоп.

Задействаните дефинирани реакции за безопасност, осигуряват постигане на обезопасен статус, посредством входно-изходни сигнали за безопасност (прилагане на двупосочен канал), действащи в системата във всички режими на работа.

В тази глава ще намерите обяснения на съдържащите се в TNC допълнителни функции за осигуряване на функционална безопасност.



Производителят на машината адаптира дизайна за безопасност на HEIDENHAIN във вашата машина. Допълнителна информация можете да откриете в ръководството на машината.

## Обяснение на термините

**Режими на работа, свързани с безопасността**:

| Обозначение | Кратко описание |
|---|---|
| **SOM_1** | Безопасен режим на работа 1: Автоматична работа, производствен режим |
| **SOM_2** | Безопасен режим на работа 2: Режим за настройка |
| **SOM_3** | Безопасен режим на работа 3: Ръчна интервенция; само за квалифицирани оператори |
| **SOM_4** | Безопасен режим на работа 4: Разширена ръчна интервенция, мониторинг на процеси |

**Функции за безопасност**

| Обозначение | Кратко описание |
|---|---|
| **SS0, SS1, SS1F, SS2** | Безопасен стоп: безопасно спиране на всички задвижвания с използване на различни методи |
| **STO** | Безопасно изключване на въртящ момент: прекъснато захранване към мотора. Осигурява защита срещу неочаквано стартиране на задвижвания |
| **SOS** | Безопасно спиране на работа. Осигурява защита срещу неочаквано стартиране на задвижвания |
| **SLS** | Безопасно ограничение на скоростта. Предпазва задвижванията от превишаване на специфицираните ограничения за скорост, когато защитната врата е отворена |

## Проверка на позициите по оси

Тази функция може да бъде адаптирана към TNC от производителя на машината. Допълнителна информация можете да откриете в ръководството на машината.

След включване TNC проверява дали позицията на оста съответства на позицията, непосредствено след включването. Ако тя е различна, TNC маркира тази ос в екрана за позиция с предупредителен триъгълник след стойността на позицията. Осите, маркирани с предупредителен триъгълник не могат да се преместват, докато вратата е отворена.

В такива случаи трябва да подходите към тестова позиция за въпросните оси. Действайте по следния начин:

- Изберете режима **Manual Operation**
- Скролирайте през реда със софтуерни бутони, докато видите ред, изброяващ всички оси, които трябва да преместите до тестова позиция
- Чрез софтуерен бутон, изберете ос, която желаете да преместите до тестова позиция

**Опасност от сблъсък!**

Подхождайте последователно към тестовите позиции, по такъв начин, че да не възникне сблъсък между инструмента и детайла, или устройството за закрепване на детайла. Ако е необходимо, предварително позиционирайте осите ръчно.

- Приближете с NC start
- Когато тестовата позиция е достигната, TNC ще ви запита дали позицията е достигната правилно: Потвърдете със софтуерния бутон YES, ако TNC правилно подхожда към тестовата позиция, и с NO, ако TNC неправилно подхожда към позицията
- Ако потвърдите с YES, е необходимо да потвърдите правилността на тестовата позиция отново, с разрешителния бутон на таблото за управление на машината
- Повторете процедурата за всички оси, за които желаете да преместите в тестова позиция

Местоположението на тестовата позиция се специфицира от производителя на вашата машина. Допълнителна информация можете да откриете в ръководството на машината.

# Преглед на разрешените скорости на подаване и обороти

TNC предоставя преглед на разрешените обороти и скорости на подавания за всички, в зависимост от активния режим на работа.





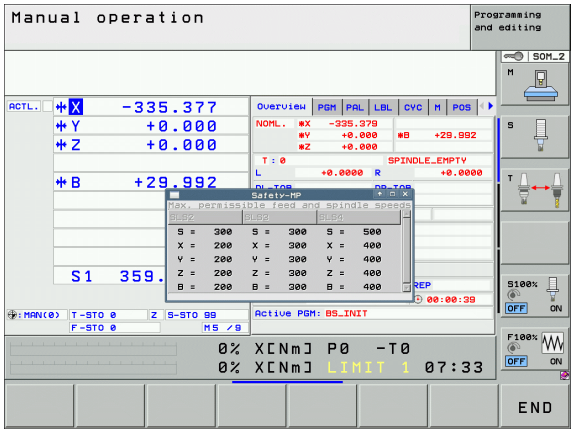
▶ Изберете режима **Manual Operation**

▶ Превключете на последната лента софтуерни бутони




▶ Натиснете софтуерния бутон INFO SOM: TNC отваря прозорец, съдържащ преглед на разрешените обороти и скорости на подаване

| Колона | Значение |
|---|---|
| **SLS2** | Безопасно ограничени скорости в свързания с безопасността работен режим 2 (**SOM_2**) за съответните оси |
| **SLS3** | Безопасно ограничени скорости в свързания с безопасността работен режим 3 (**SOM_3**) за съответните оси |
| **SLS4** | Безопасно ограничени скорости в свързания с безопасността работен режим 4 (**SOM_4**) за съответните оси |



## Активиране на ограничение за скорост на подаване

Когато софтуерният бутон F LIMITED е поставен в състояние ON (Вкл.), TNC ограничава максимално разрешената осова скорост до специфицирана, безопасно ограничена скорост. Валидните скорости за активния режим на работа са показани в таблицата **Safety-MP** (вижте "Преглед на разрешените скорости на подаване и обороти" на страница 626).



▶ Изберете режима **Manual Operation**



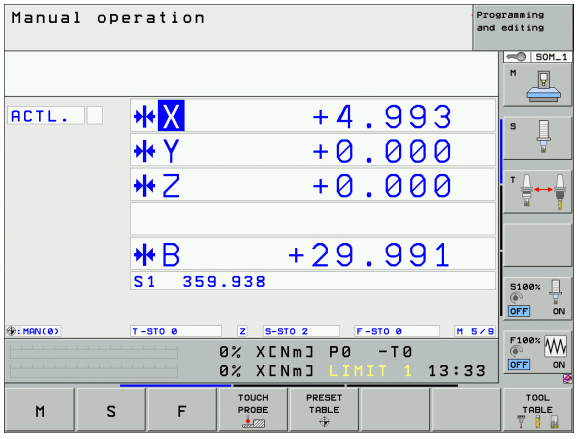
▶ Превключете на последната лента софтуерни бутони




▶ Включете/изключете ограничението за скорост на подаване

## Допълнителни показания за статус

В управление с функционална безопасност FS, общият дисплей за статус съдържа допълнителна информация относно текущия статус на функциите за безопасност. TNC показва тази информация под формата на работни статуси в показанията за статус **T**, **S** и **F**.




| Показване на статус: | Кратко описание |
|---|---|
| **STO** | Захранването към шпиндела или подавателното задвижване е прекъснато. |
| **SLS** | Безопасно ограничение на скоростта: Активно безопасно ограничение на скоростта. |
| **SOS** | Безопасно спиране на работа: Активно безопасно спиране на работа. |
| **STO** | Безопасно изключване на въртящия момент: Прекъсва захранването към мотора. |

TNC показва активният режим, свързан с безопасността, с икона в заглавната част, вдясно от текста за режим на работа. Ако режим **SOM_1** е активен, TNC не показва никаква икона.

| Икона | Режими на работа, свързани с безопасността |
|---|---|
|   | активен режим **SOM_2** |
|   | активен режим SOM_3 |
|   | активен режим SOM_2 |

# 14.5 Предварително настройване на детайла без опипвач

## Забележка

Предварително настройване с опипвач: Вижте "Предварително настройване на детайла с опипвач" на страница 653.

Вие фиксирате предварителна настройка като поставите TNC индикацията за позиция върху координатите на известна позиция върху детайла.

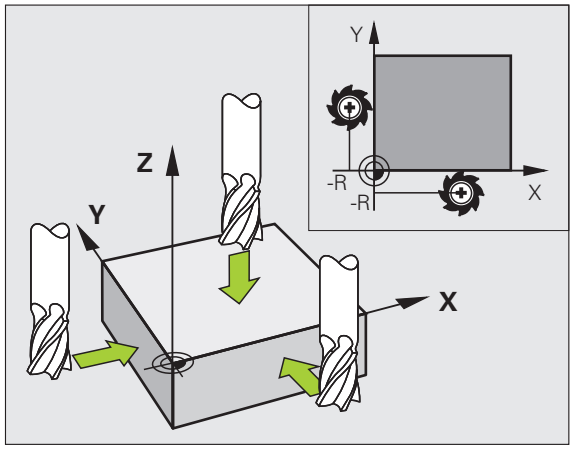
## Подготовка

- Закрепете и центрирайте детайла
- Поставете в шпиндела нулев инструмент с известен радиус
- Уверете се, че TNC показва действителните позиционни стойности

# Предварително настройване на детайл с бутони за оси

**Мерки за защита**

Ако одраскване на металната повърхност е недопустимо, можете да поставите върху нея метална пластина с известна дебелина d. След това въведете стойност, която е по-голяма от желаната предварителна настройка със стойност d.




Изберете режима **Manual Operation**

X Y Z

Бавно преместете инструмента, докато върхът му докосне (одраска) повърхността на детайла.

Z

Изберете ос (всички оси могат да бъдат избрани чрез ASCII клавиатурата)

**DATUM SETTING Z=**

0 ENT

Нулев инструмент по оста на шпиндела: Настройте показанието върху известна позиция на детайла (тук, 0) или въведете дебелината d на пластината. По оста на инструмента, въведете отместване с радиуса на инструмента

Повторете процеса и за останалите оси.

Ако стойностите за инструмента по оста на инструмента са били предварително зададени, настройте показанието на оста на инструмента на дължина L за инструмента или въведете сумата Z=L+d

# Управление на предварително зададени настройки чрез таблицата с предварителни настройки

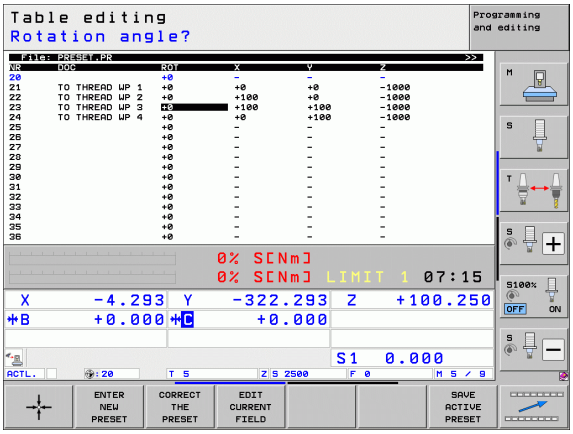
Със сигурност е наложително да управлявате Вашите предварително зададени настройки, ако:

- Вашата машина е оборудвана с оси на въртене (накланяща се маса или въртяща се глава) и работите с функция за накланяне на работната равнина
- Вашата машина е оборудвана с механизъм за смяна на главата на шпиндела
- Досега сте работили с по-стари версии на управления TNC с REF- базирани таблици за нулеви точки
- Желаете да обработвате идентични детайли, които са различно центровани

Таблицата с предварително зададени настройки може да съдържа произволен брой редове (нулеви точки). За оптимизиране на размера на файла и скоростта на обработка, е необходимо да използвате само толкова редове, колкото са ви необходими за управление на предварително зададената настройка.

От съображения за безопасност, нови редове могат да се добавят само в края на таблицата.

Ако превключите дисплея за позициониране към **INCH** с MOD функцията, TNC също ще показва запазените предварително зададени координати в инчове.




Машинен параметър 7268.x може да бъде използван за подреждане или скриване на колони в таблицата с предварителни настройки, по желание (вижте "Списък на общи потребителски параметри" страница 757 ff)

### Записване на предварителни настройки в таблицата с предварителни настройки

Таблицата с предварителни настройки има името **PRESET.PR** и се запазва в директория **TNC:\table**. **PRESET.PR** е редактируема само в режими **Ръчно управление** и **Ръчен импулсен генератор**. В режим на Програмиране и редактиране можете само да четете таблицата, но не и да я редактирате.

Разрешено е да копирате таблицата с предварителни настройки в друга директория (за резервно копие на данни backup). Редовете, написано от производителя на Вашата машина също са винаги защитени от запис в копираната таблица. Затова Вие не можете да ги редактирате.

Никога не променяйте номерата на редовете в копираната таблица! Това може да доведе до проблеми, когато искате да активирате таблицата отново.

За да активирате таблица с предварителни настройки, копирана в друга директория, трябва да я копирате обратно в директорията **TNC:**.

Има няколко метода за съхраняване на нулеви предварителни настройки и/или базови завъртания в таблицата с предварителни настройки:

- Чрез цикли за опипване в режими **Ръчно управление** или **Ръчен импулсен генератор** (вижте Раздел 14)
- Чрез цикли за опипване 400 до 402 и 410 до 419 в автоматичен режим на работа (вижте Ръководство за потребителя, Раздели 14 и 15)
- Ръчно въвеждане (виж описанието по-долу)

Базовите завъртания от таблицата с предварителни настройки завъртат координатната система с предварителната настройка, която е показана в същия ред както базовото завъртане.

Когато задавате предварителна настройка, TNC проверява дали позициите на накланящите се оси съвпадат със съответните стойности на менюто 3D ROT (в зависимост от настройката на кинематичната таблица). Следователно:

- Ако функцията "Tilt working plane" (накланяне на работна равнина) не е активна, дисплея за позиция за въртящи се оси трябва да е = 0° (ако е необходимо нулирайте стойността за въртящите оси).
- Ако функцията "Tilt working plane" е активна, показанието за позиция за въртящи се оси трябва да съвпада с въведените ъгли в менюто 3-D ROT.

Производителя на машината може да заключи които и да са редове в таблицата с предварителни настройки, за да постави там фиксирани нулеви точки (например централна точка за въртяща се маса). Такива редове в таблицата с предварителни настройки са показани в различен цвят (по подразбиране: червено).

Редът 0 в таблицата с предварителни настройки е защитен от запис. В ред 0, TNC винаги запаметява нулевата точка, която последно сте задали ръчно, чрез бутоните за оси или софтуерни бутони. Ако ръчно зададената нулева точка е активна, TNC показва текста **PR MAN(0)** в дисплея за статус

Ако автоматично сте задали TNC показание с цикли на опипвача за предварително настройване, тогава TNC не съхранява тези стойности в ред 0.

**Опасност от сблъсък!**

Имайте предвид, че движейки делителното устройство на масата на машината (реализирано чрез промяна на кинематичното описание) може също да отместите нулевите точки, които не са директно свързани с него.

**Ръчно записване на предварителните настройки в таблицата с предварителни настройки**

За да запишете предварителни настройки в таблицата с предварителни настройки, процедирайте както следва:



Изберете режима **Manual Operation**




Бавно преместете инструмента, докато върхът му докосне (одраска) повърхността на детайла, или съответно позиционирайте измервателния уред




Показва таблица с предварително зададени настройки: TNC отваря таблицата с предварително зададени настройки и поставя курсора на активния ред от таблицата




Изберете функции за въвеждане на предварителни настройки: TNC показва наличните възможности за въвеждане в реда за софтуерни бутони. Вижте таблицата по-долу за описание на възможностите за въвеждане



Изберете реда в таблицата с предварителни настройки, който искате да промените (номера на реда е номера на нулевата точка)



Ако е необходимо, изберете колона (ос) в таблицата с предварителни настройки, която искате да промените




Използвайте софтуерните бутони за да изберете една от наличните възможности за въвеждане (вижте следната таблица)

| Функция | Софтуерен бутон |
|---|---|
| Директно трансферирайте действителната позиция на инструмента (измервателния уред) като новата нулева точка: Тази функция запазва само нулевата точка по оста, която текущо е маркирана. |  |
| Задайте някаква стойност към действителната позиция на инструмента (измервателния уред): Тази функция запазва само нулевата точка по оста, която текущо е маркирана. Въведете желаната стойност в изскачащия прозорец |  |
| Инкрементално отместване на предварително зададена настройка вече е записано в таблицата: Тази функция запазва само предварителната настройка по оста, която текущо е маркирана. Въведете желаната стойност за корекция с правилния знак в изскачащия прозорец. Ако показване в инчове е активно: Въведете стойността в инчове, а TNC вътрешно ще преобразува въведената стойност в mm |  |
| Директно въведете новата нулева точка без пресмятане на кинематика (специфично за ос). Използвайте тази функция само ако Вашата машина има въртяща маса, а Вие искате да зададете предварителна настройка в центъра на въртящата се маса, чрез въвеждане на 0. Тази функция запазва само предварителната настройка по оста, която текущо е маркирана. Въведете желаната стойност в изскачащия прозорец. Ако показване в инчове е активно: Въведете стойността в инчове, а TNC вътрешно ще преобразува въведената стойност в mm |  |
| Запишете текущата активна предварителна настройки в избираемия ред в таблицата: Тази функция запазва предварителната настройка във всички оси, а след това активира подходящия ред в таблицата автоматично. Ако показване в инчове е активно: Въведете стойността в инчове, а TNC вътрешно ще преобразува въведената стойност в mm |  |

**Редактирате на таблицата с предварително зададени настройки**

| Функция за редактиране в табличен режим | Софтуерен бутон |
|---|---|
| Избор на начало на таблица |   |
| Избор на края на таблицата |   |
| Избор на предишна страница в таблица |   |
| Избор на следваща страница в таблица |   |
| Изберете функциите за въвеждане на предварителни настройки |   |
| Активира предварителната настройка от избрания ред от таблицата с предварителни настройки |   |
| Добавя въведения брой редове до края на таблицата (втори ред със софтуерни бутони) |   |
| Копиране на маркираното поле (втори ред със софтуерни бутони) |   |
| Вмъкване на копираното поле (втори ред със софтуерни бутони) |   |
| Нулиране на избрания ред: TNC въвежда във всички колони (втори ред със софтуерни бутони) |   |
| Вмъкване на единичен ред в края на таблицата (втори ред със софтуерни бутони) |   |
| Изтриване на единичен ред в края на таблицата (втори ред със софтуерни бутони) |   |

### Активиране на предварителна настройка от таблица с предварително зададени настройки в режим на ръчно управление

**Опасност от сблъсък!**

При активиране на предварителна настройка от таблица с предварително зададени настройки, TNC нулира активното изместване на нулева точка.

Независимо от това, координатната трансформация, която е била програмирана в Цикъл 19 Tilted working plane (наклонена работна равнина), или посредством функцията PLANE, остават активни.

Ако активирате нулева точка, която не съдържа стойности по всички координати, последната ефективна нулева точка остава активна по тези оси.

Изберете режима **Manual Operation**

DATUM MANAGEMENT

Показва таблица с предварително зададени настройки

Изберете номера на предварителна настройка, който желаете да активирате, или

GOTO 4 ENT

С използване на бутона GOTO можете да изберете номер на предварителната настройка, която желаете да активирате. Потвърдете с бутона ENT

ACTIVATE PRESET

Активира нулева точка

EXECUTE

Потвърждава активирането на предварителна настройка. TNC настройва дисплея, и е ако дефинирано, базово завъртане

END

Напуска таблицата с предварително зададени настройки

**Активиране на предварителна настройка от таблица с предварително зададени настройки в NC програма**

За да активирате нулеви точки, от таблица с предварително зададени настройки, по време на изпълнение на програма, използвайте Цикъл 247. В цикъл G247 вие определяте само номера на нулевата точка, която желаете да активирате (виж "Ръководство за потребителя за Програмиране на цикли, Цикъл 247 SET DATUM).

# 14.6 Използване на опипвачи

## Общ преглед

HEIDENHAIN дава гаранция за функционирането на циклите за опиване, само ако се използват опипвачи HEIDENHAIN!

В режим Manual Operation са налични следни цикли за опипвачи:

| Функция | Софтуерен бутон | Страница |
|---|---|---|
| Калибриране на ефективна дължина |  | Стр. 644 |
| Калибриране на ефективен радиус |  | Стр. 645 |
| Измерване на базово завъртане с използване на линия |  | Стр. 649 |
| Задаване на нулева точка за всяка ос |  | Стр. 654 |
| Задаване на ъгъл като предварителна настройка |  | Стр. 655 |
| Задаване на центъра на окръжност като предварителна настройка |  | Стр. 657 |
| Задаване на осова линия като предварителна настройка |  | Стр. 659 |
| Измерване на базово завъртане с два отвора/кръгли острова |  | Стр. 660 |
| Задаване на предварителна настройка с четири отвора/кръгли острова |  | Стр. 660 |
| Задаване на център на окръжност с три отвора/острова |  | Стр. 660 |

## Избор на цикли за опипвач

- Изберете режим Manual Operation (Ръчно управление) или Ръчен импулсен генератор

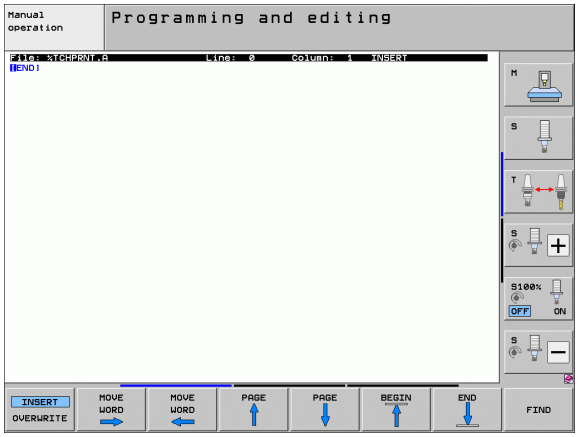



- Изберете функции на опипвача: Натиснете софтуерния бутон TOUCH PROBE (Опипвач). TNC показва допълнителни софтуерни бутони: вижте таблицата по-горе




- Изберете цикъл за опипвач с натискане на съответния софтуерен бутон, например PROBING ROT, за да може TNC да покаже свързаното меню

## Записване на измерени стойности от цикли на опипване




За да използва тази функция, TNC трябва да бъде специално подготвена от производителя. Допълнителна информация можете да откриете в ръководството на машината.

След изпълнение на всеки от избраните цикли за опипване, TNC показва софтуерния бутон PRINT. Ако натиснете този софтуерен бутон, TNC ще запише текущите стойности, определени в активния цикъл за опипвач. Тогава можете да използвате функцията PRINT в менюто за настройване на интерфейса за данни (вижте Ръководството на потребителя, Раздел 12, "MOD функции, Задаване на интерфейс за данни") за да определите дали TNC да

- отпечата измерения резултат,
- съхрани измерения резултат на твърдия диск на TNC, или
- съхрани измерения резултат на твърдия диск на PC.

Ако запазите измерените стойности, TNC създава ASCII файл %TCHPRNT.A. Докато не дефинирате определен път и интерфейс в менюто за конфигурация на интерфейса, TNC ще запази файла %TCHPRNT в главната директория TNC:\.

Когато натиснете софтуерния бутон PRINT файлът %TCHPRNT.A не трябва да е активен в режима на работа **Programming and Editing**. В противен случай TNC ще покаже съобщение за грешка.

Тогава TNC съхранява измерените данни само във файла %TCHPRNT.A. Ако извършите последователно няколко цикъла на опипване и желаете да запазите измерените данни, трябва да създадете резервно копие на съдържанието на файла %TCHPRNT.A между отделните цикли като копирате или преименувате файла.

Формата и съдържанието на файла %TCHPRNT са предварително специфицирани от производителя на машината.

## Записване на измерени стойности от цикли на опипвача към таблици с нулеви точки

Тази функция е активна само ако на Вашето TNC са активни таблици с нулеви точки (бит 3 в Машинен параметър 7224.0 =0).

Използвайте тази функция, ако желаете да запазите измерени стойности в координатната система на детайла. Ако желаете да запазите измерените стойности в базирана на машината координатна система (REF координати), натиснете софтуерния бутон ENTER IN PRESET TABLE (вижте "Записване на измерени стойности от цикли на опипвача към таблици с предварителни настройки" на страница 641).

Със софтуерния бутон ENTER IN DATUM TABLE TNC може да записва стойности, измерени по време на цикъл на опипване, в таблица с нулеви точки:

**Опасност от сблъсък!**

Имайте предвид, че по време на активно отместване на нулева точка TNC винаги базира измерената стойност на активната нулева точка (или на последната зададена нулева точка в режим Ръчно управление), въпреки че отместването на нулевата точка е включено в показанието за позиция.

- Изберете някоя от функциите на опипвача
- Въведете желаните координати за нулева точка в съответните полета за въвеждане (в зависимост от изпълнявания цикъл за опипване)
- Въведете номер за нулева точка **Number in table**= в поле за въвеждане
- Въведете име на таблица за нулеви точки (целия път) в поле за въвеждане **Datum table**
- Натиснете софтуерния бутон ENTER IN DATUM TABLE (Въвеждане в таблица за нулеви точки). TNC запазва нулевата точка с въведения номер в посочената таблица с данни.

## Записване на измерени стойности от цикли на опипвача към таблици с предварителни настройки

Използвайте тази функция, ако желаете да запазите измерени стойности в координатната система базирана на машината (REF координати). Ако желаете да запазите измерените стойности в координатна система, базирана на детайла, използвайте софтуерния бутон ENTER IN DATUM TABLE (вижте "Записване на измерени стойности от цикли на опипвача към таблици с нулеви точки" на страница 640).

Със софтуерния бутон ENTER IN PRESET TABLE, TNC може да записва стойности, измерени по време на цикъл на опипване в таблицата с предварителни настройки. След това измерените стойности се запазват, отнесени към координатната система на машината (REF координати). Таблицата с предварително зададени настройки е с име PRESET.PR и се запазва в директория TNC:\.

**Опасност от сблъсък!**

Имайте предвид, че по време на активно отместване на нулева точка TNC винаги базира измерената стойност на активната нулева точка (или на последната зададена нулева точка в режим Ръчно управление), въпреки че отместването на нулевата точка е включено в показанието за позиция.

- Изберете някоя от функциите на опипвача
- Въведете желаните координати за нулева точка в съответните полета за въвеждане (в зависимост от изпълнявания цикъл за опипване)
- Въведете номер за нулева точка в поле за въвеждане **Number in table:**
- Натиснете софтуерния бутон ENTER IN PRESET TABLE (Въвеждане в таблица за предварително зададени настройки). TNC запазва нулевата точка с въведения номер в посочената таблица с предварително зададени настройки

Ако презапишете активната предварителна настройка, TNC извежда предупреждение. Ако действително желаете да я презапишете, натиснете бутона ENT. Ако не, натиснете бутона NO ENT.

## Съхраняване на измерени стойности в палетна таблица с предварителни настройки

За определяне на палетни предварителни настройки използвайте тази функция. Тази функция трябва да бъде разрешена от производителя на Вашата машина.

За да съхраните измерена стойност в палетна таблица с предварителни настройки, преди сондирането трябва да активирате нулева предварителна настройка. Нулева предварителна настройка се състои от въведена 0 във всички оси на таблицата с предварителни настройки!

- Изберете някоя от функциите на опипвача
- Въведете желаните координати за нулева точка в съответните полета за въвеждане (в зависимост от изпълнявания цикъл за опипване)
- Въведете номер за нулева точка в поле за въвеждане **Number in table:**
- Натиснете софтуерния бутон ENTER IN PALLET PRES. TAB. TNC запазва нулевата точка с въведения номер в посочената палетна таблица с предварително зададени настройки

# 14.7 Калибриране на опипвачи

## Въведение

За прецизно специфициране на действителната точка на тригериране на опипвач, е необходимо да калибрирате опипвача, в противен случай TNC няма да може да осигури прецизни резултати от измерването.



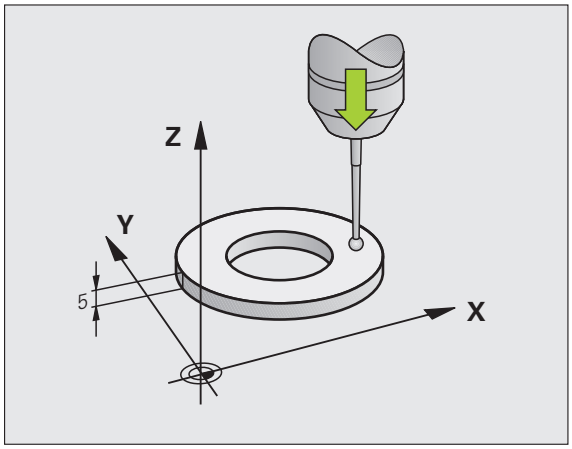
Винаги калибрирайте опипвача в следните случаи:

- Първоначална конфигурация
- Счупване на накрайник
- Смяна на накрайник
- Смяна на скоростта на подаване на опипвача
- Нарушения предизвикани например, когато машината прегрее
- Смяна на активна ос на инструмент

По време на калибриране TNC установява “ефективната” дължина на накрайника и “ефективния” радиус на сферичния връх. За да калибрирате опипвач, закрепете към масата на машината пръстеновиден еталон или остров с известна височина и вътрешен радиус.

## Калибриране на ефективна дължина

Ефективната дължина на опипвача винаги се отнася към нулевата точка на инструмента. Производителят на машината обикновено дефинира върха на шпиндела като нулева точка на инструмента.

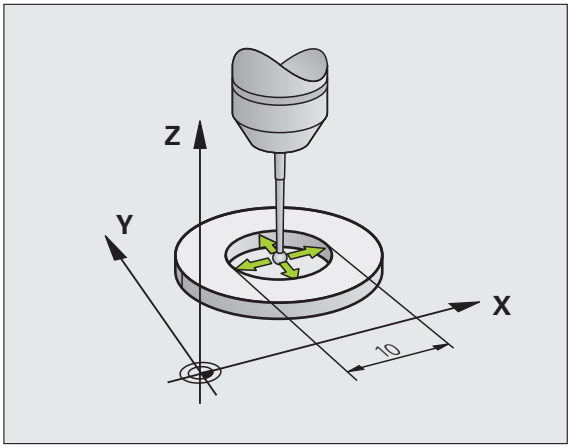



- Задайте нулева точка по оста на шпиндела, така че за таблицата за инструменти Z=0.




- За да изберете функция за калибриране за дължината на опипвача, натиснете софтуерните бутони TOUCH PROBE и CAL. L. Тогава TNC показва прозорец с меню с четири полета за въвеждане
- Въведете оста на инструмента (с бутоните за ос)
- Нулева точка: Въведете височината на пръстеновидния еталон
- Позициите от менюто “Effective ball radius” (ефективен радиус на сферата) и “Effective length” (ефективна дължина) не изискват въвеждане
- Преместете опипвача в позиция непосредствено над пръстеновидния еталон
- За промяна на посоката на преместването (ако е необходимо), натиснете софтуерен бутон или бутон със стрелки
- За опипване на горната повърхнина, натиснете бутона NC Start

## Калибриране на ефективен радиус и компенсация за изместване на центъра




След поставяне на опипвач, той обикновено трябва да бъде приведен в точно съответствие с оста на шпиндела. Функцията калибриране определя разминаването между оста на опипвача и оста на шпиндела и изчислява компенсацията.

Програмата за калибриране варира в зависимост от настройката на Машинен параметър 6165 (активна/неактивна ориентация на шпиндела). Ако е активна функцията за ориентиране на инфрачервения опипвач към програмираната посока, цикъла за калибриране се изпълнява след като веднъж сте натиснали NC Start. Ако функцията не е активна, можете да решите дали искате да компенсирате разминаването на центъра чрез калибриране на ефективния радиус.

TNC завърта опипвача на 180° за калибриране разминаването на центъра. Завъртането е инициирано от спомагателна функция, която е зададена от производителя на Вашата машина в Машинен параметър 6160.

За ръчно калибриране, постъпете по следния начин:

- В режим на ръчно управление Manual Operation, позиционирайте сферичния връх в отвора на пръстеновидния еталон




- За да изберете функция за калибриране за радиуса на сферичния връх и несъосност на центъра на опипвача, натиснете софтуерния бутон CAL. R
- Изберете оста на инструмента и въведете радиуса на пръстеновидния еталон
- Сондиране: натиснете бутона NC Start четири пъти. Опипвачът контактува с позиция на отвора във всяка посока по ос и изчислява ефективния радиус на сферичния връх.
- Ако желаете да изпълните функцията за калибриране в тази точка, натиснете софтуерния бутон END



За определяне на несъосността на центъра на сферичния връх, управлението TNC трябва да бъде специално подготвено от производителя на машината. Допълнителна информация можете да откриете в ръководството на машината.




- Ако желаете да определите несъосността на центъра на сферичния връх, натиснете софтуерния бутон 180°. TNC завърта опипвача на 180°
- Сондиране: натиснете бутона NC Start четири пъти. Опипвачът докосва позиция в отвора във всяка посока по ос и изчислява несъосността на центъра на сферичния връх.

## Показване на стойности за калибриране

TNC съхранява ефективните дължина и радиус, както и несъосността на центъра, за да ги използва, когато опипвача отново е необходим. Можете да покажете стойностите на екрана със софтуерните бутони CAL L и CAL. R.

Ако желаете да използвате няколко опипвача или блокове с данни за калибриране: Вижте "Управляване на повече от един блок с данни за калибриране" на страница 646.

## Управляване на повече от един блок с данни за калибриране

Ако използвате няколко опипвача или измервателни контакти, подредени във кръстата форма на Вашата машина, трябва също така да използвате няколко блока с данни за калибриране.

За да бъде възможно да използвате повече от един блок с калибрационни данни, трябва да настроите Машинен параметър 7411=1. За да откриете данни за калибриране, постъпете по същия начин както се прави с един опипвач. Когато напускате менюто за калибриране, натиснете бутона ENT за да потвърдите въвеждането на данни за калибриране в инструменталната таблица и за да може TNC да запази данните за калибриране в инструменталната таблица.

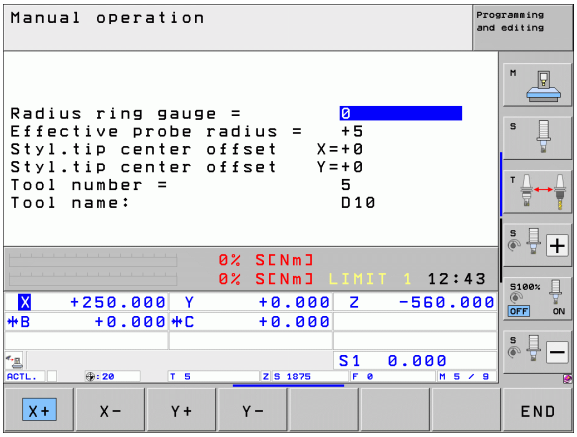
TNC запазва калибрационните данни в следните колони на таблицата за инструменти:

- Ефективен радиус на сферичен връх (колона **R)**
- Изместване на центъра по X: **CAL-OF1**
- Изместване на центъра по Y: **CAL-OF2**
- Ъгъл на калибриране: **ANGLE**
- Осреднено изместване на центъра (ефективно само за Цикъл 441): **DR**

Реда от таблицата с инструменти, към който TNC запазва данните, се определя от активния номер на инструмент.

Уверете се, че преди да използвате опипвача, сте активирали правилния номер за инструмент, независимо от това дали желаете да изпълните цикъл за опипване в автоматичен или ръчен режим.

Ако е зададен MP 7411=1, TNC показва номер и име на инструмента в менюто за калибриране.



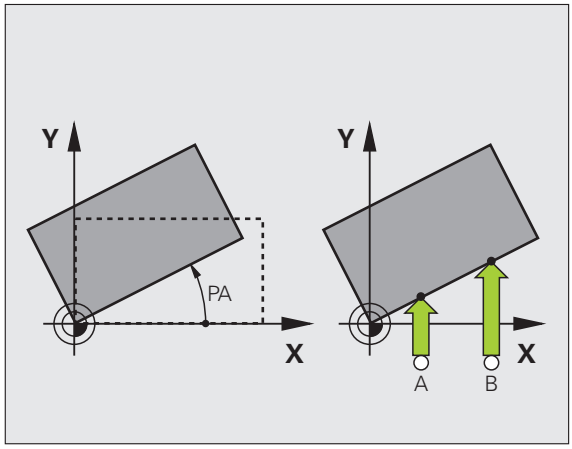
# 14.8 Компенсиране на несъосност на детайл с 3-D опипвач

## Въведение

TNC електронно компенсира несъосността на детайла като изчислява "базово завъртане".

За целта TNC задава ъгъла на завъртане до желана стойност спрямо референтна ос в работната равнина. Виж фигурата в вдясно.

Като алтернатива, можете също да компенсирате несъосност чрез ротация на въртящата маса.




При измерване на несъосността на детайл, изберете посока на опипвача, перпендикулярна на референтната ос на ъгъла.

За да сте сигурни, че по време на изпълнение на програмата базовото завъртане е правилно изчислено, програмирайте двете координати на работната равнина в първия блок за позициониране.

Възможно е да използвате базово въртене и в съчетание с функцията PLANE. В този случай първо активирайте базовото завъртане и след това функцията PLANE.

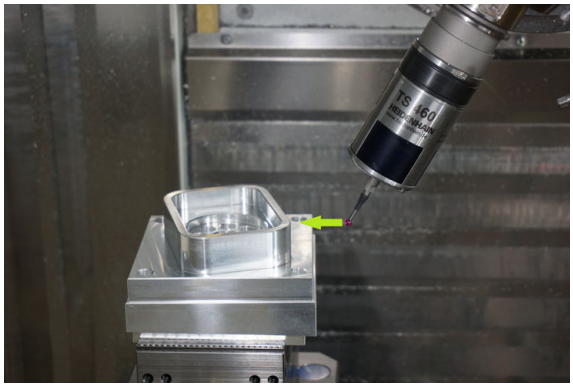
Ако промените базовото завъртане, TNC Ви пита дали Вие също искате да запазите променената базова ротация в активния ред от таблицата с предварителни настройки, когато напускате менюто. В този случай, потвърдете с бутона ENT.

Ако Вашата машина е подготвена за това, TNC може също да изпълни реална, тримерна настройка на компенсация. Ако е необходимо, свържете се с производителя на Вашата машина.

Настройвайки бит 18 в MP7680 потискате съобщението за грешка **Axis angle not equal to tilt angle** (осовия ъгъл не е равен на ъгъла на накланяне), когато се използва ръчен цикъл за опипване за измерване на базова ротация или за подравняване на детайла, посредством въртяща ос. По този начин можете да изпълните базовото завъртане до позиция, която няма да е достъпна без накланяне на главата.

### Сондиране с наклонен опипвач

Друг начин за задаване на базово завъртане е ръчно позициониране на осите към който и да е ъгъл на накланяне. Това може да е необходимо, ако позициите на точката на докосване правят невъзможно да бъдат изследвани с първоначално установени въртящи се оси.



Ако е необходимо изследване под наклон, не активирайте функцията за накланяне на работната равнина. В противен случай TNC няма да показва избор на софтуерни бутони за функцията базово завъртане.

### Общ преглед

| Цикъл | Софтуерен бутон |
|---|---|
| Базово завъртане, с използване на 2 точки: TNC измерва ъгъла между правата, свързваща два отвора и номиналната позиция (референтна ос на ъгъла). | PROBING ROT |
| Базово завъртане, с използване на 2 отвора/острова: TNC измерва ъгъла между правата свързваща центровете на два отвора/острова и номиналната позиция (референтна ос на ъгъла). | PROBING ROT |
| Подравняване на детайла с използване на 2 точки: TNC измерва ъгъла между правата свързваща две точки и номинална позиция (референтна ос на ъгъла) и компенсира несъосността, чрез завъртане на въртящата се маса. | PROBING ROT |

## Базово завъртане, с използване на 2 точки:




- Изберете функции за опипвач, като натиснете софтуерния бутон PROBING ROT
- Позиционирайте опипвача в позиция в непосредствена близост до първата контактна точка
- Изберете посоката на опипвача перпендикулярна на референтната ос на ъгъла: Изберете оста чрез софтуерен бутон
- Стартирайте процедурата за опипване: Натиснете бутона NC start
- Позиционирайте опипвача в позиция в близост до втората контактна точка
- Изследване: натиснете бутона NC start. TNC определя базовото завъртане и показва ъгъла след диалога **Rotation angle=**

**Записване на базовото завъртане в таблицата с предварителни настройки**

- След процеса на опипване, въведете номер за предварителна настройка, под който TNC да запази активното базово завъртане в полето за въвеждане **Number in table:**
- Натиснете софтуерния бутон ENTRY IN PRESET TABLE за да запазите базовото завъртане в таблицата с предварителни настройки

**Съхраняване на базовото завъртане в палетната таблица с предварителни настройки**

За да съхраните базово завъртане в палетна таблица с предварителни настройки, трябва да активирате нулева предварителна настройка преди сондиране. Нулева предварителна настройка се състои от въведена 0 във всички оси на таблицата с предварителни настройки!

- След процеса на опипване, въведете номер за предварителна настройка, под който TNC да запази активното базово завъртане в полето за въвеждане **Number in table:**
- Натиснете софтуерния бутон ENTRY IN PALLET PRES. TAB. за да запазите базовото завъртане в палетната таблица с предварителни настройки

TNC показва активна палетна предварителна настройки в допълнителен екран за статус (вижте "Обща палетна информация (PAL раздел)" на страница 92).

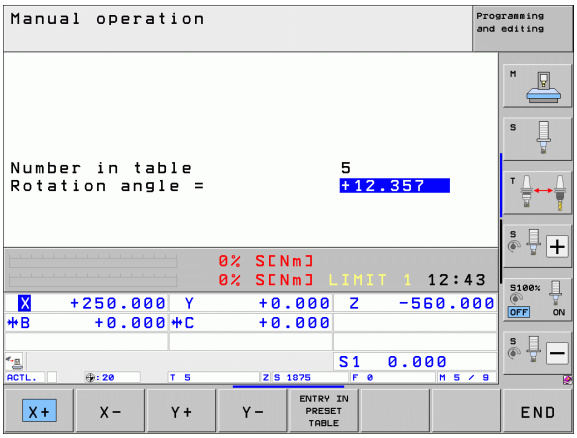
### Показване на базово завъртане

Ъгълът на базовото завъртане се появява след ROTATION ANGLE, когато PROBING ROT е избран. Освен това TNC показва и ъгъла на завъртане в допълнителния дисплей за статус (STATUS POS.)

В дисплея за статус се показва символ за базово завъртане, всеки път когато TNC премества осите в съответствие с базово завъртане.

### Отмяна на базово завъртане

- Изберете функции за опипвач, като натиснете софтуерния бутон PROBING ROT
- Въведете нулев ъгъл на завъртане и го потвърдете с бутона ENT.
- Прекратете функцията за опипвача, като натиснете бутон END



## Определяне на базово завъртане, с използване на 2 отвора/острова:




- Изберете функции за опипвач, като натиснете софтуерния бутон PROBING ROT (втори ред софтуерни бутони)



- Да се сондира цилиндричен остров. Определете софтуерен бутон



- Да се сондират отвори. Определете чрез софтуерен бутон

**Сондиране на отвори**

Предварително позиционирайте опипвача приблизително в центъра на отвора. След като сте натиснали бутона NC Start, TNC автоматично опипва четири точки по стената на отвора.

Преместете опипвача до следващия отвор, повторете операцията по сондиране и оставете TNC да повтаря процедурите за сондиране, докато бъдат изследвани всички отвари, необходими за задаване на референтни точки.

**Сондиране на кръгли острови**

Позиционирайте върха на сферата в стартова позиция в непосредствена близост до първата контактна точка от острова. Изберете посока на сондиране чрез софтуерен бутон и натиснете бутона START за да започне изследването. Изпълнете горната процедура четири пъти.

**Записване на базовото завъртане в таблицата с предварителни настройки**

- След процеса на опипване, въведете номер за предварителна настройка, под който TNC да запази активното базово завъртане в полето за въвеждане **Number in table:**
- Натиснете софтуерния бутон ENTRY IN PRESET TABLE за да запазите базовото завъртане в таблицата с предварителни настройки

## Подравняване на детайла с използване на 2 точки




- Изберете функции за опипвач, като натиснете софтуерния бутон PROBING ROT (втори ред софтуерни бутони)
- Позиционирайте опипвача в позиция в непосредствена близост до първата контактна точка
- Изберете посоката на опипвача перпендикулярна на референтната ос на ъгъла: Изберете оста чрез софтуерен бутон
- Стартирайте процедурата за опипване: Натиснете бутона NC start
- Позиционирайте опипвача в позиция в близост до втората контактна точка
- Сондиране: натиснете бутона NC start. TNC определя базовото завъртане и показва ъгъла след диалога **Rotation angle=**

**Подравняване на детайла:**



**Опасност от сблъсък!**

Отдръпнете опипвача преди подравняване, така че да се изключи сблъсък с фиксиращите елементи или детайлите.

- Натиснете софтуерния бутон POSITION ROTARY TABLE. TNC ще покаже предупреждение, че опипвача трябва да бъде отдръпнат
- Започнете подравняването с NC start: TNC ще позиционира въртящата се маса
- След процеса на опипване, въведете номер за предварителна настройка, под който TNC да запази активното базово завъртане в полето за въвеждане **Number in table:**

**Записване на несъосност в таблицата с предварителни настройки**

- След процеса на опипване, въведете номер за предварително зададена настройка, под който TNC да запази измерената несъосност в полето за въвеждане **Number in table:**
- Натиснете софтуерния ENTRY IN PRESET TABLE за да запазите стойността на ъгъла като отместване по въртящата се ос в таблицата с предварителни настройки

# 14.9 Предварително настройване на детайла с опипвач

## Общ преглед

За задаване на предварителна настройка върху центриран детайл са налични следните функции със софтуерни бутони:

| Софтуерен бутон | Функция | Страница |
|---|---|---|
|  | Предварително настройване по всяка ос | Стр. 654 |
|  | Задаване на ъгъл като предварителна настройка | Стр. 655 |
|  | Задаване на центъра на окръжност като предварителна настройка | Стр. 657 |
|  | Осова линия като предварителна настройка | Стр. 659 |



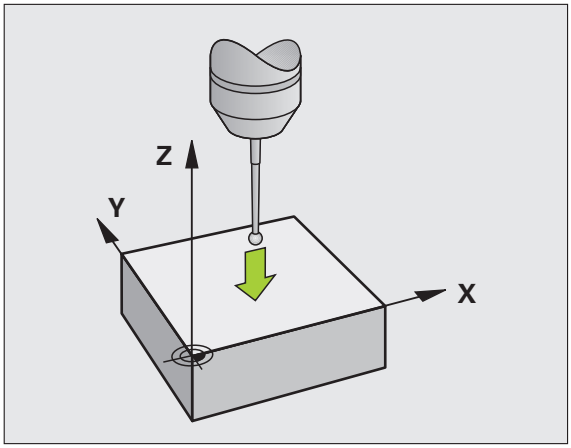
**Опасност от сблъсък!**

Имайте предвид, че по време на активно отместване на нулева точка TNC винаги базира измерената стойност на активната нулева точка (или на последната зададена нулева точка в режим Ръчно управление), въпреки че отместването на нулевата точка е включено в показанието за позиция.

## Предварително настройване на детайл по всяка ос



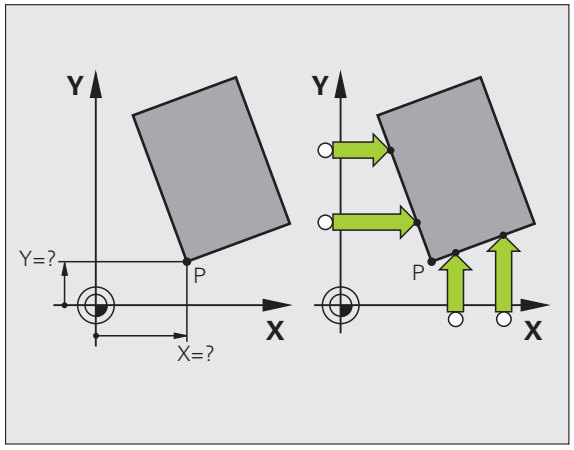

- За да изберете функция за изследване, натиснете софтуерния бутон PROBING POS
- Преместете опипвача в позиция в близост до контактната точка
- Използвайте софтуерните бутони, за да изберете ос на опипвача и посока, в която желаете да зададете предварително създадена настройка, например Z в посока Z-
- Стартирайте процедурата за опипване: Натиснете бутона NC start
- **Datum**: Въведете номиналните координати и потвърдете въведеното със софтуерен бутон SET DATUM, или запишете стойността в таблица (вижте "Записване на измерени стойности от цикли на опипвача към таблици с нулеви точки", страница 640, или вижте "Записване на измерени стойности от цикли на опипвача към таблици с предварителни настройки", страница 641, или вижте "Съхраняване на измерени стойности в палетна таблица с предварителни настройки", страница 642)
- За да прекратите функцията за опипване, натиснете софтуерния бутон END



## Ъгъл като предварителна настройка - използване на точки, които вече са изследвани за базово завъртане




- Изберете функциите на опипвача: Натиснете софтуерния бутон PROBING P
- **Touch points of basic rotation ?**: Натиснете бутона ENT за да трансферирате координатите на контактната точка към паметта
- Позиционирайте опипвача в позиция в непосредствена близост до първата контактна точка на страната, която не е опипвана за базова ротация
- Изберете със софтуерния бутон посоката на опипване
- Стартирайте процедурата за опипване: Натиснете бутона NC Start
- Позиционирайте опипвача в близост до втората точка на контакт със същия ръб на детайла
- Стартирайте процедурата за опипване: Натиснете бутона NC start
- **Datum**: Въведете координатите на нулевата точка в прозореца на менюто, потвърдете със софтуерния бутон SET DATUM, или запишете стойностите в таблица (вижте "Записване на измерени стойности от цикли на опипвача към таблици с нулеви точки", страница 640, или вижте "Записване на измерени стойности от цикли на опипвача към таблици с предварителни настройки", страница 641, или вижте "Съхраняване на измерени стойности в палетна таблица с предварителни настройки", страница 642)
- За да прекратите функцията за опипване, натиснете софтуерния бутон END



## Ъгъл като нулева точка - без използване на точки, които вече са изследвани за базово завъртане

- Изберете функциите на опипвача: Натиснете софтуерния бутон PROBING P
- **Touch points of basic rotation ?**: Натиснете бутона NO ENT за да игнорирате предходните контактни точки. (Диалоговия въпрос се появява само ако предварително е направена базова ротация.)
- Докоснете ръбовете на детайла два пъти
- **Datum**: Въведете координатите на нулевата точка и потвърдете въведеното със софтуерния бутон SET DATUM, или запишете стойностите в таблица (вижте "Записване на измерени стойности от цикли на опипвача към таблици с нулеви точки", страница 640, или вижте "Записване на измерени стойности от цикли на опипвача към таблици с предварителни настройки", страница 641, или вижте "Съхраняване на измерени стойности в палетна таблица с предварителни настройки", страница 642)
- За да прекратите функцията за опипване, натиснете софтуерния бутон END

## Център на окръжност като предварителна настройка

С тази функция можете да зададете предварителна настройка в центъра на пробити отвори, кръгли джобове, цилиндри, острови, кръгли площадки (острови) и др.

**Вътрешна окръжност:**

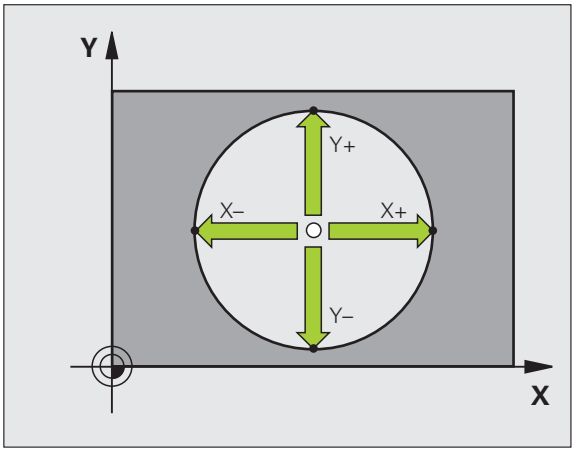
TNC опипва вътрешните стени на окръжност по посока на всичките четири координатни оси.

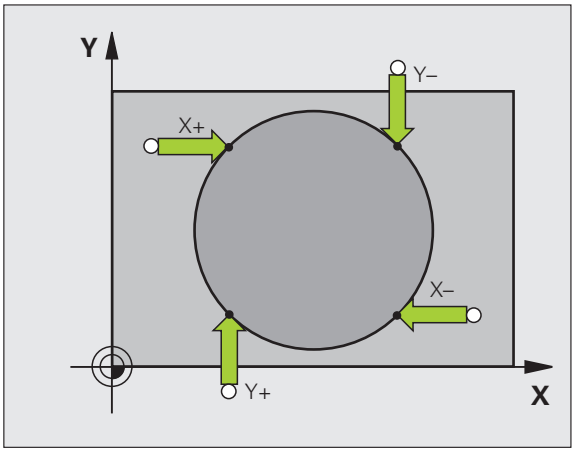
За непълни окръжности (дъги/сегменти) можете да изберете подходяща посока на опипване.

- Позиционирайте опипвача приблизително в центъра на окръжността.




- Изберете функциите на опипвача: Натиснете софтуерния бутон PROBING CC
- Сондиране: натиснете бутона NC Start четири пъти. Опипвачът докосва четири точки от вътрешността на окръжността
- Ако сондирате за да намерите центъра на накрайника (възможно само на машини с ориентация на шпиндела, в зависимост от MP6160), натиснете софтуерния бутон 180° и докоснете други четири точки от вътрешността на окръжността
- Ако не сондирате за да намерите центъра на накрайника, натиснете бутона ENT
- **Datum**: В прозореца на менюто въведете двете координати на центъра на окръжността, потвърдете ги със софтуерния бутон SET DATUM или запишете стойностите в таблица (вижте "Записване на измерени стойности от цикли на опипвача към таблици с нулеви точки", страница 640, или вижте "Записване на измерени стойности от цикли на опипвача към таблици с предварителни настройки", страница 641)
- За да прекратите функцията за опипване, натиснете софтуерния бутон END



**Външна окръжност:**

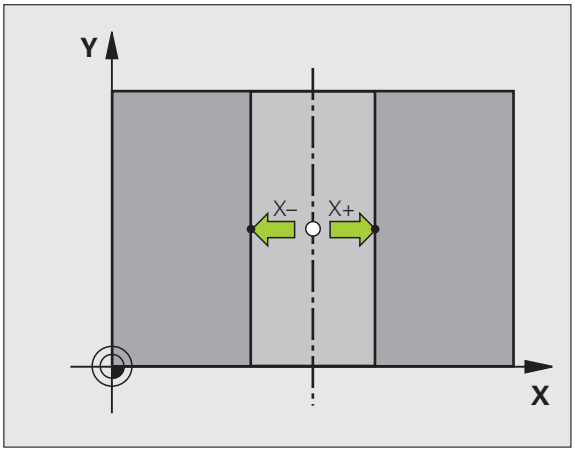
- Позиционирайте опипвача в позиция в непосредствена близост до първата контактна точка от външната страна на окръжността
- Изберете със софтуерния бутон посоката на опипване
- Изследване: натиснете бутона NC Start.
- Повторете процеса за опипване за останалите три точки. Виж фигурата в долу вдясно
- **Datum**: Въведете координатите на нулевата точка и потвърдете въведеното със софтуерния бутон SET DATUM, или запишете стойностите в таблица (вижте "Записване на измерени стойности от цикли на опипвача към таблици с нулеви точки", страница 640, или вижте "Записване на измерени стойности от цикли на опипвача към таблици с предварителни настройки", страница 641, или вижте "Съхраняване на измерени стойности в палетна таблица с предварителни настройки", страница 642)
- За да прекратите функцията за опипване, натиснете софтуерния бутон END

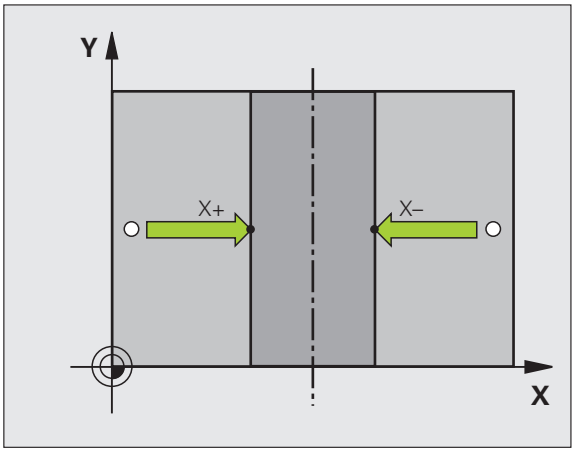
След като процедурата за опипване е приключена, TNC показва текущите координати на центъра на окръжността и радиуса на окръжността PR.

## Осова линия като предварителна настройка



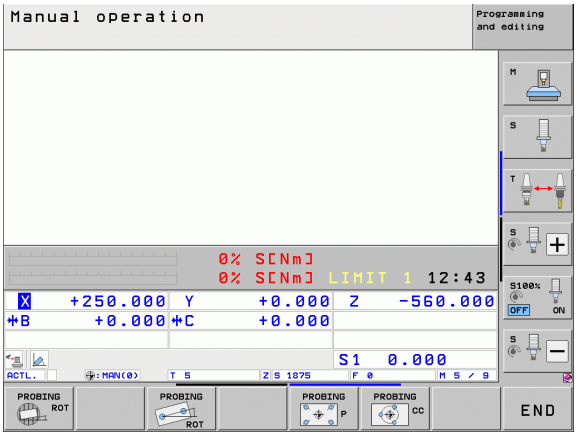

- Изберете функцията на опипвача: Натиснете софтуерния бутон PROBING
- Позиционирайте опипвача в позиция в непосредствена близост до първата контактна точка
- Изберете посоката на опипване със софтуерния бутон
- Стартирайте процедурата за опипване: Натиснете бутона NC start
- Позиционирайте опипвача в позиция в близост до втората контактна точка
- Стартирайте процедурата за опипване: Натиснете бутона NC Start
- **Datum**: Въведете координатите на нулевата точка в прозореца на менюто, потвърдете със софтуерния бутон SET DATUM, или запишете стойността в таблица (вижте "Записване на измерени стойности от цикли на опипвача към таблици с нулеви точки", страница 640, или вижте "Записване на измерени стойности от цикли на опипвача към таблици с предварителни настройки", страница 641, или вижте "Съхраняване на измерени стойности в палетна таблица с предварителни настройки", страница 642)
- За да прекратите функцията за опипване, натиснете софтуерния бутон END



# Задаване на предварителна настройка с използване на отвори/кръгли острови

Вторият ред софтуерни бутони включва бутони за използване на отвори или кръгли острови за задаване на референтна точка.




### Определяне дали да бъде изследван отвор или остров

Настройката по подразбиране е изследване на отвор.




- Изберете функцията за опипване чрез натискане на софтуерния бутон TOUCH PROBE, отместете реда със софтуерни бутони




- Изберете функцията на опипвача: Например, натиснете софтуерния бутон PROBING P



- Да бъде изследван кръгъл остров. Определете чрез софтуерен бутон



- Да бъдат изследвани отвори. Определете чрез софтуерен бутон

### Сондиране на отвори

Предварително позиционирайте опипвача приблизително в центъра на отвора. След като натиснете бутона NC Start, TNC автоматично опипва четири точки по стената на отвора.

Преместете опипвача до следващия отвор, повторете операцията по опипването и оставете TNC за повтаря процедурата за опипване, докато бъдат изследвани всички отвари, необходими за задаване на референтни точки.

### Сондиране на кръгли острови

Позиционирайте върха на сферата в стартова позиция в непосредствена близост до първата контактна точка от острова. Изберете посоката на опипване чрез софтуерен бутон и натиснете бутона START на машината, за да започнете изследването. Изпълнете горната процедура четири пъти.

**Общ преглед**

| Цикъл | Софтуерен бутон |
|---|---|
| Базово завъртане, с използване на 2 отвора: TNC измерва ъгъла между правата свързваща центровете на два отвора и номиналната позиция (референтна ос на ъгъла). |  |
| Предварителна настройка с използване на 4 отвора: TNC изчислява пресичането на правата, свързваща първите два сондирани отвора с правата свързваща последните два сондирани отвора. Необходимо е да сондирате един след друг диагонално противоположни отвори (както е показано на софтуерния бутон), тъй като в противен случай нулевата точка изчислена от TNC ще бъде некоректна. |  |
| Център на окръжност с използване на 3 отвора: TNC изчислява окръжност, която пресича центровете на три отвора, и намира центъра. |  |

## Измерване на детайла с опипвач

Възможно е да използвате опипвача в режими Manual Operation (Ръчно управление) и El. Handwheel (Ръчен импулсен генератор) за измерване на прости елементи върху детайла. Предлагат се множество програмируеми цикли за опипване за сложни задачи по измерване (вижте "Ръководство за потребителя за цикли", Раздел 16 Автоматична проверка на детайл). С опипвач можете да определите:

- Координати за позиция, а оттук
- Размери и ъгли на детайла

### Установяване на координати на позиция в центриран детайл




- Изберете опипващи функции: Натиснете софтуерния бутон PROBING POS
- Преместете опипвача в позиция в близост до контактната точка
- Изберете посока на опипване и ос на координата. За избор използвайте съответните софтуерни бутони
- За стартиране на изследването, натиснете бутона NC Start

След това TNC показва координатите на точката на контакт като референтна точка.

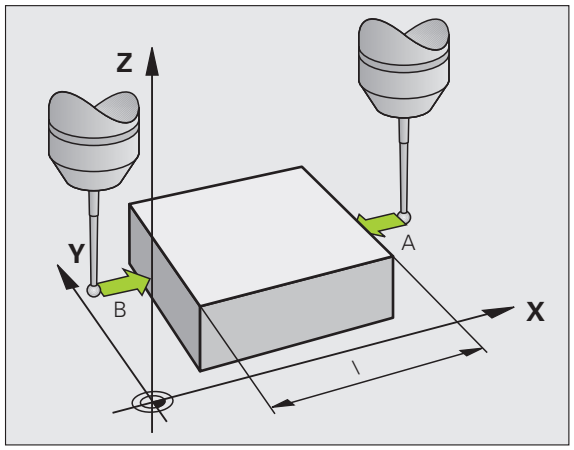
### Установяване на координати на ъгъл в работната равнина

Установете координатите на ъглова точка: Вижте "Ъгъл като нулева точка - без използване на точки, които вече са изследвани за базово завъртане" на страница 656. TNC показва координатите на опипания ъгъл като референтна точка.

**Измерване на размерите на работен детайл**




- Изберете опипващи функции: Натиснете софтуерния бутон PROBING POS
- Позиционирайте опипвача в позиция в непосредствена близост до първата контактна точка A
- Изберете посоката на опипване със софтуерния бутон
- Стартирайте процедурата за опипване: Натиснете бутона NC Start
- Ако по-късно се нуждаете от текущата нулева точка, запишете стойността, показвана върху дисплея за нулева точка Datum
- Datum: Въведете "0"
- Отменете диалога: Натиснете бутона END
- Отново изберете опипваща функция: Натиснете софтуерния бутон PROBING POS
- Позиционирайте опипвача в позиция в близост до втората контактна точка B
- Изберете със софтуерните бутони посоката на опипване: Същата ос, но от противоположна посока
- Стартирайте процедурата за опипване: Натиснете бутона NC start




Показвана стойност за предварителна настройка е разстоянието между двете точки по координатната ос.

За да се върнете към предварителната настройка, която е била активна преди измерването на дължина:

- Изберете опипващи функции: Натиснете софтуерния бутон PROBING POS
- Отново докоснете първата точка на контакт
- Задайте нулевата точка на стойността, която записахте по-рано
- Отменете диалога: Натиснете бутона END

Измерване на ъгъл

Възможно е да използвате опипвач за измерване на ъгли в работната равнина. Можете да измервате

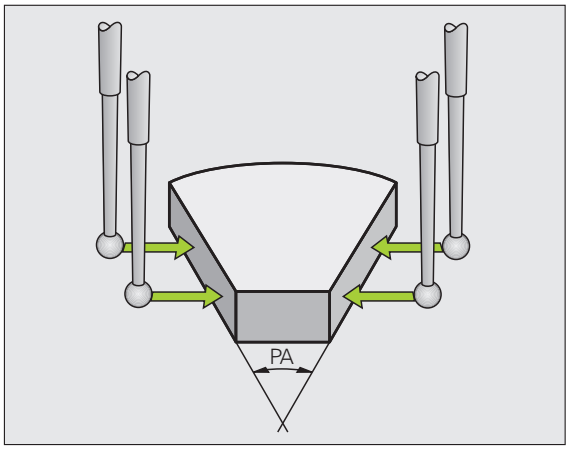
- ъгъл между референтната ос и ръба на детайла, или
- ъгъл между двете страни

Измерената стойност се показва като стойност от максимум 90°.

### Определяне на ъгъл между референтната ос на ъгъла и ръба на детайл

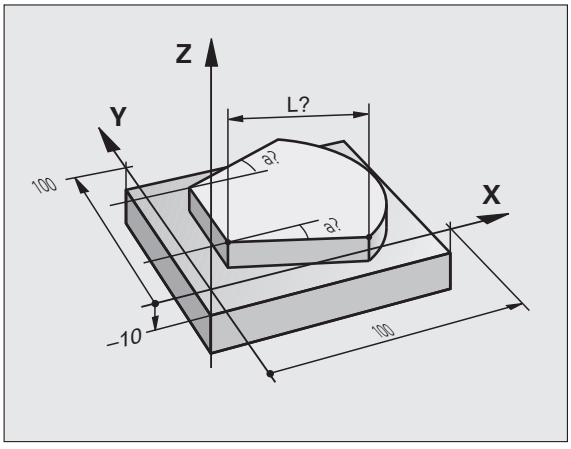



- Изберете функции за опипвач, като натиснете софтуерния бутон PROBING ROT
- Ъгъл на завъртане: Ако по-късно ще ви трябва текущия ъгъл на базово завъртане, запишете стойността, показвана като ъгъл на завъртане (Rotation angle)
- Извършете базово завъртане с ръба на детайла, който трябва да бъде сравнен (вижте "Компенсиране на несъосност на детайл с 3-D опипвач" на страница 647)
- Натиснете софтуерния бутон PROBING ROT за да покажете ъгъла между ъгловата референтна ос и ръба на детайла, като ъгъл на завъртане
- Отменете базовото завъртане или възстановете предишното базово завъртане
- Задайте ъгъла на завъртане на стойността, която записахте по-рано




Измерване на ъгъла между два ръба на детайл

- Изберете функции за опипвач, като натиснете софтуерния бутон PROBING ROT
- Ъгъл на ротация: Ако по-късно ще ви трябва текущия ъгъл на базово завъртане, запишете показваната стойност за ъгъл на завъртане
- Извършете базово завъртане с първия ръб на детайла (вижте "Компенсиране на несъосност на детайл с 3-D опипвач" на страница 647)
- Опипайте втория ръб като за базово завъртане, но не задавайте ъгъл на завъртане нула!
- Натиснете софтуерния бутон PROBING ROT, за да покажете ъгъла PA между ръбовете на детайла, като ъгъл на завъртане
- Отменете базовото завъртане или възстановете предишното базово завъртане, като зададете ъгъла на завъртане на стойността, която записахте по-рано



## Използване на функциите на опипвача с механични опипвачи или часовникови индикатори

Ако на вашата машина не разполагате с електронен опипвач, можете да използвате всички, описани по-рано, функции за ръчно опипване (изключение: функция за калибриране) с механични опипвачи или с просто чрез докосване на детайла с инструмента.

Вместо електронен сигнал, генериран автоматично от опипвача по време на опипване, можете ръчно да инициирате тригериращ сигнал за регистриране на **опипвана позиция** с натискане на бутон. Действайте по следния начин:




- Изберете която и да е функция за опипвач със софтуерен бутон.
- Преместете механичната опипваща сонда до първата позиция, която трябва да се регистрира от TNC.



- Потвърдете позицията: За да може TNC да запази текущата позиция, натиснете бутона за регистриране на действителна позиция
- Преместете механичната опипваща сонда до следващата позиция, която трябва да се регистрира от TNC.

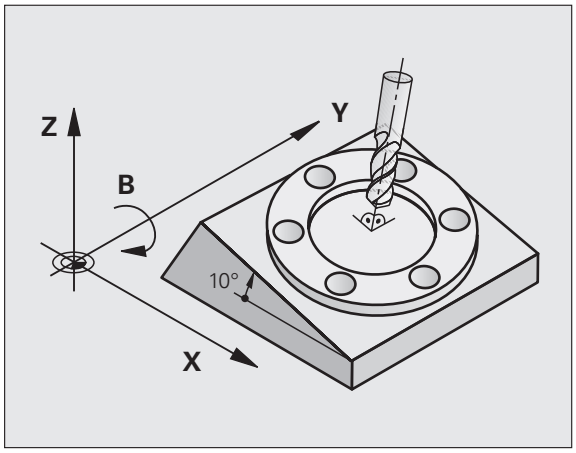


- Потвърдете позицията: За да може TNC да запази текущата позиция, натиснете бутона за регистриране на действителна позиция
- Ако е необходимо преместете опипващата механична сонда до други допълнителни позиции и ги регистрирайте както е описано по-горе
- **Datum**: В прозореца на менюто въведете координатите на новата нулевата точка, потвърдете със софтуерния бутон SET DATUM или запишете стойностите в таблица (вижте "Записване на измерени стойности от цикли на опипвача към таблици с нулеви точки", страница 640, или вижте "Записване на измерени стойности от цикли на опипвача към таблици с предварителни настройки", страница 641)
- За да прекратите функцията за опипване, натиснете софтуерния бутон END

# 14.10 Накланяне на работната равнина (софтуерна опция 1)

## Приложение, функция

Функциите за накланяне на работната равнина са свързани с TNC и машината от производителя на машината. За някои въртящи се глави и накланящи се маси, производителят на машината определя, дали въведените ъгли се интерпретират като координати на оси на въртене или като ъглови компоненти на наклонена равнина. Направете справка в ръководството за Вашата машина.




TNC поддържа функции за накланяне за машини със завъртащи се глави и/или накланящи се маси. Типични приложения са например отвори под наклон или контури в наклонена равнина. Работната равнина винаги се накланя около активната нулева точка. Програмата се пише както обикновено в главната равнина, като равнина X/Y, но се изпълнява в равнина, наклонена спрямо главната.

Съществуват три налични функции за накланяне на работната равнина:

- Ръчно накланяне със софтуерния бутон 3-D ROT в режими Ръчно управление и Ръчен импулсен генератор, вижте "Активиране на ръчно накланяне", страница 670
- Накланяне с програмно управление, Cycle **19 WORKING PLANE** в програма за обработка (вижте Ръководство за потребителя за Цикли, Цикъл 19 WORKING PLANE)
- Накланяне с програмно управление, функция **PLANE** в програма за обработка (вижте "Функция PLANE: Накланяне на работната равнина (софтуерна опция 1)" на страница 527)

Функциите на TNC за "накланяне на работната равнина" представляват координатни трансформации. Работната равнина е винаги перпендикулярна спрямо посоката на оста на инструмента.

При накланяне на работната равнина TNC прави разграничение между двата типа машини:

- **Машина с накланяща се маса**
  - Трябва да наклоните детайла в желаната позиция за обработване чрез позициониране на накланящата се маса, например с блок L.
  - Позицията на трансформираната ос на инструмента **не се променя** по отношение на базираната на машината координатна система. Така, ако завъртите масата - а следователно и детайла - с 90° например, координатната система **не се завърта**. Ако натиснете бутона за посока на ос Z+ в режим Ръчно управление, инструментът се премества по посока Z+.
  - При изчисляване на трансформирана координатна система, TNC отчита само механично предизвиканото отместване на конкретната накланяща се маса (т.нар. "транслационни" компоненти).
- **Машина с въртяща се глава**
  - Необходимо е да пренесете инструмента в желаната позиция за обработка като позиционирате въртящата се глава, например с блок L.
  - Позицията на трансформираната ос на инструмента спрямо базираната на машината координатна система се променя. Така, ако завъртите главата на Вашата машина - а следователно и инструмента - по ос B с 90° например, координатната система също се завърта. Ако натиснете бутона за посока на ос Z+ в режим Ръчно управление, инструментът се премества по посока X+ на базираната на машината координатна система.
  - При изчисляване на трансформирана координатна система, TNC отчита и механично предизвиканото отместване на конкретната въртяща се глава (т.нар. "транслационни" компоненти) и отместванията, предизвикани от накланянето на инструмента (3-D компенсация на дължина на инструмент).

## Обхождане на референтни точки по наклонени оси

С наклонени оси Вие използвате бутоните на машината за посока по ос за пресичане на референтните точки. TNC интерполира съответните оси. Уверете се, че функцията за накланяне на работната равнина е активна в режим на Ръчно управление, и че действителния ъгъл на наклонената ос е въведен в полето на менюто.

## Задаване на предварителна настройка в наклонена координатна система

След като сте позиционирали осите на въртене, задайте предварителната настройка по същия начин, както за ненаклонена система. Поведението на TNC по време на задаване на предварителна настройка зависи от настройката на Машинен параметър 7500 в кинематичната таблица:

- **MP7500, bit 5=0**
  При активна наклонена работна равнина, по време на задаване на нулева точка по осите X, Y и Z TNC проверява, дали текущите координати на осите на въртене, съответстват на ъглите на накланяне, които сте дефинирали (меню 3-D ROT). Ако функцията за накланяне на работна равнина не е активна, TNC проверява дали осите на въртене са на 0° (действителни позиции). Ако позициите не съответстват, TNC ще покаже съобщение за грешка.
- **MP7500, bit 5=1**
  TNC не проверява дали текущите координати на осите на въртене (действителни позиции) съответстват на ъглите на накланяне, които сте дефинирали.



**Опасност от сблъсък!**

Винаги задавайте референтна точка по всичките три референтни оси.

Ако Вашата машина не е оборудвана с управление по ос, Вие трябва да въведете действителната позиция на въртящата се ос в менюто за ръчно накланяне: Действителната позиция на една или няколко въртящи се оси трябва да съответства на въведеното. В противен случай TNC ще изчисли неправилна нулева точка.

## Задаване на нулева точка на машини с въртящи се маси

Ако използвате въртяща маса за да изравните детайла, например с цикъл за опипване 403, трябва да настроите позицията на масата към нула, след подравняването и преди задаването на предварителна настройка по линейните оси X, Y и Z. В противен случай, TNC генерира съобщение за грешка. За тази цел, Цикъл 403 Ви предоставя входен параметър (вижте Ръководството на потребителя за Цикли на опипвача, "Компенсация на Базово завъртане чрез въртяща се ос").

## Задаване на нулева точка на машини със система за смяна на главата на шпиндела

Ако вашата машина е съоръжена със устройство за смяна на главата на шпиндела, Вие трябва да използвате таблицата с нулеви точки, за да управлявате Вашите нулеви точки. Нулевите точки, записани в таблиците с нулеви точки, съдържат изчисленията за активната кинематика на машината (геометрия на главата). Ако смените главите, TNC прави изчисления за размерите на новата глава, така че да се запази активната предварителна настройка.

## Показване на позиция в наклонена система

Позициите, показвани в прозореца за статус (**ACTL.** и **NOML.**) се отнасят към наклонената координатна система.

## Ограничения при работа с функция за накланяне

- Функцията за изследване за базово завъртане не е на разположение, ако имате активирана функция за работна равнина в режим на Ръчно управление.
- Функцията за регистриране на действителна позиция не е разрешена, ако е активна функцията за наклонена работна равнина.
- Не е възможно PLC позициониране, (определено от производителя на машината).

## Активиране на ръчно накланяне




За да изберете ръчно накланяне, натиснете софтуерния бутон 3-D ROT

Използвайте бутоните със стрелки, за да преместите курсора към позиция от менюто **Manual Operation**



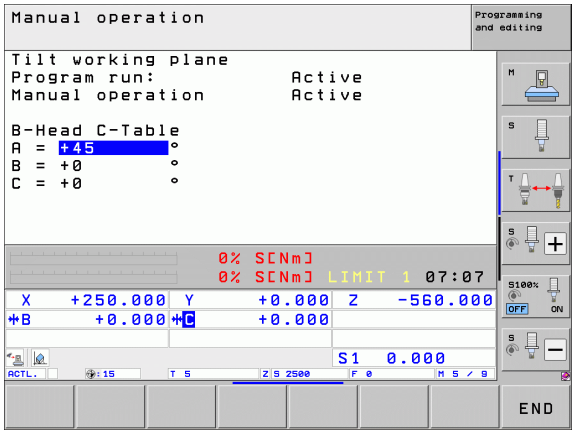

За да активирате ръчно накланяне, натиснете софтуерния бутон ACTIVE

Използвайте бутоните със стрелки, за да позициониране курсора на желаната ос на въртене

Въведете ъгъл на накланяне




За да завършите въвеждането, натиснете бутона END




За нулиране на функцията за накланяне, задайте като неактивни желаните работни режими в меню “Tilting working plane”.

Ако функцията за накланяне на работната равнина е активна и TNC премества осите на машината в съответствие с наклонените оси, дисплеят за статус показва символ .

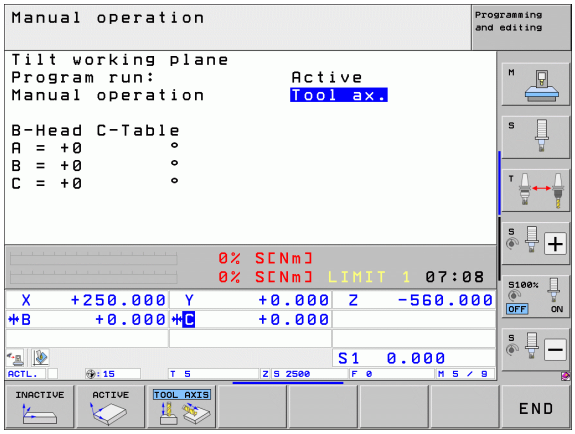
Ако активирате функцията “Tilt working plane” за режим Program Run, въведеният в менюто ъгъл на накланяне влиза в действие в първия блок на програмата за обработка. Ако използвате Цикъл **19 WORKING PLANE** или функцията **PLANE** в програмата за обработка, стойностите на ъгъла, определени тук са в сила. Стойностите за ъгъл, въведени в менюто, ще бъдат презаписани.

## Задаване на текущата посока на оста на инструмент като активна посока на обработка (функция FCL 2)

Тази функция трябва да бъде разрешена от производителя на машината. Направете справка в ръководството за Вашата машина.

В режими Manual Operation (Ръчно управление) и El. Handwheel (Ръчен импулсен генератор) можете да използвате тази функция за преместване на инструмента посредством външни бутони за посока или с ръчния импулсен генератор, по посоката, в която в момента е насочена оста на инструмента. Използвайте тази функция, ако

- Желаете да оттеглите инструмента, по посока на неговата ос, по време на прекъсване на програма за 5-осна обработка.
- Ако желаете да обработвате с наклонен инструмент, с използване на ръчния импулсен генератор или външни бутони за посока, в режим на Ръчно управление.







За да изберете ръчно накланяне, натиснете софтуерния бутон 3-D ROT

Използвайте бутоните със стрелки, за да преместите курсора към позиция от менюто **Manual Operation**




За да активирате текущата посока на оста на инструмент като активна посока на обработка, натиснете софтуерния бутон TOOL AXIS




За да завършите въвеждането, натиснете бутона END

За нулиране на функцията за накланяне, задайте като неактивна позицията от меню **Manual Operation** в меню "Tilt working plane".

В дисплея за статус се показва символа , когато е активна функцията **Move in tool-axis direction** (Преместване по посока на оста на инструмента).

Тази функция е достъпна, дори ако прекъснете изпълнението на програма и желаете да преместите осите ръчно.

# 14.10 Накланяне на работната равнина (софтуерна опция 1)



# 15

# Позициониране с ръчно въвеждане на данни

# 15.1 Програмиране и изпълнение на прости обработващи операции

Режимът на работа Positioning with Manual Data Input (Позициониране с ръчно въвеждане на данни) е особено удобен за прости операции за обработка или за предварително позициониране на инструмента. Позволява писане на кратки програми в диалогово програмиране HEIDENHAIN или в ISO формат, и незабавното им изпълняване. Фиксирани цикли, цикли на опипвача и специални функции (бутон SPEC FCT) на TNC са също на разположение в работен режим MDI. TNC запазва програмата автоматично в $MDI файл. В режим Positioning with MDI (Позициониране с ръчно въвеждане на данни) е възможно да се активират и допълнителни дисплеи за статус.

## Позициониране с ръчно въвеждане на данни (MDI)



Изберете режим Positioning with MDI
Програмирайте $MDI файла с наличните функции



Стартирайте изпълнението на програма:
Натиснете бутона START на машината



**Ограничения:**

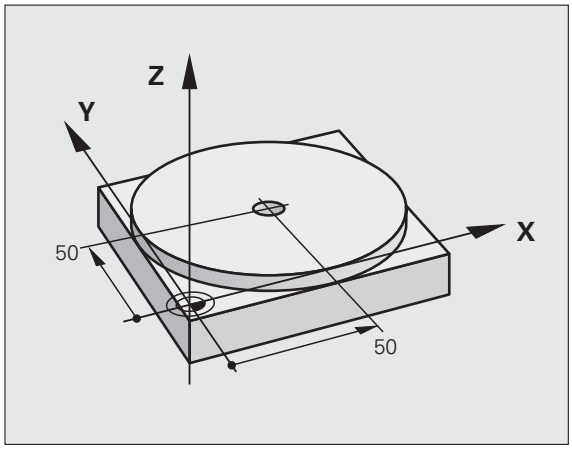
FK свободно програмиране на контури, програмни графики и графики за изпълнение на програма не могат да бъдат използвани.

Файла $MDI не трябва да съдържа извикване на програма (**PGM CALL**).

**Пример 1**

Необходимо е да се пробие отвор с дълбочина 20 мм в единичен детайл. След закрепване и центроване на детайла, и задаване на нулева точка, можете да програмирате и изпълните операция по пробиване в няколко реда.

Първоначално предварително позиционирайте инструмента с блокове за права линия до координатите на центъра на отвора на безопасна височина от 5 мм над повърхнината на детайла. След това пробийте отвор с Цикъл **200 DRILLING**.




| | |
|---|---|
| **0 BEGIN PGM $MDI MM** | |
| **1 TOOL CALL 1 Z S2000** | Извикване на инструмент: ос на инструмента Z, |
| | Скорост на шпиндела 2000 об/мин |
| **2 L Z+200 R0 FMAX** | Отвеждане на инструмент (FMAX = бърз ход) |
| **3 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3** | Преместване на инструмента с FMAX до позиция над отвора. Включване на шпиндела |
| **4 CYCL DEF 200 DRILLING** | Дефиниране на цикъл DRILLING (ПРОБИВАНЕ) |
| **Q200=5 ;SET-UP CLEARANCE** | Задаване на безопасно разстояние на инструмента над отвора |
| **Q201=-15 ;DEPTH** | Дълбочина на отвора (алгебричен знак=посока на работа) |
| **Q206=250 ;FEED RATE FOR PLNGNG** | Скорост на подаване за пробиване |
| **Q202=5 ;PLUNGING DEPTH** | Дълбочина на всяко постъпателно подаване преди отвеждане |
| **Q210=0 ;DWELL TIME AT TOP** | Време за задържане след всяко отвеждане на инструмента в секунди |
| **Q203=-10 ;SURFACE COORDINATE** | Координати на повърхността на детайла |
| **Q204=20 ;2ND SET-UP CLEARANCE** | Задаване на безопасно разстояние на инструмента над отвора |
| **Q211=0.2 ;DWELL TIME AT DEPTH** | Време за задържане в дъното на отвора |
| **5 CYCL CALL** | Извикване на цикъл DRILLING (ПРОБИВАНЕ) |
| **6 L Z+200 R0 FMAX M2** | Отдръпване на инструмент |
| **7 END PGM $MDI MM** | Край на програмата |

Функция за права линия: Вижте "Права линия L", страница 249, цикъл DRILLING: Вижте Ръководство за потребителя, Цикли, Цикъл 200 DRILLING.

**Пример 2: Коригиране на несъосност на детайл върху машини с въртящи се маси**

Използвайте опипвача, за да завъртите координатната система. Вижте “Цикли за опипвача в режими Ръчно управление и Ръчен импулсен генератор”, раздел “Компенсиране на несъосност на детайл”, в Ръководството на потребителя за цикли за опипвач.

Запишете ъгъла на завъртане и отменете базовото завъртане



Изберете работен режим: Positioning with MDI (Позициониране с ръчно въвеждане на данни)



IV

Изберете оста на въртящата се маса, въведете ъгъла на завъртане и скоростта на подаване, които сте записали, например: **L C+2.561 F50**



Завършете въвеждането



Натиснете бутона NC start: Завъртането на масата коригира несъосността

## Защита и изтриване на програми в $MDI

Файлът $MDI обикновено е предназначен за къси програми, необходими само временно. Независимо от това, при необходимост е възможно да запазите програма, като направите следното:



Изберете режим Programming и Editing (Програмиране и Редактиране)




Натиснете бутона PGM MGT (управление на програма) за да извикате файловия мениджър



Преместете курсора върху $MDI файла




Изберете функцията за копиране на файл: Натиснете софтуерния бутон COPY (Копиране)

**DESTINATION FILE =**

**HOLE** Въведете име, под което желаете да запазите текущото съдържание на файла $MDI




Копирайте файла




Затворете файловия мениджър: Натиснете софтуерния бутон END

Изтриване на съдържанието на $MDI файл се извършва по подобен начин: Вместо копиране на съдържанието, обаче, го изтривате със софтуерния бутон DELETE  Следващия път когато изберете работния режим Positioning with MDI, TNC ще покаже празен $MDI файл.



Ако искате да изтриете $MDI, тогава

- не трябва да сте избрали режим Positioning with MDI (дори и на заден план)
- не трябва да сте избрали $MDI файла в режим Програмиране и редактиране.

За повече информация: вижте "Копиране на единичен файл", страница 137.




# 16

**Изпълнение на тест и изпълнение на програма**

# 16.1 Графики

## Приложение

В работните режими на изпълнение на програма, както в режим изпълнение на тест (Test Run), TNC графично симулира обработката на детайла. Използвайки софтуерни бутони, изберете дали желаете:

- Изглед отгоре
- Проекция в три равнини
- 3-D изглед

Графиката TNC графично показва детайла, като обработван с цилиндрична челна фреза. Ако таблицата с инструменти е активна, можете също така да симулирате обработваща операция със сферична фреза. За тази цел въведете R2 = R в таблицата с инструменти.

TNC не показва графика, ако

- текущата програма няма валидна дефиниция за заготовка на детайл
- не е избрана програма

Използвайки новите 3-D графики в режим **Test Run**, вече можете графично да покажете обработващите операции в наклонена работна равнина, както и обработване от няколко страни, при положение, че сте симулирали вече програмата в друг изглед. За да използвате тази функция Ви е необходим най-малко MC 422 B. За да увеличите скоростта на тестовите графики при по-стари версии, бит 5 на MP7310 трябва да бъде зададен като 1. Това деактивира функциите, които са били изпълнени специално за 3-D графики.

Графиките на TNC не показват превишение на радиуса **DR**, което е било програмирано в блока **TOOL CALL**.

### Графична симулация за специални приложения

NC програмите обикновено съдържат извикване на инструмент с дефиниран номер на инструмент, който автоматично задава данните на инструмента за графична симулация.

За специални приложения, които не изискват никакви данни за инструмент (например лазерно рязане, лазерно пробиване или рязане с водна струя), можете да зададете Машинни параметри от 7315 до 7317 така, че TNC да изпълни графична симулация дори и да няма активирани данни за инструмент. Въпреки това, Вие винаги трябва да извиквате инструмент с дефиницията на ориентацията на оста на инструмента (например **TOOL CALL Z**). Не е необходимо да бъде въведен номера на инструмента.

### Задаване на скорост за изпълнението на тест

Можете да зададете скорост за изпълнение на теста, само ако функцията "Display of machining time" (показване на време за обработка) е активна (вижте "Активиране на функция за хронометър" на страница 689). В противен случай, TNC винаги извършва изпълнение на тест на максималната възможна скорост.

Последната зададена скорост остава активна, дори ако захранването е прекъснато, докато не я промените.

След като стартирате програма, TNC показва следните софтуерни бутони, с които можете да настройвате скоростта на симулация:

| Функции | Софтуерен бутон |
|---|---|
| Изпълнение на теста със същата скорост, с която ще бъде изпълнена програмата (с отчитане на програмираните скорости на подаване) |  |
| Повишаване скоростта на теста на стъпки (инкрементално) |  |
| Понижаване скоростта на теста на стъпки (инкрементално) |  |
| Изпълнение на теста с максимално възможната скорост (настройка по подразбиране) |  |

Освен това е възможно да зададете скоростта на симулация преди да стартирате програма:



▶ Преместване на лентата със софтуерни бутони



▶ Избиране на функцията за задаване на скорост на симулация



▶ Избиране на желаната функция със софтуерен бутон, например инкрементално повишаване на скоростта на теста

## Преглед на режимите на показване

TNC показва следните софтуерни бутони в работни режими Program Run и Test Run:

| Изглед | Софтуерен бутон |
|---|---|
| Изглед отгоре |  |
| Проекция в три равнини |  |
| 3-D изглед |  |

### Ограничения при изпълнение на програма

Графично представяне на изпълняваща се програма не е възможно, ако микропроцесора на TNC е вече зает със сложни задачи за обработка или ако се обработват големи зони.. Пример: Многопасово фрезоване над цялата заготовка с голям инструмент. TNC прекъсва графиката и показва текст **ERROR** в графичния екран. Процеса на обработка обаче продължава.

В графиките за изпълнение на тест, TNC не изобразява многоосни операции по време на обработка. Съобщението за грешка **Axis cannot be shown** (оста не може да бъде показана) се появява в графичния прозорец в такива случаи.

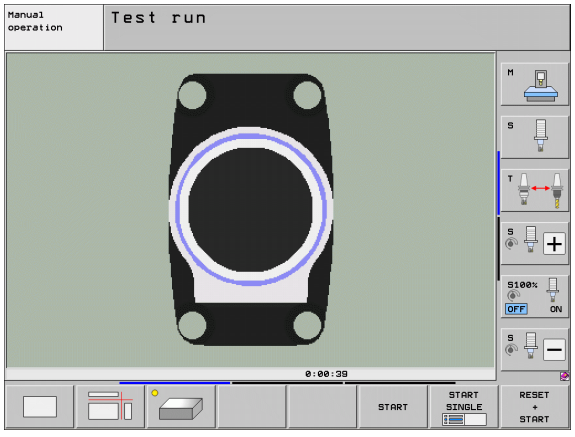
## Изглед отгоре

Това е най-бързия от режимите на графично изобразяване.

Ако Вашата машина има мишка, лентата за състоянието показва дълбочината на всяко местоположение върху детайла, когато преместите показалеца на мишката върху нея.



- Натиснете софтуерния бутон за изглед отгоре
- Във връзка с дълбочината на показване, не забравяйте: Колкото по-дълбока е повърхността, толкова по-тъмна е сянката



## Проекция в три равнини

Подобно на чертежа на детайла, частта е показана с изглед отгоре и две равнинни сечения. Символ долу в ляво показва дали дисплея е в първия или третия квадрант, съгласно ISO 5456-2 (избрано с MP7310).

За увеличение, в този режим на показване могат да бъдат изолирани детайли (вижте "Увеличаване на фрагменти", страница 687).

В допълнение, можете да отместите равнините на сеченията със съответните софтуерни бутони:



▶ Изберете софтуерния бутон за проекция в три равнини



▶ Превключвайте лентата със софтуерни бутони, докато се покаже софтуерният бутон за функции за отместване на равнините на сеченията



▶ Изберете функцията за преместване на равнина на сечение. TNC предлага следните софтуерни бутони:

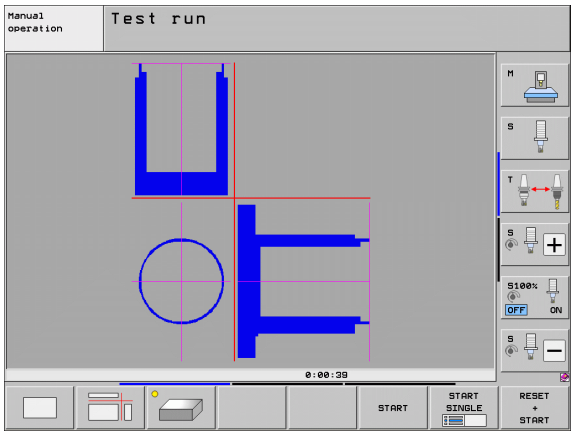
| Функция | Софтуерни бутони | |
|---|---|---|
| Измества вертикалната равнина на сечение наляво или надясно |  |  |
| Измества вертикалната равнина на сечение напред или назад |  |  |
| Измества хоризонтална равнина на сечение нагоре или надолу |  |  |

По време на преместването позицията на равнината на сечение е видима.

Настройката по подразбиране на равнина на сечение е избрана така, че тя лежи в работната равнина, в центъра на детайла и по оста на инструмента, върху горната повърхнина.

### Координати на линията на сечение

В долната лява част на графичния екран, TNC показва координатите на линията на сечение, по отношение на нулевата точка на детайла. Показани са само координатите на работната равнина. Тази функция е активирана с MP7310.



## 3-D изглед

Детайла е показан в три измерения. Ако имате подходящия хардуер, тогава със своите 3-D графики с висока резолюция, TNC може да покаже операциите за обработка в наклонена работна равнина, както и операции по обработване от много страни.

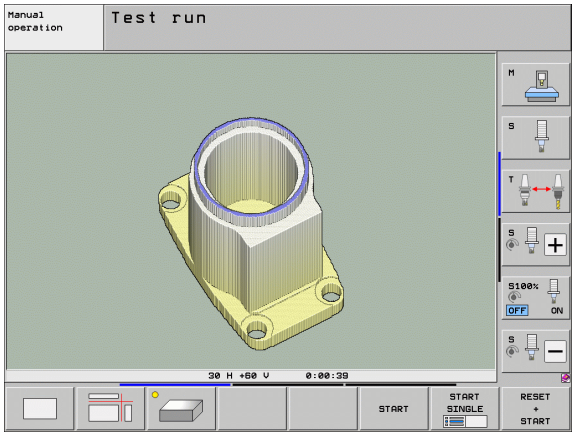
Можете да завъртите 3-D изображението около вертикалната и хоризонталната оси, чрез софтуерни бутони. Ако има включена мишка към Вашето TNC, можете също така да изпълнявате тази функция като задържите надолу десния бутон на мишката и я влачите.

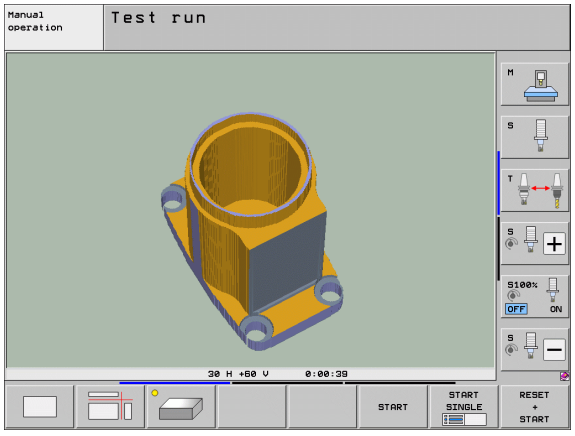
Формата на детайла може да бъде изобразена като рамка в началото на графичната симулация.

В режим Test Run можете да изолирате детайли за увеличение, вижте "Увеличаване на фрагменти", страница 687.



- Натиснете софтуерния бутон за 3-D изглед. Натиснете два пъти софтуерния бутон за да включите 3-D графики с висока резолюция. Това превключване е възможно само след като симулацията е приключила. Графиките с висока резолюция показват повече подробности по повърхността на детайла, които трябва да бъде обработен.






Скоростта на 3-D графиките зависи от дължината на зъба (колона **LCUTS** в таблицата за инструменти). Ако **LCUTS** е определено като 0 (базова настройка), симулацията изчислява безкрайна дължина на зъб, което води до дълго време за обработка. Ако не желаете да определите **LCUTS**, тогава задайте MP7312 като стойност между 5 и 10. По този начин TNC вътрешно ограничава дължината на пластината до стойност, която е изчислена от MP7312 умножен с диаметъра на инструмента.

### Завъртане и увеличаване/намаляване на 3-D изглед



- Превключвайте лентата със софтуерни бутони, докато се покаже софтуерният бутон за завъртане и увеличаване/намаляване



- Изберете функции за завъртане и увеличаване/намаляване:

| Функция | Софтуерни бутони |
|---|---|
| Завъртане със стъпки от 5° около вертикалната ос |   |
| Накланяне със стъпки от 5° около хоризонталната ос |   |
| Увеличава графиката постъпково. Ако изгледа е увеличен, TNC показва буквата **Z** в долната част на графичния прозорец |  |
| Намалява графиката постъпково. Ако изгледа е намален, TNC показва буквата **Z** в долната част на графичния прозорец |  |
| Възстановява изображението до програмирания размер |  |

С 3-D графиките можете също да използвате мишката. Налични са следните функции:

- За да завъртите графика, показана в тримерно пространство: Задръжте натиснат десния бутон на мишката и я движете. TNC изобразява координатна система, показваща активната в момента ориентация на детайла. След като сте отпуснали десния бутон на мишката, TNC ориентира детайла по дефинираната ориентация
- За да отместите показаната графика: Задръжте натиснат централния бутон на мишката или колелото и движете мишката. TNC отмества детайла в съответната посока. След като сте отпуснали централния бутон на мишката, TNC отмества детайла към дефинираната позиция
- За увеличаване на определен участък с мишката: Начертайте правоъгълна зона за увеличение, докато държате левия бутон на мушката надолу. Можете да отместите зоната за увеличение чрез преместване на мишката хоризонтално или вертикално, както се изисква. След като отпуснете левия бутон, TNC увеличава определената зона на детайла
- За бързо увеличаване и намаляване с мишката: Завъртете бутона с колелото напред или назад
- Щракнете двукратно с десния бутон на мишката за да възстановите коефициента на мащабиране
- Натиснете бутона SHIFT и щракнете двукратно с десния бутон на мишката за да възстановите коефициента на мащабиране и ъгъла на завъртане

**Включване/изключване на рамка за показване очертанието на заготовката:**

- Превключвайте лентата със софтуерни бутони, докато се покаже софтуерният бутон за завъртане и увеличаване/намаляване



- Изберете функции за завъртане и увеличаване/намаляване:




- Показване на рамка за BLK FORM: Установете курсора в софтуерния бутон в положение SHOW

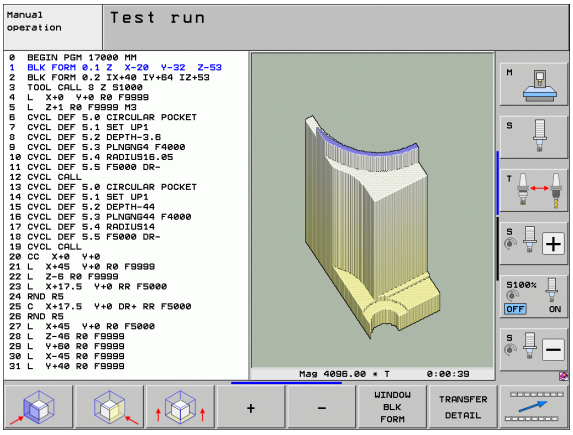



- Скриване на рамка за BLK FORM: Установете курсора в софтуерния бутон в положение OMIT

## Увеличаване на фрагменти

Можете да увеличавате фрагменти във всички екранни режими в Test Run и Program Run.

Графичната симулация или изпълнението на програмата, респективно, трябва първо да бъде спряна. Увеличаването на фрагмент винаги е в действие във всички дисплейни режими.




### Промяна на увеличението на фрагмента

Софтуерните бутони са посочени в таблицата

- Прекъсване на графичната симулация, ако е необходимо
- Превключвайте лентата със софтуерни бутони в режим Test Run, или в режим Program Run, съответно, докато се появи софтуерния бутон за увеличение на фрагмента



- Превключвайте лентата софтуерни бутони, докато се покаже софтуерният бутон за функциите за увеличение на фрагмент



- Изберете функциите за увеличение на фрагмент
- Натиснете съответния софтуерен бутон за избор на повърхността на детайла (вижте таблицата долу)
- За да намаляване или увеличаване на заготовката, натиснете и задръжте съответно софтуерен бутон MINUS или PLUS
- Рестартирайте изпълнението на теста или изпълнението на програмата, като натиснете софтуерния бутон START (RESET + START връща заготовката на детайла към нейното първоначално състояние)

| Функция | Софтуерни бутони | |
|---|---|---|
| Избор на лява/дясна повърхност на заготовката |  |  |
| Избор на предна/задна повърхност на заготовката |  |  |
| Избор на горна/долна повърхност на заготовката |  |  |
| Отместване на повърхността на рязане за намаляване или увеличаване на заготовката | – | + |
| Избира изолиран детайл | TRANSFER DETAIL | |

**Позиция на курсора при увеличаване на фрагмент**

При увеличаване на фрагмент, TNC показва координатите на оста, която в момента е изолирана. Координатите описват зоната определена за увеличение. От ляво на наклонената черта е най-малката координата на фрагмента (точка MIN), от ляво е най-голямата (точка MAX).

Ако графичния дисплей е увеличен, това е показано с **MAGN** долу в дясно на графичния прозорец.

Ако заготовката на детайла не може да бъде допълнително уголемен или намален, TNC показва съобщение за грешка в графичния прозорец. За да изчистите съобщението за грешка, намалете или увеличете заготовката на детайла.

## Повтаряне на графична симулация

Програмата за обработка може да бъде графично симулирана толкова пъти, колкото желаете, или с целия детайл или с фрагмент от него.

| Функция | Софтуерен бутон |
|---|---|
| Възстановяване на детайла до увеличението на фрагмента, в което последно е бил показан | RESET BLK FORM |
| Изчиства увеличението на детайла, така че обработвания детайл или заготовка на детайл се показва както е бил програмиран в BLK FORM | WINDOW BLK FORM |

Със софтуерния бутон WINDOW BLK FORM, Вие връщате показаната заготовка на детайла към първоначално програмираните размери, дори след изолиране на фрагмент без TRANSFER DETAIL.

## Показване на инструмента

Можете да показвате инструмента по време на симулация в изглед отгоре и в проекция в три равнини. TNC изобразява инструмента с диаметъра, дефиниран в таблицата за инструменти.

| Функция | Софтуерен бутон |
|---|---|
| Да не се показва инструмента по време на симулация | TOOLS DISPLAY HIDE |
| Да се показва се инструмента по време на симулация | TOOLS DISPLAY HIDE |

# Измерване на времето за обработка

### Режими на работа Изпълнение на програма

Таймерът отброява и показва времето от началото до края на програмата. Таймерът спира, когато обработката бъде прекъсната.

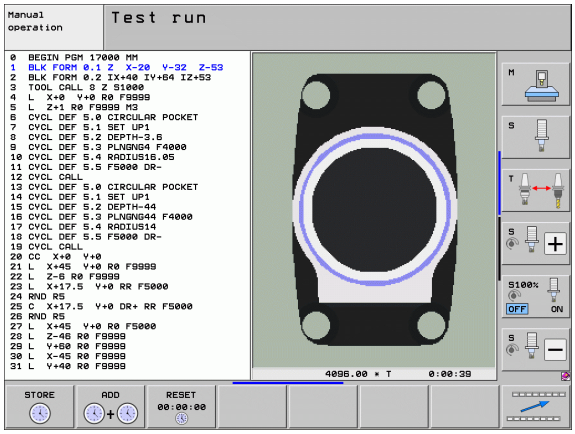
### Изпълнение на тест

За изчисляване на времето, TNC взима под внимание следното:

- Движения за преместване със скорост на подаване
- Време за задържане
- Динамични настройки на машината (ускорение, филтърни настройки, управление на движение)

Времето изчислено от TNC не включва движенията на бърз ход и времената, зависещи от конкретната металорежеща машина (например смяна на инструмент).

Ако функцията "calculate machining time" (изчисляване на времето за обработка) е включена, можете да генерирате файл, изброяващ времената за употреба на всички инструменти, използвани в програмата (вижте "Тест за използване на инструмент" на страница 212).




### Активиране на функция за хронометър



▶ Превключвайте лентата софтуерни бутони, докато се покаже софтуерният бутон за функция хронометър



▶ Изберете функцията хронометър




▶ Изберете желаната функция със софтуерния бутон, например запазване на показваното време

| Функции за хронометър | Софтуерен бутон |
|---|---|
| Активиране (ON) или деактивиране (OFF) на функцията "calculate the machining time" (изчисляване на времето за обработка) |   |
| Запазване на показвано време |   |
| Показване на сумата на записано време и показано време |   |
| Изчистване на показано за време |   |

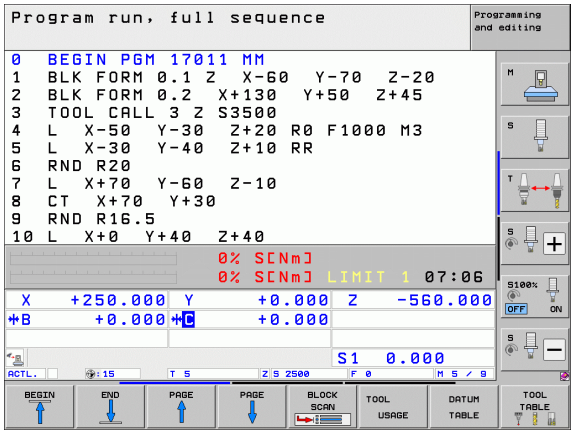
По време на изпълнение на тест, TNC нулира времето за обработка веднага след като нова **BLK FORM** е оценена.

# 16.2 Функции на екрана за показване на програма

## Общ преглед

В режими Program Run, както и в режим Test Run, TNC предоставя следните софтуерни бутони за показване на програмата за обработка по страници:

| Функции | Софтуерен бутон |
|---|---|
| Връща се с един екран назад в програмата | PAGE ↑ |
| Преминава с един екран напред в програмата | PAGE ↓ |
| Отива в началото на програмата | BEGIN ↑ |
| Отива в края на програмата | END ↓ |



# 16.3 Изпълнение на тест

## Приложение

В режим Test Run можете да симулирате програми и части от програми, за да намалите програмни грешки по време на изпълнението на програмата. TNC проверява програмите за следното:

- Геометрични несъответствия
- Липсващи данни
- Невъзможни преходи
- Нарушаване на работното пространство на машината
- Сблъсък между наблюдавани за сблъсък компоненти (изисква се софтуерна опция DCM, вижте "Мониторинг за сблъсък в режим Изпълнение на тест", страница 440)

Налични са и следните функции:

- Тест по блокове
- Прекъсване на теста, на който и да е от блоковете
- Възможност за пропускане на блок
- Функции за графична симулация
- Измерване на времето за обработка
- Допълнителни показания за статус



Ако на Вашата машина има софтуерната опция DCM (Dynamic Collision Monitoring), можете да проверите за сблъсъци в режим Test Run, преди действителното обработване на детайла, (вижте "Мониторинг за сблъсък в режим Изпълнение на тест" на страница 440)



**Опасност от сблъсък!**

TNC не е в състояние графично да симулира всички движения на преместване, действително извършвани от машината. Това включва

- Движения на преместване при смяна на инструмент, ако производителят на машината ги е дефинирал в макрос за смяна на инструмент или посредством PLC
- Премествания за позициониране, които производителят на машината е дефинирал в макрос с M-функция
- Премествания за позициониране, които производителят на машината извършва посредством PLC
- Премествания за позициониране, които водят до палетна смяна

Ето защо HEIDENHAIN препоръчва да подхождате с внимание към всяка нова програма, дори когато програмният тест не покаже никакви съобщения за грешка и няма видими повреди по обработвания детайл.

След извикване на инструмент, TNC винаги стартира тест на програма при следната позиция:

- В работната равнина в центъра на дефинираната заготовка на детайл
- По оста на инструмент, 1 mm над точка **MAX**, дефинирана в **BLK FORM**

Ако извикате същия инструмент, TNC възобновява симулацията на програма от последно програмираната позиция преди извикване на инструмента.

За избягване на двузначно поведение по време на изпълнение на програма, след смяна на инструмент, трябва винаги да се извършва преместване в безопасна позиция, от която TNC може да позиционира инструмента за обработка без предизвикване на сблъсък.



Производителят на вашата машина може също да дефинира макрос за смяна на инструмент за режим на изпълнение на тест. Този макрос ще симулира точното поведение на машината. Моля, направете справка в ръководството за вашата машина.

**Изпълнение на тест**

Ако е активен централния файл за инструмент, за изпълнение на теста трябва да е активна таблица за инструменти (статус S) Изберете таблица за инструменти посредством файловия мениджър (PGM MGT) в режим Test Run (Изпълнение на тест)

С MOD функцията BLANK IN WORK SPACE, можете да активирате мониторинг на работното пространство за изпълнението на теста вижте "Показване на заготовката на детайл в работното пространство", страница 735.



- Изберете режим Test Run
- Извикайте файловия мениджър с бутона PGM MGT и изберете файла, който желаете да тествате, или
- Отидете в началото на програмата: Изберете ред 0 с бутона GOTO и потвърдете въведеното с бутона ENT

След това TNC показва показва следните софтуерни бутони:

| Функции | Софтуерен бутон |
|---|---|
| Нулира формата на заготовката и тества цялата програма | RESET + START |
| Тества цялата програма | START |
| Тества поотделно всеки програмен блок | START SINGLE |
| Спира изпълнението на теста (софтуерния бутон се показва веднага след като стартирате изпълнение на тест) | STOP |

Възможно е да прекъснете изпълнението на теста във всяка точка, след което да го продължите отново - дори в рамките на фиксиран цикъл. За да продължите теста, следните действия не трябва да бъдат извършвани:

- Избиране на друг блок с бутоните със стрелки или бутона GOTO
- Въвеждане на промени в програмата
- Превключване на режима на работа
- Избиране на нова програма

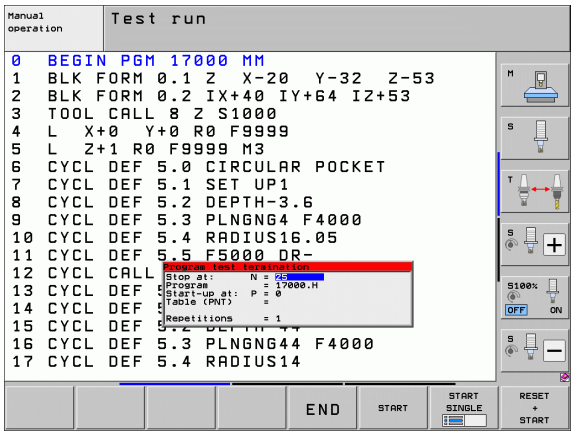
### Изпълнение на тест до определен блок

С функцията STOP AT N TNC извършва тест само до блока с номер N.

- Отидете до началото на програмата в режим Изпълнение на тест.
- Изберете “Изпълнение на тест до определен блок”: Натиснете софтуерния бутон STOP AT N




- **Stop at N**: Въведете номера на блока, в който желаете да спрете теста
- **Program**: Въведете името на програмата, която съдържа блока със избрания номер. TNC показва името на избраната програма. Ако изпълнението на теста трябва да бъде прекъснато в програмата, която сте извикали с PGM CALL трябва да въведете това име
- **Start-up at: P:** Ако искате да стартирате в таблица с точки, въведете тук номера на реда, от който искате да започнете
- **Table (PNT):** Ако искате да стартирате таблици с точки, въведете тук името на таблицата с точки, в която искате да започнете
- **Repetitions**: Ако N се намира в повторение на част от програма, въведете номера на повторенията, които желаете да се изпълнят
- За да тествате част от програма, натиснете софтуерния бутон START. TNC ще тества програмата до въведения блок



### Избиране на кинематика за изпълнение на тест

Тази функция трябва да бъде разрешена от производителя на машината.

Можете да използвате тази функция за тестване на програми, чиято кинематика не съответства на активната кинематика на машината (например на машини със смяна на глава или превключване на обхват на хода).

Ако производителят на вашата машина е запазил различни кинематични конфигурации в нея, можете да активирате една от тези кинематични конфигурации с функция MOD и да я използвате за изпълнение на тест. Активната машинна кинематика ще остане непроменена.

- Изберете режим Test Run
- Изберете програмата, която желаете да тествате
- Изберете MOD функции
- Покажете наличните кинематични конфигурации в изскачащ прозорец (ако е необходимо отместете реда със софтуерни бутони)
- Изберете желаната кинематична конфигурация със стрелките с бутони и потвърдете избора си с бутона ENT

След включване на управлението, машинната кинематика винаги е активна в режим Изпълнение на тест. След включване на управлението, изберете желаната кинематика за изпълнението на теста.

Ако изберете кинематична конфигурация с кодова дума **kinematic**, TNC превключва машинната кинематика **и** тества кинематиката.

**Задаване на наклонена работна равнина за изпълнението на тест**

Тази функция трябва да бъде разрешена от производителя на машината.

Можете да използвате тази функция на машини, на който искате да дефинирате работната равнина чрез ръчно настройване на машинните оси.

- Изберете режим Test Run
- Изберете програмата, която желаете да тествате
- Изберете MOD функции
- Изберете менюто за дефиниране на работната равнина
- За да активирате или деактивирате функцията, натиснете бутона ENT
- Използвайте координатите на активната въртяща се ос от работния режим на машината, или
- Позиционирайте курсора върху желаната въртяща се ос с бутоните със стрелки и въведете стойността на въртящата се ос, която TNC да използва при симулацията

Ако функцията е била разрешена от производителя на Вашата машина, тогава TNC не деактивира функцията "Tilt the working plane", когато изберете нова програма.

Ако симулирате програма, която не съдържа блок **TOOL CALL**, тогава оста, която сте активирали за ръчно сондиране в режим Manual Operation се използва от TNC за ос на инструмента.

Уверете се, че активната кинематика при изпълнение на тест е подходяща за програмата, която желаете да тествате. В противен случай, TNC може да изведе съобщение за грешка.

# 16.4 Изпълнение на програма

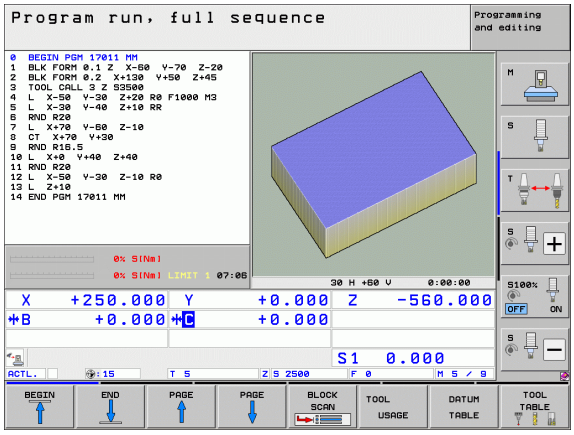
## Приложение

В работен режим Program run full sequence (Изпълнение на програма, Пълна последователност), TNC изпълнява програмата за обработка непрекъснато до нейния край, или до програмиран стоп.

В работен режим Program Run, Single Block (Изпълнение на програма, Единичен блок) е необходимо да стартирате изпълнението на всеки блок поотделно с натискане на бутона START на машината.

Следните функции на TNC може да се използват в режимите на изпълнение на програма:

- Прекъсване на изпълнението на програма
- Стартиране на изпълнение на програма от определен блок
- Възможност за пропускане на блок
- Редактиране на таблица за инструменти TOOL.T
- Проверка и промяна на Q параметри
- Позициониране с ръчен импулсен генератор
- Функции за графична симулация
- Допълнителни показания за статус



## Изпълнение на програма за обработка

### Подготовка

1. Закрепете детайла с приспособленията за захващане към масата на машината
2. Задайте нулева точка
3. Изберете необходимите таблици и палетни файлове (статус M)
4. Изберете програмата за обработка (статус M)



Възможно е да настроите скорост на подаване и скорост на шпиндела с потенциометрите за ръчна корекция.

Възможно е да намалите скоростта на подаване при стартиране на NC програма с помощта на софтуерния бутон FMAX. Понижението на скоростта се прилага за всички бързи преходи и премествания за подаване. Въведената стойност не е в сила, след изключване и повторно включване на машината. За повторно установяване на съответно дефинираната максимална скорост на подаване след включване на машината, се налага отново да въведете съответната стойност.

Уверете се, че сте реферирали всички оси преди да стартирате изпълнението на програма. В противен случай TNC ще спре обработката в момента, в който достигне до NC блок с ос, която не е била реферирана.

### Изпълнение на програма, пълна последователност

- Стартиране на програмата за обработка с бутона START на машината

### Изпълнение на програма, единичен блок

- Стартирайте поотделно всеки блок от програмата за обработка, с бутона START на машината

## Прекъсване на обработка

Има няколко начина за прекъсване на изпълнението на програма за обработка:

- Програмирани прекъсвания
- Натиснете бутона STOP на машината
- Превключване в режим Program Run, Single Block (Изпълнение на програма, Единичен блок)
- Програмиране на неуправляеми оси (броящи оси)

Ако по време на изпълнение на програма TNC регистрира грешка, управлението автоматично прекъсва процеса на обработка.

### Програмирани прекъсвания

Възможно е да програмирате прекъсвания, директно в програмата за обработка. TNC прекъсва изпълнението на програмата в блок, съдържащ едно от следните въвеждания:

- **STOP** (с или без спомагателна функция)
- Спомагателна функция **M0**, **M2** или **M30**
- Спомагателна функция **M6** (определена е от производителя на машината)

### Прекъсване на процеса по обработка с бутона STOP на машината

- Натиснете бутона STOP на машината: Блокът, който TNC изпълнява в момента, не е завършен. Звездичката в дисплея за статус примигва
- Ако не желаете да продължите с процеса за обработка, можете да нулирате TNC със софтуерния бутон INTERNAL STOP (Вътрешен стоп). Звездичката в дисплея за статус изгасва. В този случай, програмата трябва да се рестартира от нейното начало

### Прекъсване на обработка с превключване в режим Program Run, Single Block (Изпълнение на програма, Единичен блок)

Възможно е да прекъснете програма за обработка, изпълнявана в режим Program Run, Full Sequence като превключите в режим Program Run, Single Block. TNC прекъсва процеса на обработка в края на текущия блок.

### Прескачане в рамките на програмата след прекъсване

Ако изпълнението на програма е прекъснато с функцията INTERNAL STOP, TNC запаметява текущото състояние на обработка. Обикновено можете да възобновите обработването с NC start. Ако изберете други програмни редове с бутона GOTO, TNC не нулира модално ефективните функции (например **M136**). Това може да има нежелани ефекти, като неправилни скорости на подаване.



**Опасност от сблъсък!**

Имайте предвид, че програмните прескачания с функцията GOTO не нулират модалните функции.

Ако желаете да рестартирате програма след прекъсване, винаги избирайте програмата с бутона PGM MGT.

### Програмиране на неуправляеми оси (броящи оси)



Тази функция трябва да бъде адаптирана от производителя на машината. Направете справка в ръководството за вашата машина.

TNC автоматично прекъсва изпълнението на програмата в момента, в който ос, дефинирана от производителя като броящa ос, е програмирана в блок за позициониране. В това състояние можете да местите броящата ос ръчно, в желаната позиция. В левия прозорец TNC показва всички номинални позиции програмирани в този блок. За броящи оси TNC допълнително показва оставащото разстояние.

Веднага след като всички оси са на правилните позиции, можете да използвате NC Start за да възобновите изпълнението на програма.

RESTORE X

- Изберете желана последователност на оси и стартирайте всяка с NC Start. Позиционирайте ръчно броящите оси. TNC показва оставащото разстояние до номиналната позиция по тази ос (вижте "Връщане към контура" на страница 708)




- Ако е необходимо, изберете дали броящи оси трябва да бъдат преместени в наклонена или ненаклонена координатна система

MANUAL TRAVERSE

- Ако е необходимо, преместете броящите оси чрез ръчен импулсен генератор или с бутоните за посока по ос

## Преместване на осите на машината по време на прекъсване

Възможно е да премествате осите на машината по време на прекъсване по същия начин, както в режим Ръчно управление.

**Опасност от сблъсък!**

Ако прекъснете изпълнение на програма докато работната равнина е наклонена, можете да превключите координатната система между наклонена и не наклонена, както и да активирате посока на инструмент, с натискане на софтуерния бутон 3-D ROT.

След това функциите на бутоните за посока по ос, ръчния импулсен генератор и логиката за позициониране при връщане към контура, се анализират от TNC. При отвеждане на инструмента се уверете, че е активна правилната координатна система и при необходимост ъгловите стойности на наклонените оси са въведени в менюто 3-D ROT.

**Пример за приложение:**
**Отвеждане на шпиндела след счупване на инструмент**

- Прекъсване на обработка
- Разрешаване на външни бутони за посока: Натиснете софтуерния бутон MANUAL TRAVERSE (Ръчно преместване).
- Ако е необходимо, натиснете софтуерния бутон 3-D ROT за да активирате координатната система, в която желаете да извършите преместване
- Преместете осите с бутоните на машината за посока на ос

На някои машини може да се наложи да натиснете бутона MANUAL TRAVERSE, след софтуерния бутон START, за да разрешите ползването на бутоните за посока на ос. Направете справка в ръководството за вашата машина.

Производителя на Вашата машина може да определи дали при прекъсване на програма, Вие винаги премествате осите в текущо активната (наклонена или не наклонена) координатна система. Направете справка в ръководството за вашата машина.

## Възобновяване изпълнението на програма след прекъсване

Ако изпълнението на програма е прекъснато по време на фиксиран цикъл, програмата може да бъде възобновена от началото на цикъла. Това означава, че някои от операциите за обработка ще бъдат повторени.

Ако прекъснете програма по време на изпълнение на подпрограма или повторение на част от програма, използвайте функцията RESTORE POS AT N (Възстановяване на позиция в N), за да се върнете към позицията, в която програмата е била прекъсната.

Когато изпълнението на програма за обработка бъде прекъснато, TNC запазва:

- Данните за последния дефиниран инструмент
- Активните координатни трансформации (например изместване на нулева точка, завъртане, огледално представяне)
- Последните дефинирани координати за център на окръжност

Отбележете, че запазените данни остават активни докато не бъдат нулирани, (напр. ако изберете нова програма).

TNC използва запазените данни за връщане на инструмента до контура след ръчно позициониране на ос на машината по време на прекъсване (софтуерен бутон RESTORE POSITION (Възстановяване на позиция)).

**Възобновяване изпълнението на програма с бутона START (Старт)**

Можете да възобновите изпълнението на програма за обработка като натиснете бутона на машината START, ако програмата е била прекъсната по един от следните начини:

- Натиснат е бутона STOP на машината
- Програмирано прекъсване

**Възобновяване изпълнението на програма след грешка**

- Отстранете причината за възникване на грешка
- Изчистете съобщението за грешка от екрана: Натиснете бутона CE
- Рестартирайте програмата или възобновете нейното изпълнение от мястото, където е била прекъсната

**След срив на софтуера на управлението,**

- Натиснете и задръжте бутона END в продължение на две секунди. Това предизвиква рестартиране на системата TNC
- Отстранете причината за възникване на грешка
- Рестартирайте

Ако не можете да коригирате грешката, запишете съобщението и се обърнете към сервизната организация.

# Стартиране от средата на програма (блоково сканиране)

Функцията RESTORE POS AT N трябва да се активира и адаптира от производителя на машината. Направете справка в ръководството за вашата машина.

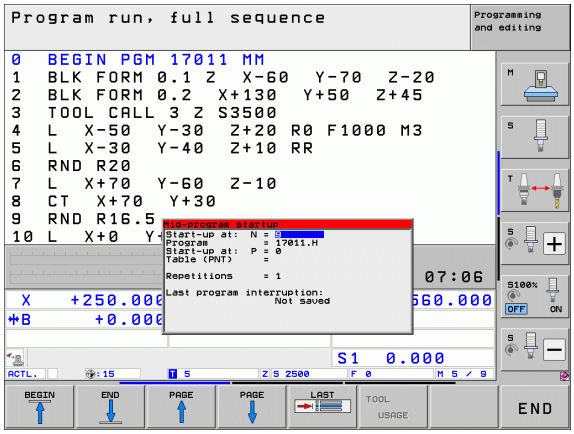
С функцията RESTORE POS AT N (блоково сканиране) е възможно да стартирате програма за обработка от всеки блок, който желаете. TNC сканира програмните блокове до тази точка. Обработката може да бъде симулирана графично. Ако започнете от позиция за обработка от таблица с точки в smarT.NC (.HP), можете да изберете начална позиция чрез софтуерни бутони с визуализация. Когато започнете в позиция за обработка от таблица с точки с файлово разширение .PNT, TNC не осигурява визуализация. Въпреки това, можете да използвате номер на точка за да изберете която и да е точка като начална позиция.

Ако сте прекъснали изпълнението на програма с INTERNAL STOP (Вътрешен стоп), TNC автоматично предлага прекъснатия блок N за стартиране от средата на програма.

Ако програмата е била прекъсната от едно от условията изброени по-долу, TNC запазва точката на прекъсване.

- АВАРИЕН СТОП
- Прекъсване на електрозахранването
- Срив на софтуера на управление

След като сте извикали функцията за стартиране от средата на програма, можете да натиснете софтуерния бутон SELECT LAST BLOCK за повторно активиране на точката на прекъсване и подхождане към нея с NC start. След включване TNC показва съобщението **NC program canceled.**



Стартирането от средата на програма не трябва да започва от подпрограма.

Всички необходими програми, таблици и палетни файлове трябва да бъдат избрани в режим на изпълнение на програма (статус M).

Ако програмата съдържа програмирано прекъсване преди блока за стартиране (**M00** или **STOP**), сканирането на блока прекъсва тук. За да продължите сканирането на блока натиснете бутона на машината START.

Имайте предвид, че стартиране от средата на програма в контур с компенсация на радиуса, директно след програмирано прекъсване (**M00** или **STOP**), може да доведе до увреждане на контура. TNC не може да установи връзка между контура, програмиран след блок STOP с контура, програмиран преди блок STOP.

След сканиране на блока, върнете инструмента в изчислената позиция с RESTORE POSITION.

Компенсацията на дължината на инструмента не влиза в действие, до извикването на инструмента и следващия блок за позициониране. Това се отнася и за случаите, когато сте сменили само дължината инструмента.

Спомагателни функции **M142** (изтриване на модална програмна информация) и **M143** (изтриване на базово завъртане) не са разрешени по време на стартиране от средата на програма.

Ако работите чрез вместени програми, можете да използвате MP7680 за да определите дали блоковото сканиране да започне в блок 0 на главната програма или в блок 0 на последно прекъснатата програма.

Със софтуерния бутон 3-D ROT можете да превключвате координатната система между наклонена и ненаклонена за да преминете към стартовата позиция.

Ако желаете да използвате функцията блоково сканиране в палетна таблица, изберете програма, в която стартирането от средата да бъде изпълнено от палетната таблица, чрез използването на бутони със стрелки. Натиснете софтуерния бутон RESTORE POS AT N.

При стартиране в средата на програма, TNC пропуска всички цикли за опипване. Получените параметри, записани от тези цикли, следователно могат да останат празни.

Функциите **M142/M143** и **M120** не са разрешени по време на стартиране от средата на програма.

Преди да започне на стартиране от средата на програма, TNC изтрива движенията за преместване, които сте изпълнили по време на програмата с **M118** (позициониране с ръчен импулсен генератор).

**Опасност от сблъсък!**

От съображения за безопасност, винаги проверявайте разстоянието за изминаване до стартовата позиция след блоково сканиране!

Ако изпълнявате стартиране от средата на програма в програма, съдържаща M128, тогава TNC изпълнява всички необходими компенсационни движения. Компенсационните движения се наслагват върху движенията за подвеждане!

Не използвайте стартиране от средата на програма в комбинация с палетна обработка с ориентация на инструмента. Повторно въвеждане е разрешено само за детайл, който все още не е бил обработен!

- Отидете на първия блок на текущата програма, за да стартирате сканиране на блокове: Въведете GOTO 0.




- Изберете стартиране от средата на програма: Натиснете софтуерния бутон MID-PROGRAM STARTUP
- **Block number**: Въведете номера на блока, в който трябва да завърши сканирането на блокове
- **Program name**: Въведете името на програмата, в която желаете да започнете. Промяна е необходима само, ако желаете да започнете с програма, която е била извикана с PGM CALL.
- **Point index**: Ако сте въвели номер на блок, съдържащ блок **CYCL CALL PAT** в полето **Start-up at N**, TNC показва графично точковия шаблон в полето **File preview**. Използвайки софтуерните бутони NEXT ELEMENT или PREVIOUS ELEMENT можете да изберете стартова позиция с графична поддръжка, ако прозореца за предварителен изглед в момента е отворен (задайте софтуерния бутон PREVIEW в положение ON)
- **Repetitions**: Ако блок N е разположен в повторение на част от програма или в подпрограма, която трябва да се изпълнява многократно, въведете номера на повторенията, които трябва да бъдат изчислени по време на сканиране на блокове
- Изберете стартиране от средата на програма: Натиснете бутона START на машината
- Подведете инструмента към контура (виж следващия раздел)

**Въвеждане на програма с бутона GOTO**



**Опасност от сблъсък!**

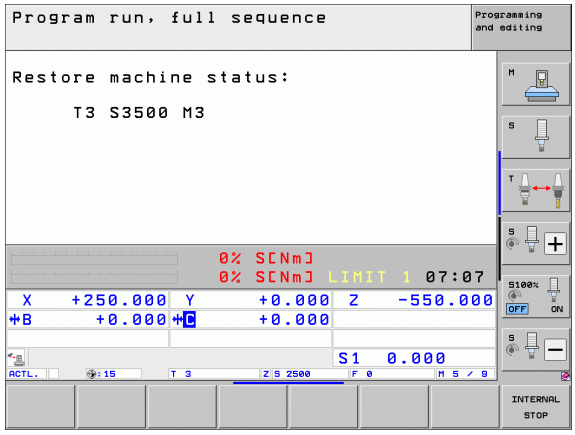
Ако натиснете бутона GOTO и въведете номер на блок за влизане в програма, нито TNC, нито PLC ще изпълняват функции, гарантиращи безопасно стартиране.

Ако използвате бутона GOTO block number за влизане в подпрограма, TNC ще пропуска края на подпрограмата (**LBL 0**)! В тези случаи трябва винаги да използвате функцията за стартиране от средата на програма.

## Връщане към контура

С функцията RESTORE POSITION, TNC се връща към контура на детайла в следните ситуации:

- Връщане към контура след преместване на осите на машината, по време на прекъсване на програмата, което не е било извършено с функцията INTERNAL STOP
- Връщане към контура след сканиране на блок с RESTORE POS AT N, например, след прекъсване с INTERNAL STOP
- В зависимост от машината, ако позицията на ос е била променена след като веригата за управление е била отворена по време на прекъсване на програма
- Ако броящa ос също е програмирана в блока за позициониране (вижте "Програмиране на неуправляеми оси (броящи оси)" на страница 700)




- За да изберете връщане към контур, натиснете софтуерния бутон RESTORE POSITION
- При необходимост възстановете статуса на машината
- За преместване на осите в последователността предлагана от TNC на екрана, натиснете бутона NC Start, или
- За да преместите осите в произволна последователност, натиснете софтуерните бутони RESTORE X, RESTORE Z, и пр., и активирайте всяка от осите с бутона START на машината.
- За възобновяване на обработката, натиснете бутона START на машината.

# 16.5 Автоматично стартиране на програма

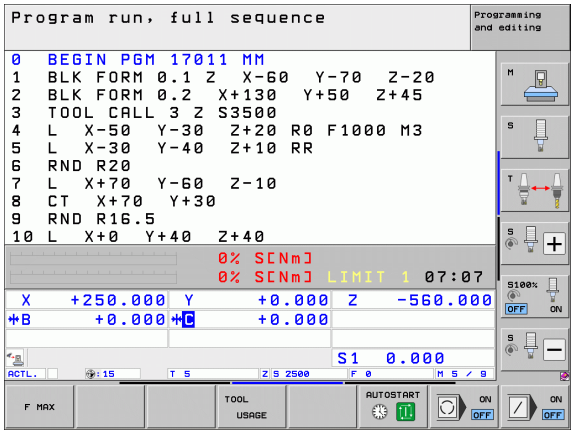
## Приложение

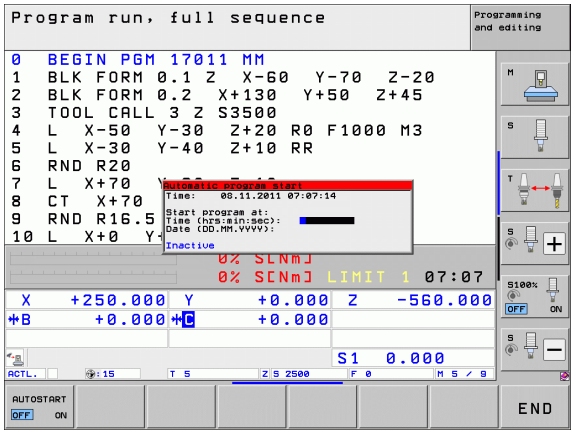
За да използва функцията за автоматично стартиране на програма, TNC трябва да бъде специално подготвена от производителя на машината. Направете справка в ръководството за вашата машина.

В режим Изпълнение на програма, можете да използвате софтуерния бутон AUTOSTART (вижте фигурата горе вдясно), за да дефинирате конкретно време, в което текущо активната програма в този режим да се стартира:

AUTOSTART

- Показва се прозорец за въвеждане на времето за стартиране (виж фигурата в центъра вдясно)
- **Time (h:min:sec)**: Време от деня (час/мин/сек), в което да се стартира програмата
- **Date (DD.MM.YYYY)**: Дата (ДД.ММ.ГГ), на която да се стартира програмата
- За да активирате старта, задайте софтуерния бутон AUTOSTART в положение ON



# 16.6 Възможност за прескачане на блок

## Приложение

При изпълнение на тест или програма за обработка, управлението може да прескача блокове, които започват с наклонена черта "/":




- За да изпълните или тествате програма без блоковете, предшествани от наклонена черта, задайте състояние на софтуерния бутон ON




- За да изпълните или тествате програма с блоковете, предшествани от наклонена черта, задайте състояние на софтуерния бутон OFF

Тази функция не работи за блокове TOOL DEF.

След прекъсване на захранването управлението се връща към последната избрана настройка.

## Изтриване на знак "/"

- В режим **Programming and Editing** трябва да изберете блока, в който да бъде изтрит знака




- Изтриване на знак "/"

# 16.7 Избираемо прекъсване на изпълнението на програма

## Приложение

TNC прекъсва избираемо изпълнението на програмата в блокове, съдържащи **M1**. Ако използвате **M1** в режим за изпълнение на програма, TNC не изключва шпиндела или охлаждането, ако е необходимо. За допълнителна информация направете справка в ръководството за вашата машина.




- Без прекъсване на изпълнението на програма или тест в блокове, съдържащи **M1**: Превключете софтуерния бутон в положение OFF




- Прекъсване на изпълнението на програма или тест в блокове, съдържащи **M1**: Превключете софтуерния бутон в положение ON



**M1** не е в сила в режим Test Run.

# 16.7 Избираемо прекъсване на изпълнението на програма




# 17

## MOD Функции

# 17.1 Избор на MOD функции

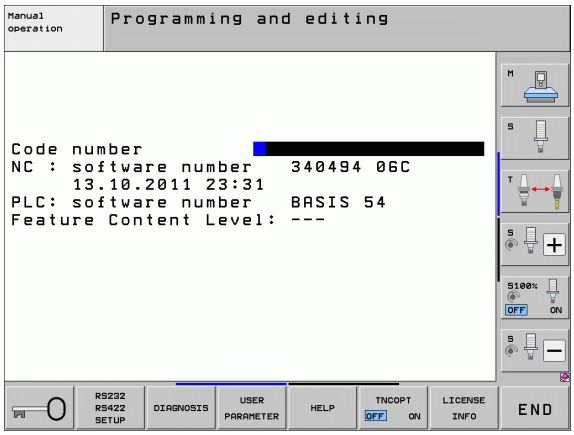
MOD функциите предоставят допълнителни възможности за въвеждане и дисплеи. Наличните MOD функции зависят от избрания работен режим.

## Избор на MOD функция:

Извикайте работния режим, в който желаете да промените MOD функциите.

MOD

- Изберете MOD функции: Натиснете бутона MOD. Фигурите вдясно показват типичните екранни менюта в режими Programming and Editing (фигурата горе в дясно), Test Run (фигурата долу вдясно) и в работен режим на машината (вижте фигурата на следващата страница).




## Промяна на настройки

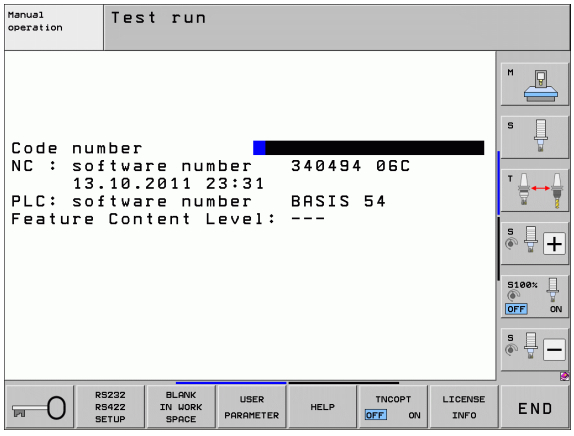
- Изберете желаните MOD функции в показаното меню с бутоните със стрелки

Съществуват три възможности за промяна на настройка в зависимост от избраната функция:

- Директно въвеждане на цифрова стойност, например при определяне на ограничение за диапазон на преместване
- Промяна на настройка с натискане на бутона ENT, например при настройка на програмно въвеждане
- Промяна на настройка посредством прозореца за избор. Ако за дадена настройка са налични повече от една възможности, можете да насложите прозорец, съдържащ списък с всички налични възможности, като натиснете бутона GOTO. Изберете желаната настройка директно, чрез натискане на съответния цифров бутон (от ляво на колоната), или като използвате стрелките с бутони и след това потвърдите с ENT. Ако не желаете да промените настройката, затворете прозореца отново с END.

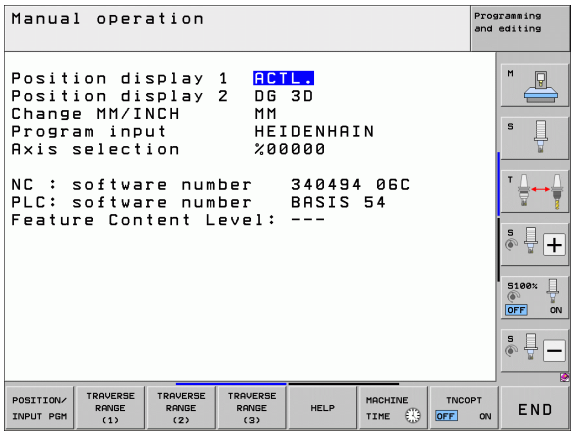
## Напускане на MOD функциите:

- За напускане на MOD функциите, натиснете бутона END или софтуерния бутон END



## Общ преглед на MOD функции

Наличните функции зависят от избрания в момента режим на работа:




Програмиране и редактиране:

- Показване на софтуерни номера
- Въвеждане на код
- Задаване на интерфейс за данни
- Диагностични функции, ако приложимо
- Специфични за машина потребителски параметри, ако е приложимо
- Показване на HELP файлове (ако е осигурено)
- Избор на машинна кинематика, ако е приложимо
- Зареждане на сервизни пакети
- Задаване на времева зона
- Стартиране на проверка на файлова система
- Конфигуриране на безжичния ръчен импулсен генератор HR 550
- Лицензна информация
- Работа като главен (host) компютър

Изпълнение на тест:

- Показване на софтуерни номера
- Въвеждане на код
- Задаване на интерфейса за данни
- Показване на заготовката в работното пространство
- Специфични за машина потребителски параметри, ако е приложимо
- Показване на HELP файлове (ако е осигурено)
- Избор на машинна кинематика, ако е приложимо
- Настройване на функция 3-D ROT, ако е приложимо
- Задаване на времева зона
- Лицензна информация
- Работа като главен (host) компютър

Във всички други режими:

- Показване на софтуерни номера
- Показване на кодови цифри за инсталирани опции
- Избор на дисплеи за позиция
- Дефиниране на мерна единица (mm/inches)
- Задаване на език за програмиране за MDI
- Избор на оси за регистрация на действителна позиция
- Задаване на ограничения на ход по ос
- Показване на референтни точки
- Показване на работни времена
- Показване на HELP файлове (ако е осигурено)
- Задаване на времева зона
- Избор на машинна кинематика, ако е приложимо
- Лицензна информация

# 17.2 Софтуерени номера

## Приложение

Следните софтуерни номера са показани на екрана на TNC, след избор на MOD функция:

- **NC**: Номер на NC софтуера (определя се от HEIDENHAIN)
- **PLC**: Номер и наименование на софтуера на програмируемия логически контролер PLC (определят се от производителя на машината)
- **Feature Content Level (FCL):** Ниво на разработка на софтуера, инсталиран в управлението (вижте "Ниво на съдържащите се функции (функции за обновление)" на страница 11). TNC показва --- на програмиращата станция, тъй като там няма Feature Content Level.
- **DSP1** до **DSP3:** Номер на софтуера за контролера на скорост (определя се от HEIDENHAIN)
- **ICTL1** и **ICTL3**: Номер на софтуера за контролер на тока (определя се от HEIDENHAIN)

# 17.3 Въвеждане на кодове

## Приложение

TNC изисква въвеждане на кодов номер за следните функции:

| Функция | Кодов номер |
|---|---|
| Избор на потребителски параметри и копиране на примерни файлове | 123 |
| Конфигурация на Ethernet карта (не за iTNC530 с Windows XP) | NET123 |

В допълнение, можете да използвате ключова дума **version** за да създадете файл, съдържащ всички текущи софтуерни номера на Вашето управление:

- Въведете ключова дума **version** и потвърдете с бутона ENT
- TNC показва всички текущи софтуерни номера върху екрана
- За да прекратите прегледа на версията, натиснете софтуерния бутон END

**Копиране на примерни файлове**

В TNC са съхранени примерни файлове за разнообразни файлови типове (палетни таблици, свободно дефинируеми таблици, таблици с данни за рязане, и др.). За да бъдат достъпни примерни файлове в раздела на TNC, постъпете по следния начин:

- Въведете кодово число 123 и го потвърдете с бутона ENT Това отваря потребителските параметри
- Натиснете MOD бутона за да може TNC да покаже различни части от информация
- Натиснете софтуерния бутон UPDATE DATA. TNC превключва към менюто за софтуерно обновление
- Натиснете софтуерния бутон COPY SAMPLE FILES за да може TNC да копира всички налични примерни файлове към дяла на TNC. Имайте предвид, че TNC презаписва примерни файлове (например таблица с данни за рязане), които вече сте редактирали
- Натиснете бутона END два пъти за да се върнете към първоначалния екран

# 17.4 Зареждане на сервизни пакети

## Приложение



Ние силно препоръчваме да се свържете с производителя на вашата машина преди да инсталирате сервизен пакет.

TNC рестартира системата след като процедурата по инсталация е приключила. Преди зареждане на сервизния пакет, поставете машината в състояние EMERGENCY STOP.

Свържете мрежовото устройство, от което желаете да импортирате сервизен пакет (ако все още не сте го направили).

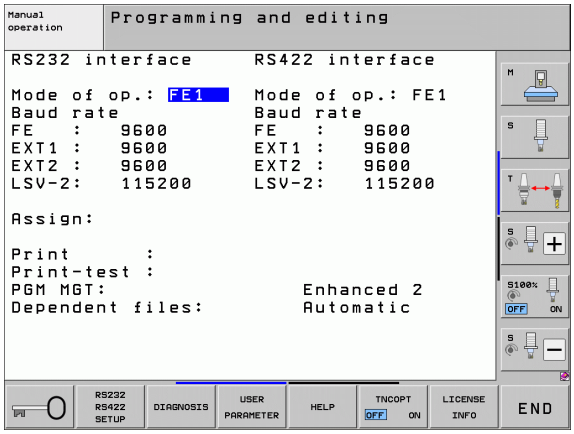
Тази функция предоставя прост начин за обновление на софтуера на вашето TNC.

- Изберете режим на работа **Programming and Editing**
- Натиснете бутона MOD
- За да стартирате софтуерно обновление, натиснете софтуерния бутон “Load Service Pack”. След това TNC ще покаже изскачащ прозорец за избиране на файл за обновление
- Използвайте бутоните със стрелки, за да изберете директорията, в която е съхранен сервизния пакет. Съответните поддиректории могат да бъдат показани чрез натискане на бутона ENT
- За избор на файла: Натиснете бутона ENT два пъти върху избраната директория. TNC превключва от прозореца на директорията към прозореца на файла
- За да стартирате процеса по обновление, натиснете бутона ENT за да изберете файла. TNC разархивира всички необходими файлове и след това рестартира управлението. Този процес отнема няколко минути

# 17.5 Настройване на интерфейси за данни

## Приложение

За да настройте интерфейса за данни, натиснете софтуерния бутон RS-232 / RS-422 SETUP за да извика меню за настройване на интерфейси за данни:




## Настройка за интерфейс RS-232

Режима на работа и скоростта на предаване за RS-232 интерфейс са въведени горе в ляво на екрана.

## Настройка за интерфейс RS-422

Режима на работа и скоростта на предаване за RS-422 интерфейс са въведени горе в дясно на екрана.

## Настройка за работен режим на външно устройство

Функциите "Transfer all files" (Прехвърляне на всички файлове), "Transfer selected file" (Прехвърляне на избран файл) и "Transfer directory" (Прехвърляне на директория) не са налични в режим EXT.

## Настройване на скорост на предаване

Възможно е да зададете boud rate (скорост на предаване на данни) от 110 до 115 200 бода.

| Външно устройство | Режим на работа | Символ |
|---|---|---|
| PC със софтуера на HEIDENHAIN за предаване на данни TNCremoNT | FE1 | |
| HEIDENHAIN флопи дискови устройства<br>FE 401 B<br>FE 401 от програма номер 230626 03 | <br>FE1<br>FE1 | |
| Устройства, които не са произведени от HEIDENHAIN устройства като принтери, скенери, перфоратори, PC без софтуер TNCremo | EXT1, EXT2 | |

## Назначение

Тази функция определя местоназначението на прехвърлените данни.

Приложения:

- Предаване на стойности с Q параметрична функция FN15
- Предаване на стойности с Q параметрична функция FN16

Режима на работа на TNC определя дали се използва функцията PRINT или PRINT TEST:

| Режим на работа на TNC | Функция за предаване |
|---|---|
| Изпълнение на програма, единичен блок | PRINT |
| Изпълнение на програма, пълна последователност | PRINT |
| Изпълнение на тест | PRINT TEST |

Можете да зададете PRINT и PRINT TEST, както следва:

| Функция | Траектория |
|---|---|
| Извеждане данни чрез RS-232 | RS232:\.... |
| Извеждане на данни чрез RS-422 | RS422:\.... |
| Съхраняване на данни на твърдия диск на TNC | TNC:\.... |
| Съхраняване на данни на сървър, свързан с TNC | servername:\.... |
| Запазва данните в същата директория както програмата с FN15/FN16 | Празен |

Имена на файлове

| Данни | Режим на работа | Име на файл |
|---|---|---|
| Стойности с **FN15** | Изпълнение на програма | %FN15RUN.A |
| Стойности с **FN15** | Изпълнение на тест | %FN15SIM.A |

## Софтуер за предаване на данни

За предаване на файлове от и към TNC препоръчваме използване на софтуера за предаване на данни HEIDENHAIN TNCremoNT. Със софтуера за предаване на данни TNCremoNT е възможен обмен на данни с всички управления HEIDENHAIN, посредством сериен интерфейс или Ethernet интерфейс.

Можете да изтеглите актуалната версия на TNCremoNT безплатно от базата данни HEIDENHAIN Filebase (www.heidenhain.de, <Services and Documentation>, <Software>, <PC Software>, <TNCremoNT>).

Системни изисквания за TNCremoNT:

- PC с процесор 486 или по-висок
- Операционни системи Windows 95, Windows 98, Windows NT 4.0, Windows 2000, Windows XP, Windows Vista
- 16 MB RAM
- 5 MB свободно пространство върху вашия твърд диск
- Наличен сериен интерфейс или връзка към TCP/IP мрежа

**Инсталация под Windows**

- Стартирайте инсталационната програма SETUP.EXE с файловия мениджър (Explorer)
- Следвайте инсталационните инструкции

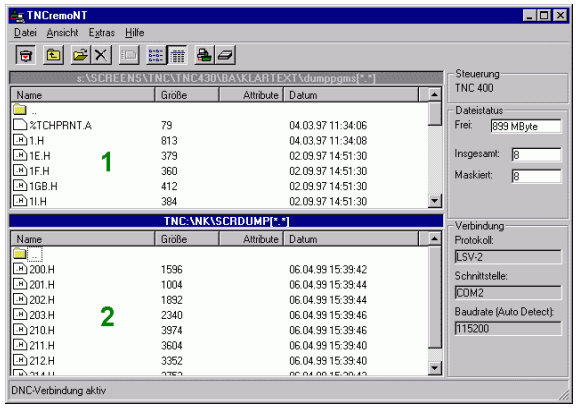
**Стартиране на TNCremoNT под Windows**

- Щракнете върху <Start>, <Programs>, <HEIDENHAIN Applications>, <TNCremoNT>

Когато стартирате TNCremoNT за първи път, TNCremoNT автоматично се опитва да установи връзка с TNC.

### Обмен на данни между TNC и TNCremoNT

Преди прехвърляне на програма от TNC към PC, трябва да се уверите с абсолютна сигурност, че вече сте запазили текущата избрана програма върху TNC. При превключване на режима на работа на TNC, или когато изберете файловия мениджър с бутона TNC PGM, TNC запазва промените автоматично.




Проверете дали TNC е свързан правилния сериен порт на вашия PC или към мрежата.

След като стартирате TNCremoNT, в горната част на главния прозорец 1, ще видите списък с всички файлове, съхранявани в активната директория. Използвайки разделите от менюто <File>, <Change directory>, можете да промените активната директория или да изберете друга директория на вашия PC.

Ако желаете да управлявате предаването на данни от PC, установете връзка с вашия PC по следния начин:

- Изберете <File>, <Setup connection>. Сега TNCremoNT получава файла и структурата на директорията от TNC и ги показва в долната лява част на главния прозорец 2
- За прехвърляне на файл от TNC към PC, изберете с щракване на мишката файла в прозореца на TNC и изтеглете и пуснете маркирания файл в прозореца на PC 1
- За прехвърляне на файл от PC към TNC, изберете с щракване на мишката файла в прозореца на PC и изтеглете и пуснете маркирания файл в прозореца на TNC 2

Ако желаете да управлявате предаването на данни от TNC, установете връзка с вашия PC по следния начин:

- Изберете <Extras>, <TNCserver>. Сега TNCremoNT е в сървърен режим. Можете да получавате данни от TNC и да изпращате данни към TNC.
- Можете да извикате функциите за управление на файлове на TNC като натиснете бутона PGM MGT(вижте "Трансфер на данни към или от външна информационна среда" на страница 155) и да прехвърлите желаните файлове

### Напускане на TNCguideNT

Избор на позиции от меню <File>, <Exit>

Използвайте контекстно-зависимите помощни текстове на TNCremoNT, в които всички функции са обяснени с повече подробности. Помощните текстове могат да бъдат извикани бутона F1.

# 17.6 Ethernet интерфейс

## Въведение

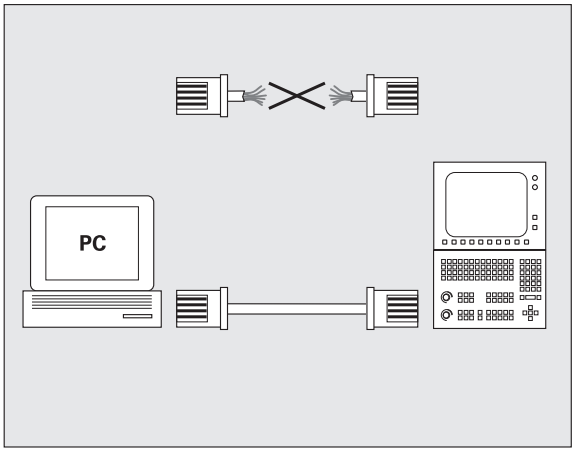
TNC се доставя със стандартна карта Ethernet за свързване на управлението като клиент във вашата мрежа. TNC предава данни през Ethernet картата с

- протокол **smb** (Server Message Block) за операционни системи Windows, или
- фамилия протоколи **TCP/IP** (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) и поддръжка от NFS (Network File System) TNC поддържа също и протокола NFS V3, който позволява по-високи скорости на предаване на данни

## Възможности за свързване

Възможно е да свържете Ethernet картата във Вашето TNC управление към вашата мрежа посредством връзка с RJ45 (X26, 100BaseTX или 10BaseT) или директно към вашия PC. Връзката е метално изолирана от електрониката за управление.

За връзка 100BaseTX или 10BaseT се нуждаете от кабел - усукана двойка за свързване на TNC към вашата мрежа.



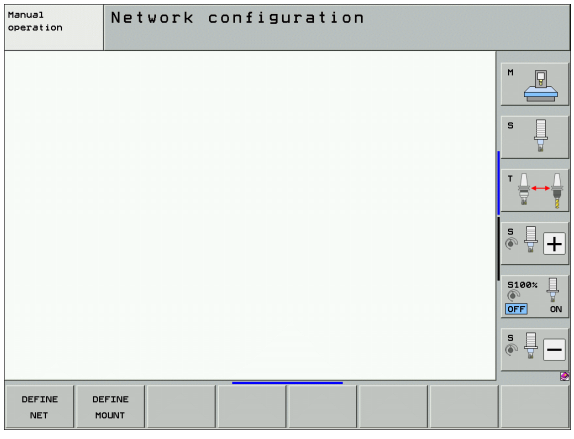

Максималната дължина на кабела между TNC и точката на свързване, зависи от качеството на кабела, неговото екраниране и типа на мрежата (100BaseTX или 10BaseT).

Ако свързвате TNC директно с PC, трябва да използвате кръстосан кабел.

## Конфигуриране на TNC

Уверете се, че лицето конфигуриращо TNC е мрежов специалист.

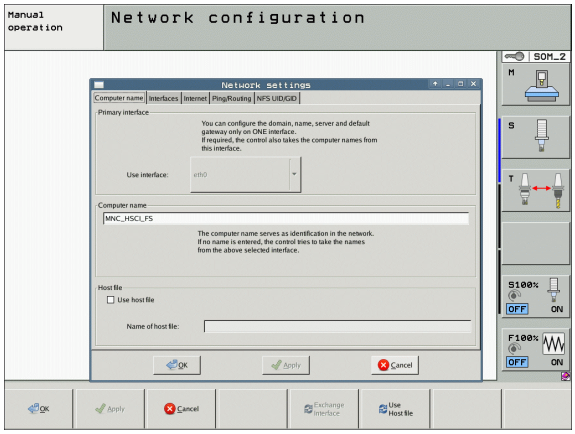
Отбележете, че TNC извършва автоматично рестартиране, когато промените IP адреса на TNC.




▶ В работен режим Програмиране и Редактиране, натиснете бутона MOD. Въведете ключова дума NET123. След това TNC ще покаже основния екран за мрежова конфигурация

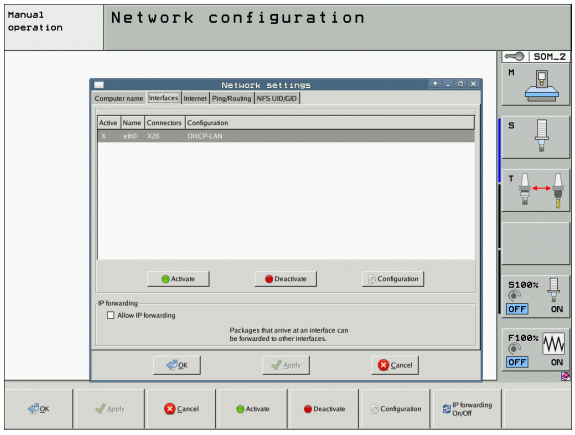
### Общи мрежови настройки

▶ Натиснете софтуерния бутон DEFINE NET за да влезете в общите мрежови настройки. Полето за име на компютър **Computer name** е активно:



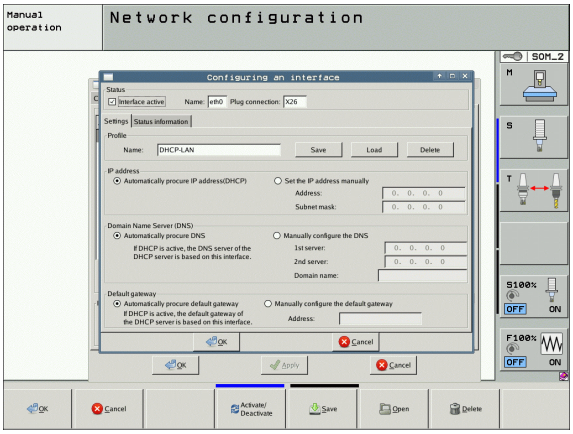

| Настройка | Значение |
|---|---|
| **Primary interface** | Име на Ethernet интерфейса, който трябва да бъде интегриран в мрежата на вашата фирма. Активно, само ако на управляващия хардуер, е наличнен втори, опционелен Ethernet интерфейс |
| **Computer name** | Име, показвано за TNC във вашата фирмена мрежа |
| **Host file** | **Изисква се само за специални приложения**: Име на файл, в който се дефинират връзките между IP адреси и имена на компютри |

▶ Изберете раздела **Interfaces** за да въведете настройките за интерфейс:




| Настройка | Значение |
|---|---|
| **Interface list** | Списък на активните Ethernet интерфейси. Изберете един от интерфейсите в списъка (с мишката или бутоните със стрелки)<br>■ Бутон **Activate**: Активира избрания интерфейс (показва се **X** в колоната **Active**)<br>■ Бутон **Deactivate**: Деактивира избрания интерфейс (показва се тире **(-)** в колоната **Active**)<br>■ Бутон **Configuration**: Отваря менюто за конфигуриране |
| **Allow IP forwarding** | **Тази функция трябва да се поддържа неактивна**. Активирайте тази функция, само ако за целите на диагностиката, е необходим външен достъп до TNC, през втори, допълнителен Ethernet интерфейс. Направете това само след като получите инструкции от нашия Сервизен отдел |

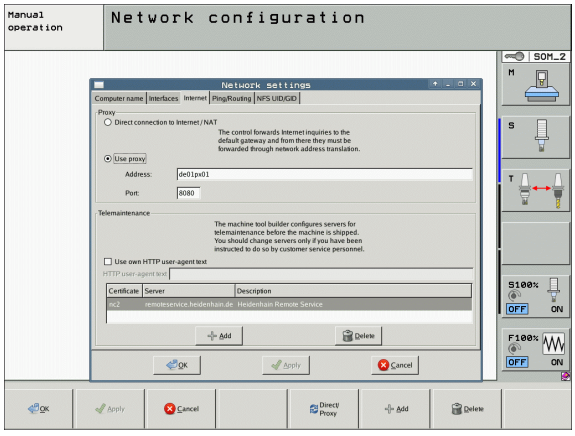
▶ За да отворите конфигурационното меню натиснете бутона **Configuration**:




| Настройка | Значение |
|---|---|
| **Status** | ■ **Interface active**: Състояние на връзката на избрания Ethernet интерфейс<br>■ **Name**: Име на интерфейса, който конфигурирате в момента<br>■ **Plug connection**: Брой на връзките на този интерфейс с логическия модул на управлението |
| **Profile** | Тук можете да създавате или избирате профил, в който да се запазват всички настройки, показвани в този прозорец. HEIDENHAIN предлага два стандартни профила:<br>■ **DHCP-LAN**: Настройки за стандартен TNC Ethernet интерфейс, който би трябвало да работи на стандартна фирмена мрежа.<br>■ **MachineNet**: Настройки за втори, допълнителен Ethernet интерфейс-опция; за конфигурация на машинната мрежа<br>Натиснете съответните бутони, за да запазите, заредите или изтриете профили |
| **IP address** | ■ Опция **Automatically procure IP address**: TNC автоматично доставя IP адрес от DHCP сървър<br>■ Опция **Set the IP address manually**: Ръчно дефиниране на IP адрес и маска за подмрежа. Въвеждане: Четири цифрови стойности, разделени с точки, във всяко поле, например **160.1.180.20** и **255.255.0.0** |

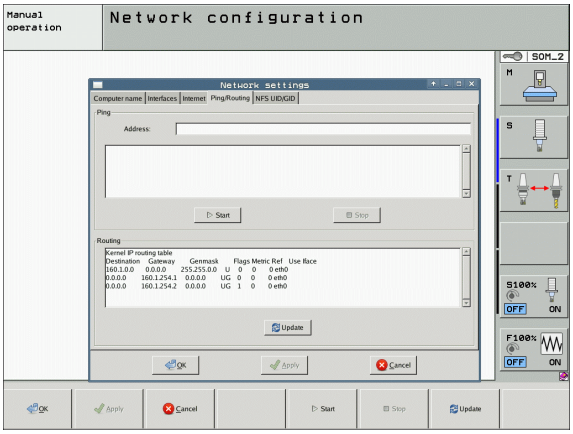
| Настройка | Значение |
|---|---|
| **Domain Name Server (DNS)** | ■ Опция **Automatically procure DNS**: TNC автоматично доставя IP адрес на сървъра за имена на домейни (DNS)<br>■ Опция **Manually configure the DNS**: Въведете ръчно IP адресите на сървърите и имената на домейните |
| **Default gateway** | ■ Опция **Automatically procure default gateway**: TNC автоматично доставя адреси на междумрежов интерфейс (шлюз/гейтуей) по подразбиране<br>■ Опция **Manually configure the default gateway**: Въведете ръчно IP адреси на междумрежов интерфейс (шлюз/гейтуей) по подразбиране |

- Приложете промените с бутона **OK** или ги отхвърлете с бутона **Cancel**
- Изберете раздел **Internet**:



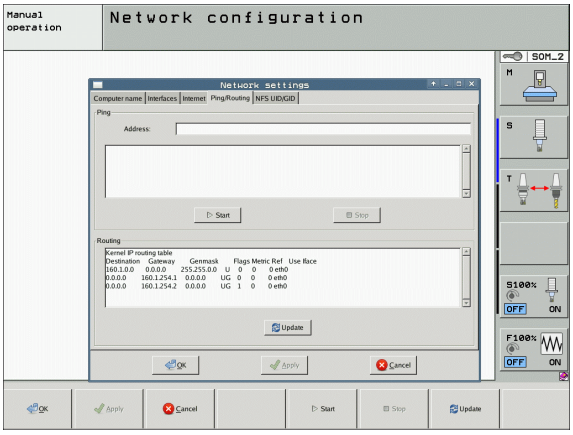

| Настройка | Значение |
|---|---|
| **Proxy** | ■ **Direct connection to Internet /NAT**: Управлението препраща Интернет запитвания към гейтуея по подразбиране, а оттам те трябва да бъдат препратени чрез транслация на мрежовия адрес (например ако е налична директна връзка с модем)<br>■ **Use proxy**: Определете **Address** и **Port** на Интернет маршрутизатор във вашата мрежа, запитайте вашия мрежов администратор за правилния адрес и порт |
| **Telemaintenance** | С тази настройка производителят на машината конфигурира сървъра за дистанционно обслужване. Промените винаги трябва да се правят след съгласуване с производителя на машината. |

▶ Изберете раздела **Ping/Routing**, за да въведете настройките за пинг-запитване и маршрутизация:




| Настройка | Значение |
|---|---|
| **Ping** | В полето **Address:** въведете IP номера, за който желаете да проверите мрежовата връзка. Въвеждане: Четири цифрови стойности, разделени с точки, например **160.1.180.20**. Като алтернатива можете да въведете името на компютъра, чиято връзка искате да проверите<br>■ За да започнете теста натиснете бутона **Start**. TNC показва информация за статус в полето Ping<br>■ За да завършите теста натиснете бутона **Stop** |
| **Routing** | За мрежови специалисти: Информация за статуса на операционната система за текущата маршрутизация<br>■ Бутон **Update**:<br>Обновяване на маршрутизация |

▶ Изберете раздела **NFS UID/GID**, за да въведете идентификация за потребител и група:

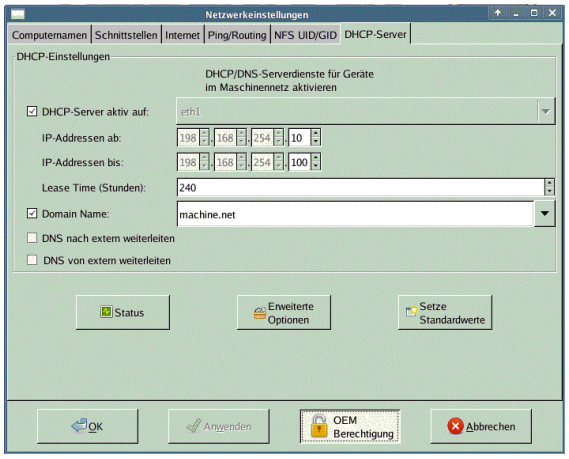



| Настройка | Значение |
|---|---|
| **Задайте UID/GID за NFS shares** | ■ **User ID**:<br>Дефиниция за идентификация на потребител, която крайният потребител използва за достъп до файлове в мрежата. Запитайте вашия мрежов специалист за правилната стойност<br>■ **Group ID**:<br>Дефиниция за идентификация на група, с която получавате достъп до файлове в мрежата. Запитайте вашия мрежов специалист за правилната стойност |

▶ Изберете раздела **DHCP server** за да конфигурирате настройките на DHCP сървъра на машинната мрежа:

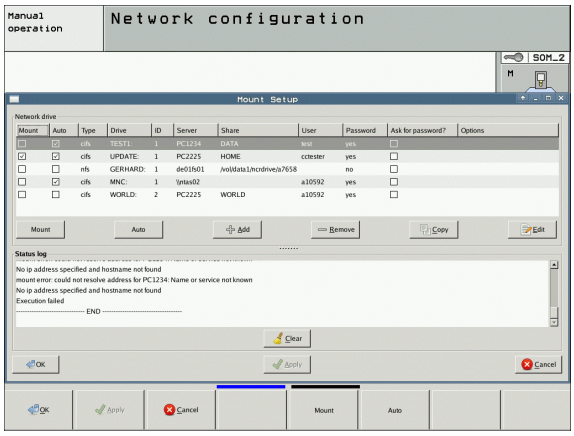
Конфигурацията на DHCP сървъра е защитена с парола. Свържете се с производителя на Вашата машина.

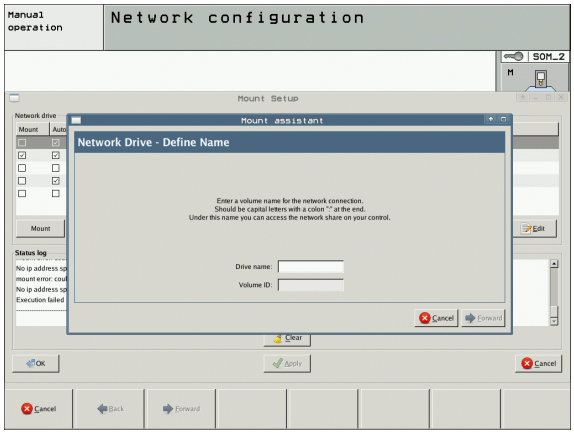
| Настройка | Значение |
|---|---|
| **DHCP server active on:** | ■ **IP addresses as of**:<br>Дефинирайте IP адреси, от които TNC трябва да извлече диапазон от динамични IP адреси. TNC прехвърля стойностите, които са показани като затъмнени, от статичните IP адреси на дефинирания Ethernet интерфейс; тези стойности не могат да бъдат редактирани.<br>■ **IP addresses up to**:<br>Дефинирайте IP адреси, до които TNC трябва да извлече диапазон от динамични IP адреси.<br>■ **Lease Time (hours)**:<br>Време, в което динамичните IP адреси трябва да останат резервирани за клиент. Ако клиент се регистрира през това време в мрежата, TNC отново свързва същите динамични IP адреси.<br>■ **Domain name**:<br>При необходимост, тук можете да дефинирате име на машинната мрежа. Това е необходимо например, когато едни и същи имена са свързани с мрежата на машината и с външна мрежа.<br>■ **Forward DNS to external**:<br>Ако **IP Forwarding** е активен (раздел **Interfaces**) и тази опция също е активна, можете да специфицирате, че разрешени имена на устройства от мрежата на машината, могат да се използват и от външната мрежа.<br>■ **Forward DNS from external**:<br>Ако **IP Forwarding** е активен (раздел **Interfaces**) и тази опция също е активна, можете да специфицирате TNC да прехвърля DNS заявки от устройства от мрежата на машината към сървър за имена от външна мрежа, ако DNS сървъра на MC не може да отговори на заявката.<br>■ Бутон **Status**:<br>Извиква обзор на устройствата, снабдени с динамични IP адреси, в мрежата на машината. Възможно е също така и да задавате настройки за тези устройства.<br>■ Бутон **Additional options**:<br>Допълнителни настройки за DNS/DHCP сървър.<br>■ Бутон **Set standard values**:<br>Определяне на фабричните настройки по подразбиране. |



### Мрежови настройки, специфични за устройството

▶ Натиснете софтуерния бутон DEFINE MOUNT за да въведете мрежови настройки за конкретно устройство. Възможно е да дефинирате произволен брой мрежови настройки, но в даден момент е възможно да управлявате само седем от тях.




| Настройка | Значение |
|---|---|
| **Network drive** | Списък на всички свързани мрежови устройства. TNC показва съответния статус на мрежовите връзки в колоните:<br>■ **Mount**: Мрежово устройство - свързано / не е свързано<br>■ **Auto**: Автоматично/ръчно свързване на мрежово устройство<br>■ **Type**: Тип мрежова връзка, възможни са cifs и nfs<br>■ **Drive**: Обозначение на устройството в TNC<br>■ **ID**: Вътрешна идентификация (ID), показваща дали точката на включване се използва за повече от една връзка<br>■ **Server**: Име на сървъра<br>■ **Share name**: Име на директория на сървъра, до която трябва да осъществява достъп TNC<br>■ **User**: Име на потребител, с което той се регистрира в мрежата<br>■ **Password**: Защита на мрежово устройство с парола - защитено / незащитено<br>■ **Ask for password?**: Изисква се / не се изисква парола по време на връзка<br>■ **Options**: Показва допълнителни опции за свързване<br>Използвайте екранните бутони за управление на мрежови устройства.<br>За добавяне на мрежови устройства използвайте бутона **Add**: При това TNC стартира съветваща програма (wizard), която ще ви ръководи в диалога за въвеждане на необходими дефиниции. |

## Директно свързване на iTNC към PC с Windows

Можете да свържете iTNC директно към PC, което има карта Ethernet. Нека мрежовия специалист да въведе настройките. Може да се наложи IP адреса на Вашия PC да бъде променен като този на iTNC.

**Предварителни изисквания:**

Мрежовата карта трябва вече да е инсталирана върху PC и в готовност за работа.

Ако PC, който желаете да свържете към iTNC, вече е интегриран в мрежата на вашата фирма, задръжте мрежовия адрес на PC и съответно адаптирайте към него мрежовия адрес на TNC (вижте "Конфигуриране на TNC" на страница 724).

# 17.7 Конфигуриране на PGM MGT

## Приложение

Използвайте MOD функциите за да определите кои директории или файлове да бъдат показвани от TNC:

- Настройка за **PGM MGT**: Изберете новия файлов мениджър, който се управлява с мишка, или стария файлов мениджър
- Настройка за **Dependent files**: Определя дали да бъдат показвани зависими файлове. Настройката **Manual** показва зависими файлове, настройката **Automatic** не показва



За повече информация: Вижте "Работа с файловия мениджър", страница 128.

## Промяна на настройка PGM MGT

- Натиснете бутона MOD за да изберете MOD функция
- Натиснете софтуерния бутон SETUP RS232 RS422
- За да изберете настройка PGM MGT: Използвайки бутоните със стрелки, преместете маркера върху настройката за **PGM MGT** и използвайте бутона ENT за да превключите между **ENHANCED 1** и **ENHANCED 2**

Новият файлов мениджър (настройка **Enhanced 2**) предлага следните предимства:

- Мишката може да бъде използвана за всички операции, в допълнение на клавиатурата
- Функция сортиране е на разположение
- Въвеждането на текст премества курсора до следващото възможно файлово име
- Управление на предпочитани
- Възможност за конфигуриране на информацията, която да бъде показана
- Формата на датата може да бъде зададен
- Гъвкава настройка на размерите на прозореца
- Команди от клавиатурата за лесна работа

## Зависими файлове

В допълнение към файловото разширение, зависимите файлове имат също така разширение **.SEC.DEP** (**SEC**tion, **DEP**endent). Налични са следните различни типове:

- **.H.SEC.DEP**
  TNC създава файлове с **.SEC.DEP** разширение, ако работите със структурирана функция. Файла съдържа информация, необходима на TNC за да прескача бързо от една структурна точка до следваща
- **.T.DEP**: Файл за използване на инструмента за отделни диалогови програми (вижте "Тест за използване на инструмент" на страница 212)
- **.P.T.DEP**: Файл за използване на инструмента за цял палет TNC създава файлове със завършек **.P.T.DEP**, ако в режим Program Run изпълните тест за използване на инструмента (вижте "Тест за използване на инструмент" на страница 212) за запис на палета на активния палетен файл. Тогава този файл изброява сумата на всички времена за използване на инструмент за всички инструменти, които сте използвали в рамките на палета
- **.H.AFC.DEP**: Файл, в който TNC записва управляващите параметри за адаптивното управление на подаването (AFC) (вижте "Адаптивно управление на подаването (AFC—софтуерна опция)" на страница 474)
- **.H.AFC2.DEP**: Файл, в който TNC записва статистическите данни на адаптивното управление на подаването (AFC) (вижте "Адаптивно управление на подаването (AFC—софтуерна опция)" на страница 474)

### Промяна на MOD настройки за зависими файлове

- За да изберете файловия мениджър в работен режим Programming and Editing, натиснете бутона PGM MGT
- Натиснете бутона MOD за да изберете MOD функция
- За да изберете настройка Dependent files: Използвайки бутоните със стрелки, преместете маркера върху настройката за **Dependent files** и използвайте бутона ENT за да превключите между **AUTOMATIC** и **MANUAL**

Зависимите файлове са видими във файловия мениджър, само ако сте избрали настройката MANUAL.

Ако зависими файлове съществуват заради файл, тогава TNC показва знак + в колоната за състояние на файловия мениджър (само ако **Dependent files** е зададен като **AUTOMATIC**).

# 17.8 Специфични за машина потребителски параметри

## Приложение

За да Ви даде възможност да настройвате специфични за машина функции, производителят на вашата машина може да дефинира до 16 машинни параметри като потребителски параметри.

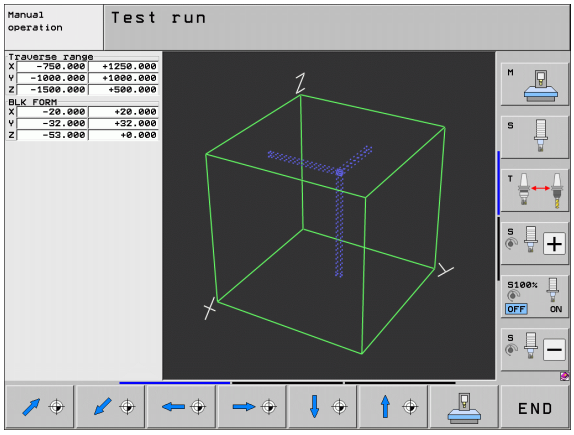


Тази функция не е налична на всички TNC управления. Направете справка в ръководството за вашата машина.

# 17.9 Показване на заготовката на детайл в работното пространство

## Приложение

Тази MOD функция Ви позволява графично да проверите позицията на заготовката на детайла в работното пространство на машината, и да активирате мониторинг на работното пространство в работен режим Test Run.




TNC показва прозрачен паралелепипед за работното пространство. Неговите размери са показани в таблицата **Traverse range** (цвета по подразбиране е зелен). TNC взема размерите за работното пространство от машинните параметри за активния обхват на преместване. Тъй като обхвата на преместване е определен в референтната система на машината, нулевата точка на паралелепипеда е и нулева точка на машината. Можете да видите позицията на нулевата точка на машината в паралелепипеда, като натиснете софтуерния бутон M91 във втория ред със софтуерни бутони (цвета по подразбиране е бял).

Друг прозрачен паралелепипед представя заготовката на детайла. Неговите размери са показани в таблицата **BKL FORM** (цвета по подразбиране е син). TNC взема размерите от дефиницията на заготовката в избраната програма. Паралелепипеда за заготовка определя координатната система за въвеждане. Нейната нулева точка лежи в диапазона на преместване за паралелепипеда. Можете да видите позицията на активната нулева точка в рамките на обхвата, чрез натискане на софтуерния бутон “Show workpiece datum” (втори ред със софтуерни бутони).

При Изпълнение на тест, обикновено няма значение къде ще бъде разположена заготовката в работното пространство. Все пак ако тествате програми, които съдържат движения с M91 и M92, е необходимо графично да отместите заготовката на детайла за да предпазите контура от повреда. Използвайте за софтуерните бутони, показани в следната таблица.

Ако желаете да изпълните графичен тест за сблъсък (софтуерна опция), може да Ви се наложи графично да изместите референтната точка по такъв начин, че да не бъдат генерирани съобщения за сблъсък.

Натиснете софтуерния бутон "Show the workpiece datum in the working space” (показване на нулевата точка на детайла в работното пространство), за да видите позицията на заготовката на детайла в координатната система на машината. Тогава трябва да поставите Вашия детайл на тези координати на масата на машината, за да осигурите същите условия по време на обработка, както и по време на теста за сблъсък.

Можете също да активирате наблюдение на работното пространство за режим Test Run, за да тествате програмата с текущата нулева точка и активните обхвати на преместване (вижте таблицата долу, последен ред).

| Функция | Софтуерен бутон |
|---|---|
| Преместване на заготовката на детайла в ляво |  |
| Преместване на заготовката на детайла в дясно |  |
| Преместване на заготовката на детайла напред |  |
| Преместване на заготовката на детайла назад |  |
| Преместване на заготовката на детайла нагоре |  |
| Преместване на заготовката на детайла надолу |  |
| Показване на заготовката на детайла по отношение на зададената нулева точка: TNC приема позициите на активната нулева точка (Preset) и позициите на активните крайни изключватели от работния режим на машината в Test Run |  |
| Показване на целия обхват на преместване, отнесен към показаната заготовка на детайл |  |
| Показване на машинната нулева точка в работното пространство |  |
| Показване на позиция, определена от производителя на машината (например позиция за смяна на инструмента) в работното пространство |  |
| Показване на нулевата точка на детайла в работното пространство |  |
| Активиране (ON) или деактивиране (OFF) на мониторинга на работното пространство по време на изпълнение на тест |  |

## Завъртане на цялото изображение

Третия ред със софтуерни бутони предоставя функции, с които можете да завъртате и накланяте цялото изображение:

| Функция | Софтуерни бутони | |
|---|---|---|
| Завъртане на изображението около вертикалната ос |  |  |
| Завъртане на изображението около хоризонталната ос |  |  |

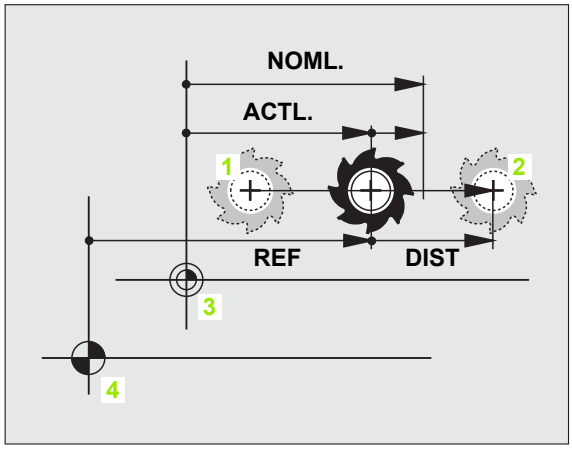
# 17.10 Видове дисплеи за позиция

## Приложение

В режими Manual Operation и Program Run, можете да изберете типа на координатите, които да бъдат показвани.

Фигурата вдясно илюстрира различни позиции на инструмента:

**1** Начална позиция
**2** Целева позиция на инструмента
**3** Нулева точка на детайла
**4** Нулева точка на машината




Индикацията за позиция на дисплея на TNC може да показва следните координати:

| Функция | Дисплей |
|---|---|
| Действителна позиция; текущата позиция на инструмента | ACTL. |
| Референтна (относителна) позиция; действителната позиция, отнесена спрямо нулевата точка на машината | REF |
| Закъснение на сервопривода; разликата между действителната и номинална позиции (динамична грешка) | LAG |
| Номинална позиция; стойността, управлявана в момента от TNC | NOML. |
| Разстояние оставащо до програмираната позиция в координатната система на машината; разлика между действителната и целевата позиция | DIST |
| Разстояние оставащо до програмираната позиция в активната (наклонена, когато е подходящо) координатната система; разлика между действителната и целевата позиции | DG 3D |
| Премествания, извършени с помощта позициониране с ръчен импулсен генератор (M118)<br>(само Position display 2) | M118 |

С функцията MOD Position display 1, можете да избирате индикация за позиция в дисплея за статус.

С Position display 2, можете да избирате индикация за позиция в допълнителния дисплей за статус.

# 17.11 Мерна единица

## Приложение

Тази функция MOD определя дали координатите да се показват в милиметри (метрична система) или в инчове.

- За да изберете метрична система (например X = 15.789 mm), настройте функцията Change MM/INCH към mm. Стойността се показва до 3 десетични знака.
- За да изберете инчова система (например X = 0.6216 инча), настройте функцията Change MM/INCH към inches. Стойността се показва до 4 десетични знака.

Ако желаете да активирате показване в инчове, TNC ще показва и скоростта на подаване в инч/мин. В инчова програма е необходимо да въведете скорост на подаване, по-висока с коефициент 10.

# 17.12 Избиране на езика за програмиране за $MDI

## Приложение

MOD функцията Program input Ви позволява да решите дали да програмирате $MDI файл в диалогов формат на HEIDENHAIN или в ISO формат.

- За да програмирате $MDI.H файл в диалогов формат, настройте функцията Program input към HEIDENHAIN
- За да програмирате $MDI.H файл съгласно ISO, настройте функцията Program input към ISO

# 17.13 Избор на оси за генериране на L блокове

## Приложение

Полето за въвеждане при избор на ос Ви позволява да дефинирате текущата позиция на координатите на инструмента, които се трансферират към **L** блока За да генерирате отделен **L** блок, натиснете бутона ACTUAL POSITION CAPTURE. Осите са избрани чрез битово-ориентирана дефиниция, подобно на програмиране на машинните параметри:

Избор на ос %11111: Прехвърля оси X, Y, Z, IV и V

Избор на ос %01111: X, Y, Z, IV. Трансфериране на оста

Избор на ос %00111: Прехвърля оси X, Y и Z

Избор на ос %00011: Прехвърля оси X и Y

Избор на ос %00001: Трансфериране на оста X

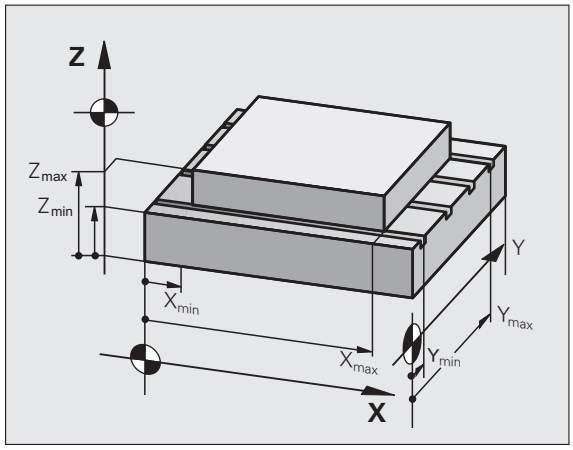
# 17.14 Въвеждане на ограничения на хода по ос, показване на нулева точка

## Приложение

MOD функцията AXIS LIMIT позволява да задавате ограничение на хода по ос в рамките на действителния работен обхват на машината.

Възможни приложения Защита на индексирани фиксиращи елементи срещу сблъсък.

Максималния обхват на преместване на машината е дефиниран чрез софтуерни крайни изключватели. Този обхват може да бъде допълнително ограничен чрез MOD функцията TRAVERSE RANGE. С тази функция, можете да въведете максимални и минимални позиции на хода за всяка ос, отнесени към нулевата точка на машината. Ако на Вашата машина са възможни няколко обхвата на хода, можете да зададете ограничения за всеки обхват отделно, използвайки софтуерни бутони от TRAVERSE RANGE (1) до TRAVERSE RANGE (3).




## Работа без допълнителни ограничения на ход

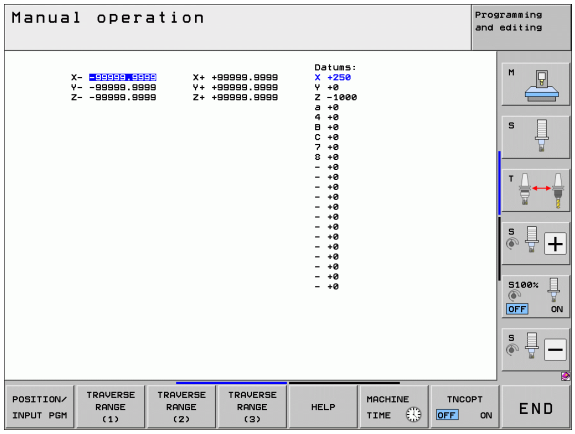
За да разрешите осите на машината да използват своя пълен обхват на хода, въведете максималния ход на TNC (+/– 99 999 mm) като TRAVERSE RANGE.

## Намиране и въвеждане на максималния ход

- Задайте MOD функцията за показване на позиция в положение REF
- Движете шпиндела до положителна и отрицателна крайни позиции по оси X, Y и Z
- Запишете стойностите, включително алгебричния знак
- За да изберете MOD функция, натиснете софтуерния бутон MOD

TRAVERSE RANGE

- Въведете ограничения за ход по ос: Натиснете софтуерния бутон TRAVERSE RANGE и въведете стойностите, които сте записали като ограничения в съответните оси
- За да напуснете MOD функцията, натиснете софтуерен бутон END




Активните компенсации на радиуса на инструмента не са взети под внимание в стойностите за ограничение на хода.

Ограничителите на движения на хода и софтуерните крайни изключватели стават активни, в момента в който бъдат пресечени референтните точки.

## Показване на предварително зададени настройки

Стойностите показани горе вдясно на екрана определят текущо активната предварителна настройка. Предварителната настройка може да бъде зададена ръчно или може да бъде активирана от таблица с предварителни настройки. Предварителните настройки не може да бъдат променяни в екранното меню.

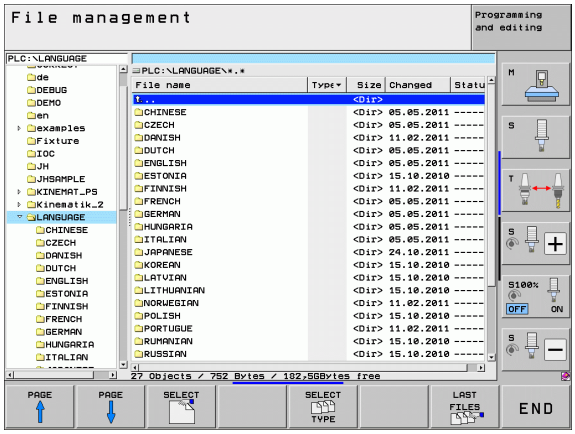


Показаните стойности зависят от конфигурацията на Вашата машина.

# 17.15 Показване помощни HELP файлове

## Приложение

Помощни файлове може да Ви помогнат в ситуации, в които се нуждаете от ясни инструкции преди да продължите (например за отдръпване на инструмента при прекъсване на захранването). Спомагателните функции също могат да бъдат обяснени в помощен файл. Фигурата вдясно показва дисплея на екрана на помощен файл.




Не са предвидени помощни HELP файлове за всяка машина. Производителя на Вашата машина може да Ви предостави допълнителна информация за тази функция.

## Избор на HELP файлове

- Натиснете бутона MOD за да изберете MOD функция

HELP

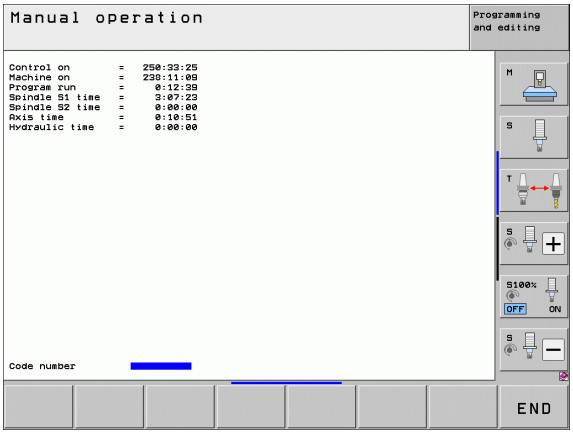
- За да изберете последния активен HELP файл, натиснете софтуерния бутон HELP
- Извикайте файловия мениджър (бутона PGM MGT) и изберете различен помощен файл, ако е необходимо

# 17.16 Показване на работни времена

## Приложение

Софтуерния бутон MACHINE TIME Ви позволява да видите различни типове времена за работа:

| Време за работа | Значение |
|---|---|
| **Control on** | Време за работа на управлението след въвеждането му в експлоатация |
| **Machine on** | Време за работа на машината след нейното въвеждане в експлоатация |
| **Program run** | Продължителност на управляваната операция след нейното въвеждане в експлоатация |




Производителят на машината може да предлага и други възможности за показване на време за работа. Допълнителна информация можете да откриете в ръководството на машината.

В долната част на екрана можете да въведете код, за да може TNC да нулира показваните времена. Производителя на машината определя точно кои времена TNC да нулира, затова направете справка в ръководството за машината за повече информация.

# 17.17 Проверка на носителя за данни

## Приложение

Натиснете софтуерния бутон CHECK THE FILE SYSTEM (проверка на файловата система) за да проверите дяловете на TNC и PLC на твърдия диск, за да може автоматично да бъдат поправени, ако е необходимо.

Системните дялове на TNC се проверяват автоматично всеки път, когато управлението се стартира. Ако бъдат открити някакви грешки в системните дялове, TNC съобщава това със съобщение за грешка.

## Изпълнение на проверка на носителя на данни

**Опасност от сблъсък!**

Преди стартиране на проверка на носителя на данни, поставете машината в състояние EMERGENCY STOP. TNC рестартира софтуера преди изпълнение на проверката!

- Натиснете бутона MOD за да изберете MOD функция

DIAGNOSIS

- За да изберете функция за диагностика, натиснете софтуерния бутон DIAGNOSIS

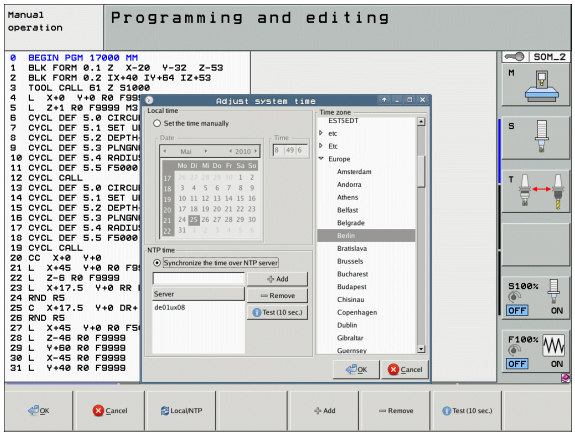
CHECK THE FILE SYSTEM

- За да стартирате теста на носителя на данни, натиснете софтуерния бутон CHECK THE FILE SYSTEM
- Натиснете софтуерния бутон YES отново, за да потвърдите, че проверката трябва да бъде стартирана. Тази функция изключва софтуера на TNC и стартира проверката на носителя на данни. Тази проверка може да отнеме известно време, в зависимост от броя и размера на файловете, които са съхранени на твърдия диск
- В края на теста TNC показва прозорец с резултатите от теста. Също така TNC записва резултатите в системния регистрационен файл
- За да рестартирате софтуера на TNC, натиснете бутона ENT.

# 17.18 Задаване на системно време

## Приложение

Можете да зададете времева зона, дата и системно време със софтуерен бутон SET DATE/TIME.




## Избиране на подходящи настройки

TNC трябва да бъде нулирано след като промените времевата зона, датата или системното време. В такива случаи TNC показва предупреждение, когато се затвори прозореца.

- Натиснете бутона MOD за да изберете MOD функция
- Скролирайте в лентата със софтуерни бутони

SET DATE/ TIME

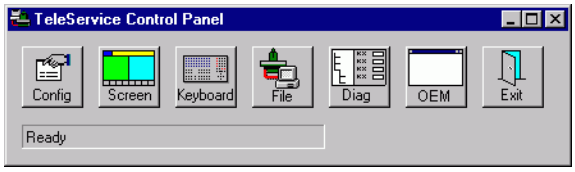
- За показване на прозореца с времеви зони, натиснете софтуерния бутон SET TIME ZONE
- В дясната страна под "time zone" щракнете върху правилната времева зона
- В ляво от изскачащия прозорец избирате дали желаете да настроите времето ръчно (активирайте опцията **Set the time manually**), или TNC да синхронизира времето чрез сървър (активирайте опцията **Synchronize the time over NTP server**)
- Ако е необходимо, редактирайте времето от деня чрез клавиатурата
- За да съхраните настройките, натиснете бутона **OK**
- За да отхвърлите промените и прекратите диалога, щракнете върху бутона **Cancel**

# 17.19 TeleService

## Приложение

Функциите TeleService са разрешени и адаптирани от производителя на машината. Допълнителна информация можете да откриете в ръководството на машината.

TNC предоставя два софтуерни бутона за TeleService, които дават възможност да конфигурирате две различни сервизни организации.




TNC Ви позволява да извършвате TeleService. За да е възможно да използвате тази функция, Вашето TNC трябва да е оборудвано с мрежова карта (Ethernet), която да постига по-висока скорост на предаване на данни от сериен RS232-C интерфейс.

Със софтуера TeleService на HEIDENHAIN, производителя на Вашата машина може да установи връзка с TNC чрез ISDN модем и да извършва диагностики. Налични са следните функции:

- Прехвърляне на екран в On-line режим
- Заявка за състояния на машината
- Предаване на данни
- Отдалечено управление на TNC

## Извикване/затваряне на TeleService

- Изберете някой от работните режими на машината
- Натиснете бутона MOD за да изберете MOD функция




- Установяване на връзка със сервизната организация: Превключете SERVICE или софтуерния бутон SUPPORT в положение ON. TNC автоматично прекъсва връзката ако не са били прехвърлени нови данни за времето зададено от производителя на машината (по подразбиране: 15 min)
- За прекъсване на връзката със сервизната организация: Превключете SERVICE или софтуерния бутон SUPPORT в положение OFF. TNC прекратява връзката след приблизително една минута

# 17.20 Външен достъп

## Приложение



Производителя на Вашата машина може да конфигурира настройките за отдалечен достъп с LSV-2 интерфейс. Допълнителна информация можете да откриете в ръководството на машината.

Софтуерния бутон SERVICE може да бъде използван за получаване или ограничаване на достъп чрез LSV-2 интерфейс.

С въвеждане на конфигурационния файл TNC.SYS можете да защитите с парола директория и нейни под-директории. Паролата се изисква, когато данни от тази директория се достъпват от LSV-2 интерфейс. Въведете път и парола за външен достъп в конфигурационния файл TNC.SYS.



Файла TNC.SYS трябва да бъде съхранен в главната директория TNC:\.

Дори само веднъж да зададете парола, цялата част TNC:\ е защитена.

Ако трябва да използвате обновени версии на софтуера на HEIDENHAIN TNCremo или TNCremoNT за трансфер на данни.

| Конфигурационен файл TNC.SYS | Значение |
|---|---|
| REMOTE.PERMISSION= | Разрешава LSV-2 достъп само за определени компютри. Дефинира списък с имена на компютри. |
| REMOTE.TNCPASSWORD= | Парола за LSV-2 достъп |
| REMOTE.TNCPRIVATEPATH= | Траектория, която да бъде защитена |

**Пример за TNC.SYS**

```
REMOTE.PERMISSION=PC2225;PC3547
REMOTE.TNCPASSWORD=KR1402
REMOTE.TNCPRIVATEPATH=TNC:\RK
```

**Разрешаване/Ограничаване на външен достъп**

- Изберете някой от работните режими на машината
- Натиснете бутона MOD за да изберете MOD функция




- Установяване на връзка с TNC: Превключете софтуерния бутон EXTERNAL ACCESS в състояние ON. Тогава TNC ще разреши достъпа до данни през LSV-2 интерфейс. Паролата се изисква, когато директорията, която е била въведена в конфигурационния файл TNC.SYS се достъпва
- Блокиране на връзки с TNC: Превключете софтуерния бутон EXTERNAL ACCESS в състояние OFF. Тогава TNC ще блокира достъпа през LSV-2 интерфейс

# 17.21 Работа като главен (host) компютър

## Приложение

Производителя на машината определя поведението и функционалността на работата в режим на главен (host) компютър. Допълнителна информация можете да откриете в ръководството на машината.

Със софтуерния бутон HOST COMPUTER OPERATION Вие прехвърляте команда към външен главен (host) компютър за да се прехвърлят данни към управлението, например.

**Разрешаване/Ограничаване на външен достъп**

- Изберете работен режим **Programming and Editing** или режим **Test Run**
- Натиснете бутона MOD за да изберете MOD функция
- Скролирайте в лентата със софтуерни бутони

HOST COMPUTER MODE

- Активиране на работа на главен (host) компютър: TNC показва всички празен екран
- Прекратяване на работа на главен (host) компютър: Натиснете софтуерния бутон END

Имайте предвид, че производителят на вашата машината може да я специфицира така, че да не може да се прекрати ръчно работата като главен (host) компютър; проверете в съответното ръководство на машината.

Отбележете, че производителя на Вашата машина може да специфицира, така че работата като главен (host) компютър може също да бъде активирана автоматично външно; проверете в съответното ръководство на машината.

# 17.22 Конфигуриране на безжичен ръчен импулсен генератор HR 550 FS

## Приложение

За да конфигурирате безжичния ръчен импулсен генератор HR 550 FS, натиснете софтуерния бутон SET UP WIRELESS HANDWHEEL. Налични са следните функции:

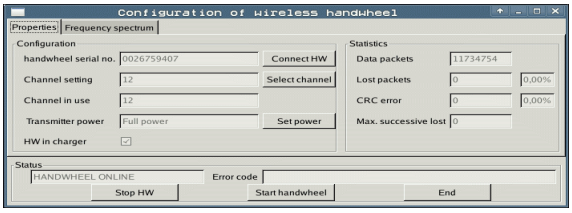
- Свързване на ръчния импулсен генератор към конкретен държач
- Настройка на канал за предаване на данни
- Анализ на честотния спектър за определяне на оптимален канал за предаване на данни
- Избор на мощността за предаване
- Статистическа информация за качеството на предаване

## Свързване на ръчния импулсен генератор към конкретен държач

- Уверете се, че държача за ръчен импулсен генератор е свързан към управляващия хардуер.
- Поставете безжичния ръчен импулсен генератор, който искате да обвържете в държача
- Натиснете бутона MOD за да изберете MOD функция
- Скролирайте в лентата със софтуерни бутони

SET UP WIRELESS HANDWHEEL

- Изберете конфигурационно меню за безжичен ръчен импулсен генератор: Натиснете софтуерния бутон SET UP WIRELESS HANDWHEEL
- Щракнете върху бутона **Connect HR**: TNC записва серийния номер на безжичния ръчен импулсен генератор, намиращ се в държача и го показва в прозорец за конфигуриране в ляво от бутона **Connect HR**
- За да запазите конфигурацията и напуснете конфигурационното меню, натиснете бутона **END**



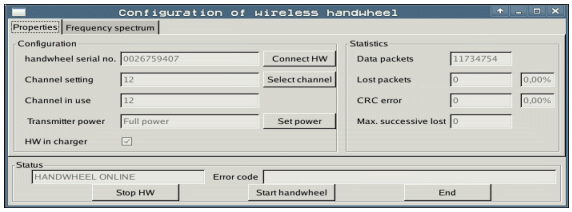
## Настройка на канала за предаване на данни

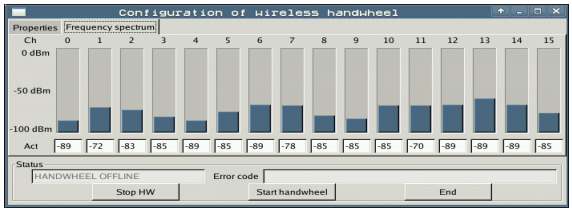
Ако безжичния ръчен импулсен генератор е стартиран автоматично, TNC се опитва да избере предавателен канал, предоставящ най-добър сигнал за предаване. Ако желаете да настроите ръчно канала за предаване, постъпете по следния начин:

- Натиснете бутона MOD за да изберете MOD функция
- Скролирайте в лентата със софтуерни бутони

SET UP WIRELESS HANDWHEEL

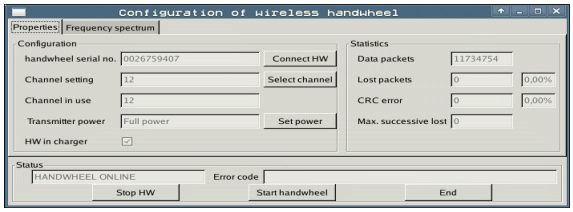
- Изберете конфигурационно меню за безжичен ръчен импулсен генератор: Натиснете софтуерния бутон SET UP WIRELESS HANDWHEEL
- Щракнете върху раздела **Frequency spectrum** (Честотен спектър)
- Щракнете върху бутона **Stop HR**: TNC спира връзката към безжичния импулсен генератор и определя текущия честотен спектър за всички от 16-те налични канала
- Запомня номера на канала с най-нисък радио-трафик (най-малката черта)
- Щракнете върху бутона **Start handwheel** (Стартиране на ръчния импулсен генератор), за да активирате генератора отново.
- Щракнете раздела **Properties**
- Щракнете бутона **Select channel**: TNC показва всички налични номера на канали. Щракнете върху номера на канала, за който TNC определя най-нисък радио-трафик
- За да запазите конфигурацията и напуснете конфигурационното меню, натиснете бутона **END**



## Избор на мощността за предаване

Моля, имайте предвид че предавателния обхват на безжичния ръчен импулсен генератор намалява, когато мощността на предавателя е намалена.



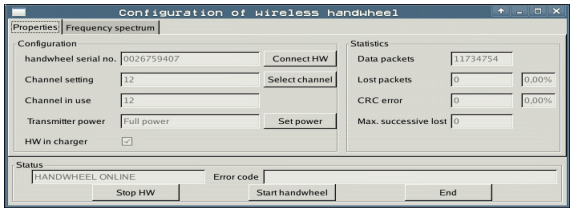

- Натиснете бутона MOD за да изберете MOD функция
- Скролирайте в лентата със софтуерни бутони

SET UP WIRELESS HANDWHEEL

- Изберете конфигурационно меню за безжичен ръчен импулсен генератор: Натиснете софтуерния бутон SET UP WIRELESS HANDWHEEL
- Щракнете върху бутона **Set power** (Настройване на мощност): TNC показва трите налични настройки на мощност. Щракнете върху желаните настройки
- За да запазите конфигурацията и напуснете конфигурационното меню, натиснете бутона **END**

## Статистики

В **Statistics**, TNC показва информация за качеството на предаване.




Ако качеството на приемане е лошо, така че правилното и безопасно спиране на осите не може да бъде осигурявано повече, се задейства аварийния стоп на безжичния ръчен импулсен генератор.

Показваната стойност **Max. successive lost** показва дали качеството на приемане е лошо. Ако TNC многократно показва стойност по-голяма от 2 по време на нормална работа на безжичния ръчен импулсен генератор в желания обхват на употреба, тогава има риск от нежелано прекъсване. Това може да се коригира чрез увеличаване на мощността на предавателя или чрез смяна на друг канал с по-малко радио-трафик.

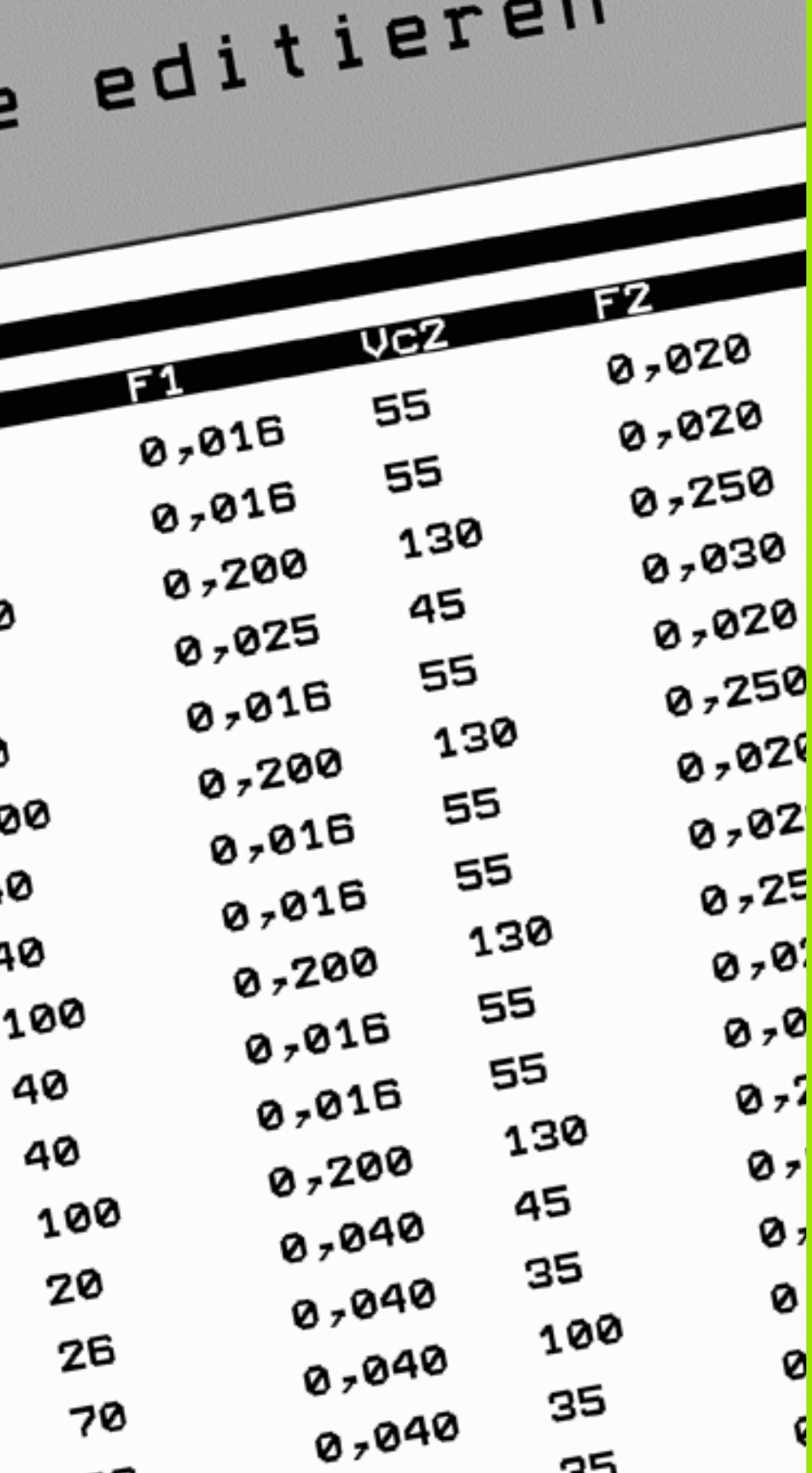
Ако това се случи, опитайте се да подобрите качеството на предаване чрез избиране на друг канал (вижте "Настройка на канала за предаване на данни" на страница 753) или чрез увеличаване на мощността на предавателя (вижте "Избор на мощността за предаване" на страница 754).

За да покажете статистическите данни, постъпете по следния начин:

- Натиснете бутона MOD за да изберете MOD функция
- Скролирайте в лентата със софтуерни бутони

SET UP WIRELESS HANDWHEEL

- За да изберете конфигурационното меню за безжичния ръчен импулсен генератор, натиснете софтуерния бутон SET UP WIRELESS HANDWHEEL: TNC показва показва конфигурационно меню със статистически данни




# 18

Таблици и общ преглед

# 18.1 Общи потребителски параметри

Общи потребителски параметри са машинни параметри влияещи на настройките на TNC, който потребителя може пожелание да промени, в съответствие с неговите изисквания.

Някои примери за потребителски параметри са:

- Диалогов език
- Поведение на интерфейса
- Скорости на преместване
- Последователност на обработка
- Въздействие на потенциометрите за регулиране

## Възможности за въвеждане на машинни параметри

Машинните параметри могат да бъдат програмирани като

- **Десетична числа**
  Въвежда се само числото
- **Бинарни (двоични) числа**
  Въвежда се знака за процент (%) преди числото
- **Шестнадесетични числа**
  Въвежда се знака за долар ($) преди числото

**Пример:**

Вместо десетично число 27, можете да въведете също и двоичното число %11011 или шестнадесетичното число $1B.

Отделните машинни параметри могат да бъдат въведени в различни числови системи.

Някои машинни параметри имат повече от една функция. Стойността за въвеждане на тези машинни параметри е сумата от отделните стойности. За тези машинни параметри отделните стойности се предхождат от знак плюс.

## Избор на общи потребителски параметри

Общи потребителски параметри се избират с кодово число 123 в MOD функциите.



MOD функциите също включват специфични за машината потребителски параметри.

## Списък на общи потребителски параметри

| Външен трансфер на данни | |
|---|---|
| **Настройване на TNC интерфейси EXT1 (5020.0) и EXT2 (5020.1) към външно устройство** | **MP5020.x**<br>7 бита данни (ASCII код, 8-ми бит = четност): **Bit 0 = 0**<br>8 бита данни (ASCII код, 9-ти бит = четност): **Bit 0 = 1**<br><br>Знак за проверка на блок (BCC) - произволен: **Bit 1 = 0**<br>Знак за проверка на блок (BCC) - контролен знак не е разрешен: **Bit 1 = 1**<br><br>Спиране на предаване чрез RTS - активен: **Bit 2 = 1**<br>Спиране на предаване чрез RTS - неактивен: **Bit 2 = 0**<br><br>Спиране на предаване чрез DC3 - активен: **Bit 3 = 1**<br>Спиране на предаване чрез DC3 - неактивен: **Bit 3 = 0**<br><br>Знак за четност (even): **Bit 4 = 0**<br>Знак за четност (odd): **Bit 4 = 1**<br><br>Знак за четност - нежелателна: **Bit 5 = 0**<br>Знак за четност - желателна: **Bit 5 = 1**<br><br>Брой на стоп-битове, които се предават в края на знака:<br>1 стоп бит: **Bit 6 = 0**<br>2 стоп бита: **Bit 6 = 1**<br>1 стоп бит: **Bit 7 = 1**<br>1 стоп бит: **Bit 7 = 0**<br><br>Пример:<br><br>Използвайте следните настройки за да настроите TNC интерфейса EXT2 (MP 5020.1) към външно устройство, което не е произведено от HEIDENHAIN:<br><br>8 бита данни, произволно BCC, стопиране на предаване чрез DC3, знак за четност - четен, знак за четност - желателен, 2 стоп бита<br><br>Въвеждане за **MP 5020.1**: **%01101001** |
| **Тип на интерфейса за EXT1 (5030.0) и EXT2 (5030.1)** | **MP5030.x**<br>Стандартно предаване: **0**<br>Интерфейс за поблоково предаване на данни: **1** |

| Опипвачи | |
|---|---|
| **Избор на предаване на сигнала** | **MP6010**<br>Опипвач с предаване през кабел: **0**<br>Опипвач с предаване чрез инфрачервена връзка: **1** |
| **Скорост на сондиране за опипвачи** | **MP6120**<br>**1** до **3000** [mm/min] |
| **Максимален ход до първата точка на докосване** | **MP6130**<br>от **0.001** до **99 999.9999** [mm] |

| Опипвачи | |
|---|---|
| **Безопасно разстояние до точката на докосване по време на автоматично измерване** | **MP6140**<br>от **0.001** до **99 999.9999** [mm] |
| **Бърз ход за опипвачи** | **MP6150**<br>от **1** до **300 000** [mm/min] |
| **Предварително позициониране при бърз ход** | **MP6151**<br>Предварително позициониране със скорост от **MP6150**: **0**<br>Предварително позициониране при бърз ход: **1** |
| **Измерване на отклонението на центъра на накрайника при калибриране на тригерен опипвач** | **MP6160**<br>Без завъртане на 180° на опипвача по време на калибриране: **0**<br>M функция за завъртане на 180° на опипвача по време на калибриране: от **1** до **999** |
| **M функция за ориентиране на инфрачервения сензор преди всеки измервателен цикъл** | **MP6161**<br>Неактивна функция: **0**<br>Ориентация директно чрез NC: **-1**<br>M функция за ориентиране на опипвача: **1 до 999** |
| **Ъгъл на ориентация за инфрачервения сензор** | **MP6162**<br>**0** до **359.9999** [°] |
| **Разлика между текущия ъгъл на ориентация и ъгъла на ориентация зададен в MP 6162; когато зададената разлика е достигната, се изпълнява ориентирано спиране на шпиндела** | **MP6163**<br>от **0** до **3.0000** [°] |
| **Автоматичен режим: Автоматично ориентиране на инфрачервения сензор преди сондиране в програмираната посока на опипване** | **MP6165**<br>Неактивна функция: **0**<br>Ориентиране на инфрачервен сензор: **1** |
| **Ръчен режим: Компенсиране на посоката на сондиране с отчитане на активното базово завъртане** | **MP6166**<br>Неактивна функция: **0**<br>Отчитане на базовото завъртане: **1** |
| **Многократно измерване за програмируема функция за опипване** | **MP6170**<br>от **1** до **3** |
| **Доверителен диапазон за многократно измерване** | **MP6171**<br>от **0,001** до **0,999** [mm/min] |
| **Автоматичен цикъл за калибриране: Център на калибрационния пръстен по оста X, отнесен към нулевата точка на машината** | **MP6180.0 (диапазон на преместване 1) до MP6180.2 (диапазон на преместване 3)**<br>от **0** до **99 999.9999** [mm] |
| **Автоматичен цикъл за калибриране: Център на калибрационния пръстен по оста Y, отнесен към нулевата точка на машината** | **MP6181.1 (диапазон на преместване 1) до MP6181.2 (диапазон на преместване 3)**<br>**0** до **99 999.9999** [mm] |

| Опипвачи | |
|---|---|
| **Автоматичен цикъл за калибриране: Горен ръб на калибрационния пръстен по оста Z, отнесен към нулевата точка на машината** | **MP6182.x (диапазон на преместване 1) до MP6182.2 (диапазон на преместване 3)**<br>от **0** до **99 999.9999** [mm] |
| **Автоматичен цикъл за калибриране: Разстояние под горния ръб на пръстена, където калибрирането се извършва от TNC** | **MP6185.x (диапазон на преместване 1) до MP6185.2 (диапазон на преместване 3)**<br>от **0,1** до **99 999.9999** [mm] |
| **Измерване на радиуса с опипвач TT 130: Посока на опипване** | **MP6505.0 (диапазон на преместване 1) до 6505.2 (диапазон на преместване 3)**<br>Положителна посока на сондиране по ъгловата референтна ос (ос 0°): **0**<br>Положителна посока на сондиране по оста +90°: **1**<br>Отрицателна посока на сондиране по ъгловата референтна ос (ос 0°): **2**<br>Отрицателна посока на сондиране по оста +90°: **3** |
| **Скорост на подаване за сондиране за второ измерване с TT 130, форма на накрайника (stylus), корекции в TOOL.T** | **MP6507**<br>Изчисляване на скорост на подаване за сондиране за второ измерване с TT 130, с постоянен допуск: **Bit 0 = 0**<br>Изчисляване на скорост на подаване за сондиране за второ измерване с TT 130, с променлив допуск: **Bit 0 = 1**<br>Постоянна на скорост на подаване за сондиране за второ измерване с TT 130: **Bit 1 = 1** |
| **Максимално допустима грешка на измерване с TT 130 по време на измерване с въртящ се инструмент** | **MP6510.0**<br>от **0.001** до **0.999** [mm] (препоръчителна стойност на въвеждане: 0.005 mm) |
| Изисква се за изчисление на скоростта на подаване за сондиране във връзка с MP6570 | **MP6510.1**<br>от **0.001** до **0.999** [mm] (препоръчителна стойност на въвеждане: 0.01 mm) |
| **Скорост на подаване за сондиране на стационарен инструмент с TT 130** | **MP6520**<br>от **1** до **3000** [mm/min] |
| **Измерване на радиус с TT 130: Разстояние от най-долния ръб на инструмента до горния ръб на накрайника** | **MP6530.0 (диапазон на ход 1) до MP6530.2 (диапазон на хода 3)**<br>от **0,001** до **99,9999** [mm] |
| **Задаване на безопасно разстояние по оста на инструмента над накрайника на TT 130 за препозициониране** | **MP6540.0**<br>от **0.001** до **30 000.000** [mm] |
| **Безопасна зона в равнината на обработка около накрайника на TT 130 за препозициониране** | **MP6540.1**<br>от **0.001** до **30 000.000** [mm] |
| **Бърз ход за TT 130 в цикъла на опипвача** | **MP6550**<br>от **10** до **10 000** [mm/min] |

| Опипвачи | |
|---|---|
| **M функция за ориентирано спиране на шпиндела, при измерване на отделен зъб** | **MP6560**<br>от **0** до **999**<br>**-1**: Неактивна функция |
| **Измерване на въртящи се инструменти: Допустима скорост на въртене по обиколката на фрезовия инструмент**<br>Изисква се за изчисляване на обороти в минута (rpm) и скорост на подаване за сондиране | **MP6570**<br>от **1.000** до **120.000** [m/min] |
| **Измерване на въртящи се инструменти: Допустими обороти rpm** | **MP6572**<br>от **0.000** до **1000.000** [rpm]<br>Ако въведете 0, скоростта е ограничена до 1000 rpm |
| **Координати на центъра на накрайника на TT 120, отнесени към нулевата точка на машината** | **MP6580.0 (диапазон на преместване 1)**<br>X ос<br>**MP6580.1 (диапазон на преместване 1)**<br>Y ос<br>**MP6580.2 (диапазон на преместване 1)**<br>Z ос<br>**MP6581.0 (диапазон на преместване 2)**<br>X ос<br>**MP6581.1 (диапазон на преместване 2)**<br>Y ос<br>**MP6581.2 (диапазон на преместване 2)**<br>Z ос<br>**MP6582.0 (диапазон на преместване 3)**<br>X ос<br>**MP6582.1 (диапазон на преместване 3)**<br>Y ос<br>**MP6582.2 (диапазон на преместване 3)**<br>Z ос |
| **Мониторинг на позицията на въртящи се оси и успоредни оси** | **MP6585**<br>Неактивна функция: **0**<br>Наблюдение на позиции по ос, определяне на битово кодиране за всяка ос: **1** |

## Опипвачи

| | |
|---|---|
| **Определяне на въртящи се оси и паралелни оси, които да бъдат наблюдавани** | **MP6586.0**<br>Позицията на ос A не се наблюдава: **0**<br>Позицията на ос A се наблюдава: **1**<br><br>**MP6586.1**<br>Позицията на ос B не се наблюдава: **0**<br>Позицията на ос B се наблюдава: **1**<br><br>**MP6586.2**<br>Позицията на ос C не се наблюдава: **0**<br>Позицията на ос C се наблюдава: **1**<br><br>**MP6586.3**<br>Позицията на ос U не се наблюдава: **0**<br>Позицията на ос U се наблюдава: **1**<br><br>**MP6586.4**<br>Позицията на ос V не се наблюдава: **0**<br>Позицията на ос V се наблюдава: **1**<br><br>**MP6586.5**<br>Позицията на ос W не се наблюдава: **0**<br>Позицията на ос W се наблюдава: **1** |
| **KinematicsOpt: Ограничение на допуска за съобщение за грешка в режим Оптимизация** | **MP6600**<br>от **0,001** до **0,999** |
| **KinematicsOpt: Максимално разрешено отклонение от въведения радиус на сферата за калибриране** | **MP6601**<br>от **0,01** до **0,1** |
| **KinematicsOpt: M функция за позициониране на въртящи се оси** | **MP6602**<br>Неактивна функция:**-1**<br>Позициониране на въртящата се ос с дефинирана спомагателна функция: **от 0 до 9999** |

## TNC дисплеи, TNC редактор

| | |
|---|---|
| **Цикли 17, 18 и 207: Ориентирано спиране на шпиндел в началото на цикъла** | **MP7160**<br>Ориентирано спиране на шпиндел: **0**<br>Без ориентирано спиране на шпиндел: **1** |
| **Настройване на програмираща станция** | **MP7210**<br>TNC с машина: **0**<br>TNC като програмираща станция с активно PLC: **1**<br>TNC като програмираща станция с неактивно PLC: **2** |
| **Потвърждаване за POWER INTERRUPTED (прекъснато захранване) след включване** | **MP7212**<br>Потвърждение с бутон: **0**<br>Автоматично потвърждение: **1** |

## TNC дисплеи, TNC редактор

| | |
|---|---|
| **ISO програмиране: Задаване на стъпката на нарастване на номера на блока** | **MP7220**<br>от **0** до **150** |
| **Деактивиране на избора на типове файлове** | **MP7224.0**<br>Всички типове файлове избираеми със софтуерен бутон: **%0000000**<br>Деактивиране на избор на програми на HEIDENHAIN (софтуерен бутон SHOW .H): **Bit 0 = 1**<br>Деактивиране на избор на DIN/ISO програми (софтуерен бутон SHOW .I): **Bit 1 = 1**<br>Деактивиране на избор на таблици с инструменти (софтуерен бутон SHOW .T): **Bit 2 = 1**<br>Деактивиране на избор на таблици с нулеви точки (софтуерен бутон SHOW .D): **Bit 3 = 1**<br>Деактивиране на избор на палетни таблици (софтуерен бутон SHOW .P): **Bit 4 = 1**<br>Деактивиране на избор на текстови файлове (софтуерен бутон SHOW .A): **Bit 5 = 1**<br>Деактивиране на избор на таблици с точки (софтуерен бутон SHOW .PNT): **Bit 6 = 1** |
| **Деактивиране на редактора за определени типове файлове**<br>**Забележка:**<br>Ако даден тип файл е забранен, TNC ще изтрие всички файлове от този тип. | **MP7224.1**<br>Редактора не е деактивиран: **%0000000**<br>Редактора е деактивиран за<br>■ Програми на HEIDENHAIN: **Bit 0 = 1**<br>■ ISO програми: **Bit 1 = 1**<br>■ Таблици с инструменти: **Bit 2 = 1**<br>■ Таблици с нулеви точки: **Bit 3 = 1**<br>■ Палетни таблици: **Bit 4 = 1**<br>■ Текстови файлове: **Bit 5 = 1**<br>■ Таблици с точки: **Bit 6 = 1** |
| **Заключване на софтуерен бутон за таблици** | **MP7224.2**<br>Софтуерния бутон EDITING ON/OFF не е заключен: **%0000000**<br>Софтуерния бутон EDITING ON/OFF е заключен за<br>■ Без функция: **Bit 0 = 1**<br>■ Без функция: **Bit 1 = 1**<br>■ Таблици с инструменти: **Bit 2 = 1**<br>■ Таблици с нулеви точки: **Bit 3 = 1**<br>■ Палетни таблици: **Bit 4 = 1**<br>■ Без функция: **Bit 5 = 1**<br>■ Таблици с точки: **Bit 6 = 1** |
| **Конфигуриране на палетни файлове** | **MP7226.0**<br>Не е активна палетна таблица: **0**<br>Номер на палети за палетна таблица: **1** до **255** |
| **Конфигуриране на файлове с нулеви точки** | **MP7226.1**<br>Не е активна таблица с нулеви точки: **0**<br>Номер на нулеви точки за таблица с нулеви точки: от **1** до **255** |
| **Дължина на програма, до която са проверени LBL номерата** | **MP7229.0**<br>Блокове от **100** до **9999** |

| TNC дисплеи, TNC редактор | |
|---|---|
| **Дължина на програма, до която са проверени FK блокове** | **MP7229.1**<br>Блокове от **100** до **9999** |
| **Задаване на диалоговия език** | **MP7230.0 до MP7230.3**<br>Английски: **0**<br>Немски: **1**<br>Чешки: **2**<br>Френски: **3**<br>Италиански: **4**<br>Испански: **5**<br>Португалски: **6**<br>Шведски: **7**<br>Датски: **8**<br>Финландски: **9**<br>Холандски: **10**<br>Полски: **11**<br>Унгарски: **12**<br>Запазен: **13**<br>Руски (кирилица): **14** (само от MC 422 B)<br>Китайски (опростен): **15** (само от MC 422 B)<br>Китайски (традиционен): **16** (само от MC 422 B)<br>Словенски: **17** (само от MC 422 B)<br>Норвежки: **18** (само от MC 422 B)<br>Словашки: **19** (само от MC 422 B)<br>Корейски: **21** (само от MC 422 B)<br>Турски: **23** (само от MC 422 B)<br>Румънски: **24** (само от MC 422 B)<br>Забележка: Диалоговите езици Латвийски, Естонски и Литовски вече не се поддържат. Ако един от тях е избран в MP7230, TNC показва диалогови текстове на Английски език. |
| **Конфигуриране на таблицата за инструменти** | **MP7260**<br>Неактивно: **0**<br>Брой на инструменти, генерирани от TNC, когато се отвори нова инструментална таблица: от **1** до **254**<br>Ако са Ви необходими повече от 254 инструмента, можете да разширите таблицата с инструменти с функцията APPEND N LINES (вижте "Данни за инструмент", страница 188) |
| **Конфигуриране на таблицата за гнездата на инструменталния магазин** | **MP7261.0 (магазин 1)**<br>**MP7261.1 (магазин 2)**<br>**MP7261.2 (магазин 3)**<br>**MP7261.3 (магазин 4)**<br>**MP7261.4 (магазин 5)**<br>**MP7261.5 (магазин 6)**<br>**MP7261.6 (магазин 7)**<br>**MP7261.7 (магазин 8)**<br>Неактивно: **0**<br>Номер на гнезда в магазина за инструменти: от **1** до **9999**<br>Ако е въведена стойност 0 в MP7261.1 чрез MP7261.7, TNC използва само един инструментален магазин. |

| TNC дисплеи, TNC редактор | |
|---|---|
| **Индексиране на номерата на инструменти, за да може да се свързват различни компенсационни данни към един номер на инструмент** | **MP7262**<br>Без индексиране: **0**<br>Брой на допустими индекси: от **1** до **9** |
| **Конфигурация на таблица с инструменти и таблица с гнезда на инструменталния магазин** | **MP7263**<br>Конфигурационни настройки за таблица с инструменти и таблица с гнезда на инструменталния магазин: **%0000**<br>■ Показване на софтуерния бутон POCKET TABLE в таблицата с инструменти: **Bit 0 = 0**<br>■ Без показване на софтуерния бутон POCKET TABLE в таблицата с инструменти: **Bit 0 = 1**<br>■ Външно предаване на данни: Предаване само на показаните колони: **Bit 1 = 0**<br>■ Външно предаване на данни: Предаване на всички колони: **Bit 1 = 1**<br>■ Показване на софтуерния бутон EDIT ON/OFF таблицата с гнезда: **Bit 2 = 0**<br>■ Без показване на софтуерния бутон EDIT ON/OFF таблицата с гнезда: **Bit 2 = 1**<br>■ Активни софтуерни бутони RESET COLUMN T и RESET POCKET TABLE: **Bit 3 = 0**<br>■ Не са активни софтуерни бутони RESET COLUMN T и RESET POCKET TABLE: **Bit 3 = 1**<br>■ Не се разрешава изтриване на инструменти, ако те се съдържат в таблицата с гнездата на инструменталния магазин: **Bit 4 = 0**<br>■ Разрешено е изтриване на инструменти, ако те се съдържат в таблицата с гнездата на инструменталния магазин, изтриването трябва да бъде потвърдено от потребителя: **Bit 4 = 1**<br>■ Изтриване на инструменти, съдържащи се в таблицата с гнездата на инструменталния магазин, е възможно с потвърждение: **Bit 5 = 0**<br>■ Изтриване на инструменти, съдържащи се в таблицата с гнездата на инструменталния магазин, е възможно без потвърждение: **Bit 5 = 1**<br>■ Изтриване на индексирани инструменти без потвърждение: **Bit 6 = 0**<br>■ Изтриване на индексирани инструменти с потвърждение: **Bit 6 = 1** |

**TNC дисплеи, TNC редактор**

**Конфигуриране на таблица с инструменти (За да бъдат пропуснати от таблицата: въвежда се 0); Номер на колона в таблицата с инструменти за**

**MP7266.0**
Име на инструмент - NAME: от **0** до **42**; ширина на колона: 32 знака
**MP7266.1**
Дължина на инструмент - L: от **0** до **42**; ширина на колона: 11 знака
**MP7266.2**
Радиус на инструмент - R: от **0** до **42**; ширина на колона: 11 знака
**MP7266.3**
Радиус на инструмент 2 - R2: от **0** до **42**; ширина на колона: 11 знака
**MP7266.4**
Завишена дължина - DL: от **0** до **42**; ширина на колона: 8 знака
**MP7266.5**
Завишен радиус - DR: от **0** до **42**; ширина на колона: 8 знака
**MP7266.6**
Завишен радиус 2 - DR2: от **0** до **42**; ширина на колона: 8 знака
**MP7266.7**
Заключен инструмент - TL: от **0** до **42**; ширина на колона: 2 знака
**MP7266.8**
Инструмент за замяна - RT: от **0** до **42**; ширина на колона: 5 знака
**MP7266.9**
Максимален живот на инструмента - TIME1: от **0** до **42**; ширина на колона: 5 знака
**MP7266.10**
Максимален живот на инструмента за TOOL CALL - TIME2: от **0** до **42**; ширина на колона: 5 знака
**MP7266.11**
Текущ живот на инструмент - CUR. TIME: от **0** до **42**; ширина на колона: 8 знака
**MP7266.12**
Коментар на инструмент - DOC: от **0** до **42**; ширина на колона: 16 знака
**MP7266.13**
Брой зъби - CUT.: от **0** до **42**; ширина на колона: 4 знака
**MP7266.14**
Допуск за откриване на износване по дължина на инструмент - LTOL: от **0** до **42**; ширина на колона: 6 знака
**MP7266.15**
Допуск за откриване на износване по радиус на инструмент - RTOL: от **0** до **42**; ширина на колона: 6 знака
**MP7266.16**
Посока на рязане – DIRECT.: от **0** до **42**; ширина на колона: 7 знака
**MP7266.17**
PLC състояние – PLC: от **0** до **42**; ширина на колона: 9 знака
**MP7266.18**
Изместване на инструмента по оста на инструмента в допълнение на MP6530 – TT:L-OFFS: от **0** до **42**;
ширина на колона: 11 знака
**MP7266.19**
Отместване на инструмента между центъра на накрайника и центъра на инструмента – TT:R-OFFS: от **0** до **42**;
ширина на колона: 11 знака

**TNC дисплеи, TNC редактор**

**Конфигуриране на таблица с инструменти (За да бъдат пропуснати от таблицата: въвежда се 0); Номер на колона в таблицата с инструменти за**

**MP7266.20**
Допуск за откриване на счупване по дължина на инструмент - LBREAK.: от **0** до **42**; ширина на колона: 6 знака
**MP7266.21**
Допуск за откриване на счупване по радиус на инструмент - RBREAK.: **0** до **42**; ширина на колона: 6 знака
**MP7266.22**
Дължина на зъб (Cycle 22) – LCUTS: от **0** до **42**; ширина на колона: 11 знака
**MP7266.23**
Максимален ъгъл на врязване (Cycle 22) - ANGLE: от **0** до **42**; ширина на колона: 7 знака
**MP7266.24**
Тип на инструмента - TYP: от **0** до **42**; ширина на колона: 5 знака
**MP7266.25**
Материал на инструмента - TMAT: от **0** до **42**; ширина на колона: 16 знака
**MP7266.26**
Таблица за данни за рязане - CDT: от **0** до **42**; ширина на колона: 16 знака
**MP7266.27**
PLC стойност – PLC-VAL: от **0** до **42**; ширина на колона: 11 знака
**MP7266.28**
Изместване на центъра по референтна ос - CAL-OFF1: от **0** до **42**; ширина на колона: 11 знака
**MP7266.29**
Изместване на центъра по вторична ос - CAL-OFF2: от **0** до **42**; ширина на колона: 11 знака
**MP7266.30**
Ъгъл на шпиндела за калибриране - CALL-ANG: от **0** до **42**; ширина на колона: 11 знака
**MP7266.31**
Тип на инструмента за таблицата за гнездата на инструменталния магазин - PTYP: от **0** до **42**; ширина на колона: 2 знака
**MP7266.32**
Ограничение на скорост на шпиндела - NMAX: от **0** до **42**; ширина на колона: 6 знака
**MP7266.33**
Отдръпване при NC стоп - LIFTOFF: от **0** до **42**; ширина на колона е един знак
**MP7266.34**
Функция, зависима от машината - P1: от **0** до **42**; ширина на колона: 10 знака
**MP7266.35**
Функция, зависима от машината - P2: от **0** до **42**; ширина на колона: 10 знака
**MP7266.36**
Функция, зависима от машината - P3: от **0** до **42**; ширина на колона: 10 знака
**MP7266.37**
Специфично за инструмента кинематично описание – KINEMATIC: от **0** до **42**; ширина на колона: 16 знака
**MP7266.38**
Ъгъл на върха T_ANGLE: от **0** до **42**; ширина на колона: 9 знака
**MP7266.39**
Стъпка на резбата - PITCH: от **0** до **42**; ширина на колона: 10 знака
**MP7266.40**
Адаптивно управление на подаването - AFC: от **0** до **42**; ширина на колона: 10 знака
**MP7266.41**
Допуск за откриване на износване по радиус на инструмент 2- R2TOL: от **0** до **42**; ширина на колона: 6 знака
**MP7266.42**
Име на таблица за компенсационна стойност за 3-D компенсация на радиус, в зависимост от ъгъла на контакт с инструмента
**MP7266.43**
Дата/Време на последно извикване на инструмент

**TNC дисплеи, TNC редактор**

**Конфигуриране на таблица с гнезда на инструменти (за да бъдат пропуснати от таблицата: въвежда се 0); Номер на колона в таблицата с гнезда на инструменти за**

**MP7267.0**
Номер на инструмент - T: от **0** до **20**
**MP7267.1**
Специален инструмент - ST: от **0** до **20**
**MP7267.2**
Фиксирано гнездо - F: от **0** до **20**
**MP7267.3**
Заключено гнездо - L: от **0** до **20**
**MP7267.4**
PLC състояние – PLC: от **0** до **20**
**MP7267.5**
Име на инструмент от таблицата за инструменти - TNAME: от **0** до **20**
**MP7267.6**
Коментар от таблица за инструменти - DOC: от **0** до **20**
**MP7267.7**
Тип на инструмента - PTYP: от **0** до **20**
**MP7267.8**
Стойност за PLC – P1: от **0** до **20**
**MP7267.9**
Стойност за PLC – P2: от **0** до **20**
**MP7267.10**
Стойност за PLC – P3: от **0** до **20**
**MP7267.11**
Стойност за PLC – P4: от **0** до **20**
**MP7267.12**
Стойност за PLC – P5: от **0** до **20**
**MP7267.13**
Резервирано гнездо - RSV: от **0** до **20**
**MP7267.14**
Заключено предходно гнездо - LOCKED_ABOVE: от **0** до **20**
**MP7267.15**
Заключено следващо гнездо - LOCKED_BELOW: от **0** до **20**
**MP7267.16**
Заключено гнездо от ляво - LOCKED_LEFT: от **0** до **20**
**MP7267.17**
Заключено гнездо от дясно - LOCKED_RIGHT: от **0** до **20**
**MP7267.18**
Стойност S1 за PLC – P6: от **0**до **20**
**MP7267.19**
Стойност S2 за PLC – P7: от **0** до **20**

| TNC дисплеи, TNC редактор | |
|---|---|
| **Конфигуриране на таблица с нулеви точки (За да бъдат пропуснати от таблицата: въвежда се 0); Номер на колона в таблицата с нулеви точки за** | **MP7268.0**<br>Коментар - DOC: от **0** до **11**<br>**MP7268.1**<br>Базово завъртане - ROT: от **0** до **11**<br>**MP7268.2**<br>Нулева точка по X ос - X: от **0** до **11**<br>**MP7268.3**<br>Нулева точка по Y ос - Y: от **0** до **11**<br>**MP7268.4**<br>Нулева точка по Z ос - Z: от **0** до **11**<br>**MP7268.5**<br>Нулева точка по A ос - A: от **0** до **11**<br>**MP7268.6**<br>Нулева точка по B ос - B: от **0** до **11**<br>**MP7268.7**<br>Нулева точка по C ос - C: от **0** до **11**<br>**MP7268.8**<br>Нулева точка по U ос - U: от **0** до **11**<br>**MP7268.9**<br>Нулева точка по V ос - V: от **0** до **11**<br>**MP7268.10**<br>Нулева точка по W ос - W: от **0** до **11** |
| **Режим Ръчно управление:** Показване на скорост на подаване | **MP7270**<br>Показване на скорост на подаване F само ако е натиснат бутона за посока по ос: **0**<br>Показване на скорост на подаване F дори и ако не е натиснат бутона за посока по ос (скорост на подаване, дефинирана чрез софтуерен бутон F или скорост на подаване на “най-бавната” ос): **1** |
| **Задаване на десетични знаци** | **MP7280**<br>Десетичния знак е запетая: **0**<br>Десетичния знак е точка: **1** |
| **Изберете режим на работа “Programming и Editing”: Показване на многоредови NC блокове** | **MP7281.0**<br>Винаги пълно показване на всички NC блокове: **0**<br>Пълно показване само на текущия NC блок: **1**<br>Пълно показване на NC блок само при редактиране: **2** |
| **Изберете режим на работа “Program Run”: Показване на многоредови NC блокове** | **MP7281.1**<br>Винаги пълно показване на всички NC блокове: **0**<br>Пълно показване само на текущия NC блок: **1**<br>Пълно показване на NC блок само при редактиране: **2** |
| **Показване на позиция по оста на инструмента** | **MP7285**<br>Показанието се отнася до нулевата точка на инструмента: **0**<br>Показанието по оста на инструмента се отнася до челото на инструмента: **1** |

| TNC дисплеи, TNC редактор | |
|---|---|
| **Показване на стъпка за позиция на шпиндела** | **MP7289**<br>0.1 °: **0**<br>0.05 °: **1**<br>0.01 °: **2**<br>0.005 °: **3**<br>0.001 °: **4**<br>0.0005 °: **5**<br>0.0001 °: **6** |
| **Стъпка на дисплея** | **MP7290.0 (X ос) до MP7290.13 (14-та ос)**<br>0.1 mm: **0**<br>0.05 mm: **1**<br>0.01 mm: **2**<br>0.005 mm: **3**<br>0.001 mm: **4**<br>0.0005 mm: **5**<br>0.0001 mm: **6** |
| **Деактивиране на настройка за нулева точка в таблицата с предварителни настройки** | **MP7294**<br>Настройката за нулева точка не е деактивирана: **%00000000000000**<br>Деактивиране на настройка за нулева точка по X ос: **Bit 0 = 1**<br>Деактивиране на настройка за нулева точка по Y ос: **Bit 1 = 1**<br>Деактивиране на настройка за нулева точка по Z ос: **Bit 2 = 1**<br>Деактивиране на настройка за нулева точка по IV-та ос: **Bit 3 = 1**<br>Деактивиране на настройка за нулева точка по V-та ос: **Bit 4 = 1**<br>Деактивиране на настройка за нулева точка по 6-та ос: **Bit 5 = 1**<br>Деактивиране на настройка за нулева точка по 7-ма ос: **Bit 6 = 1**<br>Деактивиране на настройка за нулева точка по 8-ма ос: **Bit 7 = 1**<br>Деактивиране на настройка за нулева точка по 9-ма ос: **Bit 8 = 1**<br>Деактивиране на настройка за нулева точка по 10-та ос: **Bit 9 = 1**<br>Деактивиране на настройка за нулева точка по 11-та ос: **Bit 10 = 1**<br>Деактивиране на настройка за нулева точка по 12-та ос: **Bit 11 = 1**<br>Деактивиране на настройка за нулева точка по 13-та ос: **Bit 12 = 1**<br>Деактивиране на настройка за нулева точка по 14-та ос: **Bit 13 = 1** |
| **Деактивиране на настройка за нулева точка** | **MP7295**<br>Настройката за нулева точка не са деактивирани: **%00000000000000**<br>Деактивиране на настройка за нулева точка по X ос: **Bit 0 = 1**<br>Деактивиране на настройка за нулева точка по Y ос: **Bit 1 = 1**<br>Деактивиране на настройка за нулева точка по Z ос: **Bit 2 = 1**<br>Деактивиране на настройка за нулева точка по IV-та ос: **Bit 3 = 1**<br>Деактивиране на настройка за нулева точка по V-та ос: **Bit 4 = 1**<br>Деактивиране на настройка за нулева точка по 6-та ос: **Bit 5 = 1**<br>Деактивиране на настройка за нулева точка по 7-ма ос: **Bit 6 = 1**<br>Деактивиране на настройка за нулева точка по 8-ма ос: **Bit 7 = 1**<br>Деактивиране на настройка за нулева точка по 9-ма ос: **Bit 8 = 1**<br>Деактивиране на настройка за нулева точка по 10-та ос: **Bit 9 = 1**<br>Деактивиране на настройка за нулева точка по 11-та ос: **Bit 10 = 1**<br>Деактивиране на настройка за нулева точка по 12-та ос: **Bit 11 = 1**<br>Деактивиране на настройка за нулева точка по 13-та ос: **Bit 12 = 1**<br>Деактивиране на настройка за нулева точка по 14-та ос: **Bit 13 = 1** |
| **Деактивиране на настройка за нулева точка с оранжевите бутони за оси** | **MP7296**<br>Настройката за нулева точка не е деактивирана: **%0**<br>Деактивиране на настройка за нулева точка с оранжевите бутони за оси: **1** |

| TNC дисплеи, TNC редактор | |
|---|---|
| **Нулиране на дисплея за състояние, Q параметри, данни за инструмент и време за обработване** | **MP7300**<br>**Внимание: От съображения за безопасност, не използвайте настройки от 0 до 3. Това ще накара TNC да изтрие данните за инструмента.**<br>Нулиране на всичко, когато е избрана програма: **0**<br>Нулиране на всичко, когато е избрана програма и с M2, M30, END PGM: **1**<br>Нулиране само на дисплея за състояние, време за обработване и данни за инструмент, когато е избрана програма: **2** Нулиране само на дисплея за състояние, време за обработка и данни за инструмент, когато е избрана програма и с M2, M30, END PGM: **3**<br>Нулиране на дисплея за състояние, време за обработване и Q параметри, когато е избрана програма: **4**<br>Нулиране на дисплея за състояние, време за обработка, и Q параметри, когато е избрана програма и с M2, M30, END PGM: **5**<br>Нулиране на дисплея за състояние и време за обработване, когато е избрана програма: **6**<br>Нулиране на дисплея за състояние и време за обработка, когато е избрана програма и с M2, M30, END PGM: **7** |
| **Настройки за режими на графично показване** | **MP7310**<br>Проекция в три равнини, съгласно ISO 128, метод на проекция 1: **Bit 0 = 0**<br>Проекция в три равнини, съгласно ISO 128, метод на проекция 2: **Bit 0 = 1**<br>Показване на нова BLK FORM е цикъл Cycle 7 DATUM SHIFT, отнасяща се до старата нулева точка: **Bit 2 = 0**<br>Показване на нова BLK FORM е цикъл Cycle 7 DATUM SHIFT, отнасяща се до новата нулева точка: **Bit 2 = 1**<br>Не се показва позиция на курсора по време на проекция в три равнини: **Bit 4 = 0**<br>Показва се позиция на курсора по време на проекция в три равнини: **Bit 4 = 1**<br>Софтуерни функции на новите 3-D графики са активни: **Bit 5 = 0**<br>Софтуерни функции на новите 3-D графики не са активни: **Bit 5 = 1** |
| **Симулиране на ограничение на дължината на зъб на инструмент. Влиза в действие само ако не е дефиниран LCUTS** | **MP7312**<br>от **0** до **99 999.9999** [mm]<br>Коефициент, чрез който диаметъра на инструмента се умножава за да се увеличи скоростта на симулацията. Ако е въведена 0, TNC приема безкрайно голяма дължина на зъб, което значително увеличава времето необходимо за симулация. |
| **Графична симулация без програмирана ос на инструмент: Радиус на инструмент** | **MP7315**<br>от **0** до **99 999.9999** [mm] |
| **Графична симулация без програмирана ос на инструмент: Дълбочина на проникване** | **MP7316**<br>от **0** до **99 999.9999** [mm] |
| **Графична симулация без програмирана ос на инструмент: M-функция за стартиране** | **MP7317.0**<br>от **0** до **88** (0: Неактивна функция) |

| TNC дисплеи, TNC редактор | |
|---|---|
| **Графична симулация без програмирана ос на инструмент: M функция за край** | **MP7317.1**<br>от **0** до **88** (0: Неактивна функция) |
| **Настройка на скрийнсейвър** | **MP7392.0**<br>от **0** до **99** [min]<br>Време в минути до включване на скрийнсейвъра (0: Не активна функция)<br>**MP7392.1**<br>Скрийнсейвър не е активен: **0**<br>Стандартен скрийнсейвър на X сървър: **1**<br>3-D линеен шаблон: **2** |

| Обработване и изпълнение на програма | |
|---|---|
| **Действие на Cycle 11 SCALING FACTOR** | **MP7410**<br>Коефициента на мащабиране (SCALING FACTOR) е в действие по трите оси: **0**<br>Коефициента на мащабиране (SCALING FACTOR) е в действие само в работната равнина: **1** |
| **Управление на данни за инструмент/данни за калибриране** | **MP7411**<br>TNC вътрешно запазва данните за калибриране за опипвача: **+0**<br>TNC използва компенсационните стойности за опипвача от таблицата с инструменти като калибрационни данни за опипвача: **+1** |
| **SL цикли** | **MP7420**<br>Следното се прилага към Cycles 21, 22, 23, 24:<br>Фрезоване на канал около контур — по часовниковата стрелка за острови и<br>обратно на часовниковата стрелка за джобове: **Bit 0 = 0**<br>Фрезоване на канал около контур — по часовниковата стрелка за джобове и<br>обратно на часовниковата стрелка за острови: **Bit 0 = 1**<br>Първо се фрезова канала, след това грубо се обработва контура: **Bit 1 = 0**<br>Грубо се обработва контура, след това се фрезова канала: **Bit 1 = 1**<br>Комбиниране на компенсирани контури: **Bit 2 = 0**<br>Комбинирате на некомпенсирани контури: **Bit 2 = 1**<br>Груба обработка до всяка дълбочина на джоб: **Bit 3 = 0**<br>Фрезоване на джоб и груба обработка на всяка стъпка преди преминаване към следващата дълбочина: **Bit 3 = 1**<br><br>Следното се прилага към Cycles 6, 15, 16, 21, 22, 23 и 24:<br>В края на цикъла, инструмента се премества към позиция, която е била последно програмирана преди извикване на цикъла: **Bit 4 = 0**<br>В края на цикъла, инструмента се отвежда само по оста на шпиндела: **Bit 4 = 1** |
| **Cycle 4 POCKET MILLING (фрезоване на джоб) и Cycle 5 CIRCULAR POCKET MILLING (фрезоване на кръгъл джоб): Коефициент на препокриване** | **MP7430**<br>от **0,1** до **1,414** |
| **Допустимо отклонение за радиус на окръжност между крайната и началната точки на окръжността** | **MP7431**<br>от **0,0001** до **0,016** [mm] |
| **Допуск на краен изключвател за M140 и M150** | **MP7432**<br>Неактивна функция: **0**<br>Допуск за разстоянието, с което софтуерния краен изключвател може да бъде превишен с M140/M150: **от 0,0001 до 1,0000** |

| Обработване и изпълнение на програма | |
|---|---|
| **Действие на различни спомагателни М функции**<br><br>**Забележка:**<br><br>Коефициентите $k_V$ за усилване на верига за позициониране са зададени от производителя на Вашата машина. Направете справка в ръководството за вашата машина. | **MP7440**<br>Спиране на програма с M6: **Bit 0 = 0**<br>Без спиране на програма с M6: **Bit 0 = 1**<br>Без извикване на цикъл с M89: **Bit 1 = 0**<br>Извикване на цикъл с M89: **Bit 1 = 1**<br>Спиране на програма с M функции: **Bit 2 = 0**<br>Без спиране на програма с M функции: **Bit 2 = 1**<br>Коефициенти $k_V$ не може да бъдат включени чрез M105 и M106: **Bit 3 = 0**<br>Коефициенти $k_V$ може да бъдат включени чрез M105 и M106: **Bit 3 = 1**<br>Намалете скоростта на подаване по оста на инструмента с M103 F..<br>Неактивна функция: **Bit 4 = 0**<br>Намалете скоростта на подаване по оста на инструмента с M103 F..<br>Активна функция: **Bit 4 = 1**<br>Запазен: **Bit 5**<br>Прецизно спиране за позициониране с неактивни оси на въртене: **Bit 6 = 0**<br>Прецизно спиране за позициониране с активни оси на въртене: **Bit 6 = 1** |
| **Съобщение за грешка по време на извикване на цикъл** | **MP7441**<br>Показване на съобщение за грешка, ако M3/M4 не са активни: **Bit 0 = 0**<br>Потискане на съобщение за грешка, ако M3/M4 не са активни: **Bit 0 = 1**<br>Запазен: **Bit 1**<br>Потискане на съобщение за грешка, ако е програмирана положителна дълбочина: **Bit 2 = 0**<br>Показване на съобщение за грешка, ако е програмирана положителна дълбочина: **Bit 2 = 1** |
| **М функция за ориентация на шпиндела във фиксирани цикли** | **MP7442**<br>Неактивна функция: **0**<br>Ориентация директно чрез NC: **-1**<br>М функция за ориентиране на шпиндела: **1 до 999** |
| **Максимална контурна скорост при стойност на потенциометър за подаване 100% в режими Program Run** | **MP7470**<br>от **0** до **99 999** [mm/min] |
| **Скорост на подаване за компенсационни премествания на въртящи се оси** | **MP7471**<br>от **0** до **99 999** [mm/min] |
| **Съвместими машинни параметри за таблици с нулеви точки** | **MP7475**<br>Измествания на нулеви точки се отнася до нулевата точка на детайла: **0**<br>Ако стойността **1** е била въведена в по-стари TNC управления или в управления със софтуер 340420-xx, отместване на нулева точка е било отнесено към нулевата точка на машината. Тази функция е вече не е на разположение. Вместо таблици с нулеви точки, отнесени към REF, вече трябва да използвате таблица с предварителни настройки (вижте "Управление на предварително зададени настройки чрез таблицата с предварителни настройки" на страница 630). |
| **Време, което да бъде добавено, когато се изчислява времето за използване на инструмента** | **MP7485**<br>от **0** до **100** [%] |

# 18.2 Разположения на пинове и свързващи кабели за интерфейси за предаване на данни

## RS-232-C/V.24 интерфейс за устройства HEIDENHAIN

Интерфейсът отговаря на изискванията на EN 50 178 за “електрическа сепарация под ниско напрежение”.

Моля, обърнете внимание, че пинове 6 и 8 на свързващия кабел 274545 са свързани с мост.

При използване на 25-пинов адаптерен блок:

| TNC | | Свързващ кабел 365725-xx | | | Адаптерен блок 310085-01 | | Свързващ кабел 274545-xx | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Мъжки | Предназна-чение | Женски | Цвят | Женски | Мъжки | Женски | Мъжки | Цвят | Женски |
| 1 | Не се използва | 1 | | 1 | 1 | 1 | 1 | Бял/Кафяв | 1 |
| 2 | RXD | 2 | Жълт | 3 | 3 | 3 | 3 | Жълт | 2 |
| 3 | TXD | 3 | Зелен | 2 | 2 | 2 | 2 | Зелен | 3 |
| 4 | DTR | 4 | Кафяв | 20 | 20 | 20 | 20 | Кафяв | 8 |
| 5 | сигнал GND (земя) | 5 | Червен | 7 | 7 | 7 | 7 | Червен | 7 |
| 6 | DSR | 6 | Син | 6 | 6 | 6 | 6 | | 6 |
| 7 | RTS | 7 | Сив | 4 | 4 | 4 | 4 | Сив | 5 |
| 8 | CTS | 8 | Розов | 5 | 5 | 5 | 5 | Розов | 4 |
| 9 | Не се използва | 9 | | | | | 8 | Виолетов | 20 |
| корпус | Външна екранировка | корпус | Външна екранировка | корпус | корпус | корпус | корпус | Външна екранировка | корпус |

При използване на 9-пинов адаптерен блок:

| TNC | | Свързващ кабел 355484-xx | | | Адаптерен блок 363987-02 | | Свързващ кабел 366964-xx | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Мъжки | Предназна-чение | Женски | Цвят | Мъжки | Женски | Мъжки | Женски | Цвят | Женски |
| 1 | Не се използва | 1 | Червен | 1 | 1 | 1 | 1 | Червен | 1 |
| 2 | RXD | 2 | Жълт | 2 | 2 | 2 | 2 | Жълт | 3 |
| 3 | TXD | 3 | Бял | 3 | 3 | 3 | 3 | Бял | 2 |
| 4 | DTR | 4 | Кафяв | 4 | 4 | 4 | 4 | Кафяв | 6 |
| 5 | сигнал GND (земя) | 5 | Черен | 5 | 5 | 5 | 5 | Черен | 5 |
| 6 | DSR | 6 | Виолетов | 6 | 6 | 6 | 6 | Виолетов | 4 |
| 7 | RTS | 7 | Сив | 7 | 7 | 7 | 7 | Сив | 8 |
| 8 | CTS | 8 | Бял/Зелен | 8 | 8 | 8 | 8 | Бял/Зелен | 7 |
| 9 | Не се използва | 9 | Зелен | 9 | 9 | 9 | 9 | Зелен | 9 |
| корпус | Външна екранировка | корпус | Външна екранировка | корпус | корпус | корпус | корпус | Външна екранировка | корпус |

## Устройства, които не са произведени от HEIDENHAIN

Разположението на пиновете на устройства, които не са произведени от HEIDENHAIN може съществено да се различава от това за устройства на HEIDENHAIN.

Това зависи от устройството и типа на прехвърляне на данни. Таблицата по-долу показва разположението на пиновете в адаптерния блок.

| Адаптерен блок 363987-02 | | Свързващ кабел 366964-xx | | |
|---|---|---|---|---|
| Женски | Мъжки | Женски | Цвят | Женски |
| 1 | 1 | 1 | Червен | 1 |
| 2 | 2 | 2 | Жълт | 3 |
| 3 | 3 | 3 | Бял | 2 |
| 4 | 4 | 4 | Кафяв | 6 |
| 5 | 5 | 5 | Черен | 5 |
| 6 | 6 | 6 | Виолетов | 4 |
| 7 | 7 | 7 | Сив | 8 |
| 8 | 8 | 8 | Бял/Зелен | 7 |
| 9 | 9 | 9 | Зелен | 9 |
| корпус | корпус | корпус | Външна екранировка | корпус |

## Интерфейс RS-422/V.11

Само устройства, които не са произведени от HEIDENHAIN се свързват към интерфейс RS-422.

Интерфейсът отговаря на изискванията на EN 50 178 за “електрическа сепарация под ниско напрежение”.

Разположенията на пиновете в логическия модул на TNC (X28) и на адаптерния блок са идентични.

| TNC | | Свързващ кабел 355484-xx | | | Адаптерен блок 363987-01 | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Женски | Предназначение | Мъжки | Цвят | Женски | Мъжки | Женски |
| 1 | RTS | 1 | Червен | 1 | 1 | 1 |
| 2 | DTR | 2 | Жълт | 2 | 2 | 2 |
| 3 | $\overline{\text{RXD}}$ | 3 | Бял | 3 | 3 | 3 |
| 4 | $\overline{\text{TXD}}$ | 4 | Кафяв | 4 | 4 | 4 |
| 5 | сигнал GND (земя) | 5 | Черен | 5 | 5 | 5 |
| 6 | CTS | 6 | Виолетов | 6 | 6 | 6 |
| 7 | DSR | 7 | Сив | 7 | 7 | 7 |
| 8 | RXD | 8 | Бял/Зелен | 8 | 8 | 8 |
| 9 | TXD | 9 | Зелен | 9 | 9 | 9 |
| корпус | Външна екранировка | корпус | Външна екранировка | корпус | корпус | корпус |

## Интерфейсен конектор RJ45 за Ethernet

Максимална дължина на кабела:

- Неекраниран: 100 m
- Екраниран: 400 m

| Пин | Сигнал | Описание |
|---|---|---|
| 1 | TX+ | Предаване на данни |
| 2 | TX- | Предаване на данни |
| 3 | REC+ | Получаване на данни |
| 4 | Празен | |
| 5 | Празен | |
| 6 | REC– | Получаване на данни |
| 7 | Празен | |
| 8 | Празен | |

# 18.3 Техническа информация



**Обяснение на символи**

- ■ По подразбиране
- □ Опция за ос
- ◆ Софтуерна опция 1
- ■ Софтуерна опция 2

| Потребителски функции | |
|---|---|
| **Кратко описание** | ■ Базова версия 3 оси плюс шпиндел<br>□ 16 допълнителни оси или 15 допълнителни оси плюс 2-ри шпиндел<br>■ Цифрово управление на тока и скоростта на вала |
| **Въвеждане в програма** | Диалогов формат на HEIDENHAIN, с smarT.NC и съгласно ISO |
| **Данни за позиция** | ■ Номинални позиции за линии и дъги в правоъгълни координати или полярни координати<br>■ Инкрементални или абсолютни размери<br>■ Показване или въвеждане в мм или инчове<br>■ Показване на траекторията на ръчен импулсен генератор по време на обработка с позициониране с ръчен импулсен генератор |
| **Компенсация на инструмент** | ■ Радиус на инструмент в работната равнина и дължина на инструмент<br>■ “Look ahead” за до 99 блока (M120) за контур с компенсация на радиуса<br>● Тримерна компенсация на радиуса за последваща смяна на данни за инструмент без необходимост от преизчисляване на програмата |
| **Таблици с инструменти** | Множество таблици с инструменти с до 30 000 инструмента |
| **Таблици с данни за рязане** | Таблици с данни за рязане за автоматично изчисление на обороти на шпиндела и скорост на подаване от специфичните за инструмента данни ?(скорост на рязане, подаване на зъб) |
| **Постоянна контурна скорост** | ■ По отношение на траекторията на центъра на инструмента<br>■ По отношение на режещия ръб |
| **Паралелна работа** | Създаване на програма с графична поддръжка по време на изпълнение на друга програма |
| **3-D обработка (софтуерна опция 2)** | ● 3-D компенсация на инструмент посредством нормални вектори към повърхнината<br>● Използване на ръчен импулсен генератор за промяна на ъгъла на въртящата се глава, по време на изпълнението на програма, без това да се отрази на позицията на центъра на инструмента (TCPM = Tool Center Point Management) (Управление на център на инструмент)<br>● Поддържане на инструмента перпендикулярно на контура<br>● Компенсация на радиуса на инструмента перпендикулярна на посоката на преместване и посоката на инструмента<br>● Сплайнова интерполация |

| Потребителски функции | |
|---|---|
| **Обработка с въртяща се маса (софтуерна опция 1)** | ◆Програмиране на цилиндрични контури като по две оси<br>◆Скорост на подаване в разстояние за минута |
| **Контурни елементи** | ■ Права линия<br>■ Фаска (скосяване)<br>■ Кръгова траектория<br>■ Център на окръжност<br>■ Радиус на окръжност<br>■ Тангенциално свързана дъга<br>■ Закръгление на ъгъл |
| **Подвеждане и отвеждане от контур** | ■ По права линия: тангенциално или перпендикулярно<br>■ По дъга от окръжност |
| **FK свободно програмиране на контури** | ■ FK свободно програмиране на контури в диалогов формат HEIDENHAIN с графична поддръжка за чертежи на изделия, които не са оразмерени за NC |
| **Програмни преходи** | ■ Подпрограми<br>■ Повторения на част от програма<br>■ Всяка програма като подпрограма |
| **Фиксирани цикли** | ■ Пробивни цикли за пробиване, пробиване на отвор с чупене на стружка, райбероване, разстъргване, нарязване на резба с плаващ резбонарезен патронник, бързо резбонарязване<br>■ Цикли за фрезоване на вътрешни и външни резби<br>■ Фрезоване и довършителна обработка на правоъгълни и кръгли джобове<br>■ Цикли за почистване на хоризонтални и наклонени повърхнини<br>■ Цикли за фрезоване на линейни и кръгли канали<br>■ Правоъгълни и полярни точкови шаблони<br>■ Контур джоб - също с контурно-паралелно обработване<br>■ Контурни елементи<br>■ Възможно е интегриране на OEM цикли (специализирани цикли, разработени от производителя на машината) |
| **Координатна трансформация** | ■ Изместване на нулева точка, завъртане, огледално представяне<br>■ Мащабен коефициент (специфичен за ос)<br>◆Накланяне на работната равнина (софтуерна опция 1) |
| **Q параметри**<br>Програмиране с променливи | ■ Математически функции =, +, –, *, /, sin $\alpha$ , cos $\alpha$<br>■ Логически сравнения (=, =/, <, >)<br>■ Изчисления със скоби<br>■ tan $\alpha$ , arcus sin, arcus cos, arcus tan, $a^n$, $e^n$, ln, log, абсолютна стойност на число, константата $\pi$, отрицание, закръгление на цифри преди и след десетичната точка<br>■ Функции за изчисляване на окръжности<br>■ Стрингови параметри |

| Потребителски функции | |
|---|---|
| **Помощни средства за програмиране** | ■ Калкулатор<br>■ Функция за контекстно-зависима помощ за съобщения за грешка<br>■ Контекстно-зависима система за помощ TNCguide (функция FCL 3)<br>■ Графична поддръжка за програмиране на цикли<br>■ Коментарни блокове в програма NC |
| **Обучение** | ■ Действителните (текущи) позиции могат да бъдат директно прехвърлени в NC програма |
| **Графична верификация на програма**<br>Режими на показване | Графична симулация преди изпълнение на програма, дори по време на изпълнение на друга програма<br>■ Изглед отгоре / проекция в 3 равнини/ 3-D изглед<br>■ Увеличение на детайли |
| **Графика при програмиране** | ■ В режим Programming and Editing, контурите на NC блоковете се очертават върху екрана, докато се въвеждат (2-D изчертаване на графика), дори по време на изпълнение на друга програма |
| **Графики по време на изпълнение на програма**<br>Режими на показване | ■ Графична симулация на обработка в реално време в изглед отгоре / проекция в 3 равнини / 3-D изглед |
| **Време на обработка** | ■ Изчисляване на времето за обработка в режим Изпълнение на тест<br>■ Показване на текущото време за обработка в режими Program Run |
| **Контур, връщане към** | ■ Стартиране от средата във всеки блок от програмата, връщане на инструмента към изчислена номинална позиция за продължаване на обработката<br>■ Прекъсване на програма, отвеждане от контура и връщане |
| **Таблици с нулеви точки** | ■ Множество таблици с нулеви точки |
| **Палетни таблици** | ■ Палетни таблици (с толкова въвеждания, колкото се искат за избор на палети, NC програми и нулеви точки) могат да бъдат обработвани детайл по детайл или инструмент по инструмент |
| **Цикли на опипвача** | ■ Калибриране на опипвач<br>■ Компенсация на несъосност на детайла, ръчна или автоматична<br>■ Установяване на нулева точка, ръчно или автоматично<br>■ Автоматично измерване на обработвани детайли<br>■ Цикли за автоматично измерване на инструмент<br>■ Цикли за автоматично кинематично измерване |

| Спецификации | |
|---|---|
| **Компоненти** | ■ Главен компютър: MC 74xx или MC 75xx, MC 6441, MC 65xx или MC 66xx<br>■ Управляващ модул: CC 6106, 6108 или 6110<br>■ Дистанционен пулт<br>■ 15.1-инчов или 19-инчов TFT цветен плосък дисплей със софтуерни бутони<br>■ Индустриален компютър IPC 6341 с Windows 7 (опция) |
| **Програмна памет** | Най-малко **21 GB**, в зависимост от главния компютър **130 GB** |

| Спецификации | |
|---|---|
| **Входна резолюция и стъпка на дисплея** | ■ Точност 0.1 µm за линейни оси<br>■ Точност 0.000 1° за въртящи се оси |
| **Диапазон на въвеждане** | ■ Максимум 99 999.999 mm (3.937 инча) или 99 999.999° |
| **Интерполация** | ■ Линейна по 4 оси<br>◆Линейна по 5 оси (обект на експортно разрешение) (софтуерна опция 1)<br>■ Кръгова по 2 оси<br>◆Кръгова по 3 оси с наклонена работна равнина (софтуерна опция 1)<br>■ Спирална (винтова):<br>Наслагване на кръгови и праволинейни траектории<br>■ Сплайн:<br>Изпълнение на сплайни (полиноми от трета степен) |
| **Време за обработка на блок**<br>3-D права линия без компенсация на радиуса | ■ 0.5 ms |
| **Управление на ос с обратна връзка** | ■ Резолюция на верига за позициониране Период на сигнал на енкодера за позиция/1024<br>■ Време на цикъла на контролера за позиция: 1,8 ms<br>■ Време на цикъла на контролер за скоростта: 600 µs<br>■ Време на цикъла на контролер за ток: минимум 100 µs |
| **Диапазон на преместване** | ■ Максимум 100 m (3937 inches) |
| **Скорост на шпиндела** | ■ Максимум 40 000 rpm (с 2 двойки полюси) |
| **Компенсация на грешки** | ■ Линейна и нелинейна грешка по ос, хлабина, реверсивни пикове по време на преместване по окръжност, топлинно разширение<br>■ Статично триене |
| **Интерфейси за предаване на данни** | ■ По един RS-232-C /V.24 и RS-422 / V.11 максимално 115 kilobaud<br>■ Разширен интерфейс с протокол LSV-2 за външна работа на TNC през интерфейс със софтуер HEIDENHAIN TNCremo<br>■ Интерфейс Ethernet 100BaseT<br>Приблизително 2 до 5 megabaud (в зависимост от типа на файла и натоварването на мрежата)<br>■ USB 2.0 интерфейс<br>За посочващи устройства (мишка) и блокови устройства (стикове с памети, твърди дискове, CD-ROM устройства) |
| **Температура на околната среда** | ■ Работна: 0°C до +45°C<br>■ Съхранение: -30°C до +70°C |

| Принадлежности | |
|---|---|
| **Ръчни импулсни генератори** | ■ Един преносим безжичен ръчен импулсен генератор с дисплей **HR 550 FS** или<br>■ Един преносим ръчен импулсен генератор с дисплей **HR 520** или<br>■ Един преносим ръчен импулсен генератор с дисплей **HR 420** или<br>■ Един преносим ръчен импулсен генератор **HR 410** или<br>■ Един ръчен импулсен генератор **HR 130** монтиран в таблото или<br>■ До три **HR 150** ръчни импулсни генератора, монтирани в таблото през адаптер за ръчен импулсен генератор HRA 110 |
| **Опипвачи** | ■ **TS 220**: Тригерен опипвач с кабелна връзка или<br>■ **TS 440**: Тригерен опипвач с инфрачервена връзка<br>■ **TS 444**: Тригерен опипвач, без батерии, с инфрачервена връзка<br>■ **TS 640**: Тригерен опипвач с инфрачервена връзка<br>■ **TS 740**: Високо точен тригерен опипвач с инфрачервена връзка<br>■ **TT 140**: Тригерен опипвач за измерване на инструменти |

| Софтуерна опция 1 | |
|---|---|
| **Обработка с въртяща се маса** | ◆Програмиране на цилиндрични контури като по две оси<br>◆Скорост на подаване в разстояние за минута |
| **Координатна трансформация** | ◆Накланяне на работната равнина |
| **Интерполация** | ◆Кръгова по 3 оси с наклонена работна равнина |

| Софтуерна опция 2 | |
|---|---|
| **3-D обработка** | ● 3-D компенсация на инструмент посредством нормални вектори към повърхнината<br>● Използване на ръчен импулсен генератор за промяна на ъгъла на въртящата се глава, по време на изпълнението на програма, без това да се отрази на позицията на центъра на инструмента (TCPM = Tool Center Point Management)(Управление на център на инструмент)<br>● Поддържане на инструмента перпендикулярно на контура<br>● Компенсация на радиуса на инструмента перпендикулярна на посоката на преместване и посоката на инструмента<br>● Сплайнова интерполация |
| **Интерполация** | ● Линейна по 5 оси (обект на експортно разрешение) |

| Софтуерна опция DXF конвертор | |
|---|---|
| **Извличане на контурни програми и позиции за обработване от DXF данни и от диалогови програми** | ■ Поддържан формат DXF: AC1009 (AutoCAD R12)<br>■ За диалогови програми и smarT.NC<br>■ Проста и удобна спецификация на референтни точки<br>■ Избор на графични характеристики на контурни сегменти от диалогови програми |

| Софтуерна опция Dynamic collision monitoring (DCM) (Динамичен мониторинг за сблъсък) | |
|---|---|
| **Мониторинг за сблъсък във всички работни режими на машината** | ■ Производителят на машината дефинира обектите на мониторинг<br>■ Мониторинг на фиксиращи елементи също е възможен<br>■ Три нива на предупреждение в режим на ръчно управление<br>■ Прекъсване на програма по време на автоматично управление<br>■ Включва мониторинг на 5-осови движения<br>■ Изпълнение на тест за проверка на възможни сблъсъци преди обработване |

| Софтуерна опция Global Program Settings (Глобални програмни настройки) | |
|---|---|
| **Функция за наслагване на координатни трансформации в режими Program Run** | ■ Разменени оси<br>■ Насложено отместване на нулева точка<br>■ Наложено огледално представяне<br>■ Заключване на ос<br>■ Позициониране с ръчен импулсен генератор<br>■ Позициониране на базово завъртане и завъртане, базирано на нулева точка<br>■ Коефициент на скорост на подаване |

## Софтуерна опция Adaptive Feed Control (AFC) (Адаптивно управление на подаването)

**Функция за адаптивно управление на подаването за оптимизиране на условията на обработка при серийно производство**

- Запис на действителната мощност на шпиндела с помощта на ход за обучение на среза
- Определяне на границите на автоматично управление на скоростта на подаване
- Напълно автоматично управление на скоростта на подаване по време на изпълнение на програма

## Софтуерна опция KinematicsOpt

**Цикли за опипвач за автоматично тестване и оптимизация на кинематиката на машина**

- Изготвяне на резервно копие/възстановяване на активна кинематика
- Тест на активна кинематика
- Оптимизация на активна кинематика

## Софтуерна опция 3D-ToolComp

**3-D компенсация на радиус на инструмент, зависеща от ъгъла на контакт с инструмента**

- Компенсиране на делта радиус на инструмент, зависещо от ъгъла на контакт на инструмента с детайла
- Предварителни изисквания: **LN** блокове
- Компенсационните стойности може да бъдат дефинирани в отделна таблица

## Софтуерна опция Expanded Tool Management (разширено управление на инструмент)

**Управление на инструмент, което може да бъде променено от производителя на машината, чрез използване на Python-скриптове**

- Смесено представяне на данни от таблицата за инструменти и таблицата с гнездата на инструменталния магазин
- Редактиране на данни за инструмент, на база формуляр
- Списък с данни за използване на инструмента и последователност: диаграма с местоположение на компонент

## Софтуерна опция Interpolation turning (Струговане с интерполация)

**Струговане с интерполация**

- Довършителна обработка на ротационно-симетрични скосявания чрез интерполация на шпиндела с осите на работната равнина

## Софтуерна опция CAD Viewer

**Отваряне на 3-D модели на управлението**

- Отваряне на IGES файлове
- Отваряне на STEP файлове

## Софтуерна опция Remote Desktop Manager

**Отдалечена работа на външни компютърни модули (напр. Windows PC) чрез потребителския интерфейс на TNC**

- Windows върху самостоятелен компютър
- Интегриран в интерфейса на TNC

| Опция Cross Talk Compensation (Компенсация на взаимно влияние на сигнали) | |
|---|---|
| **Компенсация на куплиране на оси** | ■ Определяне на динамично предизвикано отклонение на позиция при аксиално ускорение<br>■ Компенсация на TCP |

| Софтуерна опция Position Adaptive Control (PAC) (Адаптивно управление на позиция) | |
|---|---|
| **Промяна на управляващи параметри** | ■ Смяна на параметрите на управление в зависимост от позицията на осите в работното пространство<br>■ Промяна на параметрите на управление в зависимост от скоростта или ускорението на ос |

| Софтуерна опция Load Adaptive Control (LAC) (Адаптивно управление на товар) | |
|---|---|
| **Динамична промяна на управляващи параметри** | ■ Автоматично определяне на теглото на обработвания детайл и силите на триене<br>■ Непрекъснато съгласуване на параметрите на адаптивно предварително управление на действителната маса на детайла по време на обработване |

| Софтуерна опция Active Chatter Control (ACC) (Активно управление на вибрации) | |
|---|---|
| **Функция за управление на вибрации** | ■ Управляваща функция, която значително намалява вибрациите по време на грубо фрезоване<br>■ Предпазване на механичните елементи на машината<br>■ Подобрение на качеството на повърхнината на детайла<br>■ Намаляване на времето за обработка |

| Функции за обновление FCL 2 | |
|---|---|
| **Позволяват значителни подобрения** | ■ Виртуална ос на инструмент<br>■ Цикъл на опипвач cycle 441 Rapid probing (бързо сондиране)<br>■ Филтър за точки за режим на работа с CAD в offline<br>■ 3-D линейна графика<br>■ Контурен джоб: Свързване на отделна дълбочина към всеки подконтур<br>■ smarT.NC: Координатна трансформация<br>■ smarT.NC: Функция **PLANE**<br>■ smarT.NC: Графично поддържано блоково сканиране<br>■ Разширена функционалност на USB<br>■ Свързване към мрежа чрез DHCP и DNS |

| Функции за обновление FCL 3 | |
|---|---|
| **Позволяват значителни подобрения** | ■ Цикли на опипвача за 3-D опипване<br>■ Цикли на опипвача Cycles 408 и 409 (Модули 408 и 409 в smarT.NC) за настройване на референтна точка в центъра на канал или ръб<br>■ Функция PLANE: Въвеждане на ъгъл на ос<br>■ Документация за потребителя като система за контекстно зависима помощ директно на TNC<br>■ Намаляване на подаването за обработка на контурни джобове с инструмент, който е в пълен контакт с детайла<br>■ smarT.NC: Контур джоб в шаблон<br>■ smarT.NC: Възможно е паралелно програмиране<br>■ smarT.NC: Предварителен преглед на контурни програми във файловия мениджър<br>■ smarT.NC: Стратегия на позициониране за обработване на точкови шаблони |

| Функции за обновление FCL 4 | |
|---|---|
| **Позволяват значителни подобрения** | ■ Графично изобразяване на защитното пространство, когато е активен мониторинга за сблъсък DCM<br>■ Позициониране с ръчен импулсен генератор в спряно състояние, когато е активен мониторинга за сблъсък DCM<br>■ Базово 3-D завъртане (задаване на компенсация, трябва да бъде адаптиран от производителя на металорежещата машина) |

| Формат и мерни единици за въвеждане на TNC функции | |
|---|---|
| **Позиции, координати, радиуси на окръжности, дължини на скосяване (фаска)** | от -99999,9999 до +99999,9999<br>(5.4: позиции преди и след десетичната точка) [mm] |
| **Радиуси на окръжности** | от –99 999.9999 до +99 999.9999 ако са стойностите са въведени директно, възможни радиуси до 210 m чрез програмиране с Q параметър<br>(5.4: позиции преди и след десетичната точка) [mm] |
| **Номера на инструменти** | от 0 до 32 767.9 (5, 1) |
| **Имена на инструменти** | 32 знака, оградени с кавички с TOOL CALL. Разрешени специални знаци: #, $, %, &, - |
| **Делта стойност за компенсация на инструмента** | от –999.9999 до +999.9999 (3, 4) [mm] |
| **Скорости на шпиндела** | от 0 до 99 999.999 (5, 3) [rpm] |
| **Скорости на подаване** | от 0 до 99 999.999 (5.3) [mm/min] или [mm/tooth] или [mm/rev] |
| **Време за задържане в Цикъл 9** | от 0 до 3600.000 (4, 3) [s] |
| **Стъпка на резбата в различни цикли** | от –99.9999 до +99.9999 (2.4) [mm] |
| **Ъгъл на ориентация на шпиндела** | от 0 до 360.0000 (3.4) [°] |
| **Ъгъл за полярни координати, завъртане, накланяне на работната равнина** | от -360,0000 до 360.0000 (3, 4) [°] |
| **Ъгъл на полярни координати за спирална/винтова интерполация (CP)** | от –99 999.9999 до +99 999.9999 (5.4) [°] |
| **Брой нулеви точки в Цикъл 7** | от 0 до 2999 (4, 0) |
| **Мащабен коефициент в Цикли 11 и 26** | от 0,000001 до 99,999999 (2, 6) |
| **Спомагателни функции M** | от 0 до 999 (3, 0) |
| **Номера на Q-параметри** | от 0 до 1999 (4, 0) |
| **Стойности на Q-параметър** | от –999 999 999 до +999 999 999 (9 цифри, плаваща запетая) |
| **Етикети (LBL) за програмни преходи** | от 0 до 999 (3, 0) |
| **Етикети (LBL) за програмни преходи** | Всеки текстов стринг в кавички (“”) |
| **Брой повторения на част от програма REP** | от 1 до 65 534 (5, 0) |
| **Номер на грешка за Q параметрична функция FN14** | от 0 до 1099 (4, 0) |
| **Сплайнов параметър K** | от –9.9999999 до +9.9999999 (1.7) |
| **Експонента на сплайнов параметър** | от -255 до 255 (3, 0) |
| **Нормални към повърхнина вектори N и T с 3-D компенсация** | от –9.9999999 до +9.9999999 (1.7) |

# 18.4 Смяна на батерията на буфера

Буферната батерия подава ток на TNC, за да предотврати загубата данни в RAM паметта, когато TNC е изключено.

Ако TNC покаже съобщението за грешка **Exchange buffer battery**, тогава трябва да смените батерията:

**Внимание: Опасно за живота!**

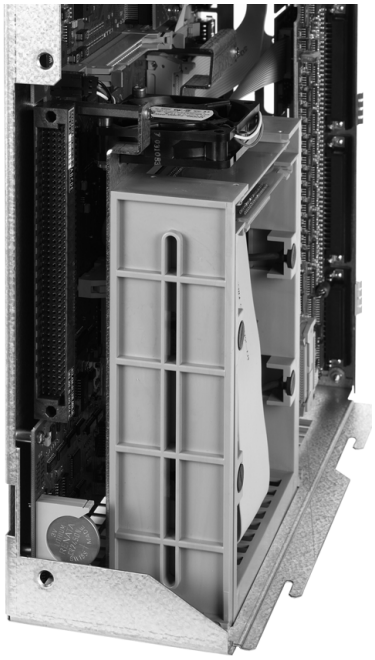
За да смените буферната батерия, първо изключете TNC.

Буферната батерия трябва да бъде сменена само от обучен сервизен персонал.

Тип на батерия:1 литиева батерия, тип CR 2450N (Renata), ID 315878-01

**1** Резервната батерия е на гърба на MC 422 D

**2** Сменете батерията. Контакта на батерията приема новата батерия само ако е в правилното положение



## 18.4 Смяна на батерията на буфера

# Таблици за общ преглед

## Фиксирани цикли

| Номер на цикъл | Обозначаване на цикъл | DEF активен | CALL активен |
|---|---|---|---|
| 7 | Изместване на нулева точка | ■ | |
| 8 | Огледално изобразяване | ■ | |
| 9 | Време за задържане | ■ | |
| 10 | Завъртане | ■ | |
| 11 | Мащабен коефициент | ■ | |
| 12 | Извикване на програма | ■ | |
| 13 | Спиране на ориентиран шпиндел | ■ | |
| 14 | Дефиниция на контур | ■ | |
| 19 | Накланяне на работната равнина | ■ | |
| 20 | Данни за контур SL II | ■ | |
| 21 | Грубо пробиване SL II | | ■ |
| 22 | Груба обработка SL II | | ■ |
| 23 | Довършителна обработка на дъно SL II | | ■ |
| 24 | Довършителна обработка на страни SL II | | ■ |
| 25 | Контурна поредица | | ■ |
| 26 | Мащабиране, специфично за ос | ■ | |
| 27 | Цилиндрична повърхнина | | ■ |
| 28 | Канал в цилиндрична повърхнина | | ■ |
| 29 | Ръб на цилиндрична повърхнина | | ■ |
| 30 | Изпълнение на 3-D данни | | ■ |
| 32 | Допуск | ■ | |
| 39 | Външен контур на цилиндрична повърхнина | | ■ |
| 200 | Пробиване | | ■ |
| 201 | Райбероване | | ■ |
| 202 | Разстъргване | | ■ |
| 203 | Универсално пробиване | | ■ |

| Номер на цикъл | Обозначаване на цикъл | DEF активен | CALL активен |
|---|---|---|---|
| 204 | Зенкероване | | ■ |
| 205 | Универсално пробиване с чупене на стружката | | ■ |
| 206 | Нарязване на резба с плаващ резбонарезен патронник, ново | | ■ |
| 207 | Нарязване на резба (с изключване на плаващия патронник), ново | | ■ |
| 208 | Фрезоване на отвор | | ■ |
| 209 | Нарязване на резба с чупене на стружката | | ■ |
| 220 | Шаблон в полярни координати | ■ | |
| 221 | Шаблон в правоъгълни координати | ■ | |
| 230 | Многоходово фрезоване | | ■ |
| 231 | Контролирана повърхнина | | ■ |
| 232 | Челно фрезоване | | ■ |
| 240 | Центриране | | ■ |
| 241 | Пробиване на дълбоки отвори с фреза с едно режещо острие | | ■ |
| 247 | Установяване на нулева точка | ■ | |
| 251 | Правоъгълен джоб (цялостна обработка) | | ■ |
| 252 | Кръгъл джоб (цялостна обработка) | | ■ |
| 253 | Фрезоване на канали | | ■ |
| 254 | Кръгъл канал | | ■ |
| 256 | Правоъгълен остров (цялостна обработка) | | ■ |
| 257 | Кръгъл остров (цялостна обработка) | | ■ |
| 262 | Нарязване на резба с фреза | | ■ |
| 263 | Нарязване на резба с фреза/зенкероване | | ■ |
| 264 | Пробиване/Нарязване на резба с фреза | | ■ |
| 265 | Пробиване/Нарязване на винтова резба с фреза | | ■ |
| 267 | Нарязване на външна резба с фреза | | ■ |
| 270 | Данни за контурна поредица | ■ | |
| 275 | Трохоидален канал | | ■ |

## Спомагателни функции M

| M | Действие | В сила за блок | Старт | Край | Страница |
|---|---|---|---|---|---|
| **M0** | Изпълнение на програма STOP/Шпиндел STOP, ако е необходимо/Изключване на охлаждане, ако е необходимо | | | ■ | Стр. 406 |
| **M1** | Опция програма STOP/Шпиндел STOP/Изключено охлаждане (зависи от машината) | | | ■ | Стр. 711 |
| **M2** | Изпълнение на програма STOP/Шпиндел STOP/Охлаждане OFF/Изчистване на дисплея за състояние (зависи от машинен параметър)/Отива в блок 1 | | | ■ | Стр. 406 |
| **M3** | Включване на шпиндела (ON), въртене по часовниковата стрелка | | ■ | | Стр. 406 |
| M4 | Включване на шпиндела (ON), въртене обратно на часовниковата стрелка | | ■ | | |
| M5 | Шпиндел STOP | | | ■ | |
| **M6** | Смяна на инструмент/Спиране на изпълнение на програма (зависи от машинен параметър)/Шпиндел STOP | | | ■ | Стр. 406 |
| **M8** | Включване (ON) на охлаждане | | ■ | | Стр. 406 |
| M9 | Изключване (OFF) на охлаждане | | | ■ | |
| **M13** | Включване на шпиндела (ON), въртене по часовниковата стрелка/Включване (ON) на охлаждане | | ■ | | Стр. 406 |
| M14 | Включване на шпиндела (ON), въртене обратно на часовниковата стрелка/Включване (ON) на охлаждане | | ■ | | |
| **M30** | Също като функция M2 | | | ■ | Стр. 406 |
| **M89** | Свободна спомагателна функция **или** | | ■ | | Ръчни цикли |
| | Извикване на цикъл, модално ефективна (зависи от машинен параметър) | | | ■ | |
| **M90** | Само в следния режим на забавяне: Постоянна контурна скорост при ъглите | | | ■ | Стр. 411 |
| **M91** | В блок за позициониране: Координатите се отнасят спрямо нулевата точка на машината | | ■ | | Стр. 408 |
| **M92** | В блок за позициониране: Координатите се отнасят спрямо позиция, определена от производителя на машината, напр. позиция за смяна на инструмент | | ■ | | Стр. 408 |
| **M94** | Намаляване на показанието за ос на въртене до стойност под 360° | | ■ | | Стр. 561 |
| **M97** | Обработка на малки контурни стъпки | | | ■ | Стр. 413 |
| **M98** | Цялостна обработка на отворени контури | | | ■ | Стр. 415 |
| **M99** | Поблоково извикване на цикъл | | | ■ | Ръчни цикли |
| **M101** | Автоматична смяна на инструмент с резервен, ако на максималния живот на инструмента е изтекъл | | | ■ | Стр. 210 |
| M102 | Нулира M101 | | | ■ | |
| **M103** | Понижаване на скоростта на подаване по време на врязване с коефициент F (процент) | | ■ | | Стр. 416 |
| **M104** | Повторно активиране на последно дефинираната нулева точка | | ■ | | Стр. 410 |

| M | Действие | В сила за блок | Старт | Край | Страница |
|---|---|---|---|---|---|
| **M105** | Обработване с втори $k_v$ коефициент | | ■ | | Стр. 756 |
| M106 | Обработване с първи $k_v$ коефициент | | ■ | | |
| **M107** | Потискане на съобщението за грешка за замяна на инструменти със завишение | | ■ | | Стр. 210 |
| M108 | Нулира M107 | | | ■ | |
| **M109** | Постоянна контурна скорост на режещия ръб на инструмента (повишаване и понижаване на скоростта на подаване) | | ■ | | Стр. 418 |
| M110 | Постоянна контурна скорост на режещия ръб на инструмента (само понижаване на скоростта на подаване) | | ■ | | |
| M111 | Нулира M109/M110 | | | ■ | |
| **M114** | Автоматична компенсация на геометрията на машината при работа с наклонени оси | | ■ | | Стр. 562 |
| M115 | Нулира M114 | | | ■ | |
| **M116** | Скорост на подаване за оси на въртене в mm/min | | ■ | | Стр. 559 |
| M117 | Нулира M116 | | | ■ | |
| **M118** | Позициониране с помощта на ръчния импулсен генератор по време на изпълнение на програма | | ■ | | Стр. 421 |
| **M120** | Предварително (изпреварващо) изчисляване на контур с компенсация на радиуса (LOOK AHEAD) | | ■ | | Стр. 419 |
| **M124** | Не се включват точки, когато се изпълняват некомпенсирани линейни блокове | | ■ | | Стр. 412 |
| **M126** | Най-къса траектория на преместване на въртящи се оси | | ■ | | Стр. 560 |
| M127 | Нулира M126 | | | ■ | |
| **M128** | Задържа на позицията на върха на инструмента при позициониране с наклонени оси (TCPM) | | ■ | | Стр. 564 |
| M129 | Нулира M128 | | | ■ | |
| **M130** | Преместване до позиция в не-наклонена координатна система с наклонена работна равнина | | ■ | | Стр. 410 |
| **M134** | Прецизно спиране в нетангенциални контурни преходи при позициониране с оси на въртене | | ■ | | Стр. 567 |
| M135 | Нулира M134 | | | ■ | |
| **M136** | Скорост на подаване F в милиметри за оборот на шпиндела | | ■ | | Стр. 417 |
| M137 | Нулира M136 | | | ■ | |
| **M138** | Избор на наклонени оси | | ■ | | Стр. 567 |
| **M140** | Отвеждане от контур по посока на оста на инструмента | | ■ | | Стр. 422 |
| **M141** | Потискане на мониторинг на опипвач | | ■ | | Стр. 423 |
| **M142** | Изтриване на модална програмна информация | | ■ | | Стр. 424 |
| **M143** | Изтриване на базово завъртане | | ■ | | Стр. 424 |
| **M144** | Компенсиране кинематичната конфигурация на машината за ACTUAL/NOMINAL (действителна/номинална) позиции в края на блок | | ■ | | Стр. 568 |
| M145 | Нулира M144 | | | ■ | |

| M | Действие | В сила за блок | Старт | Край | Страница |
|---|---|---|---|---|---|
| **M148** | Автоматично отвеждане инструмента от контура при NC стоп | | ■ | | Стр. 425 |
| M149 | Нулира M148 | | | ■ | |
| **M150** | Потискане на съобщение от краен изключвател (поблоково ефективна функция) | | ■ | | Стр. 426 |
| **M200** | Лазерно рязане: Директно извеждане на програмираното напрежение | | ■ | | Стр. 427 |
| M201 | Лазерно рязане: Извеждане на напрежение като функция на разстоянието | | ■ | | |
| M202 | Лазерно рязане: Извеждане на напрежение като функция на скорост | | ■ | | |
| M203 | Лазерно рязане: Извеждане на напрежение като функция на време (рампа) | | ■ | | |
| M204 | Лазерно рязане: Извеждане на напрежение като функция на време (импулс) | | ■ | | |

**A**
ACC ... 487
ASCII файлове ... 501

**B**
BMP файлове, отваряне ... 154

**C**
CAD данни, филтриране ... 491
CAM програмиране ... 569

**D**
DCM ... 434
DR2TABLE ... 576
DXF данни, обработване ... 288

**E**
Ethernet интерфейс
Въведение ... 724
Възможности за свързване ... 724
Конфигуриране ... 724
Мрежови устройства, свързване и изключване ... 157
Excel файлове, отваряне ... 151

**F**
FCL ... 717
FCL функция ... 11
FixtureWizard ... 444, 455
FK програми
Конвертиране към диалог ... 272
FK програмиране ... 269
Графики ... 271
Иницииране на диалог ... 273
Кръгови траектории ... 275
Опции за въвеждане
Данни за окръжност ... 277
Затворени контури ... 278
Крайна точка ... 276
Относителни данни ... 279
Посока и дължина на контурни елементи ... 276
Спомагателни точки ... 278
Основни принципи ... 269
Прави линии ... 274
FN14: ERROR: Показване на съобщения за грешка ... 346
FN15: PRINT: Неформатирано извеждане на текстове ... 352
FN16: F-PRINT: Форматирано извеждане на текстове ... 354
FN18: SYSREAD: Четене на системни данни ... 360

**F**
FN19: PLC: Прехвърляне на стойности към PLC ... 369
FN20: WAIT FOR: NC и PLC синхронизация ... 370
FN23: CIRCLE DATA: Изчисляване на окръжност от 3 точки ... 341
FN24: CIRCLE DATA: Изчисляване на окръжност от 4 точки ... 341
FN26: TABOPEN: Отваряне на свободно дефинируема таблица ... 515
FN27: TABWRITE: Писане в свободно дефинируема таблица ... 516
FN28: TABREAD: Четене на свободно дефинируема таблица ... 517
FS, функционална безопасност ... 623
FSELECT ... 271

**G**
GIF файлове, отваряне ... 154
GOTO по време на програмно прекъсване ... 700

**H**
HTML файлове, показване ... 151

**I**
INI файлове, отваряне ... 153
iTNC 530 ... 80

**J**
JPG файлове, отваряне ... 154

**L**
Look-ahead ... 419
L-блок генериране ... 741

**M**
M функции
Вижте Спомагателни функции
MOD функция
Избор ... 714
Напускане ... 714
Общ преглед ... 715
M91, M92 ... 408

**N**
NC и PLC синхронизация ... 370
NC съобщения за грешки ... 173, 174

**P**
PDF viewer ... 150
PLANE функция
Автоматично позициониране ... 544
Анимация ... 529
Дефиниция на вектор ... 537
Дефиниция на пространствен ъгъл ... 531
Дефиниция на точки ... 539
Дефиниция на ъгъл на Ойлер ... 535
Дефиниция на ъгъл на ос ... 542
Дефиниция на ъгъл на проекция ... 533
Избор на възможни решения ... 547
Инкрементална дефиниция ... 541
Нулиране ... 530
Поведение при позициониране ... 544
Фрезоване под наклон ... 550
PLC и NC синхронизация ... 370
PNG файлове, отваряне ... 154

**Q**
Q параметри
Енергонезависими QR параметри ... 330
Локални QL параметри ... 330
Неформатирано извеждане ... 352
Предварително определени ... 387
Прехвърляне на стойности към PLC ... 369
Проверка ... 344
Форматирано извеждане ... 354

**S**
SPEC FCT ... 430

**T**
T vector ... 570
TCPM ... 552
Нулиране ... 558
TeleService ... 748
TNC софтуер, обновление ... ... 719
TNCguide ... 178
TNCremo ... 722
TNCremoNT ... 722
TRANS DATUM ... 494
TXT файлове, отваряне ... 153

**U**
USB устройство, свързване/ изваждане ... 158

**W**
WMAT.TAB ... 507

**Y**
ZIP архиви ... 152
ZIP файлове ... 148, 149

**ЧИСЛЕННЫЕ ДАННЫЕ**
3-D изглед ... 684
3-D компенсация ... 569
Делта стойности ... 571
Делта стойности чрез DR2TABLE ... 576
Зависеща от ъгъла на контакт ... 576
Нормализиран вектор ... 570
Ориентация на инструмент ... 572
Периферно фрезоване ... 574
Форми на инструмент ... 571
Челно фрезоване ... 572
3-D опипвачи
калибриране
тригерен опипвач ... 643
Управляване на повече от един блок с данни за калибриране ... 646

**A**
Автоматично измерване на инструмент ... 195
Автоматично изчисление на данните за рязане ... 197, 506
Автоматично стартиране на програма ... 709
Адаптивно управление на подаването ... 474
Адаптивно управление на подаването (AFC) ... 474
Анимация, функция PLANE ... 529
Архивни файлове ... 148, 149

**Б**
Базово завъртане
Измерване в режим на Ръчно управление ... 649, 651, 652
Безжичен ръчен импулсен генератор ... 614
Държач на ръчен импулсен генератор, свързване ... 752
Канал за предаване на данни, настройване ... 753
Конфигуриране ... 752
Мощност за предаване, избор... ... 754
Статистически данни ... 754
Блок
Вмъкване, редактиране ... 117
Изтриване ... 117
Блокове
Бърз ход ... 186

**B**
Винтова линия ... 265
Виртуални оси VT ... 468
Включване ... 606
Вместване ... 319
Време за обработка, измерване ... 689
Времева зона, задаване на... ... 747
Въвеждане на скорост на шпиндела ... 207
Външен достъп ... 749
Външен трансфер на данни
iTNC 530 ... 155

**Г**
Глобални програмни настройки ... 457
Големи и малки букви, превключване между ... 502
Графика при програмиране ... 271
Графики
по време на програмиране ... 166, 169
увеличаване на детайл ... 168
Режими на показване ... 682
Увеличаване на фрагменти ... 687
Графичен избор на контурни сегменти ... 305
Графична симулация ... 688
Показване на инструмент ... 688
Графични файлове, отваряне ... 154

**Д**
Данни за инструмент
въвеждане в програмата ... 189
въвеждане в таблици ... 190
делта стойности ... 189
извикване ... 207
индексиране ... 200
Движения на инструмента, програмиране ... 113
Диалог ... 113
Диалогово програмиране ... 113
Диапазон на ход, ограничаване ... 469
Динамичен мониторинг за сблъсък ... 434
Изпълнение на тест ... 440
носачи за инструменти ... 202
Директория ... 128, 136
Изтриване ... 141
Копиране ... 140
Създаване ... 136
Дисплей ... 81
Дисплей за статус
Общ ... 88
Допълнителни оси ... 105
Дължина на инструмент ... 188

**E**
Елипса ... 394
Енергонезависими постоянни Q, определяне ... 333

**З**

Зависими файлове ... 733
Закръгление на ъгъл ... 251
Заместване на текстове ... 122
Защита от вируси ... 100

**И**

Извеждане на данни към сървъра ... 359
Извеждане на данни на екран ... 358
Извикване на програма
  Всяка желана програма като подпрограма ... 317
Изглед на форма (формуляр) ... 514
Изглед отгоре ... 682
Изключване ... 608
Измерване на детайл ... 662
Измерване на инструменти ... 195
Измерени стойности, записване в таблица с предварително зададени настройки ... 641
Изместване на нулева точка ... 494
  Въвеждане на координати ... 494
  Използване на таблица с нулеви точки ... 495
  Нулиране ... 496
Изпълнение на програма
  Възобновяване след прекъсване ... 702
  Глобални програмни настройки ... 457
  Изпълнение ... 698
  Общ преглед ... 697
  Прекъсване ... 699
  Пропускане на блок ... 710
  Стартиране от средата на програма ... 704
Изпълнение на тест
  до определен блок ... 694
  Задаване на скорост ... 681
  Изпълнение ... 693
  Общ преглед ... 690
Изчисление за данни за рязане ... 506
Изчисления за окръжност ... 341
Изчисления със скоби ... 372
Име на инструмент ... 188
Име на програма
  вижте Управление на файлове, Име на файл
Имена на инструменти, търсене по ... 208

**И**

Индексиран инструмент ... 200
Интернет файлове, показване ... 151
Интерполация на винтова линия ... 265
Интерфейс за данни
  назначение ... 721
  настройване ... 720
  Разположения на пинове ... 774
Информация за формати ... 786

**К**

Калкулатор ... 165
Кинематика на носача на инструмента ... 202
Кодове ... 718
Коефициент за скорост на подаване за движения за врязване M103 ... 416
Коментари, добавяне ... 162
Компенсация за радиус
  външни ъгли, вътрешни ъгли ... 229
Компенсация на инструмент
  Дължина ... 225
  Радиус ... 226
  Тримерна ... 569
Компенсация на радиус ... 226
Компенсация на радиуса
  въвеждане ... 228
Компенсиране на несъосност на детайл
  Чрез измерване на две точки на линия ... 647
Компенсиране на несъосността на детайл
  Над два острова ... 651, 660
  От два отвора ... 648, 661
Конвертиране
  FK програми ... 272
  Генериране на програма за обратен ход ... 488
Конвертиране на FK програми ... 272
Контекстно зависима помощ ... 178
Контур, връщане към ... 708
Контур, избиране от DXF ... 295

**К**

Контурни траектории
  Полярни координати
    Кръгова траектория около център на окръжност CC ... 263
    Кръгова траектория с тангенциална връзка ... 264
    Общ преглед ... 261
    Права линия ... 262
  Правоъгълни координати
    Кръгова траектория с определен радиус ... 254
    Кръгова траектория с тангенциална връзка ... 256
    Права линия ... 249
    преглед ... 248
Координатна трансформация ... 494
Копиране на части от програма ... 120
Кръгова траектория ... 253, 254, 256, 263, 264

**Л**

Локални Q параметри, определяне ... 333

**М**

Материал на детайл, определяне ... 507
Материал на инструмента ... 197, 508
Машини за лазерно рязане, спомагателни функции ... 427
Машинни параметри
  за TNC дисплеи и TNC редактор ... 761
  за 3-D опипвачи ... 757
  за външен трансфер на данни ... 757
  за обработване и изпълнение на програма ... 772
Мерна единица, избор ... 111
Многоосна обработка ... 552
Мониторинг
  Сблъсък ... 434
Мониторинг за сблъсък ... 434
Мониторинг на детайла ... 693
Мониторинг на натоварването на шпиндела ... 486
Мониторинг на опипвач ... 423
Мониторинг на фиксиращи елементи ... 442

**М**

Мрежова връзка ... 157
Мрежови настройки ... 724

**Н**

Накланяне на работната равнина ... 527, 666
Накланящи се и въртящи се оси ... 562, 564
Насложени трансформации ... 457
Ниво на съдържащите се функции ... 11
Номер на инструмент ... 188
Номер на опция ... 717
Номера на версии ... 718
Нормален вектор ... 537, 551, 569, 570
Носител на данни, проверка ... 746
Нулева точка на палет ... 589
Нулева точка, избор на ... ... 108

**О**

Обработка на DXF данни
- Задаване на нулева точка ... 293
- Избиране на контур ... 295
- Избиране на позиции за обработка ... 298
- Избиране на позиции на отвори
  - Въвеждане на диаметър ... 301
  - Единичен избор ... 299
  - С преминаване на мишка ... 300
- Настройки на слоеве ... 292
- Основни настройки ... 290
- Филтър за позиции на отвори ... 303

Обработка с наклонен инструмент в наклонена равнина ... 550
Обработка, прекъсване ... 699
Обучение ... 115, 249
Обхождане на референтни точки ... 606
Ограничителна равнина ... 469
Определение на заготовката на детайла ... 111
Ос на въртене
Оси на въртене
- Най-къса траектория: M126 ... 560
- Намаляване на показание M94 ... 561

**О**

Оси на машина, преместване ... 609
Основни оси ... 105
Основни положения ... 104
Отвеждане от контур ... 238, 422
- с полярни координати ... 240

Отворени контурни ъгли M98 ... 415

**П**

Палетна таблица
- Въвеждане на координати ... 587, 593
- Избиране и напускане ... 588, 597
- Изпълнение ... 591, 604
- Приложение ... 586, 592

Панел за управление ... 83
Параметри на машина
Параметрично програмиране

Вижте програмиране с Q параметри

Повторения на част от програма ... 315
Подвеждане към контур ... 238
- с полярни координати ... 240

Подпрограма ... 313
Подредба на екрана ... 82
Позиции на детайл
- Абсолютни ... 107
- Инкрементални ... 107

Позиции по оси, проверка ... ... 625
Позиции, избиране от DXF ... 298
Позициониране
- с наклонена работна равнина ... 410, 568
- с ръчно въвеждане на данни ... 674

Позициониране с ръчен импулсен генератор, M118 ... 421
Позиция на фиксиращ елемент, проверяване ... 449
Показване на статус ... 88
- Допълнителен ... 90

Полярни координати
- Основни положения ... 106
- Подвеждане към/отвеждане от контур ... 240
- Програмиране ... 261

Помощ при съобщения за грешки ... 173

**П**

Помощни средства за програмиране ... 433
Помощни файлове, изтегляне ... 183
Помощни файлове, показване ... 744
Поставяне на фиксиращ елемент ... 446
Постоянна скорост на контурна обработка M90 ... 411
Потребителски параметри ... 756
- Общи
- общи
  - за TNC дисплеи и TNC редактор ... 761
  - за 3-D опипвачи ... 757
  - за външен трансфер на данни ... 757
  - за обработване и изпълнение на програма ... 772
- Специфични за машина ... 734

Права линия ... 249, 262
Преглед на CAD данни ... 307
Предварителна настройка, ръчно
- Осова линия като предварителна настройка ... 659
- с използване на отвори/кръгли острови ... 660
- Център на окръжност като предварителна настройка ... 657
- Ъгъл като предварителна настройка ... 655

Предварителни настройки, управление ... 630
Предварително зададен палет ... 589
Предварително настройване ... 628
- без 3-D опипвач ... 628

Предварително настройване, ръчно
- По всяка ос ... 654

Преместване на осите
- инкрементално ... 610
- с бутоните на машината за посока по ос ... 609
- с ръчен импулсен генератор ... 611

Прескачане в програма с GOTO ... 700

**П**

Принадлежности ... 101
Програма
  Настройване ... 109
  Отваряне на нова ... 111
  редактиране ... 116
  структуриране ... 164
Програма за обратен ход, генериране ... 488
Програмиране на Q параметър
  Бележки за програмиране ... 378, 380
  Допълнителни функции ... 345
  Изчисления за окръжност ... 341
  Основни аритметични функции ... 335
  Решения Ако-Тогава ... 342
  Ъглови функции ... 339
Програмиране на Q-параметър
  Бележки за програмиране ... 332, 379, 384, 386
Програмиране с Q-параметър ... 330, 376
Програмни стойности по подразбиране ... 431
Проекция в три равнини ... 683
Пълна окръжност ... 253
Пътища ... 128

**Р**

Работа като главен (host) компютър ... 751
Работна равнина, накланяне
  Ръчно ... 666
Работни времена ... 745
Работно пространство, мониторинг ... 735
Радиус на инструмент ... 188
Различни извиквания на програма с QS ... 497
Разменени оси ... 463
Разположения на пинове за интерфейси за предаване на данни ... 774
Регистрация на действителна позиция ... 115
Режими на работа ... 84
Резервно копие на данни ... 127
Референтна система ... 105
Ръчен импулсен генератор ... 611

**С**

Сервизен пакет, инсталиране ... ... 719
Система за помощ ... 178
Системно време, задаване ... 747
Системно време, четене ... ... 381
Скорост на подаване ... 621
  Възможности за въвеждане ... 114
  за оси на въртене, M116 ... 559
  Промяна ... 622
Скорост на подаване в милиметри за оборот на шпиндела M136 ... 417
Скорост на предаване на данни ... 720
Скорост на предаване, настройване ... 720
Скорост на шпиндел, промяна ... ... 622
Смяна на батерия на буфер ... 787
Смяна на инструмент ... 209
Сондирани стойности, записване в таблици с нулеви точки ... 640
Софтуер за предаване на данни ... 722
Софтуерен номер ... 717
Софтуерни опции ... 782
Софтуерно обновление ... 719
Специални функции ... 430
Спецификации ... 777
Списък с грешки ... 174
Списък със съобщения за грешки ... 174
Сплайнова интерполация ... 581
  Блоков формат ... 581
  Диапазон на въвеждане ... 583
Спомагателни функции
  Въвеждане ... 404
  за изпълнение на програма ... 406
  за координатни данни ... 408
  за машини за лазерно рязане ... 427
  за оси на въртене ... 559
  за поведение при контурна обработка ... 411
  за шпиндел и охлаждане ... 406

**С**

Срез за обучение ... 479
Стартиране от средата на програма ... 704
  След прекъсване на захранване ... 704
Статус на файл ... 132
Стрингови параметри ... 376
Структурирани програми ... 164
Сфера ... 399
Счупване на инструмент, мониторинг за ... ... 486
Съобщения за грешки ... 173, 174
  Помощ ... 173

**Т**

Таблица за инструменти
  Налични данни за въвеждане ... 190
  редактиране, напускане ... 198
  функции за редактиране ... 199, 217, 219
Таблица с гнезда на инструменталния магазин ... 204
Таблица с данни за рязане ... 506
Таблица с нулеви точки
  Потвърждаване на стойности от сондиране ... 640
Таблица с предварително зададени настройки ... 630
  За палети ... 589
  Потвърждаване на измерени стойности ... 641
Твърд диск ... 124
Твърд диск, проверка ... 746
Текстов файл
Текстови променливи ... 376
Текстови файлове
  Отваряне и затваряне ... 501
  Откриване на текстови фрагменти ... 505
  Функции за изтриване ... 503
  Функции за редактиране ... 502

**Т**
Текстови файлове, отваряне ... 153
Тест за използване на инструмент ... 212
Технологични фамилии детайли ... 334
Тип на инструмента, избор ... 197
Траектории на контури
Правоъгълни координати
Кръгова траектория около център на окръжност CC ... 253
Тригонометрични функции ... 339
Тригонометрия ... 339

**У**
Управление на вибрации ... 487
Управление на инструмент ... 215
Управление на подаването, автоматично ... 474
Управление на програма
вижте Управление на файлове
Управление на файлове
Защитаване на файлове ... 145
Изтриване на файлове ... 141
Копиране на файлове ... 137
Преименуване на файлове ... 144
Външен трансфер на данни ... 155
Директории ... 128
Копиране ... 140
Създаване ... 136
Зависими файлове ... 733
Избор на файл ... 133
Извикване ... 131
Име на файл ... 125
Клавишни комбинации (shortcuts) ... 147
Конфигуриране чрез MOD ... 732
Копиране на таблица ... 139
Маркиране на файлове ... 142
Общ преглед на функциите ... 129
Презаписване на файлове ... 138
Тип на файл
типове външни файлове ... 126
Тип на файла ... 124
Файл
Създаване ... 136
Управление на файловете ... 128

**Ф**
Файл
Създаване ... 136
Файл за използване на инструмент ... 212
Файлове IGES ... 307
Файлове STEP ... 307
Фаска (скосяване) ... 250
Фиксиращи елементи, деактивиране ... 453
Фиксиращи елементи, запазване ... 452
Фиксиращи елементи, зареждане ... 452, 453
Фиксиращи елементи, отстраняване ... 448
Фиксиращи елементи, редактиране ... 447
Фиксиращи елементи, управление ... 451
Филтър за позиции на отвори по време на трансфер на DXF данни ... 303
Функции за траектории
Основни принципи
Окръжности и дъги от окръжност ... 235
Функции за траектория
Основни принципи ... 232
Предварително позициониране ... 236
Функции на опипвача, използване с механични опипвачи или часовникови индикатори ... 665
Функционална безопасност (FS) ... 623
Функция PLANE (Равнина) ... 527
Функция за търсене ... 121

**Ц**
Център на окръжност ... 252
Цикли за опипвача
Вижте Ръководство на потребителя за Цикли на опипвача
режим Ръчно управление ... 638
Цикли на опипвача
Цилиндър ... 396

**Ч**
Части от програма, копиране ... 120

**Ш**
Шаблони на фиксиращи елементи ... 444, 454

# HEIDENHAIN

**DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH**
Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5
**83301 Traunreut, Germany**
☏ +49 8669 31-0
FAX +49 8669 32-5061
E-mail: info@heidenhain.de

**Technical support** FAX +49 8669 32-1000
**Measuring systems** ☏ +49 8669 31-3104
E-mail: service.ms-support@heidenhain.de
**NC support** ☏ +49 8669 31-3101
E-mail: service.nc-support@heidenhain.de
**NC programming** ☏ +49 8669 31-3103
E-mail: service.nc-pgm@heidenhain.de
**PLC programming** ☏ +49 8669 31-3102
E-mail: service.plc@heidenhain.de
**APP programming** ☏ +49 8669 31-3106
E-mail: service.app@heidenhain.de

**www.heidenhain.de**

737759-D0 · Ver00 · SW08 · 7/2016 · PDF