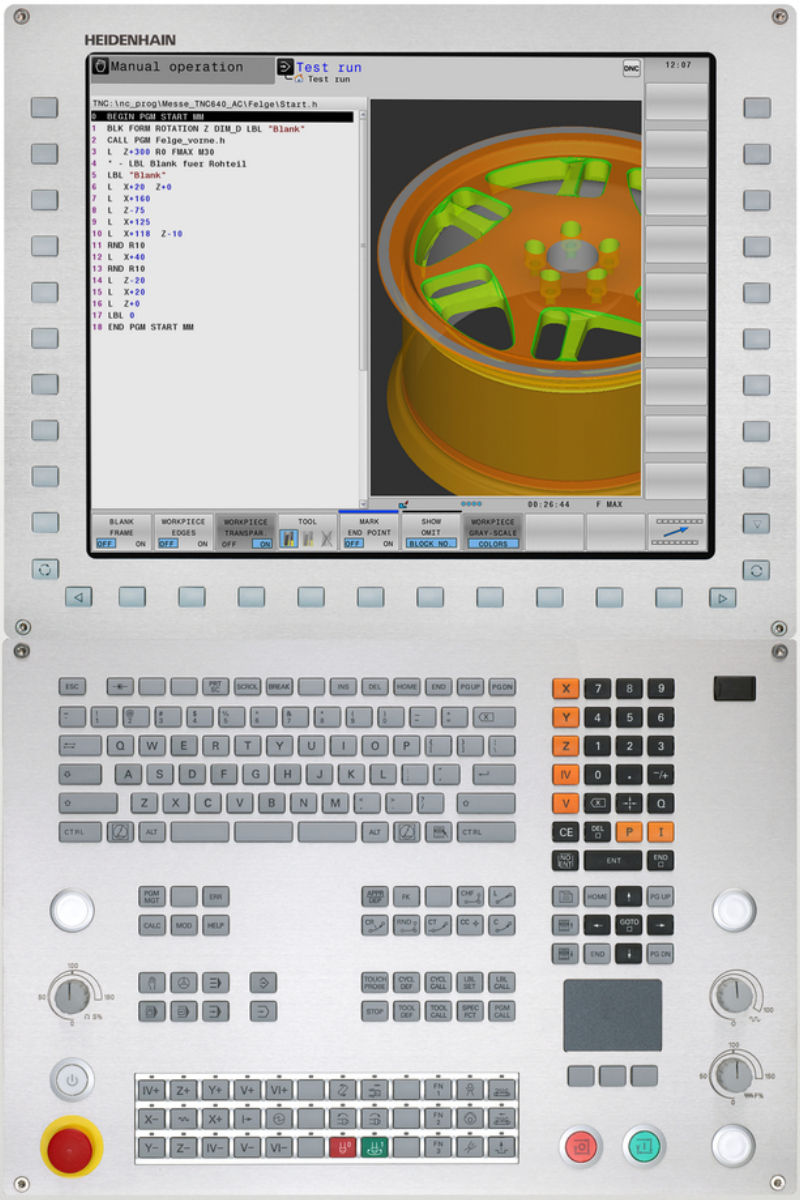
HEIDENHAIN



TNC 640

Ръководство за потребителя
DIN/ISO програмиране

NC Софтуер
340590-05
340591-05
340595-05

Български (bg)
2. 2015 г.

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 на лентите със софтуерни бутони

Буквено-цифрова клавиатура

Бутон	Функция
Q W E	Имена на файлове, коментари
G F S	DIN/ISO програмиране

Режими на работа на машината

Бутон	Функция
	Ръчно управление
	Ръчен импулсен генератор
	Позициониране с ръчно въвеждане на данни
	Изпълнение на програма, отделен блок
	Изпълнение на програма, пълна последователност

Режими на програмиране

Бутон	Функция
	Програмиране
	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 повторения на част от програма
STOP	Въвеждане на програмиран стоп в програма

Функции за 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 контура
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

Бутон	Функция
SPEC FCT	Показване на специални функции
	Избор на следващия раздел от форми
	Нагоре/надолу с един диалогов прозорец или бутон

Въвеждане и редактиране на координатни оси и цифри

Бутон	Функция
X ... V	Избор на координатни оси или въвеждането им в програма.
0 ... 9	Цифри
. / -/+	Десетична точка / обратен алгебричен знак
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 въведените цифри или TNC съобщение за грешка
DEL	Прекъсване на диалог, изтриване на част от програма

Елементи за управление на TNC

Основни положения

Относно това ръководство

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

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

Този символ е показва, че при използване на описаната функция съществуват един или повече рискове:

- Опасност за обработвания детайл
- Опасност за приспособленията за захващане на детайла
- Опасност за инструмента
- Опасност за машината
- Опасност за оператора

Този символ е индикация за потенциално опасна ситуация, която може да предизвика наранявания, ако не бъде избегната.

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

Този символ е показва, 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
TNC 640	340590-05
TNC 640 E	340591-05
TNC 640 Станция за програмиране	340595-05

Наставката E означава експортна версия на TNC. Експортната версия на управлението TNC има следните ограничения:

- Едновременно линейно движение до 4 оси

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 възможностите, предоставяни от TNC управлението 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 възможностите на вашата машина, моля обърнете се 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 потребителското ръководство Програмиране на цикъл. Моля, обърнете се към HEIDENHAIN, ако желаете да получите копие от това ръководство. ID: 892905-xx

Софтуерни опции

TNC 640 се характеризира с различни софтуерни опции, които могат да бъдат разрешени от производителя на вашата машина. Всяка опция трябва да бъда разрешена поотделно и съдържа съответно следните функции:

Допълнителна ос (опции 0 до 7)

Допълнителна ос	Допълнителни вериги за управление 1 до 8

Разширен набор функции 1 (опция 8)

Разширени функции Група 1	**Обработка с въртящи се маси** ■ Цилиндрични контури като по две оси ■ Скорост на подаване в разстояние за минута **Координатни трансформации:** Накланяне на работната равнина **Интерполация:** Кръгова в 3 оси с наклонена работна равнина (пространствена дъга)

Разширен набор функции 2 (опция 9)

Разширени функции Група 2	**3-D обработка:** ■ Управление на движението с минимум резки тласъци ■ 3-D компенсация на инструмент посредством нормални вектори към повърхнината ■ Използване на ръчен импулсен генератор за промяна на ъгъла на въртящата се глава по време на изпълнението на програмата, без това да се отрази на позицията на центъра на инструмента (TCPM = Tool Center Point Management) (Управление на централната точка на инструмент) ■ Поддържане на инструмента перпендикулярно на контура ■ Компенсация на радиуса на инструмента перпендикулярна на посоката на преместване и посоката на инструмента **Интерполация:** Линейна по 5 оси (обект на експортно разрешение)

HEIDENHAIN DNC (опция номер 18)

	Комуникация с външни PC приложения през COM компонент

Стъпка на дисплея (опция 23)

Стъпка на дисплея	**Входна резолюция:** ■ Линейни оси до 0,01 µm ■ Въртящи оси до 0,00001°

Dynamic Collision Monitoring – DCM (Динамичен мониторинг за сблъсък) (опция 40)

Динамичен мониторинг за сблъсък	■ Производителят на машината дефинира обектите на мониторинг ■ Предупреждение в режим на Ръчно управление ■ Прекъсване на програма в режим на Автоматично управление ■ Включва мониторинг на 5-осни движения

DXF конвертор (опция 42)

DXF конвертор	■ Поддържан формат DXF: AC1009 (AutoCAD R12) ■ Приемане на контури и точкови шаблони ■ Проста и удобна спецификация на референтни точки ■ Избор на графични характеристики на контурни сегменти от диалогови програми

Adaptive Feed Control (Адаптивно управление на подаването) – AFC (опция 45)

Адаптивно управление на подаването	■ Запис на действителната мощност на шпиндела с помощта на обучаващо рязане ■ Определяне на границите на автоматично управление на скоростта на подаване ■ Напълно автоматично управление на подаването по време на изпълнение на програма

KinematicsOpt (опция 48)

Оптимизация на кинематиката на машината	■ Изготвяне на резервно копие/възстановяване на активна кинематика ■ Тест на активна кинематика ■ Оптимизация на активна кинематика

Фрезоване-Струговане (опция 50)

Режими на фрезоване и струговане	**Функции:** ■ Превключване между режим на работа Фрезоване/Струговане ■ Постоянна скорост на рязане ■ Компенсация на радиуса на върха на инструмент ■ Цикли за струговане

Разширено управление на инструмент (опция 93)

Разширено управление на инструмент	На база на програмен език Python

Синхронизация на шпиндела (опция 131)

Синхронизация на шпиндела	Синхронизация на шпиндел за фрезоване и шпиндел за струговане

Remote Desktop Manager (опция 133)

Дистанционно управление на външни компютърни модули	■ Прозорци върху самостоятелен компютърен модул ■ Интегриран в интерфейса на TNC

Функции за синхронизиране (опция 135)

Функции за синхронизиране	**Real Time Coupling (Куплиране в реално време) – RTC:** Куплиране на оси

Cross Talk Compensation – CTC (Компенсация на взаимно влияние на сигнали) (опция 141)

Компенсация на куплирани оси	■ Определяне на динамично предизвикано отклонение на позиция при ускорение по ос ■ Компенсация на TCP (**T**ool **C**enter **P**oint) (Център на инструмент)

Position Adaptive Control – PAC (Адаптивно управление на позиция) (опция 142)

Адаптивно управление на позиция	■ Смяна на параметрите на управление в зависимост от позицията на осите в работното пространство ■ Промяна на параметрите на управление в зависимост от скоростта или ускорението по осите

Load Adaptive Control – LAC (Адаптивно управление на товар) (опция 143)

Адаптивно управление на товар	■ Автоматично определяне на теглото на обработвания детайл и силите на триене ■ Промяна на параметрите на управление в зависимост от действителната маса на детайла

Active Chatter Control – ACC (Активно управление на вибрации) (опция 145)

Активно управление на вибрации	Напълно автоматична функция за управление на вибрациите по време на обработка

Ниво на съдържащите се финкции (функции за обновление)

Заедно със софтуерните опции, значителни допълнителни подобрения на TNC софтуера се управляват през функциите за ъпгрейд на **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 поредният номер на нивото на съдържащите се функции.

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

Място на работа по предназначение

TNC съответства 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 самото управление в

- работен режим Програмиране и редактиране
- Функция MOD
- Софтуерен бутон **LICENSE INFO** (Лицензна информация)

Нови функции

Нови функции 34059x-02

DXF могат да бъдат отворени директно на TNC, за извличане на контури и точкови шаблони ("Програмиране: Прехвърляне на данни от CAD файлове", страница 263).

Активната посока на оста на инструмента вече може да бъде активирана в ръчен режим и по време на позициониране с ръчен импулсен генератор като виртуална ос на инструмента ("Комбинирано позициониране с ръчен импулсен генератор по време на изпълнение на програма: M118 ", страница 382).

Производителя на машина вече може да дефинира всички зони на машината за мониторинг за сблъсък ("Динамичен мониторинг за сблъсък (опция 40)", страница 396).

Писане и четене на данни в свободно дефинируеми таблици ("Свободно дефинируеми таблици", страница 426).

Интегрирана е функцията Adaptive Feed Control (AFC) (адаптивно управление на подаването ("Адаптивно управление на подаването AFC (опция 45)", страница 406)

Нов цикъл за опипвач 484 за калибриране на безжичния опипвач за инструмента TT 449 (вижте “Ръководство на потребителя за цикли”)

Поддържат се новите ръчни импулсни генератори HR 520 и HR 550 FS ("Преместване с електронен ръчен импулсен генератор", страница 515).

Нов цикъл за обработка 225 ENGRAVING (гравиране) (виж "Ръководство за потребителя за Програмиране на цикъл")

Нова софтуерна опция Active Chatter Control (ACC) (Активно управление на вибрации) ("Активно управление на вибрации ACC (опция 145)", страница 418).

Нов цикъл за ръчно опипване "Center line as datum” (Централна линия като нулева точка) ("Задаване на осова линия като нулева точка ", страница 570).

Нова функция за закръгляване на ъгли ("Закръгляване на ъгли: M197", страница 389).

Външен достъп до TNC вече може да бъде блокиран с MOD функция ("Външен достъп", страница 623).

Променени функции 34059x-02

Максималния брой символи за полета NAME и DOC в таблицата за инструменти е увеличен от 16 на 32 ("Въвеждане на данни за инструмент в таблица", страница 176).

Колоните AFC и ACC бяха добавени към таблицата с инструменти ("Въвеждане на данни за инструмент в таблица", страница 176).

Поведението при работата и позициониране на ръчния цикъл за опипване е подобрен ("Използване на 3-D опипвач ", страница 541).

Предварително дефинирани стойности вече могат да бъдат въведени в параметъра за цикъл с функцията PREDEF в цикъл (виж “Ръководство за потребителя за Програмиране на цикъл)

Дисплея за статус е разширен с раздела AFC ("Допълнителни дисплеи за статус", страница 82).

Функцията за завъртане FUNCTION TURNDATA SPIN е разширена с възможност за въвеждане на максимална скорост ("Програмиране на скорост на шпиндела", страница 483).

Нов оптимизиран алгоритъм вече с използва с циклите KinematicsOpt (вижте "Ръководство за потребителя за Програмиране на цикъл").

С цикъл 257, Circular Stud Milling (фрезоване на кръгъл 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 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 цикъла за опипване "Basic Rotation” (базово завъртане), сега вече несъосността на детайла може да бъде компенсирана чрез завъртане на масата ("Компенсация на несъосност на детайла посредством завъртане на работната маса", страница 559)

Нови функции 34059x-04

Нов специален режим на работа RETRACT ("Отвеждане на инструмент след прекъсване на захранването", страница 610).

Нова графична симулация ("Графики ", страница 588).

Нова MOD функция "tool usage file" (файл за употреба на инструмент) в рамките на групата с машинни настройки ("Файл за използване на инструмент", страница 626).

Нова MOD функция "set system time" (настройка на системно време) в рамките на групата със системни настройки ("Задаване на системно време", страница 628).

Нова MOD група "graphic settings" (графични настройки) ("Графични настройки", страница 622).

С новия синтаксис за adaptive feed control (AFC) (адаптивно управление на подаването) можете да започнете и завършите стъпка за обучение ("Запис на срез за обучение", страница 410).

С новия калкулатор за данни за режима на рязане можете да изчислите скоростта на шпиндела и подаването ("Калкулатор за данни за режим на рязане", страница 151).

Във функцията TURNDATA, вече можете да дефинирате ефекта от компенсация на инструмента ("Компенсация за инструмент в програмата", страница 490).

Вече можете да активирате и деактивирате active chatter compensation (ACC) (активна компенсация на вибрации), чрез софтуерен бутон ("Активиране/деактивиране на ACC", страница 419).

Нови решения if/then (ако/тогава) са въведени в командите за бърз преход ("Програмиране на решения "ако-тогава"", страница 315).

Набора от символи за фиксирания цикъл 225 Engraving е разширен с повече символи и знак на диаметъра (вижте "Ръководство за потребителя за Програмиране на цикъл").

Нов фиксиран цикъл 275 Trochoidal Milling (тохоидално фрезоване) (вижте "Ръководство за потребителя за Програмиране на цикъл")

Нов фиксиран цикъл 233 ENGRAVING (гравиране) (вижте "Ръководство за потребителя за Програмиране на цикъл")

В циклите за пробиване 200, 203 и 205 параметър Q395 DEPTH REFERENCE (базова дълбочина) е въведена за анализ на T ANGLE (вижте "Ръководство за потребителя за Програмиране на цикъл").

Въведен е цикъла за опипване cycle 4 MEASURING IN 3-D (измерване в 3-D) (вижте "Ръководство за потребителя за Програмиране на цикъл").

Променени функции 34059x-04

Таблицата за стругови инструменти е разширена с колона NAME (име) ("Данни за инструмент", страница 491).

Вече са разрешени до 4 функции в NC блок ("Основни принципи", страница 370).

В калкулатора са въведени нови софтуерни бутони за трансфер на стойности ("Работа", страница 148).

Показанието за разстояние за изминаване (distance-to-go) вече също може да бъде показано в системата за въвеждане ("Избор на показанията за позиция", страница 629).

Цикъл 241 SINGLE-LIP DEEP HOLE DRILLING (пробиване на дълбок отвор с една режеща пластина) е разширен с няколко входни параметъра (вижте “Ръководство за потребителя за Програмиране на цикъл”).

Цикъл 404 е разширен с параметър Q305 NUMBER IN TABLE (номер в таблица) (вижте “Ръководство за потребителя за Програмиране на цикъл”).

В цикъла 26x за нарязване на резба с фрезоване е въведено подаване при подвеждане (вижте “Ръководство за потребителя за Програмиране на цикъл”).

В цикъл Cycle 205 Universal Pecking вече можете да използвате параметър Q208, за да дефинирате подаване за отдръпване (вижте “Ръководство за потребителя за Програмиране на цикли”).

Нови функции 34059x-05

Управлението на инструменти е разширено с колона PITCH ("Въвеждане на данни за инструмент в таблица", страница 176).

Таблицата за стругови инструменти е разширена с колона YL и DYL ("Данни за инструмент", страница 491).

В управлението на инструментите, вече могат да бъдат добавени няколко реда в края на таблицата ("Управление на инструмент (Опция 93)", страница 197).

Всяка таблица за стругови инструменти може да бъде избрана за тест на програма ("Тест", страница 601).

Програми с окончание .HU и .HC могат да бъдат избирани и преработени във всички работни режими.

Добавени са **SELECT PROGRAM** и **CALL SELECTED PROGRAM** функции ("Извикване на произволна програма като подпрограма", страница 293).

Нова функция **FEED DWELL** (подаване при задържане) за програмиране на повтарящи се времена за задържане ("Време за задържане FUNCTION FEED DWELL", страница 432).

Управлението автоматично пише главни букви в началото на блока "Функции за програмиране на траектории", страница 229.

Функциите D18 са разширени ("D18: Четене на системни данни", страница 330).

Функцията DCM може да бъде активирана или деактивирана от NC програмата ("Активиране и деактивиране на мониторинга за сблъсък", страница 403).

Със софтуера за сигурност SELinux USB-носителите на данни могат да бъдат заключени ("Софтуер за сигурност SELinux", страница 96).

Добавен е машинния параметър posAfterContPocket, който влияе на позиционирането след SL цикъл ("Потребителски параметри специфични за машината", страница 656).

Защитните зони могат да се дефинират в MOD менюто ("Въвеждане на ограничения на хода на преместване", страница 625).

Възможно е защита от запис за единични редове в таблицата с предварително зададени настройки ("Записване на нулеви точки в таблицата с предварителни настройки", страница 532).

Нова функция за ръчен режим на опипване за изравняване в равнина ("Измерване на 3-D базово завъртане", страница 560).

Нова функция за изравняване на равнината на обработка без въртящи оси ("Накланяне на работна равнина без въртящи се оси", страница 459).

Могат да бъдат отваряни CAD файлове без Option 42 ("CAD viewer", страница 265).

Нова софтуерна опция 131 Spindle Sychronism (синхронизация на шпиндела) ("Софтуерни опции", страница 8).

Модифицирани функции 34059x-05

С избора на инструмент, управлението показва в изскачащ прозорец също и колони XL и ZL от таблицата за стругови инструменти ("Извикване на инструмент", страница 489).

Диапазона за въвеждане в колона DOC в таблицата с гнезда за инструменти е разширена до 32 символа ("Таблица за гнездата на инструменталния магазин за устройство за смяна на инструменти", страница 187).

Команди D15, D31 и D32 от предходната версия на управлението не генерират блокове за грешки (ERROR) по време на импорт. Когато симулира или изпълнява NC програма с тези команди, управлението прекъсва NC програмата със съобщение за грешка, което Ви помага да намерите алтернативно решение.

Спомагателни функции M104, M105, M112, M114, M124, M134, M142, M150, M200 - M204 от предходната версия на управлението не генерират блокове за грешка (ERROR) по време на импорт. Когато симулирате или изпълнявате NC Програма с тези спомагателни функции, управлението прекъсва NC програмата със съобщение за грешка, което Ви помага да намерите алтернативно решение ("Сравнение: Спомагателни функции", страница 697).

Максималния файлов размер на файлове, получени с D16 F-Print е разширен от 4 kB до 20 kB.

Таблицата с предварителни настройки Preset.PR е защитена срещу запис в режим Програмиране ("Записване на нулеви точки в таблицата с предварителни настройки", страница 532).

Диапазона за въвеждане на списъка с Q параметър, за определяне на раздел QPARA на дисплея за статус, се състои от 132 входни позиции ("Показване на Q параметри (раздел QPARA)", страница 87).

Ръчно калибриране на опипвача с по-малко движения за предварително позициониране ("Калибриране на 3-D опипвач ", страница 550).

Дисплея за позиция взема под внимание завишението DL програмирано в блок T, избираемо като завишение на детайла или инструмента ("Делта стойности за дължини и радиуси", страница 175).

В единични блокове, управлението изпълнява всяка точка индивидуално с цикли за точкови шаблони и G79 PAT ("Изпълнение на програма", страница 605).

Презареждане (rebooting) на управлението с бутона **END** вече не е възможно, а със софтуерен бутон **RESTART** ("Изключване", страница 512).

В ръчен режим управлението показва скоростта на подаване за обработка на контура ("Скорост на шпиндела S, скорост на подаване F и спомагателна функция M", страница 525).

Деактивиране на накланяне в ръчен режим е възможно само през менюто 3D-ROT ("За активиране на ръчно накланяне:", страница 577).

Машинния параметър maxLineGeoSearch е повишен до максимума от 100000 ("Потребителски параметри специфични за машината", страница 656).

Имената на софтуерни опции 8, 9 и 21 са променени ("Софтуерни опции", страница 8).

Нови и модифицирани функции за цикли 34059x-05

Нов цикъл **G880 GEAR HOBBING** (Опция 50)

Нов цикъл **G292 CONTOUR.TURNG.INTRP.** (Опция 96)

Нов цикъл **G291 COUPLG.TURNG.INTERP.** (Опция 96)

Нов цикъл **G239 ASCERTAIN THE LOAD** за LAC (Load Adapt. Control) (адаптивно управление на товара) адаптация на параметрите на управлението в зависимост от товара (Опция 143)

Цикъл **G270 CONTOUR TRAIN DATA** е добавен

Цикъл **G139 CYL. SURFACE CONTOUR** е добавен (Опция 1)

Набора от символи на цикъла за обработка **G225 ENGRAVING** е разширен със знака CE, ß, знака @ и системно време

Цикли **G252-G254** са разширени с опционалния параметър Q439

Цикъл **G122 ROUGH-OUT** е разширен с опционалните параметри Q401, Q404

Цикъл **G484 CALIBRATE IR TT** е разширен с опционалния параметър Q536

Цикли **G841 SIMPLE REC. TURNG., RADIAL DIR.**, **G842 ENH.REC.TURNNG, RAD.**, **G851 SIMPLE REC TURNG, AX**, **G852 ENH.REC.TURNING, AX.** са разширени със скорост на подаване за врязване Q488

Ексцентрично струговане с цикъл **G800 ADJUST XZ SYSTEM** е възможно с Опция 50

TNC модел, софтуер и функции

Съдържание

1 Първи стъпки с TNC 640 51
2 Въведение 73
3 Програмиране: Основни положения, управление на файлове 99
4 Програмиране: Помощни средства за програмиране 143
5 Програмиране: Инструменти 171
6 Програмиране: Програмиране на контури 211
7 Програмиране: Прехвърляне на данни от CAD файлове 263
8 Програмиране: Подпрограми и повторения на част от програма 285
9 Програмиране: Q параметри 305
10 Програмиране: Спомагателни функции M 369
11 Програмиране: Специални функции 391
12 Програмиране: Многоосна обработка 435
13 Програмиране: Палетно управление 471
14 Програмиране: Стругови операции 477
15 Ръчно управление и настройка 509
16 Позициониране с ръчно въвеждане на данни 581
17 Изпълнение на тест и изпълнение на програма 587
18 MOD функции 619
19 Таблици и общ преглед 655

Съдържание

1 Първи стъпки с TNC 640 51

1.1 Общ преглед 52

1.2 Включване на машината 52

Потвърждение на прекъсване на захранването и преместване към референтни точки 52

1.3 Програмиране на първата част 53

Избор на съответния режим на работа 53
Най-важните бутони на TNC 53
Отваряне на нова програма/управление на файлове 54
Дефиниране на заготовка 55
Структура на програмата 56
Програмиране на прост контур 57
Създаване на програма за цикъл 60

1.4 Графично тестване на първа част 63

Избор на правилния режим на работа 63
Избиране на таблица с инструменти за тестването 63
Избор на програма, която желаете да тествате 64
Избор на подредба на екрана и изглед 64
Стартиране на тест 65

1.5 Настройка на инструменти 66

Избор на съответния режим на работа 66
Подготовка и измерване на инструменти 66
Таблица за инструменти TOOL.T 67
Таблица с информация за гнездата на инструменталния магазин TOOL_P.TCH 68

1.6 Настройка на обработвания детайл 69

Избор на правилния режим на работа 69
Закрепване детайла чрез затягане 69
Задаване на нулеви точки с 3-D опипвач 70

1.7 Изпълнение на първата програма 72

Избиране на правилния режим на работа 72
Избиране на програма, която желаете да изпълните 72
Стартирайте програмата 72

Съдържание

2 Въведение ... 73

2.1 TNC 640 ... 74

Програмиране: В HEIDENHAIN диалогов формат и DIN/ISO ... 74
Съвместимост ... 74

2.2 Дисплей и работен панел ... 75

Екран ... 75
Настройване на подредбата на екрана ... 75
Панел за управление ... 76

2.3 Режими на работа ... 77

Ръчно управление и Ръчен импулсен генератор ... 77
Позициониране с ръчно въвеждане на данни ... 77
Програмиране ... 78
Тестване ... 78
Изпълнение на програма, Пълна последователност и Изпълнение на програма, Единичен блок ... 79

2.4 Дисплей за статус ... 80

Общ дисплей за статус ... 80
Допълнителни дисплеи за статус ... 82

2.5 Мениджър на прозорци ... 89

Лента за задачи ... 90

2.6 Remote Desktop Manager (опция 133) ... 91

Въведение ... 91
Конфигуриране на връзки – Windows Terminal Service ... 92
Конфигуриране на връзка – VNC ... 94
Стартиране и спиране на връзка ... 95

2.7 Софтуер за сигурност SELinux ... 96

2.8 Принадлежности: HEIDENHAIN 3-D опипвачи и ръчни импулсни генератори ... 97

3-D опипвачи ... 97
Ръчен импулсен генератор HR ... 98

3 Програмиране: Основни положения, управление на файлове 99

3.1 Основни положения 100

Енкодери за позиция и референтни точки 100
Референтна система 100
Референтна система на фрезови машини 101
Обозначение на осите на фрезови машини 101
Полярни координати 102
Абсолютни и инкрементални позиции на детайл 103
Избор на нулева точка 104

3.2 Отваряне на програми и въвеждане 105

Организация на NC програма в DIN/ISO формат 105
Дефиниране на заготовка: G30/G31 106
Отваряне на нова програма за обработка 108
Програмиране на движения на инструмент в DIN/ISO 109
Регистриране на действителна позиция 110
Редактиране на програма 111
Функция за търсене в TNC 114

3.3 Управление на файлове: Основни положения 116

Файлове 116
Показване на външно генерирани файлове върху TNC 118
Изготвяне на резервно копие на данни 118

3.4 Работа с файлов мениджър 119

Директории 119
Пътища 119
Общ преглед: Функции на файловия мениджър 120
Извикване на файлов мениджър 121
Избиране на устройства, директории и файлове 122
Създаване на нова директория 123
Създаване на нов файл 123
Копиране на единичен файл 123
Копиране на файлове в друга директория 124
Копиране на таблица 125
Копиране на директория 126
Избор на един от последните избрани файлове 126
Изтриване на файл 127
Изтриване на директория 127
Маркиране на файлове 128
Преименуване на файл 129
Сортиране на файлове 129
Допълнителни функции 130
Допълнителни инструменти за управление на външни типове файлове 131
Прехвърляне на данни към/от външен носител на данни 138
TNC в мрежа 140
USB устройства на TNC 141

4 Програмиране: Помощни средства за програмиране....143

4.1 Добавяне на коментари....144

Приложение....144
Въвеждане на коментари по време на програмиране....144
Вмъкване на коментари след въвеждане на програма....144
Въвеждане на коментар в отделен в блок....144
Функции за редактиране на коментар....145

4.2 Показване на NC програми....146

Маркиране на синтаксис....146
Лента за скролиране....146

4.3 Структуриране на програми....147

Определение и приложения....147
Показване на прозорец за програмна структура / Смяна на активен прозорец....147
Вмъкване на структуриран блок в програмния прозорец....147
Избор на блокове в прозореца за програмна структура....147

4.4 Калкулатор....148

Работа....148

4.5 Калкулатор за данни за режим на рязане....151

Приложение....151

4.6 Графика при програмиране....154

Генериране/без генериране на графики по време на програмиране....154
Генериране на графика за съществуваща програма....155
Включване/изключване на показването на номера на блок....156
Изтриване на графика....156
Показване на линиите на мрежата....156
Увеличаване или намаляване на детайли....157

4.7 Съобщения за грешка 158

Показване на грешки 158
Отворете прозореца за грешки 158
Затваряне на прозореца за грешки 158
Детайлни съобщения за грешка 159
Софтуерен бутон INTERNAL INFO (Вътрешна информация) 159
Изчистване на грешки 160
Регистър на грешки 160
Регистър на натискане на бутон 161
Информационни текстове 162
Запазване на сервизни файлове 162
Извикване на системата за помощ TNCguide 162

4.8 Система за контекстно зависима помощ TNCguide 163

Приложение 163
Работа с TNCguide 164
Изтегляне на текущи помощни файлове 168

5 Програмиране: Инструменти 171

5.1 Въвеждане на данни, свързани с инструмента 172

Скорост на подаване F 172
Скорост на шпиндела S 173

5.2 Данни за инструмент 174

Изисквания за компенсация на инструмент 174
Номер на инструмент, име на инструмент 174
Дължина за инструмент L 174
Радиус на инструмента R 174
Делта стойности за дължини и радиуси 175
Въвеждане на данни в програма 175
Въвеждане на данни за инструмент в таблица 176
Импортиране на таблици с инструменти 185
Таблица за гнездата на инструменталния магазин за устройство за смяна на инструменти 187
Извикване на данни за инструмент 190
Смяна на инструмент 192
Тест за използване на инструмент 194
Управление на инструмент (Опция 93) 197

5.3 Компенсация на инструмент 206

Въведение 206
Компенсация на дължината на инструмент 206
Компенсация на радиуса на инструмент 207

Съдържание

6 Програмиране: Програмиране на контури 211

6.1 Движения на инструмента 212

Функции за траектория 212
FK свободно програмиране на контур 212
Спомагателни функции M 212
Подпрограми и повторения на част от програми 213
Програмиране с Q параметри 213

6.2 Основни принципи на функциите за траектория 214

Програмиране на движенията на инструмента при обработка на детайл 214

6.3 Подвеждане и отвеждане от контур 217

Начална точка и крайна точка 217
Тангенциално подвеждане и отвеждане 219
Общ преглед: Типове траектории за подвеждане и отвеждане от контур 220
Важни позиции за подвеждане и отвеждане 221
Подвеждане по права линия с тангенциална връзка: APPR LT 223
Подвеждане по права линия перпендикулярна на първата контурна точка: APPR LN 223
Подвеждане по кръгова траектория с тангенциална връзка: APPR CT 224
Подвеждане по кръгова траектория с тангенциална връзка от права линия към контура: APPR LCT 225
Отвеждане по права линия с тангенциална връзка: DEP LT 226
Отвеждане по права линия перпендикулярна на последната контурна точка: DEP LN 226
Отвеждане по кръгова траектория с тангенциална връзка: DEP CT 227
Отвеждане по дъга от окръжност, свързваща тангенциално контура и права линия: DEP LCT 227

6.4 Контурни траектории - Правоъгълни координати 228

Общ преглед на функции за траектория 228
Функции за програмиране на траектории 229
Права линия при бърз ход G00 или права линия със скорост на подаване F G01 230
Вмъкване на скосяване (фаска) между две прави линии 231
Закръгляване на ъгли G25 232
Център на окръжността I, J 233
Кръгова траектория C около център на окръжност CC 234
Окръжност G02/G03/G05 с дефиниран радиус 235
Окръжност G06 с тангенциална връзка 237
Пример: Линейни движения и скосявания с правоъгълни координати 238
Пример: Кръгови движения с правоъгълни координати 239
Пример: Пълна окръжност с правоъгълни координати 241

6.5 Контурни траектории – Полярни координати 242

Общ преглед 242
Нулева точка за полярни координати: полюс I, J 243
Права линия при бърз ход G10 или права линия със скорост на подаване F G11 243
Кръгова траектория G12/G13/G15 около полюс I, J 244
Окръжност G06 с тангенциална връзка 244
Винтова линия 245
Пример: Линейно движение с полярни координати 247
Пример: Винтова линия 248

6.6 Контурни траектории – FK свободно програмиране на контури 249

Основни принципи 249
FK програмиране на графики 251
Започване на FK диалог 252
Полюс за FK програмиране 252
Програмиране на свободни прави линии 253
Програмиране на свободна кръгова траектория 254
Възможности за въвеждане 255
Спомагателни точки 258
Относителни данни 259
Пример: FK програмиране 1 261

7 Програмиране: Прехвърляне на данни от CAD файлове ... 263

7.1 Подредба на екрана на CAD viewer и DXF converter ... 264

Подредба на екрана на CAD viewer и DXF converter ... 264

7.2 CAD viewer ... 265

Приложение ... 265

7.3 DXF конвертор (опция 42) ... 266

Приложение ... 266
Работа с DXF converter ... 266
Отваряне на файлове DXF ... 267
Основни настройки ... 268
Задаване на слоеве ... 270
Определяне на нулевата точка ... 271
Избиране и запазване на контур ... 273
Избиране и запазване на позиции за обработка ... 277

8 Програмиране: Подпрограми и повторения на част от програма 285

8.1 Етикетиране на подпрограми и повторения на част от програма 286

Етикет 286

8.2 Подпрограми 287

Последователност на работа 287
Бележки за програмиране 287
Програмиране на подпрограма 287
Извикване на подпрограма 288

8.3 Повторения на част от програма 289

Етикет G98 289
Последователност на работа 289
Бележки за програмиране 289
Програмиране на повторение на част от програма 290
Извикване на повторение на част от програма 290

8.4 Всяка желана програма като подпрограма 291

Преглед на софтуерните бутони 291
Последователност на работа 292
Бележки за програмиране 292
Извикване на произволна програма като подпрограма 293

8.5 Вместване 295

Типове вместване 295
Дълбочина на вместване 295
Подпрограма в подпрограма 296
Повтаряне на повторения на част от програма 297
Повтаряне на подпрограма 298

8.6 Примери за програмиране 299

Пример: Фрезоване на контур с няколко подавания с врязване 299
Пример: Група отвори 300
Пример: Група отвори с няколко инструмента 302

9 Програмиране: Q параметри 305

9.1 Принципи и преглед на функциите 306

Бележки за програмиране 308
Извикване на Q параметрични функции 309

9.2 Технологични фамилии детайли—Q параметри вместо стойности 310

Приложение 310

9.3 Описание на контури с математически функции 311

Приложение 311
Общ преглед 311
Програмиране на основни операции 312

9.4 Ъглови функции 313

Определения 313
Програмиране на тригонометрични функции 313

9.5 Изчисляване на окръжности 314

Приложение 314

9.6 Решения "Ако-Тогава" с Q параметри 315

Приложение 315
Безусловни преходи 315
Програмиране на решения “ако-тогава” 315

9.7 Проверка и промяна на Q параметри 316

Процедура 316

9.8 Допълнителни функции 318

Общ преглед 318
D14: Показване на съобщения за грешка 319
D16 - Извеждане на форматиран текст и стойности на Q параметър 325
D18: Четене на системни данни 330
D19 - Прехвърляне на стойности към PLC 340
D20 – NC и PLC синхронизация 340
D29 - Прехвърляне на стойности към PLC 341
D37 – EXPORT 341

9.9 Директно въвеждане на формули....342

Въвеждане на формули....342
Правила за формули....344
Примери за програмиране....345

9.10 Параметри за стринг....346

Функции за обработка на стрингове....346
Свързване на стрингови параметри....347
Верижно свързване на стрингови параметри....347
Конвертиране на цифрови стойности в стрингов параметър....348
Копиране на под-стринг от стрингов параметър....349
Конвертиране на стрингов параметър в цифрова стойност....350
Проверка на стрингов параметър....351
Определяне на дължината на стрингов параметър....352
Сравняване на азбучна последователност....353
Четене на машинни параметри....354

9.11 Предварително определени Q параметри....357

Стойности от PLC: Q100 до Q107....357
Активен радиус на инструмент: Q108....357
Ос на инструмент: Q109....357
Статус на шпиндела: Q110....358
Включване/изключване на охлаждане: Q111....358
Коефициент на препокриване: Q112....358
Мерни единици за размери в програмата: Q113....358
Дължина на инструмента: Q114....358
Координати след опипване по време на изпълнение на програма....359
Отклонение между действителната стойност и номиналната стойност по време на автоматично измерване на инструмента с TT 130....359
Накланяне на работната равнина с математически ъгли: координати на осите на въртене, изчислени с TNC....359
Резултати от измервания от цикли на опипвача (виж също "Ръководство за потребителя за Програмиране на цикъл")....360

9.12 Примери за програмиране....362

Пример: Елипса....362
Пример: Вдлъбнат цилиндър, обработен със сферична фреза....364
Пример: Изпъкнала сфера, обработена с палцова фреза....366

Съдържание

10 Програмиране: Спомагателни функции M 369

10.1 Въвеждане на спомагателни функции M и STOP 370

Основни принципи 370

10.2 M функции за проверка на изпълнението на програма, шпиндел и охлаждане 371

Общ преглед 371

10.3 Спомагателни функции за координатни данни 372

Програмиране на координати, отнесени към машината: M91/M92 372

Преместване до позиции в не-наклонена координатна система с наклонена работна равнина: M130 374

10.4 Спомагателни функции за поведение на траектория 375

Обработка на малки контурни стъпки: M97 375

Обработка на отворени контурни ъгли: M98 376

Коефициент за скорост на подаване за движения за врязване: M103 377

Скорост на подаване в милиметри за оборот на шпиндела: M136 378

Скорост на подаване за дъга от окръжност: M109/M110/M111 379

Предварително изчисляване на траектория с компенсация на радиуса (LOOK AHEAD): M120 380

Комбинирано позициониране с ръчен импулсен генератор по време на изпълнение на програма: M118 382

Отвеждане от контур по посока на оста на инструмента: M140 384

Изключване на мониторинга на опипвач: M141 386

Изтриване на базово завъртане: M143 387

Автоматично оттегляне на инструмент от контур при NC stop: M148 388

Закръгляване на ъгли: M197 389

11 Програмиране: Специални функции ... 391

11.1 Общ преглед на специалните функции ... 392

Главно меню за SPEC FCT специални функции ... 392
Меню за програмни стойности по подразбиране ... 393
Функции на меню за обработка на контури и точки ... 394
Меню за различни DIN/ISO функции ... 395

11.2 Динамичен мониторинг за сблъсък (опция 40) ... 396

Функция ... 396
Графично представяне на обекти, за които съществува опасност от сблъсък ... 398
Мониторинг за сблъсък в режим ръчно управление ... 400
Мониторинг за сблъсък в режими Изпълнение на програма ... 401
Активиране и деактивиране на мониторинга за сблъсък ... 403

11.3 Адаптивно управление на подаването AFC (опция 45) ... 406

Приложение ... 406
Определяне на базови настройки за AFC ... 408
Запис на срез за обучение ... 410
Активиране/деактивиране на AFC ... 414
Регистрационен файл ... 415
Мониторинг за счупване/износване на инструмент ... 416
Мониторинг на товара на шпиндела ... 417

11.4 Активно управление на вибрации ACC (опция 145) ... 418

Приложение ... 418
Активиране/деактивиране на ACC ... 419

11.5 Дефиниране на функции DIN/ISO ... 420

Общ преглед ... 420

11.6 Създаване на текстови файлове ... 421

Приложение ... 421
Отваряне и затваряне на текстови файлове ... 421
Редактиране на текстове ... 422
Изтриване и повторно вмъкване на знаци, думи и редове ... 422
Редактиране на текстови блокове ... 423
Откриване на текстови сегменти ... 425

Съдържание

11.7 Свободно дефинируеми таблици....426

Основни положения....426
Създаване на свободно дефинируеми таблици....426
Редактиране на формат за таблица....427
Превключване между изглед за таблица и изглед на формуляр....428
D26 – Отваряне на свободно дефинируема таблица....429
D27 – Запис в свободно дефинируема таблица....430
D28 – Четене от свободно дефинируема таблица....431

11.8 Време за задържане FUNCTION FEED DWELL....432

Програмиране на време за задържане....432
Нулиране на време за задържане....433

12 Програмиране: Многоосна обработка....435

12.1 Функции за многоосна обработка....436

12.2 Функция PLANE: Накланяне на работната равнина (софтуерна опция 8)....437

Въведение....437
Общ преглед....439
Дефиниране на функция PLANE....440
Показване на позицията....440
Нулиране на функция PLANE....441
Дефиниране на работна равнина с пространствен ъгъл: PLANE SPATIAL....442
Дефиниране на работна равнина с ъгъл на проекция: PLANE PROJECTED....444
Дефиниране на работна равнина с ъгъл на Ойлер: PLANE EULER....445
Определяне на работна равнина с два вектора: PLANE VECTOR....447
Дефиниране на работна равнина с три точки: PLANE POINTS....449
Дефиниране на работна равнина чрез един инкрементален пространствен ъгъл: PLANE SPATIAL....451
Накланяне на работна равнина с ъгъл на ос: PLANE AXIAL (FCL 3 function)....452
Специфициране на поведението на функция PLANE при позициониране....454
Накланяне на работна равнина без въртящи се оси....459

12.3 Обработка с наклонен инструмент в наклонена равнина (опция 9)....460

Функция....460
Обработка с наклонен инструмент посредством инкрементален ход на оста на въртене....460

12.4 Спомагателни функции за въртящи се оси....461

Скорост на подаване в mm/min по въртящи се оси A, B, C: M116 (опция 8)....461
Най-къса траектория на преместване на въртящи се оси: M126....462
Намаляване на показание на въртящи се оси до стойност по-малка от 360°: M94....463
Поддържане на позицията на върха на инструмента при позициониране с наклонени оси (TCPM): M128 (опция 9)....464
Избор на накланящи се оси: M138....467
Компенсиране на кинематичната конфигурация на машината за ACTUAL/NOMINAL позиции в края на блок: M144 (опция 9)....468

12.5 Периферно фрезоване: 3-D компенсация на радиус с M128 и компенсация на радиус (G41/G42)....469

Приложение....469

13 Програмиране: Палетно управление.....471

13.1 Палетно управление.....472

Приложение.....472
Избор на палетна таблица.....475
Напускане на палетна таблица.....475
Изпълнение на палетен файл.....475

14 Програмиране: Стругови операции 477

14.1 Стругови операции на фрезови машини (опция 50) 478

Въведение 478

14.2 Основни функции (опция 50) 479

Превключване между режим на Фрезоване/Струговане 479
Графично показване на стругови операции 482
Програмиране на скорост на шпиндела 483
Скорост на подаване 485

14.3 Функции за дисбаланс (опция 50) 486

Дисбаланс по време на струговане 486
Цикъл за измерване на дисбаланс 488

14.4 Инструменти в режим струговане (опция 50) 489

Извикване на инструмент 489
Компенсация за инструмент в програмата 490
Данни за инструмент 491
Компенсация за радиус на върха на инструмент TRC 499

14.5 Програмни функции за струговане (опция 50) 500

Прорязване и подрязване 500
Актуализация на форма за заготовка TURNDATA BLANK 506
Струговане под наклон 507

Съдържание

15 Ръчно управление и настройка 509

15.1 Включване, Изключване 510

Включване 510
Изключване 512

15.2 Преместване на осите на машината 513

Забележка 513
Преместване на оси с бутони за посока на машинна ос 513
Инкрементално поетапно позициониране 514
Преместване с електронен ръчен импулсен генератор 515

15.3 Скорост на шпиндела S, скорост на подаване F и спомагателна функция M 525

Приложение 525
Въвеждане на стойности 525
Настройка на скоростта на шпиндела и скоростта на подаване 526
Активиране на ограничение за скорост на подаване 526

15.4 Опционална концепция за безопасност (Функционална безопасност FS) 527

Обща информация 527
Обяснение на термините 528
Проверка на позициите по осите 529
Активиране на ограничение за скорост на подаване 529
Допълнителни показания за статус 530

15.5 Управление на нулева точка с таблица с предварително зададени настройки 531

Забележка 531
Записване на нулеви точки в таблицата с предварителни настройки 532
Активиране на нулева точка 538

15.6 Задаване на нулева точка без 3-D опипвач 539

Забележка 539
Подготовка 539
Задаване на нулева точка с палцова фреза 539
Използване на функции за опипвач с механични опипвачи или часовникови измервателни устройства 540

15.7 Използване на 3-D опипвач 541

Общ преглед 541
Функции в цикли за опипвача 543
Избор на цикли за опипвач 546
Записване на измерени стойности от цикли на опипване 547
Записване на измерени стойности от цикли за опипване в таблица с данни за нулеви точки 548
Записване на измерени стойности от цикли за опипване в таблица с предварителни настройки 549

15.8 Калибриране на 3-D опипвач 550

Въведение 550
Калибриране на ефективна дължина 551
Калибриране на ефективен радиус и компенсация за несъосност в центъра 552
Показване на стойности за калибриране 556

15.9 Компенсация за несъосност на детайла с 3-D опипвач 557

Въведение 557
Идентифициране на базово завъртане 558
Записване на базово завъртане в таблицата с предварителни настройки 558
Компенсация на несъосност на детайла посредством завъртане на работната маса 559
Показване на базово завъртане 560
Отмяна на базово завъртане 560
Измерване на 3-D базово завъртане 560

15.10 Задаване на нулева точка с 3-D опипвач 564

Общ преглед 564
Задаване на нулева точка по всяка ос 564
Ъгъл като нулева точка 565
Център на окръжност като нулева точка 567
Задаване на осова линия като нулева точка 570
Измерване на детайли с 3-D опипвач 571

15.11 Накланяне на работната равнина (опция 8)..... 574

Приложение, функция..... 574
Обхождане на референтни точки по наклонени оси..... 576
Показване на позиция в наклонена система..... 576
Ограничения при работа с функция за накланяне..... 576
За активиране на ръчно накланяне:..... 577
Задаване на текущата посока на оста на инструмент като активна посока на обработка..... 578
Задаване на нулева точка в наклонена координатна система..... 579

16 Позициониране с ръчно въвеждане на данни 581

16.1 Програмиране и изпълнение на прости операции за обработка 582

Позициониране с ръчно въвеждане на данни (MDI) 582

Защита и изтриване на програми в $MDI 585

17 Изпълнение на тест и изпълнение на програма 587

17.1 Графики 588

Приложение 588
Скорост на настройка за Изпълнение на тест 589
Общ преглед: Режими на показване 590
3-D изглед 591
Изглед отгоре 595
Проекция в три равнини 595
Повтаряне на графична симулация 597
Показване на инструмент 597
Измерване на времето за обработка 598

17.2 Показване на заготовката в работното пространство 599

Приложение 599

17.3 Функции за програмния дисплей 600

Общ преглед 600

17.4 Тест 601

Приложение 601

17.5 Изпълнение на програма 605

Приложение 605
Изпълнение на програма за обработка 606
Прекъсване на обработка 607
Преместване на осите на машината по време на прекъсване 608
Възобновяване на изпълнението на програма след прекъсване 608
Отвеждане на инструмент след прекъсване на захранването 610
Вход в програмата на произволно място (стартиране от средата на програма) 613
Връщане към контур 615

17.6 Автоматично стартиране на програма 616

Приложение 616

17.7 Възможност за прескачане на блок 617

Приложение 617
Вмъкване на знак "/" 617
Изтриване на знак "/" 617

17.8 Избираемо прекъсване на изпълнението на програма..... 618

Приложение..... 618

18 MOD функции 619

18.1 MOD функция 620

Избор на MOD функции 620
Промяна на настройки 620
Напускане на MOD функции 620
Общ преглед на MOD функции 621

18.2 Графични настройки 622

18.3 Машинни настройки 623

Външен достъп 623
Въвеждане на ограничения на хода на преместване 625
Файл за използване на инструмент 626
Избор на кинематика 627

18.4 Системни настройки 628

Задаване на системно време 628

18.5 Избор на показанията за позиция 629

Приложение 629

18.6 Задаване на мерна единица 630

Приложение 630

18.7 Показване на време за работа 630

Приложение 630

18.8 Номер на софтуер 631

Приложение 631

18.9 Въвеждане на кодов номер 631

Приложение 631

18.10 Настройка на интерфейси за данни 632

Серийни интерфейси на TNC 640 632
Приложение 632
Настройка за интерфейс RS-232 632
Задаване на скорост на предаване на данни BAUD RATE (baudRate) 632
Настройка на протокол (protocol) 633
Настройка на битове за данни (dataBits) 633
Проверка за четност (parity) 633
Задаване на стоп битове (stopBits) 633
Настройка на процедура за установяване на връзка (flowControl) 634
Файлова система за файлови операции (fileSystem) 634
Контролен символ за блок (bccAvoidCtrlChar) 634
Състояние на ред RTS (rtsLow) 634
Определяне на поведение след получаване на ETX (noEotAfterEtx) 635
Настройки за предаване на данни с PC софтуер TNCserver 635
Настройка за работен режим на външно устройство (fileSystem) 636
Софтуер за предаване на данни 636

18.11 Ethernet интерфейс 638

Въведение 638
Възможности за свързване 638
Конфигуриране на TNC 638

18.12 Мрежова защита (Firewall) 645

Приложение 645

18.13 Конфигуриране на безжичен ръчен импулсен генератор HR 550 FS 650

Приложение 650
Обвързване на ръчен импулсен генератор към конкретен държач 650
Настройване на канал за предаване 651
Избиране на мощност на предавателя 651
Статистически данни 652

18.14 Зареждане на конфигурация на машината 653

Приложение 653

19 Таблици и общ преглед 655

19.1 Потребителски параметри специфични за машината 656

Приложение 656

19.2 Разположение на пиновете на конектора и свързващи кабели за интерфейс за предаване на данни 668

RS-232-C/V.24 интерфейс за устройства HEIDENHAIN 668

Устройства, който не са произведени от HEIDENHAIN 670

Интерфейсен конектор RJ45 за Ethernet 671

19.3 Техническа информация 672

19.4 Таблици за общ преглед 680

Фиксирани цикли 680

Спомагателни функции 681

19.5 Сравнение на функциите на TNC 640 и iTNC 530 684

Сравнение: Спецификации 684

Сравнение: Интерфейси за предаване на данни 684

Сравнение: Принадлежности 685

Сравнение: PC софтуер 685

Сравнение: Функции, специфични за машината: 686

Сравнение: Потребителски функции 686

Сравнение: Цикли 694

Сравнение: Спомагателни функции 697

Сравнение: Цикли за опипване в режими Manual Operation (Ръчно управление) и Ръчен импулсен генератор 700

Сравнение: Цикли на опипвача за автоматична инспекция на детайл 701

Сравнение: Разлики при програмиране: 702

Сравнение: Различия при Test Run (Изпълнение на тест), функционалност 707

Сравнение: Различия при Test Run (Изпълнение на тест), управление 707

Сравнение: Различия при режим Manual Operation (Ръчно управление), функционалност 708

Сравнение: Различия в Manual Operation (Ръчно управление), работа 709

Сравнение: Различия в Program Run (Изпълнение на програма), работа 710

Сравнение: Различия в Program Run (Изпълнение на програма), движения за преместване 711

Сравнение: Различия при работа с MDI 715

Сравнение: Разлики в програмираща станция 716

19.6 Общ преглед на DIN/ISO функция 717

Общ преглед на DIN/ISO функция TNC 640 717

1

Първи стъпки с TNC 640

1.1 Общ преглед

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

В главата са включени следните теми:

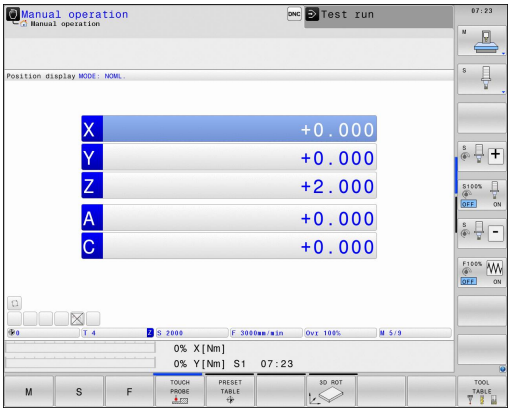
- Включване на машината
- Програмиране на първата част
- Графично тестване на първата част
- Настройка на инструменти
- Настройка на обработвания детайл
- Изпълнение на първата програма

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. Направете справка в ръководството за вашата машина.

- Включете захранването за управлението и машината. TNC 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 програма.

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

- Пресечете ръчно референтните точки в посочената последователност: За всяка ос, натиснете бутона **START** (Старт) 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 510
- Режими на работа: вижте "Програмиране", страница 78

1.3 Програмиране на първата част

Избор на съответния режим на работа

Програми можете да пишете единствено в режим Програмиране:

- Натиснете бутона за режим на Програмиране: TNC превключва в **Programming mode**(Режим Програмиране).

Допълнителна информация по тази тема

- Режими на работа: вижте "Програмиране", страница 78

Най-важните бутони на TNC

Бутон	Функции за управление в диалогов режим
	Потвърждава въведеното и активира следваща диалогова инструкция
	Игнорира диалогов въпрос
	Незабавно прекратява диалог
	Прекъсва диалог, отхвърля въвеждания
	Софтуерни бутони на екрана, с който избирате функции, подходящи за активното работно състояние.

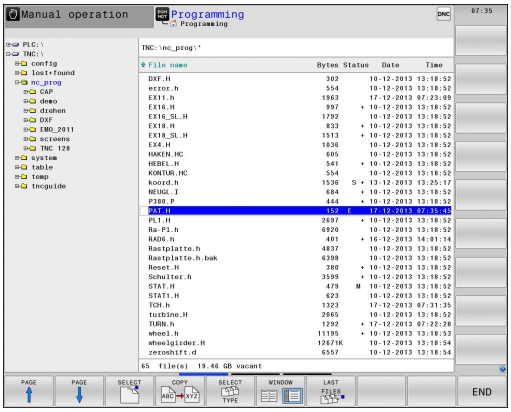
Допълнителна информация по тази тема

- Писане и редактиране на програми вижте "Редактиране на програма", страница 111
- Общ преглед на бутоните: вижте "Елементи за управление на TNC", страница 2

Отваряне на нова програма/управление на файлове

PGM MGT

- Натиснете бутона **PGM MGT** : TNC отваря файлов 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 върху вътрешната памет на TNC.
- Използвайте бутоните със стрелки, за да изберете папката, в която желаете да отворите нов файл.
- Въведете желано име на файл с разширение **.I**



ENT

- Потвърдете с бутона **ENT** : Управлението ще ви запита за мерна единица за новата програма.

MM

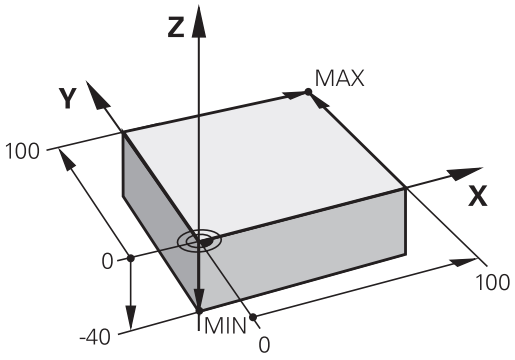
- Изберете мерна единица: Натиснете софтуерен бутон MM (милиметър) или INCH (инч).

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 файловете: вижте "Работа с файлов мениджър", страница 119
- Създаване на нова програма: вижте "Отваряне на програми и въвеждане", страница 105

Дефиниране на заготовка



След като сте създали нова програма, можете да дефинирате заготовка. Например, дефинирайте заготовка с кубична форма като въведете точки MIN и MAX, всяка от които спрямо избрана реперна точка.

След като сте избрали желана форма на заготовка с помощта на софтуерен бутон, TNC започва автоматично дефиниране на заготовката и ще поиска необходимата информация:

- **Ос на шпиндела Z - Равнина XY**: Въведете активната ос на шпиндела. G17 е запомнен като настройка по подразбиране. Приемете с бутона **ENT**
- **Дефиниране на заготовка: Minimum X**: Въведете най-малките координати по X на заготовката спрямо референтната точка, напр. 0, потвърдете с бутона **ENT**
- **Дефиниране на заготовка: Minimum Y**: Най-малките координати по Y на заготовката спрямо референтната точка, напр. 0. Потвърдете с бутона **ENT**
- **Дефиниране на заготовка: Minimum Z**: Най-малките координати по Z на заготовката спрямо референтната точка, напр. -40, потвърдете с бутона **ENT**
- **Дефиниране на заготовка: Maximum X**: Въведете най-големите координати по X на заготовката спрямо референтната точка, напр. 100, потвърдете с бутона **ENT**
- **Дефиниране на заготовка: Maximum Y**: Въведете най-големите координати по Y на заготовката спрямо референтната точка, напр. 100. Потвърдете с бутона **ENT**
- **Дефиниране на заготовка: Maximum Z**: Въведете най-големите координати по Z на заготовката спрямо референтната точка, напр. 0. Потвърдете с бутона **ENT**. TNC завършва диалога

Примерни NC блокове

```
%NEW G71 *
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *
N20 G31 X+100 Y+100 Z+0 *
N99999999 %NEW G71 *
```

Допълнителна информация по тази тема

- Дефиниране на заготовка за детайл: страница 108

Структура на програмата

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

Препоръчителна програмна структура за проста, конвенционална контурна обработка.

1 Извикване на инструмент, дефиниране на оси на инструмент
2 Отдръпване на инструмент
3 Предварително позициониране на инструмента в работната равнина, в близост до стартовата точка от контура
4 В оста на инструмента, позиционирайте инструмента над детайла или незабавно препозиционирайте до дълбочината на детайла. При необходимост включете шпиндела/ охлаждащата течност.
5 Подвеждане към контура
6 Обработка на контура
7 Отвеждане от контура
8 Прибиране на инструмента, край на програмата

Допълнителна информация по тази тема

- Програмиране на контур: вижте "Програмиране на движенията на инструмента при обработка на детайл", страница 214

Структура на програми за контурна обработка

```
%BSPCONT G71 *
N10 G30 G71 X... Y... Z... *
N20 G31 X... Y... Z... *
N30 T5 G17 S5000 *
N40 G00 G40 G90 Z+250 *
N50 X... Y... *
N60 G01 Z+10 F3000 M13 *
N70 X... RL F500 *
...
N160 G40 ... X... Y... F3000 M9 *
N170 G00 Z+250 M2 *
N99999999 BSPCONT G71 *
```

Препоръчителна програмна структура на програми за прост цикъл

1 Извикване на инструмент, дефиниране на оси на инструмент
2 Отдръпване на инструмент
3 Дефиниране на фиксиран цикъл
4 Преместване до позиция за обработка
5 Извикване на цикъл, включване на шпиндела/охлаждащата течност
6 Отдръпване на инструмента, край на програмата

Допълнителна информация по тази тема

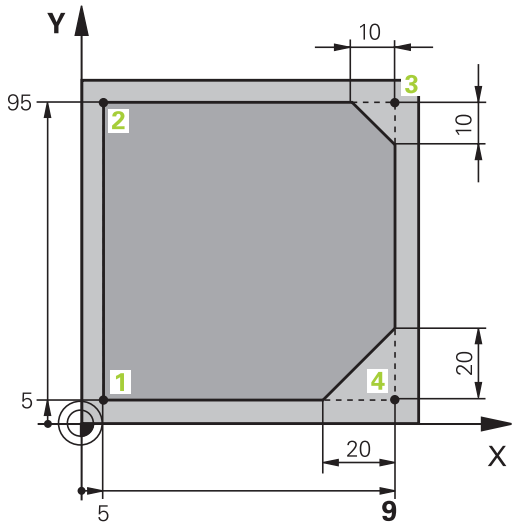
- Програмиране на цикъл: Виж Ръководство за потребителя за програмиране на цикли

Структура на програма за цикъл

```
%BSBCYC G71 *
N10 G30 G71 X... Y... Z... *
N20 G31 X... Y... Z... *
N30 T5 G17 S5000 *
N40 G00 G40 G90 Z+250 *
N50 G200... *
N60 X... Y... *
N70 G79 M13 *
N80 G00 Z+250 M2 *
N99999999 BSBCYC G71 *
```

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. Потвърдете всяко въвеждане с бутона **ENT**, не забравяйте оста на инструмента **G17**

L
- Натиснете бутона **L** , за да отворите програмен блок за линейно преместване

←
- Натиснете бутона със стрелка наляво, за да превключите към входен диапазон за G кодове

G00
- Натиснете софтуерния бутон **G00**, ако желаете да въведете бързо надлъжно движение

G90
- Натиснете софтуерния бутон **G90** за абсолютни стойности
- Отдръпване на инструмент: Натиснете оранжевия бутон за ос **Z** и въведете стойност за позицията, до която трябва да се подведе инструмента, напр. 250. Натиснете бутона **ENT**

G40
- Не активирайте компенсация на радиус: Натиснете софтуерния бутон **G40**
- Потвърдете **Miscellaneous function M?** (Спомагателна функция M?) с бутона **END**: TNC ще запази въведения блок за позициониране

L
- Натиснете бутона **L** , за да отворите програмен блок за линейно преместване

←
- Натиснете бутона със стрелка наляво, за да превключите към входен диапазон за G кодове

G00
- Натиснете софтуерния бутон **G00**, ако желаете да въведете бързо надлъжно движение
- Предварително позиционирайте инструмента в работната повърхнина. Натиснете оранжевия бутон за ос **X** и въведете стойността на позицията, до която трябва да се подведе инструмента, e.g. -20
- Натиснете оранжевия бутон за ос **Y** и въведете стойността на позицията, до която трябва да се подведе инструмента, e.g. -20. Потвърдете въведеното с бутона ENT.

G40
- Не активирайте компенсация на радиус: Натиснете софтуерния бутон **G40**
- Потвърдете **Miscellaneous function M?** (Спомагателна функция M?) с бутона **END**: TNC ще запази въведения блок за позициониране

L
- Натиснете бутона **L** , за да отворите програмен блок за линейно преместване

- Натиснете бутона със стрелка наляво, за да превключите към входен диапазон за G кодове

- Натиснете софтуерния бутон **G00**, ако желаете да въведете бързо надлъжно движение
- Преместете инструмента до дълбочината на обработка: Натиснете оранжевия бутон за ос **Z** и въведете стойност за позицията, до която трябва да се подведе инструмента, напр. -5. Натиснете бутона **ENT**

- Не активирайте компенсация на радиус: Натиснете софтуерния бутон **G40**
- **Miscellaneous function M? (Допълнителна функция M?)** Включете шпиндела и охлаждането, напр. **M13**, потвърдете с бутона **END**: TNC ще запази въведения блок за позициониране

- Натиснете бутона **L**, за да отворите програмен блок за линейно преместване
- Въведете координатите на началната точка на контура **1** в X и Y, напр. 5/5. Потвърдете с бутона **ENT**

- Активирайте компенсация на радиуса от ляво на траекторията: Натиснете софтуерния бутон **G41**
- **Feed rate F=? (Скорост на подаване F=?)** Въведете скорост на обработка, напр. 700 mm/min, запазете въведеното с бутона **END**

- Въведете **26** за подвеждане до контура: Дефинирайте **Rounding-off radius?** за дъга от окръжност, запазете 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 **G24** при точка от контура **3**: **Chamfer side length?** Въведете 10 mm, запазете в бутона **END**

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

- Дефинирайте скосяване **G24** при точка от контура **4**: **Chamfer side length?** Въведете 20 mm, запазете в бутона **END**

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

- Въведете **27** за отвеждане от контура: Дефинирайте **Rounding-off radius?** на дъгата за отвеждане

- Отвеждане от контура: Въведете координати извън детайла по X и Y, напр. –20/–20, потвърдете с бутона **ENT**
- Не активирайте компенсация на радиус: Натиснете софтуерния бутон **G40**

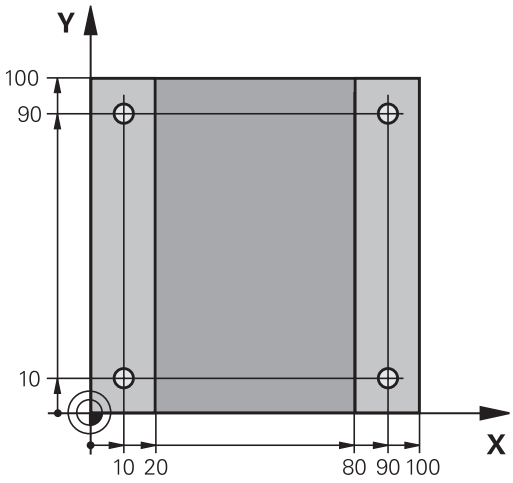
- Натиснете бутона **L** , за да отворите програмен блок за линейно преместване
- Натиснете софтуерния бутон **G00**, ако желаете да въведете бързо надлъжно движение
- Отдръпване на инструмент: Натиснете оранжевия бутон за ос **Z** за прибиране на инструмента по оста му, и въведете стойност за позицията, до която трябва да се подведе, напр. 250. Натиснете бутона **ENT**
- Не активирайте компенсация на радиус: Натиснете софтуерния бутон **G40**
- **MISCELLANEOUS FUNCTION M?** Въведете **M2** за да завършите програмата и потвърдете с бутона **END**: TNC ще запази въведения блок за позициониране

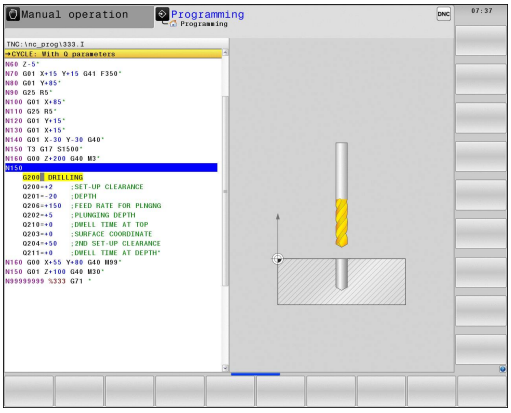
Допълнителна информация по тази тема

- **Завършен пример с NC блокове**: вижте "Пример: Линейни движения и скосявания с правоъгълни координати", страница 238
- Създаване на нова програма: вижте "Отваряне на програми и въвеждане", страница 105
- Подвеждане към/отвеждане от контура вижте "Подвеждане и отвеждане от контур"
- Програмиране на контури: вижте "Общ преглед на функции за траектория", страница 228
- Компенсация по радиус на инструмент: вижте "Компенсация на радиуса на инструмент ", страница 207
- Спомагателни функции M: вижте "M функции за проверка на изпълнението на програма, шпиндел и охлаждане ", страница 371

Създаване на програма за цикъл

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





TOOL CALL
- Извикайте инструмента: Въведете данните за инструмента. Потвърждавайте всяко въвеждане с бутона **ENT**. Не забравяйте оста на инструмента.

L
- Натиснете бутона **L** , за да отворите програмен блок за линейно преместване

←
- Натиснете бутона със стрелка наляво, за да превключите към входен диапазон за G кодове.

G00
- Натиснете софтуерния бутон **G00** , ако желаете да въведете преместване на бърз ход
- Натиснете софтуерния бутон **G90** за абсолютни стойности
- Отдръпнете инструмента: Натиснете оранжевия бутон за ос **Z** и въведете стойност за позицията, до която трябва да се подведе инструмента, напр. 250. Натиснете бутона **ENT**
- Активирайте без компенсация на радиуса: Натиснете софтуерния бутон **G40**
- **Miscellaneous function M?** Включете шпиндела и охлаждането, напр. **M13**. Потвърдете с бутона **END** : TNC ще запази въведения блок за позициониране

CYCL DEF
- Извикване на менюто за цикъл

DRILLING/ THREAD
- Показване на 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 визуализира също и графика, показваща съответните параметри на цикъла

G
- Въведете **0**, за подвеждане до първа позиция за пробиване: Въведете **координатите** на позицията за пробиване, извикайте цикъла с **M99**

G
- Въведете **0**, за преместване към следващи позиции за пробиване: Въведете **координатите** на конкретната позиция за пробиване и извикайте цикъла с **M99**

G

- Въведете **0** за прибиране на инструмента: Натиснете оранжевия бутон за ос **Z** и въведете стойност за позицията, до която трябва да се подведе инструмента, напр. 250. Натиснете бутона **ENT**
- **Спомагателна функция M?** Въведете **M2** за да завършите програмата и потвърдете с бутона **END** : TNC ще запази въведения блок за позициониране

1.3 Програмиране на първата част

Примерни NC блокове

%C200 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	Дефиниране на заготовка
N20 G31 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 T5 G17 S4500 *	Извикване на инструмент
N40 G00 G90 Z+250 G40 *	Отдръпване на инструмент
N50 G200 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	
Q395=0 ;DEPTH REFERENCE	
N60 G00 X+10 Y+10 M13 M99 *	Включване на шпиндела и охлаждането, извикване на цикъл
N70 G00 X+10 Y+90 M99 *	Извикване на цикъл
N80 G00 X+90 Y+10 M99 *	Извикване на цикъл
N90 G00 X+90 Y+90 M99 *	Извикване на цикъл
N100 G00 Z+250 M2 *	Прибиране на инструмента, край на програмата
N99999999 %C200 G71 *	

Допълнителна информация по тази тема

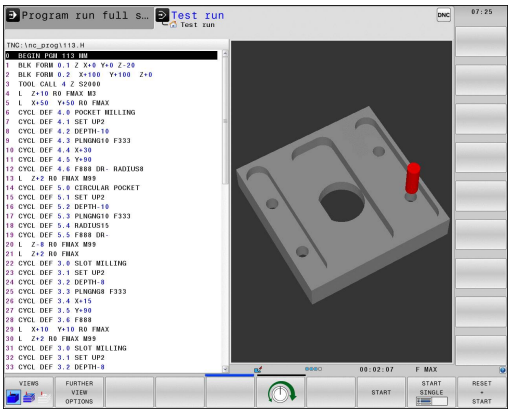
- Създаване на нова програма: вижте "Отваряне на програми и въвеждане", страница 105
- Програмиране на цикъл: Виж Ръководство за потребителя за програмиране на цикли,

1.4 Графично тестване на първа част

Избор на правилния режим на работа

Можете да тествате програми единствено в режим **Test Run** (Тест):

- Натиснете бутона за режим на работа **Test Run** (Тест): TNC превключва на този режим.



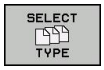
Допълнителна информация по тази тема

- Режими на работа на TNC: вижте "Режими на работа", страница 77
- Тест на програми: вижте "Тест", страница 601

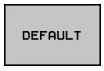
Избиране на таблица с инструменти за тестването

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 **DEFAULT** (По подразбиране): TNC показва всички запазени файлове в десния прозорец

- Преместете курсора наляво върху директориите

- Преместете курсора върху директория **TNC: \table**

- Преместете курсора надясно върху файловете

- Преместете 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 таблица", страница 176
- Тестване на програми: вижте "Тест", страница 601

Избор на програма, която желаете да тествате

- Натиснете бутона **PGM MGT** : TNC ще отвори файловия мениджър

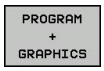
- Натиснете софтуерния бутон **LAST FILES** (Последни файлове): TNC отваря изскачащ прозорец с последните избирани файлове
- Използвайте бутоните със стрелки, за да изберете програмата, която желаете да тествате. Заредете я с бутона **ENT**

Допълнителна информация по тази тема

- Избиране на програма: вижте "Работа с файлов мениджър", страница 119

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.



- Натиснете софтуерния бутон **PROGRAM +GRAPHICS** (Програма+Графика): В лявата половина на екрана TNC показва програмата; в дясната половина показва заготовката за детайла

- Натиснете софтуерния бутон **FURTHER VIEW OPTIONS** (Допълнителни опции за изглед):

- Преместете реда със софтуерните бутони и изберете желания изглед със софтуерен бутон.

TNC има следните изгледи:

Софтуерни бутони	Функция
	Обемен изглед
	Обемен изглед и траектории на инструменти
	Траектории на инструменти

Допълнителна информация по тази тема

- Графични функции: вижте "Графики ", страница 588
- Изпълнение на тест: вижте "Тест", страница 601

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** (Старт): TNC възобновява изпълнението на теста след прекъсването

Допълнителна информация по тази тема

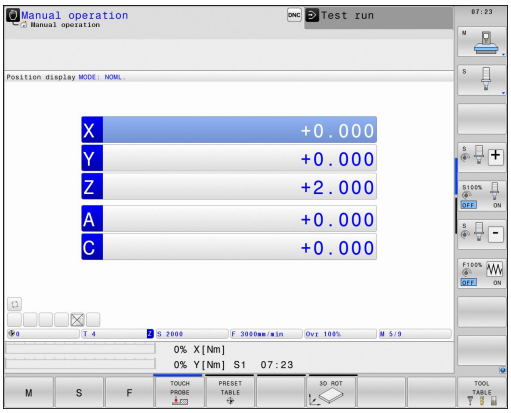
- Изпълнение на тест: вижте "Тест", страница 601
- Графични функции: вижте "Графики ", страница 588
- Регулиране на скоростта на симулацията: вижте "Скорост на настройка за Изпълнение на тест", страница 589

1.5 Настройка на инструменти

Избор на съответния режим на работа

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

- Натиснете бутона за режим на работа: TNC се превключва в **Manual** (Ръчен) режим на работа.



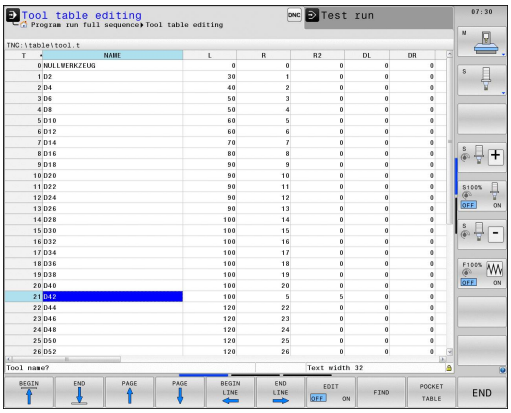
Допълнителна информация по тази тема

- Режими на работа на TNC: вижте "Режими на работа", страница 77

Подготовка и измерване на инструменти

- Затегнете нужните инструменти в техните инструментални държачи.
- При измерване с външно устройство за извънмашинно мерене на инструмент: Измерете инструментите, отбележете дължината и радиуса или ги прехвърлете директно към машината през програма за пренос на данни
- При измерване върху машината: запазете инструментите в устройството за смяна на инструменти, вижте страница 68

Таблица за инструменти TOOL.T



В таблицата за инструменти TOOL.T (трайно запаметена в **TNC:\table**), 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:

- Показване на таблицата за инструменти: TNC показва таблицата за инструменти

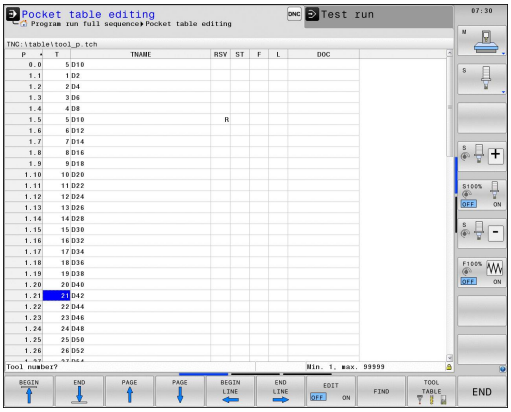
- Редактиране на таблицата за инструменти: Превключете софтуерния бутон **EDITING** (Редактиране) в ON (Вкл)
- Чрез бутоните със стрелки нагоре и надолу, можете да изберете номера на инструмента, който желаете да редактирате
- Чрез бутоните със стрелки наляво и надясно, можете да изберете данните за инструмента, 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 77
- Работа с таблицата за инструменти: вижте "Въвеждане на данни за инструмент в таблица", страница 176

Таблица с информация за гнездата на инструменталния магазин TOOL_P.TCH

Функцията на таблицата за гнездата на инструменталния магазин зависи от машината. Направете справка в ръководството за вашата машина.



В таблицата за гнездата на инструменталния магазин TOOL_P.TCH (трайно запаметена в **TNC:\table**) 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: TNC показва таблицата за инструменти

POCKET TABLE

- Показване на таблицата за гнездата на инструменталния магазин: TNC показва таблицата за гнездата на инструменталния магазин
- Редактиране на таблицата за гнездата на инструменталния магазин: Превключете софтуерния бутон **EDIT** (Редактиране) в ON (Вкл)
- Чрез бутоните със стрелки нагоре и надолу, можете да изберете номер на гнездо, което желаете да редактирате
- Чрез бутоните със стрелки наляво и надясно, можете да изберете данните, които желаете да редактирате
- Напускане на таблицата за гнездата на инструменталния магазин: натиснете бутона **END** .

Допълнителна информация по тази тема

- Режими на работа на TNC: вижте "Режими на работа", страница 77
- Работа с таблицата за гнездата на инструменталния магазин: вижте "Таблица за гнездата на инструменталния магазин за устройство за смяна на инструменти", страница 187

1.6 Настройка на обработвания детайл

Избор на правилния режим на работа

Инструментите се настройват в режим **Manual operation** (Ръчно управление) или режим **Electronic handwheel** (Ръчен импулсен генератор)

- Натиснете бутона за режим на работа: TNC се превключва в **Manual** (Ръчен) режим на работа.

Допълнителна информация по тази тема

- Режим на работа **Manual operation** (Ръчно управление): вижте "Преместване на осите на машината", страница 513

Закрепване детайла чрез затягане

Закрепете детайла с приспособленията за захващане към масата на машината. Ако на вашата машина разполагате с 3-D опипвач, тогава не се налага да закрепвате детайла успоредно на осите на машината.

Ако не разполагате с наличен 3-D опипвач, трябва да разположите детайла, така че да е закрепен с ръбове, успоредни на осите на машината.

Допълнителна информация по тази тема

- Задаване на нулеви точки с 3-D опипвач: вижте "Задаване на нулева точка с 3-D опипвач ", страница 564
- Задаване на нулеви точки без 3-D опипвач: вижте "Задаване на нулева точка без 3-D опипвач", страница 539

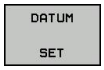
Задаване на нулеви точки с 3-D опипвач

- Поставете 3-D опипвач: В режим **Positioning with Manual Data Input** (Позициониране с ръчно въвеждане на данни) изпълнете блока **TOOL CALL**, съдържащ оста на инструмента, след което се върнете към режим **Manual Operation** (Ръчно управление)

- Изберете функции за опипване: TNC показва наличните функции в реда за софтуерни бутони

- Задайте нулева точка в края на детайла например
- Позиционирайте опипвача в близост до първата точка на контакт с първия ръб на детайла
- 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 с първия ръб на детайла
- 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 първата точка на контакт с втория ръб на детайла
- 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 с втория ръб на детайла
- Натиснете NC start: Опипвачът се премества в дефинираната посока, докато установи контакт с детайла, след което автоматично се връща в началната си точка
- След това TNC показва координатите на измерената ъглова точка



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

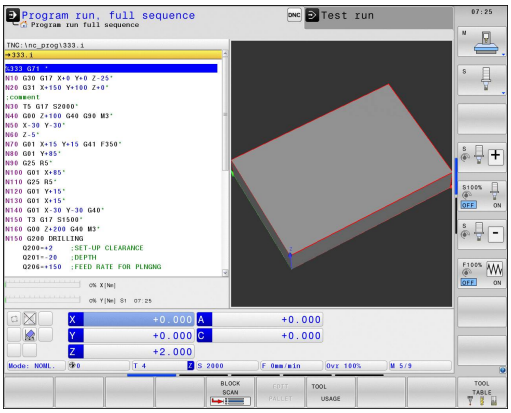
Допълнителна информация по тази тема

- Задаване на нулева точка: вижте "Задаване на нулева точка с 3-D опипвач ", страница 564

1.7 Изпълнение на първата програма

Избиране 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 77
- Изпълнение на програми: вижте "Изпълнение на програма", страница 605

Избиране 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 файловете: вижте "Работа с файлов мениджър", страница 119

Стартирайте програмата

- Натиснете бутона NC start: TNC изпълнява активната програма

Допълнителна информация по тази тема

- Изпълнение на програми: вижте "Изпълнение на програма", страница 605

2

Въведение

2.1 TNC 640

Управленията HEIDENHAIN TNC са предназначени за контурно управление на металорежещи машини в цехове, и позволяват програмиране на обичайни фрезови и пробивни операции, директно на машината, с лесен за използване, диалогов език за програмиране. Те са предназначени за машини за фрезоване, пробиване и разстъргване, както и за машинни центри с до 18 оси. Възможно е също така да променяте и ъгловата позиция на шпиндела под програмно управление.

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

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

Програмиране: В HEIDENHAIN диалогов формат и DIN/ISO

Диалоговият формат за програмиране на 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 на, или преди действителната обработка.

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

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

Съвместимост

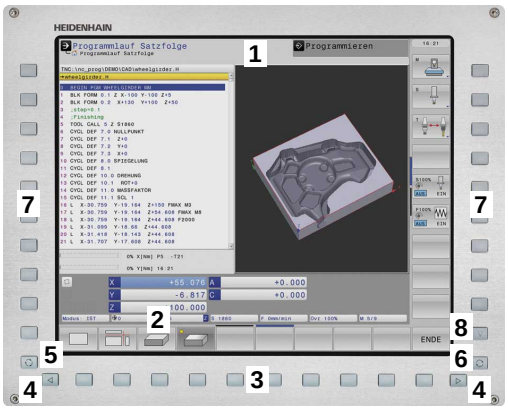
Програмите за обработка, създадени на контурните управления HEIDENHAIN (започващи от TNC 150 B) е възможно не винаги да работят на TNC 640. Ако блокове за цифрово управление (NC) съдържат невалидни елементи, TNC ще ги маркира като ERROR (Грешни) блокове или със съобщение за грешка при отваряне на файла.

Отчетете и подробното описание на разликите между iTNC 530 и TNC 640, вижте "Сравнение на функциите на TNC 640 и iTNC 530", страница 684.

2.2 Дисплей и работен панел

Екран

TNC се доставя с 19-инчов TFT 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-голям прозорец, 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 бутоните, отдясно и отляво, използвани за превключване на софтуерни бутони. Лентата, показваща активния ред със софтуерни бутони, е маркирана.

3 Бутони за избор на софтуерни бутони

4 Бутони за превключване на софтуерни бутони

5 Настройване на подредбата 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

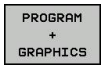
8 Бутони за превключване на софтуерни бутони за производители на металорежещи машини

Настройване на подредбата на екрана

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

За промяна на подредбата на екрана:

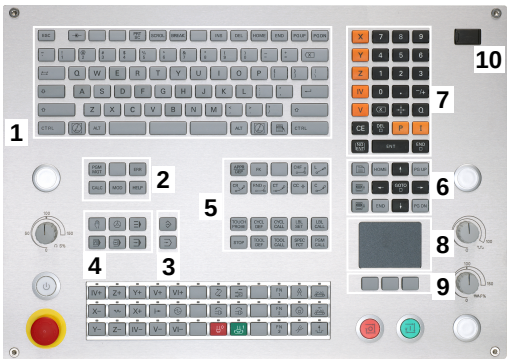
- Натиснете бутона за подредба на екрана: Софтуерният бутон показва наличните възможности за подредба, виж "Режими на работа"



- Изберете желаната подредба на екрана

Панел за управление

TNC 640 се доставя с интегрирана клавиатура. На фигурата отдясно са показани оперативните елементи на работния панел:



1 Буквено-цифрова клавиатура за въвеждане на текстове и имена на файлове, както и за програмиране в DIN/ISO

2
- Управление на файлове
- Калкулатор
- Функция MOD
- Функция HELP (Помощ)

3 Режими на програмиране

4 Режими на работа на машината

5 Инициране на диалог за програмиране

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

7 Въвеждане на цифри и избор на ос

8 Тъчпад

9 Бутони на мишка

10 USB връзка

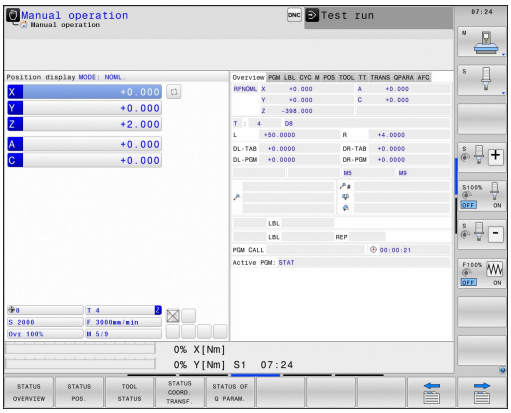
Функциите на отделните бутони са описани от вътрешната страна на предната корица.

Някои производители на машини не използват стандартния работен панел от HEIDENHAIN Направете справка в ръководството за вашата машина.

Външните бутони, напр. NC START или NC STOP, са описани в ръководството за вашата машина.

2.3 Режими на работа

Ръчно управление и Ръчен импулсен генератор



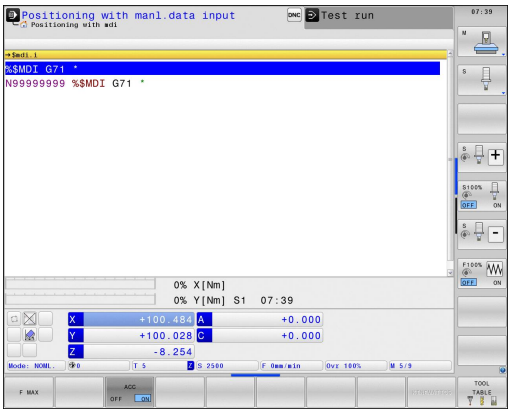
Режимът **Ръчно управление** е необходим за настройка на металорежещата машина. В този режим на работа можете да позиционирате осите на машината ръчно или на стъпки (инкременти), да настройвате нулеви точки и накланяте работната повърхнина.

El. Handwheel (Ръчен импулсен генератор) е режим, който позволява ръчно преместване на осите на машината с помощта на ръчен импулсен генератор HR.

Софтуерни бутони за избор на подредба на екрана (изберете подредба както бе описано по-горе)

Софтуерен бутон	Прозорец
POSITION	Позиции
POSITION + STATUS	Ляво: позиции, дясно: дисплей за статус
POSITION + KINEMATICS	Ляво: позиции, дясно: сблъсък с обект

Позициониране с ръчно въвеждане на данни

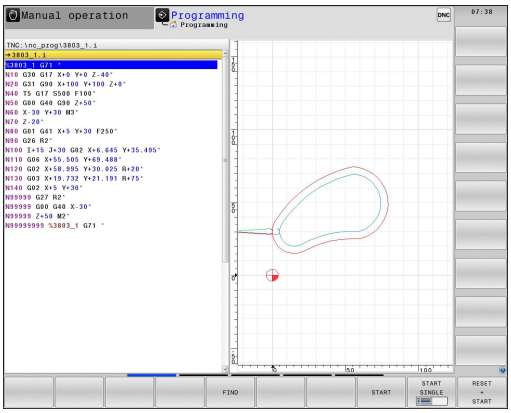


Този режим на работа се използва за програмиране на прости премествания, както тези за челно фрезоване или предварително позициониране.

Натиснете софтуерен бутон за избор на подредба на екрана.

Софтуерен бутон	Прозорец
PGM	Програма
PROGRAM + STATUS	Ляво: програма, дясно: дисплей за статус
POSITION + KINEMATICS	Ляво: програма, дясно: сблъсък с обект

Програмиране

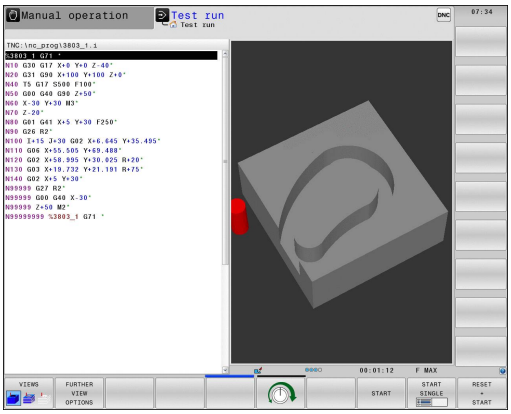


В този режим на работа може да пишете свои програми за обработка на детайли. Функцията FK за свободно програмиране, различните цикли и функциите на Q параметър, ви помагат в програмирането и добавят необходимата информация. При желание е възможно програмната графика да показва програмираните траектории за преместване.

Софтуерни бутони за избор на подредбата на екрана.

Софтуерен бутон	Прозорец
PGM	Програма
PROGRAM + SECTS	Ляво: програма, дясно: програмна структура
PROGRAM + GRAPHICS	Ляво: програма, дясно: програмна графика

Тестване

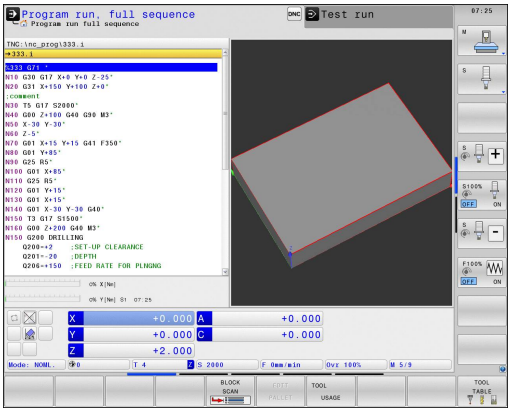


В режим **Test Run** (Тест) TNC проверява програми и части от програми за грешки, като геометрични несъответствия, липсващи или неверни данни в рамките на програмата или нарушения на работното пространство. Симулацията се поддържа графично в различните дисплейни режими.

Софтуерни бутони за избор на подредбата на екрана

Софтуерен бутон	Прозорец
PGM	Програма
PROGRAM + STATUS	Ляво: програма, дясно: дисплей за статус
PROGRAM + GRAPHICS	Ляво: програма, дясно: графика
GRAPHICS	Графика

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 програмата 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. При цикли с точкови шаблони и **CYCL CALL PAT**, управлението спира след всяка точка.

Софтуерни бутони за избор на подредбата на екрана

Софтуерен бутон	Прозорец
PGM	Програма
PROGRAM + STATUS	Ляво: програма, дясно: дисплей за статус
PROGRAM + GRAPHICS	Ляво: програма, дясно: графика
GRAPHICS	Графика
POSITION + KINEMATICS	Ляво: програма, дясно: сблъсък с обект
KINEMATICS	Сблъсък с тяло

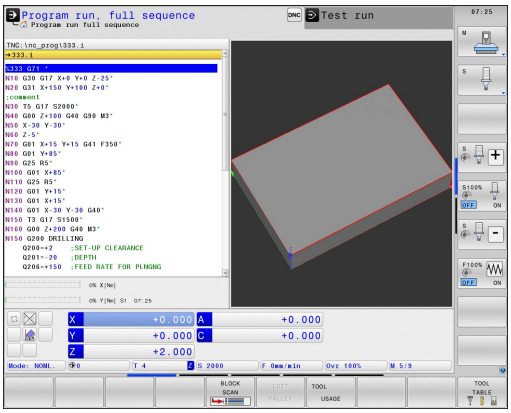
Софтуерен бутон	Прозорец
PALLET	Палетна таблица
PROGRAM + PALLET	Ляво: програма, дясно: палетна таблица
PALLET + STATUS	Ляво: палетна таблица, дясно: дисплей за статус
PALLET + GRAPHICS	Ляво: палетна таблица, дясно: графика

2.4 Дисплей за статус

Общ дисплей за статус

Общият дисплей 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 **GRAPHICS** (Графика) и по време на
- **Positioning with Manual Data Input** (Позициониране с ръчно въвеждане на данни).



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

Икона	Значение
ACTL.	Дисплей за позиция: Режим за действителни, номинални или координати за разстояние, което трябва да се премине
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.
	Броят на активните, предварително зададени настройки от таблицата за готови настройки. Ако нулевата точка е била зададена ръчно, TNC показва текста **MAN** зад символа
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
	Оста е затегната
	Оста може да бъде преместване с ръчния импулсен генератор
	Осите се преместват с базово завъртане
	Осите се преместват с 3-D базово завъртане
	Осите се преместват в наклонена работна равнина
TC PM	Функцията **M128** е активна

Икона	Значение
	Няма активна програма
	Стартирано е изпълнение на програма
	Изпълнението на програма е спряно
	Изпълнението на програма е прекратено
	Режим на струговане е активен
	Активна функция Динамичен мониторинг за сблъсък (DCM) (опция #40)
	Активна функция Адаптивно управление на подаването (AFC) (опция #45)
	Активна функция Активно управление на вибрации (ACC) (опция #145)
	Активна функция CTC (опция #141)

Допълнителни дисплеи 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**.

За превключване към допълнителен дисплей за статус

- Извикайте лентата със софтуерни бутони за подредба на екрана.

- Изберете подредбата на екрана с показване на допълнителен дисплей за статус: В дясната половина 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 бутон STATUS (Статус)

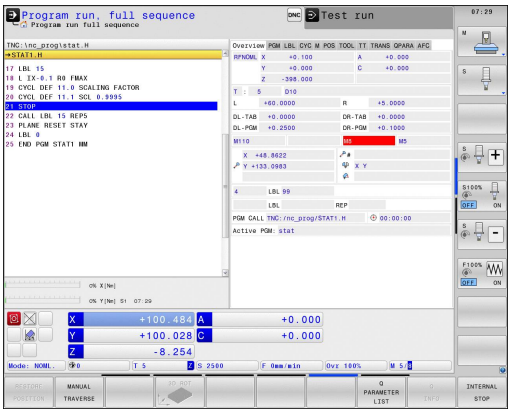
- Или изберете допълнителен дисплей за статус директно със софтуерен бутон, напр. позиции и координати, или

- 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.

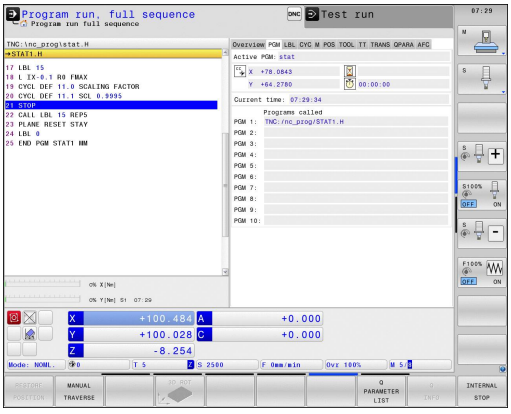
Общ преглед



След включване TNC показва статус форма **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	Дисплей за позиция
	Информация за инструмент
	Активни M функции
	Активни координатни трансформации
	Активна подпрограма
	Активно повторение на част от програма
	Програма, извикана с **PGM CALL**
	Текущо машинно време
	Име на активна главна програма

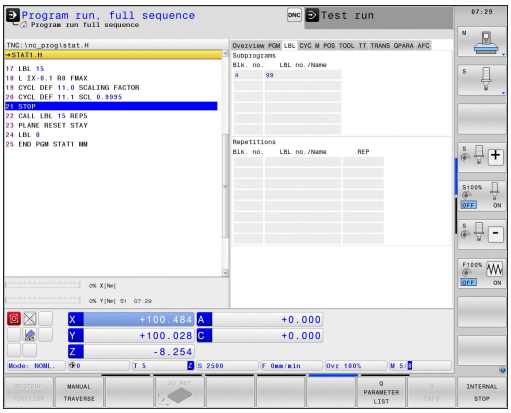
Обща информация за програма (PGM раздел)



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

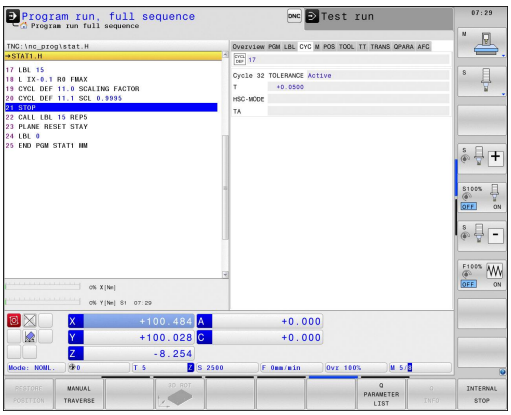
Повторение на част от програми/Подпрограми (раздел LBL)

Софтуерен бутон	Значение
Не е възможен пряк избор	Повторения на част от активна програма с номер на блок, номер на етикет и номер на програмирани повторения/повторения, които трябва да бъдат изпълнени.
	Активни подпрограми с номер на блок, в който се извиква подпрограмата и номер на етикета, който е бил извикан



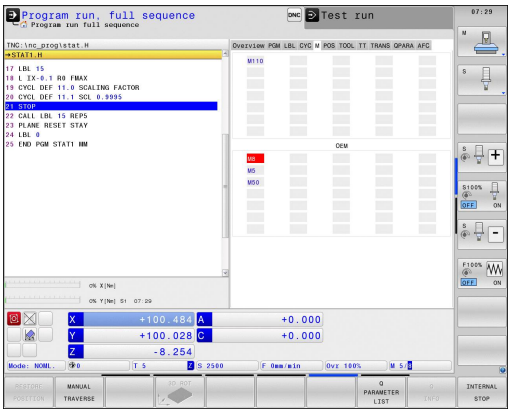
Информация за стандартни цикли (раздел CYC)

Софтуерен бутон	Значение
Не е възможен пряк избор	Активен фиксиран цикъл
	Активни стойности на цикъл 32 Допуск



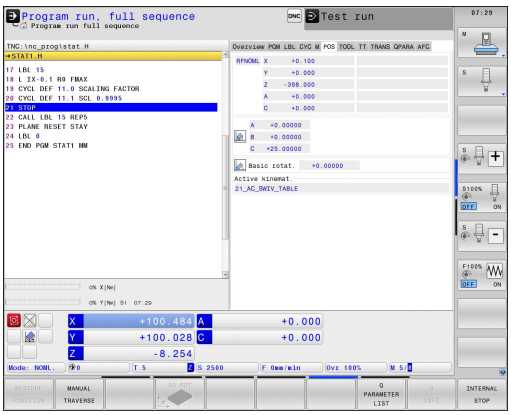
Активни спомагателни функции M (раздел M)

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

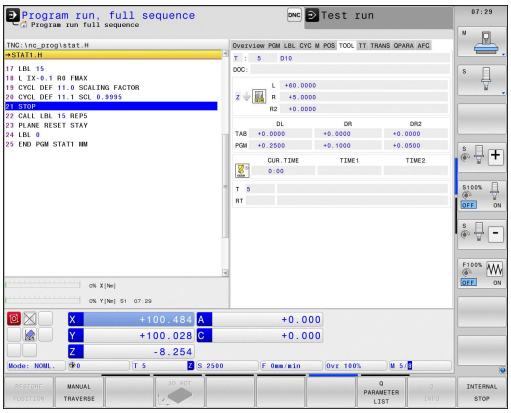


Позиции и координати (Раздел POS)

Софтуерен бутон	Значение
STATUS POS.	Тип на показание за позиция, напр. действителната позиция
	Ъгъл на накланяне на работната равнина
	Ъгъл на базово завъртане
	Активна кинематика

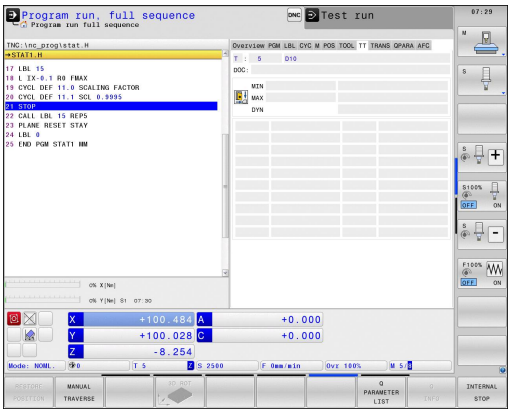


Информация за инструменти (раздел TOOL)



Софтуерен бутон	Значение
TOOL STATUS	Показване на активен инструмент: ■ T: Номер и име на инструмент ■ 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 програмиран инструмент и инструмент за замяна

Измерване на инструменти (Раздел TT)

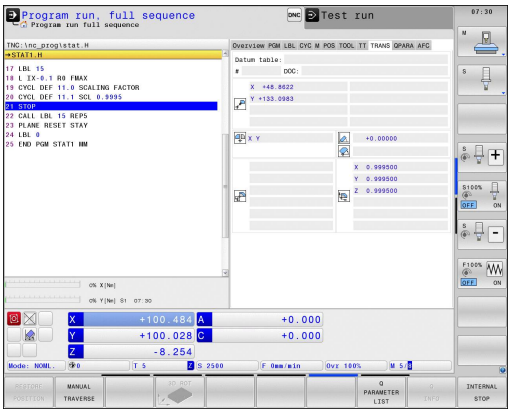


TNC показва раздел TT, само ако функцията е активна на вашата машина.

Софтуерен бутон	Значение
Не е възможен пряк избор	Номер на инструмента, който трябва да бъде измерен
	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, допускът в таблицата за инструменти е бил превишен

Координатни трансформации (раздел TRANS)

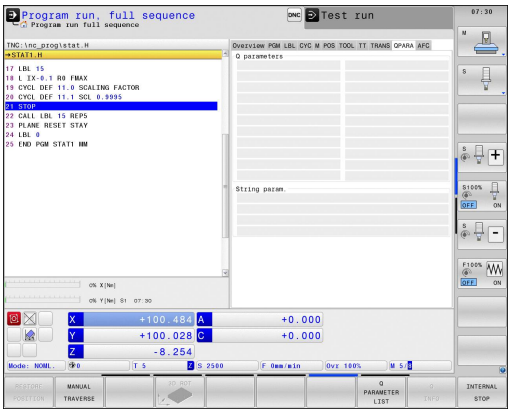
Софтуерен бутон	Значение
STATUS COORD. TRANSF.	Име на активна таблица за нулеви точки
	Активен номер на нулева точка (**#**), коментар от активния ред на активния номер на нулева точка (**DOC**) от Цикъл G53
	Изместване на активна нулева точка (Цикъл G54); TNC показва изместването на активната нулева точка в до 8 оси
	Огледални оси (Цикъл G28)
	Активно базово завъртане
	Активен ъгъл на завъртане (Цикъл G73)
	Активен мащабен коефициент/коефициенти (Цикли G72); TNC показва активен мащабен коефициент в до 6 оси
	Данни за мащабиране



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

Показване на Q параметри (раздел QPARA)

Софтуерен бутон	Значение
STATUS OF Q PARAM.	Показва текущите стойности на дефинирани Q параметри
	Показва стрингове от знаци на дефинирани стрингови параметри

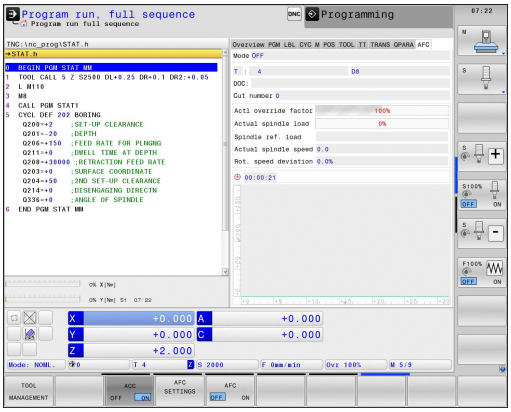


Натиснете софтуерния бутон **Q PARAMETER LIST** (Списък на Q параметри): TNC отваря изскачащ прозорец. За всеки тип параметър (Q, QL, QR, QS), дефинирайте номерата на параметрите, които желаете да управлявате. Разделете отделните Q параметри със запетая, и свържете последователни Q параметри с тире, напр. 1,3,200-208. Обхватът за въвеждане за тип параметър е 132 знака.

Дисплеят в раздел **QPARA** винаги съдържа осем места за десетични знаци. Резултатът от Q1 = COS 89.999 например се показва от управлението като 0.00001745. Много големи и много малки стойности се показват от управлението като експоненциално представени числа. Резултатът от Q1 = COS 89.999 * 0.001 се показва от управлението като +1.74532925e-08, където e-08 съответства на коефициент 10^{-8}.

Адаптивно управление на подаването (раздел AFC, Опция # 45)

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



Софтуерен бутон	Значение
Не е възможен пряк избор	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 корекция на скоростта на подаване

2.5 Мениджър на прозорци

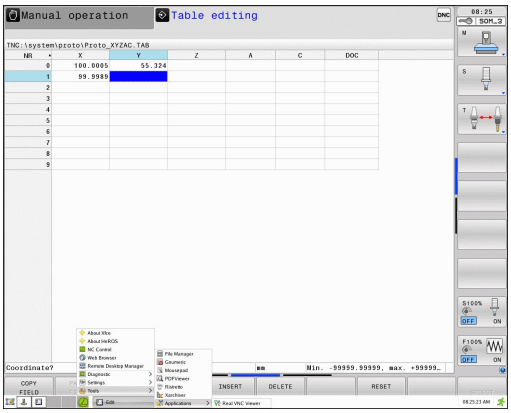
Производителят на машината определя наличните функции и поведението на мениджъра на прозорци. Направете справка в ръководството за вашата машина.

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 C Window manager (Мениджър 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 бъдат променяни. 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 в мениджъра на прозорци и коригирайте проблема. При необходимост направете справка в ръководството за вашата машина.

Лента за задачи



В лентата за задачи можете да избирате различни работни пространства с щракване на мишката. TNC предлага следните работни пространства:

- Работно пространство 1: Активен режим на работа
- Работно пространство 2: Активен режим на програмиране
- Работно пространство 3: Приложения на производителя на машината (налични като опции)

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
- **Remote Desktop Manager** (опция #133) Показва и дистанционно управлява външни компютърни модули
- **Diagnostics**: Достъпни само за упълномощени специалисти, които да стартират функции за диагностика
- **Settings**: Конфигуриране на спомагателни настройки
  - **Date/Time**: Задаване на дата и време
  - **Language**: Настройка на системен диалогов език. По време на стартиране TNC презаписва тази настройка с езиковата настройка на машинния параметър CfgLanguage
  - **Network**: Мрежови настройки на управлението
  - **Screensaver**: Настройки за скрийнсейвър
  - **SELinux**: Настройки на софтуер за сигурност за Linux-базирани операционни системи
  - **Shares**: Настройка за външни мрежови устройства
  - **VNC**: Настройка за външен софтуер, получаващ достъп за целите на поддръжката на управлението, например (**V**irtual **N**etwork **C**omputing)
  - **WindowManagerConfig**: Достъпно само за упълномощени специалисти за настройка на мениджъра за прозорци
  - **Firewall**: Настройки на мрежова защита (Firewall) вижте "Мрежова защита (Firewall)", страница 645
- **Tools**: Само за упълномощени потребители. Приложенията налични в Инструменти могат да бъдат стартирани директно с избор на съответния файлов тип от файловия мениджър на TNC (вижте "Управление на файлове: Основни положения", страница 116)

2.6 Remote Desktop Manager (опция 133)

Въведение

Remote Desktop Manager (Мениджър на отдалечен десктоп) ви позволява да показвате върху екрана на TNC външни компютърни модули, свързани през Ethernet и да работите с тях от TNC. Освен това можете да стартирате програми под HeROS или да показвате уеб-страници от външен сървър.

Достъпни са следните възможности за връзка:

- **Windows Terminal Server (RDP)**: Показва десктопа на отдалечен компютър с Windows върху екрана на управлението
- **Windows Terminal Server (RemoteFX)**: Показва десктопа на отдалечен компютър с Windows върху екрана на управлението
- **VNC**: Връзка към външен компютър (напр. HEIDENHAIN-IPC). Показва десктопа на отдалечен Windows или Unix компютър върху екрана на управлението
- **Switch-off/restart of a computer**: Достъпно само за упълномощени специалисти
- **World Wide Web**: Достъпно само за упълномощени специалисти
- **SSH**: Достъпно само за упълномощени специалисти
- **XDMCP**: Достъпно само за упълномощени специалисти
- **User-defined connection**: Достъпно само за упълномощени специалисти

HEIDENHAIN осигурява функционираща връзка между HeROS 5 и IPC 6341. HEIDENHAIN не може да гарантира правилното функциониране на всякакви други комбинации или връзки към външни устройства.

Конфигуриране на връзки – Windows Terminal Service

Конфигуриране на външен компютър

За да се свържете с Windows Terminal Service, не се нуждаете от допълнителен софтуер за вашия външен компютър.

За конфигуриране на външния компютър, напр. в операционна система Windows 7, постъпете по следния начин:

- След натискане на бутона Start на Windows изберете позиция от менюто **System control** (Управление на системата) през лентата за задачи
- Изберете позиция от менюто **System** (Система)
- Изберете позиция от менюто **Advanced system settings** (Разширени системни настройки)
- Изберете раздел **Remote** (Отдалечен)
- В участъка **Remote support** (Отдалечена поддръжка) активирайте функцията **Permit remote support connection with this computer**(Разрешена връзка за отдалечена поддръжка на този компютър)
- В участъка **Remote desktop** (Отдалечен десктоп) активирайте функцията **Permit connections from computers on which any version of remote desktop is installed** (Разрешена връзка с компютри, на които е инсталирана версия на Remote desktop)
- Потвърдете настройките с натискане на бутона **OK**

Конфигуриране на TNC

В зависимост от операционната система на вашия външен компютър и протоколите, използвани в съответствие с това, изберете **Windows Terminal Service (RDP)** или **Windows Terminal Service (RemoteFX)**.

Конфигурирайте TNC както следва:

- След натискане на зеления бутон HEIDENHAIN изберете позиция от менюто **Remote Desktop Manager** през лентата за задачи
- Натиснете бутона **New connection** (Нова връзка) в прозореца **Remote Desktop Manager**
- Изберете позиция от менюто **Windows Terminal Service (RDP)** или **Windows Terminal Service (RemoteFX)**
- Специфицирайте необходимата информация за свързване в прозореца **Edit connection** (Редакция на връзка)

Настройка	Значение	Въвеждане
Connection name (Име на връзката)	Име на връзката в Remote Desktop Manager	Задължителен
Restarting after end of connection (Рестартиране след края на връзката)	Поведение при прекъсване на връзката: ■ Винаги рестартиране ■ Никога рестартиране ■ Винаги, след грешка ■ Запитване, след грешка	Задължителен
Automatic starting upon login (Автоматично стартиране при начална регистрация)	Автоматично установяване на връзка по време на включване на захранването на управлението	Задължителен
Add to favorites (Добавяне към предпочитани)	Икона за връзка в лентата за задачи: ■ Двойно щракване с левия бутон на мишката: Управлението стартира свързване ■ Единично щракване с левия бутон на мишката: Управлението се променя в десктопа на връзката ■ Единично щракване с десния бутон на мишката: Управлението показва менюто за свързване	Задължителен
Move to the following workspace (Преместване към следващото работно пространство)	Брой десктопи за свързване, където десктоп 0 и 1 са резервирани за NC софтуер	Задължителен
Release USB mass memory (Изваждане на USB памет)	Разрешаване на достъп до свързана USB памет	Задължителен
Компютър	Име на хоста или IP адрес на външния компютър	Задължителен
User name (Потребителско име)	Име на потребителя	Задължителен
Парола	Парола на потребителя	Задължителен
Windows domain (Windows домейн)	Домейн на външния компютър	Задължителен
Full screen mode или **User-defined window size**(Пълно екранен режим или определен от потребителя размер на екрана)	Размер на екрана на връзката	Задължителен
Въвеждани данни в участъка **Advanced options** (Разширени опции)	Достъпно само за упълномощени специалисти	Опция по избор

Конфигуриране на връзка – VNC

Конфигуриране на външен компютър

За да се свържете към VNC, не се нуждаете от допълнителен VNC server за вашия външен компютър.

Инсталирайте и конфигурирайте VNC server, напр. TightVNC server, преди да конфигурирате TNC.

Конфигуриране на TNC

Конфигурирайте TNC както следва:

- Изберете позиция **Remote Desktop Manager** от менюто посредством лентата за задачи
- Натиснете бутона **New connection** (Нова връзка) в прозореца **Remote Desktop Manager**
- Изберете позиция от менюто **VNC**
- Специфицирайте необходимата информация за свързване в прозореца **Edit connection** (Редакция на връзка)

Настройка	Значение	Въвеждане
Connection name (Име на връзката)	Име на връзката в Remote Desktop Manager	Задължителен
Restarting after end of connection(Рестартиране след края на връзката)	Поведение при прекъсване на връзката: ■ Винаги рестартиране ■ Никога рестартиране ■ Винаги, след грешка ■ Запитване, след грешка	Задължителен
Automatic starting upon login(Автоматично стартиране при начална регистрация)	Автоматично установяване на връзка по време на включване на захранването на управлението	Задължителен
Add to favorites(Добавяне към предпочитани)	Икона за връзка в лентата за задачи: ■ Двойно щракване с левия бутон на мишката: Управлението стартира свързване ■ Единично щракване с левия бутон на мишката: Управлението се променя в десктопа на връзката ■ Единично щракване с десния бутон на мишката: Управлението показва меню за свързване	Задължителен
Move to the following workspace (Преместване към следващото работно пространство)	Номера на десктопи за свързването, където десктоп 0 и 1 са резервирани за NC софтуер	Задължителен
Release USB mass memory (Пускане на USB памет)	Разрешаване на достъп до свързана USB памет	Задължителен
Компютър	Име на хоста или IP адрес на външния компютър	Задължителен
Password (Парола)	Парола за свързване към VNC server	Задължителен

Настройка	Значение	Въвеждане
Full screen mode или **User-defined window size** (Режим “цял екран” или определен от потребителя размер на екрана)	Размер на екрана на връзката	Задължителен
Permit further connections (share)(Разрешаване на допълнителни връзки (споделяне))	Позволява достъп до VNC server също и от други VNC връзки	Задължителен
View only (Само преглед)	Външният компютър не може да бъде управляван в дисплеен режим	Задължителен
Въвеждани данни в участъка **Advanced options** (Разширени опции)	Достъпно само за упълномощени специалисти	Опция по избор

Стартиране и спиране на връзка

След като връзката веднъж е конфигурирана, тя се показва като икона в прозореца Remote Desktop Manager. Щракнете върху иконата за връзка с десния бутон на мишката, за да отворите меню, в което може да стартирате или спирате дисплея.

Използвайте десния бутон DIADUR на клавиатурата, за да преминете към Desktop 3 и обратно към TNC интерфейс. Можете също така да използвате лентата за задачи, за да стигнете до този десктоп.

Ако десктопът на външната връзка или външния компютър е активен, всички входни сигнали от мишката и клавиатурата се предават към него.

При изключване на оперативната система HEROS 5 всички връзки автоматично се прекратяват. Отбележете все пак, че се прекъсва само връзката, докато външният компютър или система не се изключват автоматично.

2.7 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 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 със софтуера HEIDENHAIN NC. Със стандартната инсталация други програми не могат да се изпълняват.

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

- TNC изпълнява само приложения, инсталирани със софтуера HEIDENHAIN NC.
- Файлове, свързани със сигурността на софтуера, (SELinux системни файлове, HEROS 5 boot файлове, и др.) могат да бъдат променяни само с изрично избрани програми.
- Никога не трябва да се изпълняват нови файлове, генерирани от други програми.
- USB носители на данни не могат да бъда деселектирани
- 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.

2.8 Принадлежности: HEIDENHAIN 3-D опипвачи и ръчни импулсни генератори

3-D опипвачи

Различните HEIDENHAIN 3-D опипвачи 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 за цикъл (цикли на опипвача и фиксирани цикли) са описани в потребителското ръководство Програмиране на цикъл. Моля, обърнете се към HEIDENHAIN, ако желаете да получите копие от това ръководство. ID: 892905-xx

Тригерни опипвачи TS 220, TS 440, TS 444, TS 640 и TS 740

Тези опипвачи са особено ефективни за автоматично центриране на детайла, установяване на нулева точка и измерване на детайл. TS 220 предава инициращ сигнал 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 инициращ сигнал към TNC. Това ги прави особено удобни за използване в машини с автоматични устройства за смяна на инструменти.

Принцип на работа: Тригерните опипвачи на 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.

Инструментален опипвач за измерване на инструменти TT 140

TT 140 е тригерен 3-D опипвач за измерване на инструменти и инспекция. За този опипвач TNC предлага три цикъла, с които можете да измервате дължината и радиуса на инструмента, при въртящ се или 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.

2.8 Принадлежности: HEIDENHAIN 3-D опипвачи и ръчни импулсни генератори

Ръчен импулсен генератор HR

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 HR 130 и HR 150, за инсталиране на таблото, HEIDENHAIN предлага и преносимия ръчен импулсен генератор HR 410.

3

Програмиране: Основни положения, управление на файлове

3.1 Основни положения

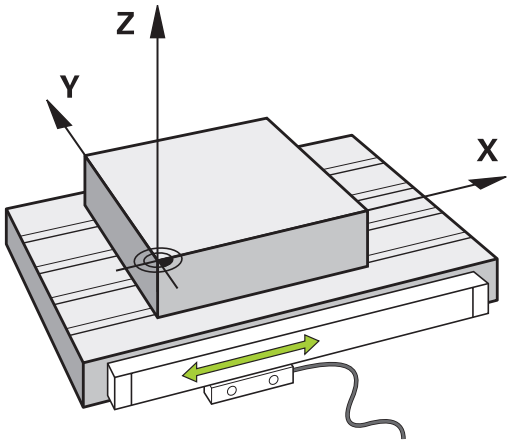
Енкодери за позиция и референтни точки

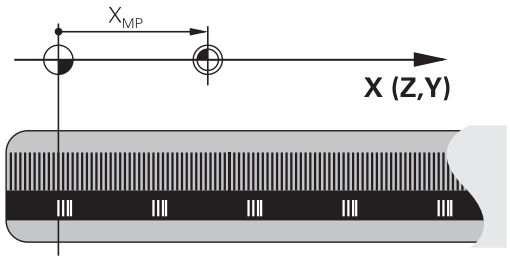
Осите на машината са оборудвани с енкодери за позиция, регистриращи позициите на масата на машината или инструмента. Линейните оси обикновено са оборудвани с линейни енкодери, въртящи се маси и накланящи се оси с ъглови енкодери.

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 машината. За възстановяване на тази асоциация, са предвидени инкрементални енкодери за позиция, снабдени 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 машината се възстановява директно след включване.



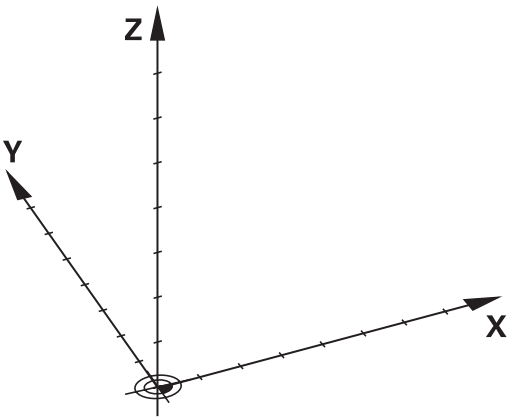


Референтна система

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.

Декартова 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 нулева точка в едно от тези направления. По този начин, позиция в равнина се описва с две координати, а позиция в пространството с три координати.

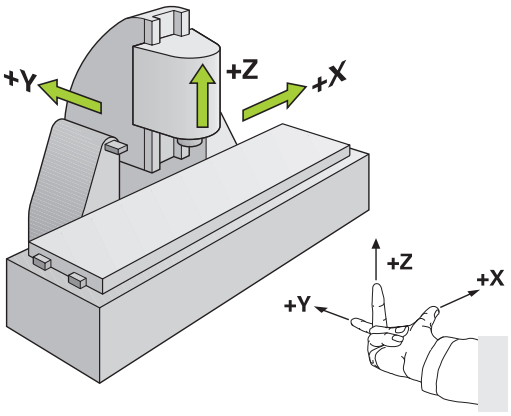
Координати, отнесени към нулевата точка, се наричат абсолютни координати. Относителните координати се отнасят към друга известна позиция (референтна точка), която дефинирате в координатната система. Относителните координатни стойности се наричат също така и инкрементални координатни стойности.

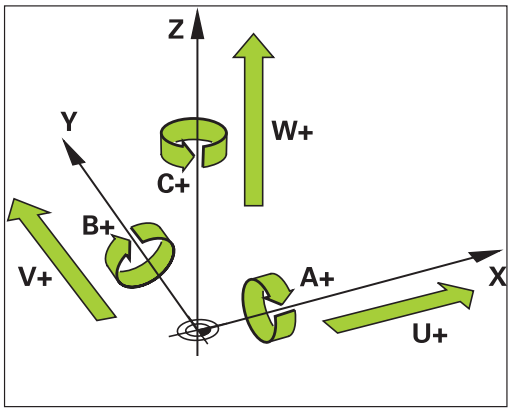


Референтна система на фрезови машини

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 към инструмента (оста Z), палецът сочи в положителна посока X, а показалецът в положителна посока Y.

TNC 640 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.





Обозначение на осите на фрезови машини

Осите X, Y и Z на вашата фрезова машина се наричат също и ос на инструмент, основна ос (1-ва ос) и вторична ос (2-ра ос). Определянето на оста на инструмента е от решаващо значение за определяне на основните и вторични оси.

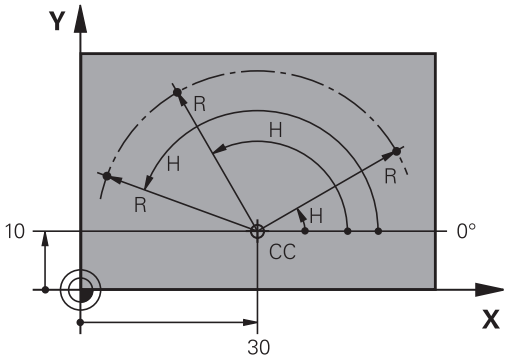
Ос на инструмент	Основна ос	Вторична ос
X	Y	Z
Y	Z	X
Z	X	Y

Полярни координати

Ако производственият чертеж е оразмерен в правоъгълна координатна система, трябва да напишете NC програмата също използвайки 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 окръжност (CC), или полюс. Позицията в равнината може ясно да се определи с:

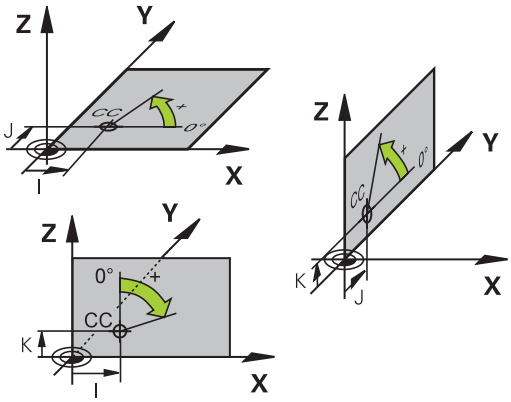
- Полярен радиус - разстоянието от центъра на окръжността CC до позицията и
- Полярен ъгъл - стойността на ъгъла, заключен между ъгловата референтна координатна ос и линията, свързваща центъра на окръжността CC с позицията.



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 H.

Координати на полюса (равнина)	Референтна ос на ъгъла
X/Y	+X
Y/Z	+Y
Z/X	+Z



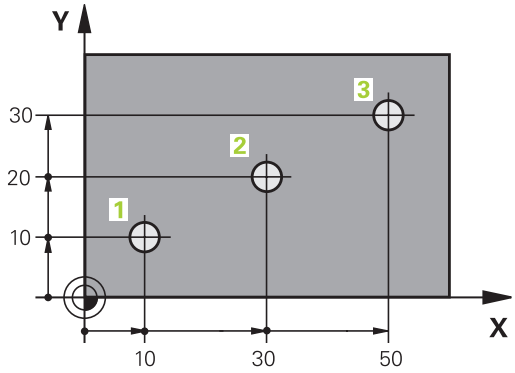
Абсолютни и инкрементални позиции на детайл

Абсолютни позиции на детайл

Абсолютни координати са координатите за 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

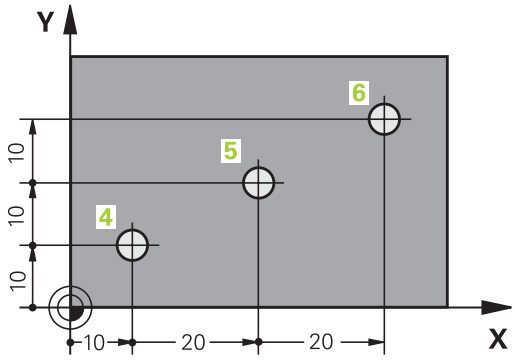


Инкрементални позиции на детайл

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, по този начин 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 G91 преди оста.

Пример 2: Отвори, оразмерени с инкрементални координати



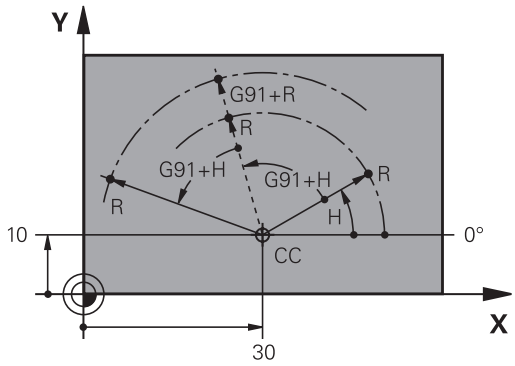
Абсолютни координати на отвор 4:
X = 10 mm
Y = 10 мм

Отвор 5, спрямо отвор 4	Отвор 6, спрямо отвор 5
G91 X = 20 mm	G91 X = 20 mm
G91 Y = 10 mm	G91 Y = 10 mm

Абсолютни и инкрементални полярни координати

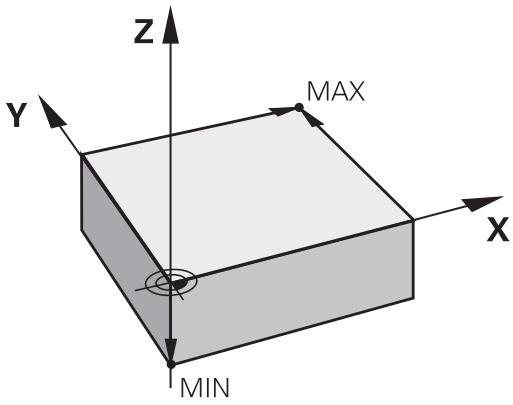
Абсолютните полярни координати винаги се отчитат спрямо полюса и ъгловата референтната ос.

Инкременталните полярни 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.



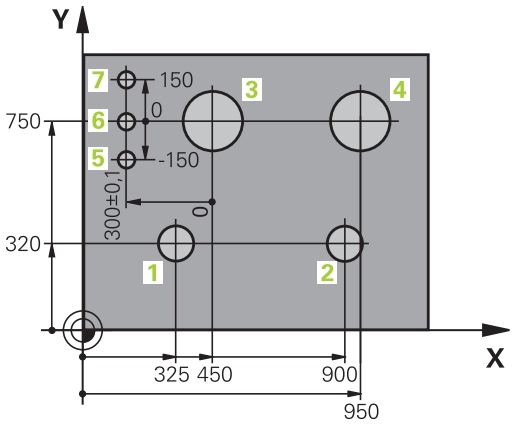
Ако производственият чертеж е оразмерен в относителни координати, просто използвайте циклите за координатна трансформация (виж Ръководство за потребителя за програмиране на цикли, Цикли за координатна трансформация).

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 нулевата точка е с използване на 3-D опипвач от HEIDENHAIN. Виж “Задаване на нулеви точки с 3-D опипвач” Ръководство за потребителя за програмиране на цикли.

Пример

Работният чертеж на детайла показва отвори (1 до 4), чиито размери са показани спрямо абсолютна нулева точка с координати X=0 Y=0. Отвори 5 до 7 са оразмерени спрямо относителна нулева точка с абсолютни координати X=450, Y=750. С цикъла **DATUM SHIFT** (Изместване на нулева точка) можете временно да зададете нулевата точка в позиция X=450, Y=750, за да е възможно да програмирате отвори 5 до 7 без допълнителни изчисления.



3.2 Отваряне на програми и въвеждане

Организация на NC програма в DIN/ISO формат

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

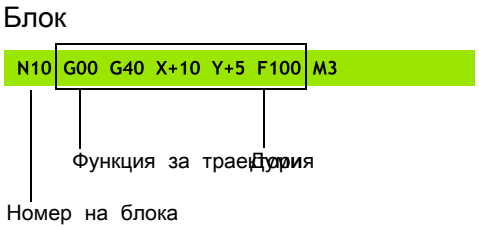
Номерата на TNC блокове от програма за обработка на детайл автоматично зависят от параметъра на машината **blockIncrement** (105409). Параметърът на машината **blockIncrement** (105409) определя стъпката на нарастване на номера на блока.

Първият блок на програмата се идентифицира с **%**, името на програмата и активната мерна единица.

Последващите блокове съдържат информация за:

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

Последният блок на програмата се идентифицира с **N99999999**, името на програмата и активната мерна единица.



> **!** 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: G30/G31

Непосредствено след започване на нова програма, трябва да дефинирате необработена заготовка. Ако желаете да дефинирате заготовката на по-късен етап, натиснете бутона **SPEC FCT** софтуерния бутон **PROGRAM DEFAULTS** (Програмни настройки по подразбиране), след което софтуерния бутон **BLK FORM** (Заготовка). TNC се нуждае от тази дефиниция за графична симулация.

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

TNC може да показва различни типове заготовки.

Софтуерен бутон	Функция
	Дефиниране на правоъгълна заготовка
	Дефиниране на цилиндрична заготовка
	Дефиниране на ротационно симетрична заготовка

Правоъгълна заготовка

Страните на заготовката с кубична форма лежат успоредно на осите X, Y и Z. Заготовката се дефинира с две от нейните ъглови точки:

- MIN точка G30: най-малките координати X, Y и Z на заготовката, въведени като абсолютни стойности
- MAX точка G30: най-големите координати X, Y и Z на заготовката, въведени като абсолютни или инкрементални стойности

Пример: Показване на BLK FORM в NC програма

%NEW G71 *	Начало на програмата, наименование, мерна единица
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	Ос на шпиндела, координати на MIN точка
N20 G31 X+100 Y+100 Z+0 *	Координати на MAX точка
N99999999 %NEW G71 *	Край на програмата, наименование, мерна единица

Цилиндрична заготовка

Цилиндричната заготовка се дефинира с размерите на цилиндъра:

- Ос на ротация X, Y или Z
- R: Радиус на цилиндъра (с положителен знак)
- L: Дължина на цилиндъра (с положителен знак)
- DIST: Изместване по продължение на оста на ротация
- RI: Вътрешен радиус за кух цилиндър:

Параметрите **DIST** и **RI** са опции, по избор и не е задължително да бъдат програмирани.

Пример: Показване на BLK FORM CYLINDER в NC програма

%NEW G71 *	Начало на програмата, наименование, мерна единица
N10 BLK FORM CYLINDER Z R50 L105 DIST+5 RI10	Ос на шпиндела, радиус, дължина, разстояние, вътрешен радиус
N99999999 %NEW G71 *	Край на програмата, наименование, мерна единица

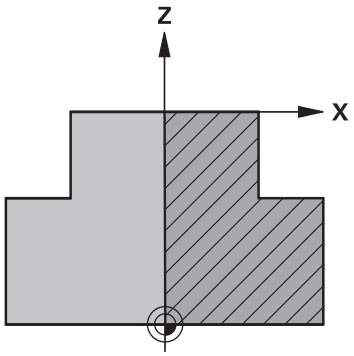
Ротационно симетрична заготовка с произволна форма

Вие дефинирате контура на ротационно симетрична заготовка в подпрограма. Използвайте X, Y или Z като оси на ротация.

В дефиницията на заготовката трябва да се позовете на контурното описание:

- DIM_D, DIM-R: Диаметър или радиус на ротационно симетрична заготовка
- LBL: Подпрограма с описание на контура

Описанието на контура може да включва отрицателни стойности в оста на ротация, но само положителни стойности в референтната координатна ос. Контурът трябва да е затворен, т.е. началото на контура, трябва да съответства на края му.



Подпрограмата може да бъде обозначена с номер, буквено-цифрово име или QS параметър.

Пример: Показване на BLK FORM ROTATION в NC програма

%NEW G71 *	Начало на програмата, наименование, мерна единица
N10 BLK FORM ROTATION Z DIM_R LBL1	Ос на шпиндела, начин на интерпретация, номер на подпрограма
N20 M30 *	Край на основната програма
N30 G98 L1 *	Начало на подпрограма
N40 G01 X+0 Z+1 *	Начална точка на контур
N50 G01 X+50 *	Програмиране в положителна посока на основната ос
N60 G01 Z-20 *	
N70 G01 X+70 *	
N80 G01 Z-100 *	
N90 G01 X+0 *	
N100 G01 Z+1 *	Край на контура
N110 G98 L0 *	Край на подпрограмата
N99999999 %NEW G71 *	Край на програмата, наименование, мерна единица

Отваряне на нова програма за обработка

Програма за обработка винаги се въвежда в режим **Програмиране**. Пример за започване на програма:

- Изберете режим **Програмиране**

- За да извикате файловия мениджър, натиснете бутона **PGM MGT**.

Изберете директорията, в която желаете да запазите новата програма:

FILE NAME = NEW.I

- Въведете име на новата програма и го потвърдете с бутона **ENT**

- Изберете 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)

- Изберете правоъгълна заготовка: Натиснете софтуерния бутон за правоъгълна заготовка

РАБОТНА РАВНИНА В ГРАФИКА: XY

- Въведете ос на шпиндела, напр. **G17**

ДЕФИНИРАНЕ НА ЗАГОТОВКА: MINIMUM

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

ДЕФИНИРАНЕ НА ЗАГОТОВКА: MAXIMUM

- 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

%NEW G71 *	Начало на програмата, наименование, мерна единица
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	Ос на шпиндела, координати на MIN точка
N20 G31 X+100 Y+100 Z+0 *	Координати на MAX точка
N99999999 %NEW G71 *	Край на програмата, наименование, мерна единица

TNC автоматично генерира първия и последен блок на програмата.

Ако не желаете да дефинирате заготовка, прекратете диалога за **Работна равнина в графика: XY** като натиснете бутона **DEL**.

Програмиране на движения на инструмент в DIN/ISO

Натиснете бутона **SPEC FCT**, за да програмирате блок. Натиснете софтуерния бутон **PROGRAM FUNCTIONS** (Програмни функции) и след това софтуерния бутон **DIN/ISO**. Можете също така да използвате сивите контурни бутони, за да получите съответния G код.

Ако въведете DIN/ISO функции със свързана USB клавиатура, се уверете, че е включено въвеждане на главни букви.

Пример за блок за позициониране

G

- Въведете **1** и натиснете бутона **ENT**, за да отворите блока

ENT

COORDINATES ?

X

- **10** (Въведете целеви координати за ос X)

Y

- **20** (Въведете целеви координати за ос Y)

ENT

- Преминете на следващия въпрос с **ENT**.

MILLINGDEFINITIONPOINTPATH

G

- Въведете **40** и потвърдете с **ENT** за преместване без компенсация на радиус, **или**

G41

G42

- Преместете инструмента наляво или надясно от програмирания контур: Изберете **G41** или **G42** със софтуерен бутон

FEED RATE F=?

- **100** (Въведете скорост на подаване 100 mm/min за тази контурна траектория)

ENT

- Преминете на следващия въпрос с **ENT**.

MISCELLANEOUS FUNCTION M ?

- Въведете **3** (спомагателна функция **M3** "Spindle ON" (Включен шпиндел)).

END

- С бутона **END** TNC слага край на този диалог.

Прозорецът на програмния блок показва следния ред:

```
N30 G01 G40 X+10 Y+5 F100 M3 *
```

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

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 могат да бъдат трансферирани

- Изберете осите: 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 на дължина на активния инструмент.

TNC поддържа активен реда със 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 бутона path function. 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 се изпълнява от TNC в работен режим на машината.

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:

Софтуерен бутон/ Бутони	Функция
	Променя позицията на текущия блок на екрана. Натиснете този софтуерен бутон, за да се покажат допълнителни програмни блокове, програмирани преди текущия блок.
	Променя позицията на текущия блок на екрана. Натиснете този софтуерен бутон, за да се покажат 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: Натиснете бутона **GOTO** , въведете номер на блокова стъпка и прескочете нагоре или надолу до въведените редове като натиснете софтуерния бутон **N LINES**

Софтуерен бутон/ Бутон	Функция
CE	■ Задава избраната дума като нула ■ Изтрива неверен номер ■ Изтрива (позволяващо изчистване) съобщение за грешка
NO ENT	Изтрива избраната дума
DEL	■ Изтрива избран блок ■ Изтрива цикли и части от програми
INSERT LAST NC BLOCK	Вмъква блока, който последно сте редактирали или изтрили

Вмъкване на блокове във всяко желано местоположение

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

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 (Изкл).

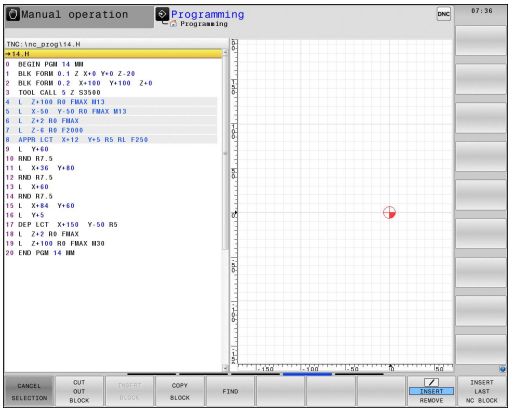
- Избор на дума в блок: Натиснете няколко пъти бутона със стрелка, докато не бъде маркирана желаната дума.
- Изберете блок с бутоните със стрелки

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

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

Маркиране, копиране, изрязване и вмъкване на части от програми

TNC предлага следните функции за копиране на части от програми в рамките на NC програма или в друга NC програма:



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

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

- Изберете лентата със софтуерни бутони, съдържаща функциите за маркиране
- Изберете първия блок на частта, която желаете да копирате
- Маркирайте първия блок: Натиснете софтуерния бутон **SELECT BLOCK** (Избор на блок). След това TNC ще маркира блока и ще покаже софтуерния бутон **CANCEL SELECTION** (Отмяна на избор)
- Преместете курсора до последния блок на частта от програма, която желаете да копирате или изрежете. TNC показва маркираните блокове в различен цвят. По всяко време можете да сложите край на функцията за маркиране като натиснете софтуерния бутон **CANCEL SELECTION**
- Копиране на избрана част от програма: Натиснете софтуерния бутон **COPY BLOCK** (Копиране на блок). Изрязване на избраната част от програма: Натиснете софтуерния бутон **CUT BLOCK** (Изрязване на блок). TNC ще запази избрания блок
- Като използвате бутоните със стрелки, изберете блока след който желаете да вмъкнете копираната (изрязана) 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 частта от програмата.

- Вмъкване на запаметена част от програма: Натиснете софтуерния бутон **INSERT BLOCK** (Вмъкване на блок).
- За да сложите край на функцията за маркиране, натиснете софтуерния бутон **CANCEL SELECTION**

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.

Намиране на произволен текст

FIND

- Изберете функцията за търсене: TNC показва прозорец за търсене и наличните функции за търсене в реда за софтуерни бутони
- Въведете текста, който трябва да се търси, напр. **TOOL**

FIND

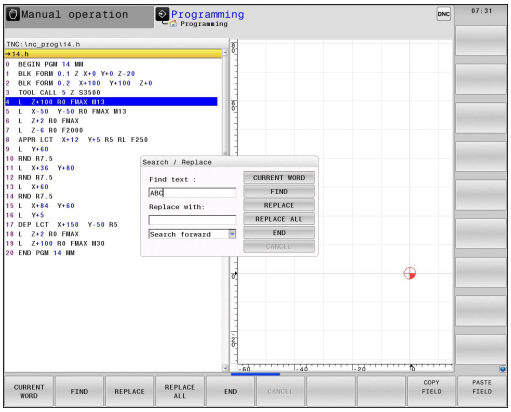
- Стартирайте процеса на търсене: TNC се премества до следващия блок, съдържащ текста, който търсите

FIND

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

END

- Прекратете функцията за търсене



Откриване/Заместване на произволен текст

Функцията за откриване/заместване е невъзможна, ако

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

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

- Изберете блок, съдържащ думата, която желаете да откриете

FIND

- Изберете функцията за търсене: TNC показва прозорец за търсене и наличните функции за търсене в реда за софтуерни бутони
- Натиснете софтуерния бутон **CURRENT WORD** (Текуща дума): TNC зарежда първата дума от текущия блок. Ако е необходимо, натиснете информационния бутон отново, за да заредите желаната дума.

FIND

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

REPLACE

- За замяна 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 **FIND** (Откриване).

END

- Прекратете функцията за търсене

3.3 Управление на файлове: Основни положения

Файлове

Файлове в TNC	Тип
Програми	
във формат HEIDENHAIN	.H
във формат DIN/ISO	.I
Съвместими програми	
HEIDENHAIN Unit програми	.HU
HEIDENHAIN контурни програми	.HC
Таблици за	
Инструменти	.T
Устройства за смяна на инструменти	.TCH
Нулеви точки	.D
Точки	.PNT
Предварително зададени настройки	.PR
Опипвачи	.TP
Резервни файлове	.BAK
Зависими файлове (напр. структурни позиции)	.DEP
	.TAB
Свободно дефинируеми таблици	.P
Палети	.TRN
Инструменти за струговане	
Текстове като	
ASCII файлове	.A
Протоколни файлове	.TXT
Помощни файлове	.CHM
CAD файлове като	
ASCII файлове	.DXF
	.IGES
	.STEP

Когато пишете програма за обработка на детайл върху TNC, трябва първоначално да въведете име на програмата. TNC запазва програмата във вътрешната памет 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 търсите и управлявате файловете си. Тук можете да извиквате, копирате, преименувате и изтривате файлове.

Можете да управлявате с почти неограничен брой файлове с TNC. Наличната памет е най-малко **21 GB**. Размерът на една NC програма може да достигне до **2 GB**.

В зависимост от настройката TNC генерира резервен файл (*.bak), след редактиране и запазване на NC програми. Това може да редуцира пространството в паметта налично за Вас.

Имена на файлове

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

Име на файл	Тип на файл
PROG20	.I

Имената на файловете не трябва да надвишават 24 символа, защото в противен случай TNC не може да покаже цялото име на файла.

Имената на файлове върху TNC трябва да съответстват на следния стандарт: The 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 обща дължина на името на файл, заедно с пътя до него е 255 знака, вижте "Пътища", страница 119.

Показване на външно генерирани файлове върху TNC

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

Типове файлове	Тип
PDF файлове	pdf
Excel таблици	xls csv
Интернет файлове	html
Текстови файлове	txt ini
Графични файлове	bmp gif jpg png

За допълнителна информация относно показването и редактирането на посочените типове файлове: вижте страница 131

Изготвяне на резервно копие на данни

Препоръчваме редовно запазване на новонаписани програми и файлове в PC.

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

Освен това се нуждаете от допълнителна информационна среда, върху която да се съхраняват всички, специфични за машината данни, като PLC програмата, машинните параметри и др. Ако е необходимо се обърнете за помощ към производителя на вашата машина.

Запазването на съдържанието на вътрешната памет 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 паметта 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 файлов мениджър

Директории

За да сте сигурни, че лесно ще откриете своите файлове, препоръчваме да организирате вътрешната памет в директории. Възможно е да разделите една директория на допълнителни директории, наречени поддиректории. С бутоните **-/+** или **ENT** можете да показвате или скривате поддиректории.

Пътища

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

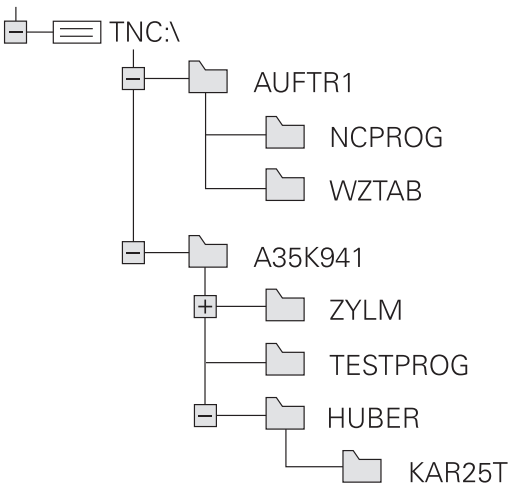
Пътят, включително всички обозначения за устройство, директорията и името на файла, включително разширението му, не трябва да превишават 255 знака!

Пример

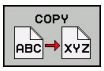
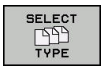
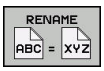
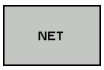
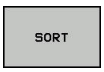
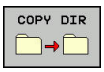
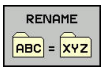
Директорията AUFTR1 е създадена на TNC устройство. След това в директорията AUFTR1 е създадена поддиректория NCPROG и в нея е копирана програма за обработка на детайл PROG1.H. Програмата за обработка ще има следния път:

TNC:\AUFTR1\NCPROG\PROG1.I

Графиката отдясно илюстрира примерно показване на директория с различни пътища.



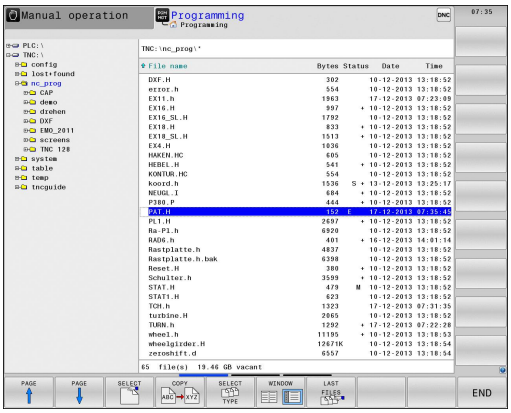
Общ преглед: Функции на файловия мениджър

Софтуерен бутон	Функция	Страница
	Копиране на единичен файл	123
	Показване на специфични типове файлове	122
	Създаване на нов файл	123
	Показване на последните 10 файла, които са били избрани	126
	Изтриване на файл	127
	Маркиране на файл	128
	Преименуване на файл	129
	Защита на файла срещу редактиране и изтриване	130
	Отмяна на защита на файл	130
	Импортиране на таблицата за инструменти	197
	Управление на мрежови устройства	140
	Изберете редактор	130
	Сортиране на файлове спрямо характеристики	129
	Копиране на директория	126
	Изтриване на директория с всички нейни поддиректории	
	Опресняване на директория	
	Преименуване на директория	
	Създаване на нова директория	

Извикване на файлов мениджър

PGM MGT

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



Тесният прозорец отляво показва наличните устройства и директории. Под устройства се разбират такива, върху които се съхраняват или прехвърлят данни. Едно такова устройство е вътрешната памет на TNC. Други устройства са интерфейсите (RS232, 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 под съдържащата ги директория. Ако има поддиректории, можете да ги покажете или скриете като използвате бутона **-/+** .

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 на файл (макс. 25 знака) и тип файл
Byte	Размер на файла в байтове
Status	Свойства на файла:
E	Избрана програма в режим Програмиране
S	Избрана програма в режим Тест
M	Избрана програма в режим Изпълнение на програма
+	Програмата има зависими файлове с разширение DEP, които не се показват, напр. с прилагане на тест за използване на инструмент
	Файлът е защитен срещу изтриване и редактиране
	Файлът е защитен срещу изтриване и редактиране, защото се изпълнява
Date	Последната дата, на която е редактиран файла
Time	Времето на последна редакция на файла

За показване на зависими файлове, задайте машинния параметър **CfgPgmMgt/dependentFiles** като **MANUAL** (Ръчен).

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 отляво към десния прозорец и обратно

- Премества курсора нагоре или надолу в рамките на прозореца

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

Стъпка 1: Избор на устройство

- Преместете курсора върху желаното устройство в левия прозорец

SELECT
- За да изберете устройство, натиснете софтуерния бутон **SELECT** (Избиране) 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

SELECT TYPE
- Натиснете софтуерния бутон **SELECT TYPE** (Избор на тип).

SHOW .I
- Натиснете софтуерния бутон за желания тип файл или

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

- Преместете курсора върху желания файл в десния прозорец

SELECT
- Натиснете софтуерния бутон **SELECT** (Избиране), или

ENT
- Натиснете бутона **ENT**

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

Създаване на нова директория

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

- Натиснете софтуерния бутон **NEW DIRECTORY** (Нова директория).
- Въведете име на директория

- Натиснете бутона **ENT**

DIRECTORY \CREATE NEW ?

- Натиснете софтуерния бутон **OK**, за да потвърдите или

- прекратете със софтуерния бутон **CANCEL** (Отмяна).

Създаване на нов файл

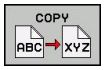
- Изберете директорията в левия прозорец, в която желаете да създадете новия файл
- Позиционирайте курсора в десния прозорец

- Натиснете софтуерния бутон NEW FILE (Нов файл).
- Въведете име на файла с разширението

- Натиснете бутона **ENT**

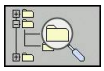
Копиране на единичен файл

- Преместете курсора върху файла, който желаете да копирате



- Натиснете софтуерния бутон **COPY** (Копиране): Изберете функцията за копиране. TNC отваря изскачащ прозорец

- Въведете името на файла и го потвърдете с бутона **ENT** или софтуерния бутон **OK**: TNC ще копира файла в активната директория или в избрана целева директория. Оригиналният файл се запазва или



- 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 ще 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 два, еднакви по размер прозорци
- За показване на директории и в двата прозореца, натиснете софтуерния бутон **PATH** (Път).

В десния прозорец

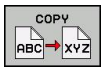
- Преместете курсора в директорията, в която желаете да копирате файловете и покажете файловете в тази директория с бутона **ENT**

В левия прозорец

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

- Извикайте функциите за маркиране на файлове

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



- Копирайте маркираните файлове в целевата директория

Допълнителни функции за маркиране: вижте "Маркиране на файлове", страница 128.

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 презаписване на всички файлове (избрана кутия за отметки **Existing files** (Съществуващи файлове)), натиснете софтуерния бутон **OK**, или
- За да оставите файловете както са си, натиснете софтуерния бутон **CANCEL** (Отмяна)

Ако желаете да презапишете защитен файл, е необходимо да изберете кутията за отметки **Protected files** (Защитени файлове) или да отмените процеса на копиране.

Копиране на таблица

Импортиране на редове в таблица

Ако копирате таблица в съществуваща таблица, можете да презапишете отделни редове 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 редовете, които желаете да замените
- Двете таблици трябва да са с едно и също файлово разширение

> **!** Функцията **REPLACE FIELDS** се използва за презаписване на редове в целевата таблица. За да избегнете загуба на данни, създайте резервно копие на оригиналната таблица.

Пример

С устройство за извънмашинно мерене на инструмента сте измерили дължината и радиуса на десет нови инструмента. След това устройството за извънмашинно мерене генерира таблица TOOL_Import.T с 10 реда (за 10-те инструмента).

- Копирайте тази таблица от външна информационна среда в някоя от директориите
- Копирайте външно създадената таблица в съществуващата таблица TOOL.T като използвате файловия мениджър на TNC. TNC ще ви запита дали искате да презапишете съществуващата таблица за инструменти TOOL.T:
- Ако натиснете софтуерния бутон **YES**, TNC изцяло ще презапише таблицата за инструменти TOOL.T. След процеса копиране новата таблица TOOL.T включва 10 реда.
- Или натиснете софтуерния бутон **REPLACE FIELDS** (Замяна на полета), TNC за да презапише 10 реда във файла TOOL.T. Данните в останалите редове не се променят.

Извличане на редове от таблица

Възможно е да изберете един или повече редове в таблица и да ги запазите в отделна таблица.

- Отворете таблицата, от която желаете да копирате редове
- Използвайте бутоните със стрелки, за да изберете първия ред, който желаете да копирате
- Натиснете софтуерния бутон **MORE FUNCTIONS** (Повече функции)
- Натиснете софтуерния бутон **TAG** (Маркиране):
- При необходимост, изберете допълнителни редове
- Натиснете софтуерния бутон **SAVE AS** (Запази като)
- Въведете име на таблицата, в която ще бъдат запазени избраните редове

Копиране на директория

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

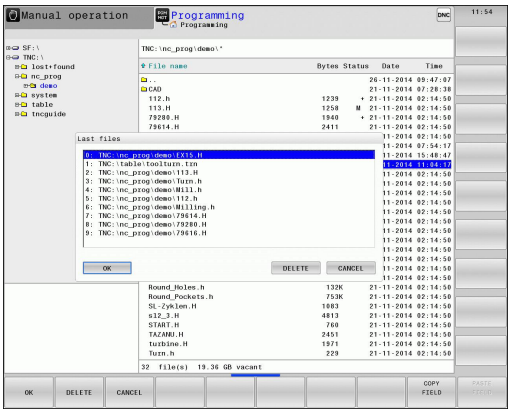
Избор на един от последните избрани файлове

PGM MGT

- Извикване на файловия мениджър

LAST FILES

- За показване на последните 10 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

OK

- За избор на файл: Натиснете софтуерния бутон **OK**, или...

ENT

- Натиснете бутона **ENT**

Софтуерният бутон **COPY FIELD** (Копиране на поле) позволява да копирате пътя на маркирания файл. Копирания път можете да използвате отново на по-късен етап, напр. с извикване на програма с бутона **PGM CALL**.

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 функцията изтриване: Натиснете софтуерния бутон **DELETE** (Изтриване). TNC ще ви запита дали наистина искате да изтриете файла
- За да потвърдите изтриването, натиснете софтуерния бутон **OK**, или
- За отмяна на изтриването: Натиснете софтуерния бутон **CANCEL** (Отмяна):

Изтриване на директория

Внимание: Възможно е да загубите данни!
След изтриване на файлове, те не могат да бъдат възстановени!

- Преместете курсора върху директорията, която желаете да изтриете

- За да изберете функция за изтриване, натиснете софтуерния бутон **DELETE** (Изтриване). TNC ще ви запита дали наистина възнамерявате да изтриете директорията, заедно с всички нейни поддиректории и файлове
- За да потвърдите изтриването, натиснете софтуерния бутон **OK**, или
- За да отмените изтриването, натиснете софтуерния бутон **CANCEL**

Маркиране на файлове

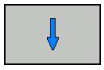
Софтуерен бутон	Функция за маркиране
TAG FILE	Маркиране на единичен файл
TAG ALL FILES	Маркиране на всички файлове в директория
UNTAG FILE	Размаркиране на единичен файл
UNTAG ALL FILES	Размаркиране на всички файлове
COPY TAG	Копиране на всички маркирани файлове

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

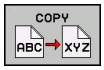
- За да покажете функция за маркиране, натиснете софтуерния бутон **TAG** (Маркиране).

- Маркирайте един файл като натиснете софтуерния бутон **TAG FILE** (Маркиране на файл).

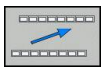


- Преместете курсора върху следващия файл, който желаете да маркирате. Това се прави само със софтуерните бутони. Не използвайте бутоните със стрелки!

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



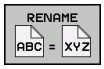
- Копиране на маркирани файлове: Натиснете софтуерния бутон **COPY** (Копиране), или



- Изтриване на маркирани файлове: Напуснете активния софтуерен бутон и след това натиснете софтуерния бутон **DELETE** (Изтриване), за да изтриете маркираните файлове

Преименуване на файл

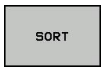
- Преместете курсора върху файла, който желаете да преименувате



- Изберете функцията за преименуване
- Въведете името на новия файл; видът на файла не може да се променя
- За преименуване: Натиснете софтуерния бутон **OK**, или бутона **ENT**

Сортиране на файлове

- Изберете папката, в която желаете да сортирате файловете



- Изберете софтуерния бутон **SORT** (Сортиране)
- Изберете софтуерен бутон със съответния критерий за показване

Допълнителни функции

Защитаване на файл / Отмяна на защитата на файл

- Преместете курсора върху файла, който желаете да защитите

- Изберете спомагателни функции: натиснете софтуерния бутон **MORE FUNCTIONS**

- Активиране на защита на файл Натиснете софтуерния бутон **PROTECT**. Файла е маркиран със символ “protected” (защитено)

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

Избиране на редактора

- Преместете курсора в десния прозорец върху файла, който желаете да отворите

- Изберете спомагателни функции: натиснете софтуерния бутон **MORE FUNCTIONS**

- За да изберете редактор, с който да отворите избрания файл, натиснете софтуерния бутон **SELECT EDITOR**
- Маркирайте желания редактор
- Натиснете софтуерния бутон **OK**, за да отворите файла.

Свързване/Изваждане на USB устройството

- Преместете курсора върху левия прозорец

- Изберете спомагателни функции: натиснете софтуерния бутон **MORE FUNCTIONS**
- Премества лентата със софтуерни бутони

- Търсене на USB устройството

- За изваждане на USB устройство, преместете курсора върху USB устройството е дървовидната директория

- Изваждане на USB устройство

За повече информация: вижте "USB устройства на TNC", страница 141.

Допълнителни инструменти за управление на външни типове файлове

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

Типове файлове	Описание
Файлове PDF (pdf)	страница 131
Електронни таблици Excel (xls, csv)	страница 133
Интернет файлове (htm, html)	страница 134
ZIP архиви (zip)	страница 135
Текстови файлове (ASCII файлове, напр. txt, ini)	страница 136
Видео файлове	страница 136
Графични файлове (bmp, jpg, gif, png)	страница 137

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

Показване на PDF файлове

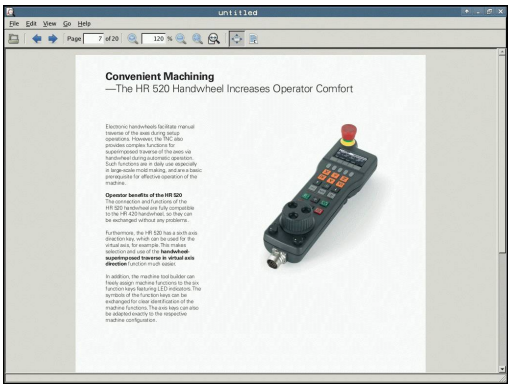
За отваряне на PDF директно в TNC, постъпете по следния начин:

PGM MGT

- Извикайте на екрана 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 (tooltip). Повече информация за използването на **PDF viewer** можете да получите с функцията **Help** (Помощ).

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

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

Ако не използвате мишка, за затваряне на **PDF viewer** постъпете по следния начин:

- Натиснете бутона за превключване на софтуерни бутони: **PDF viewer** отваря падащото меню **File**

- Изберете позицията **Close** (Затваряне) и потвърдете с бутона **ENT**: TNC ще се върне към файловия мениджър

Показване и редактиране на Excel файлове

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

PGM MGT

- Извикайте на екрана файловия мениджър
- Изберете директорията, в която е запазен Excel файла
- 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 Excel 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 (tooltip). Повече информация за използването на **Gnumeric** можете да получите с функцията **Help** (Помощ).

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

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

Ако не използвате мишка, за затваряне на допълнителния инструмент **Gnumeric** постъпете по следния начин:

▷

- Натиснете бутона за превключване на софтуерни бутони: Допълнителният инструмент **Gnumeric** отваря падащото меню **File**

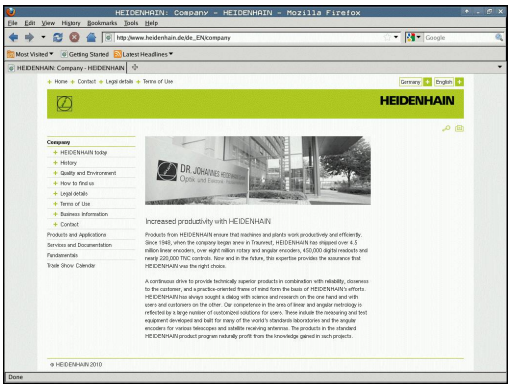
↓

- Изберете позицията **Close** (Затваряне) и потвърдете с бутона **ENT**: TNC ще се върне към файловия мениджър

ENT

Показване на Интернет файлове

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



PGM MGT

- Извикайте на екрана 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 Интернет 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 (tooltip). 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** (Файл)
- Изберете позиция от менюто **Quit** (Напускане): TNC ще се върне към файловия мениджър

Ако не използвате мишка, за затваряне на **Mozilla Firefox** постъпете по следния начин:

▷

- Натиснете бутона за превключване на софтуерни бутони: **Mozilla Firefox** отваря падащото меню **File**

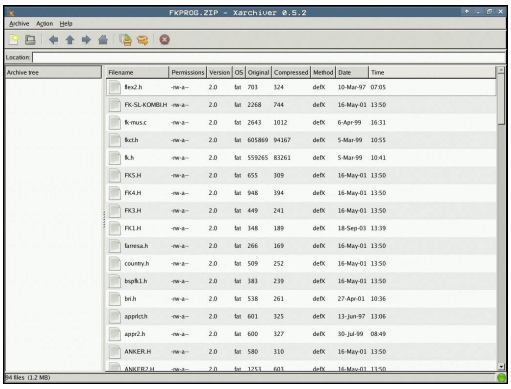
↓

- Изберете позицията **Quit** (Напускане) и потвърдете с бутона **ENT**: TNC ще се върне към файловия мениджър

ENT

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 (tooltip). Повече информация за използването на **Xarchiver** можете да получите с функцията **Help** (Помощ).

Моля, отбележете, че при компресиране/декомпресиране на NC програми и NC таблици, TNC не извършва преобразуване на кода 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** (Архив)
- Изберете позиция от меню **Quit** (Напускане): TNC ще се върне към файловия мениджър

Ако не използвате мишка, за затваряне на **Xarchiver** постъпете по следния начин:

▷

- Натиснете бутона за превключване на софтуерни бутони: **Xarchiver** отваря падащото меню **Archive**

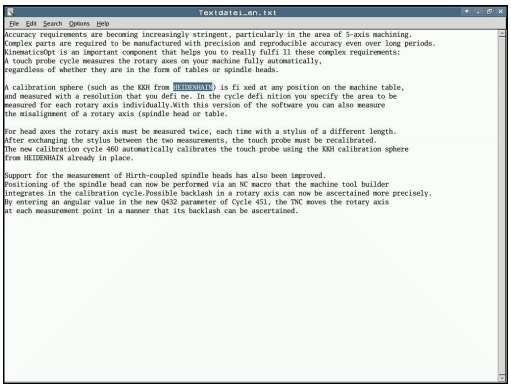
↓

- Изберете позицията **Quit** (Напускане) и потвърдете с бутона **ENT**: TNC ще се върне към файловия мениджър

ENT

Показване и редактиране на текстови файлове

За отваряне и редактиране на тестови файлове (ASCII файлове, напр. с разширение **txt**), използвайте вътрешния текстов редактор. Действайте по следния начин:



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 отваря текстовия файл с вътрешния текстов редактор

Като алтернатива, файлове ASCII могат да бъдат отворени с допълнителния инструмент **Leafpad**. Познатите от Windows клавишни комбинации (шорткът), с които бързо можете да редактирате текст (CTRL+C, CTRL+V,...), са налични и в **Leafpad**.

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.

За отворите **Leafpad**, постъпете по следния начин:

- Използвайте мишката, за да изберете **Menu** икона HEIDENHAIN от лентата за задачи
- Изберете позициите от падащото менюто **Tools** (Инструменти) и **Leafpad**

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

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

Показване на видеофайлове

Тази функция трябва да се активира и адаптира от производителя на машината.

Направете справка в ръководството за вашата машина.

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

PGM MGT

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

ENT

- Натиснете ENT: TNC отваря видео файла в свое собствено приложение

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 ENT: TNC отваря графичния 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 функция **ristretto** можете да получите в **Help**.

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

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

Ако не използвате мишка, за затваряне на допълнителния инструмент **ristretto** постъпете по следния начин:

▷

- Натиснете бутона за превключване на софтуерни бутони: Допълнителния инструмент **ristretto** отваря падащо меню **File**

↓

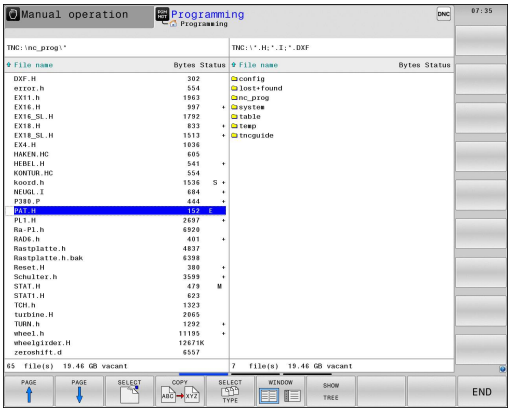
- Изберете позицията **Quit** (Напускане) и потвърдете с бутона **ENT**: TNC ще се върне към файловия мениджър

ENT

Прехвърляне на данни към/от външен носител на данни

Преди да бъде възможно прехвърляне на данни към външен носител, е необходимо да установите интерфейс за пренос на данни (вижте "Настройка на интерфейси за данни", страница 632).

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).

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

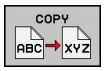
- Премества курсора нагоре или надолу в рамките на прозореца

- Премества курсора отдясно към левия прозорец и обратно

Ако желаете да копирате от TNC към външен носител на данни, 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.

- Изберете друго устройство или директория: Натиснете софтуерния бутон **SHOW TREE** (Показване на дървовидна йерархия).
- Използвайте бутоните със стрелки, за да изберете желаната директория



- Изберете желания файл: Натиснете софтуерния бутон **SHOW FILES** (Показване на файлове).
- Използвайте бутоните със стрелки, за да изберете желания файл
- Прехвърляне на единичен файл: Натиснете софтуерния бутон **COPY** (Копиране)

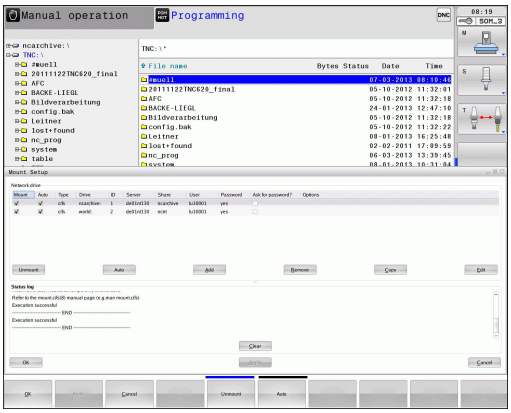
- Потвърдете със софтуерния бутон **OK**, или бутона **ENT**. В TNC ще се покаже прозорец за статус, информиращ ви за напредъка на процеса на копиране, или

- Спиране на прехвърлянето: Натиснете софтуерния бутон **WINDOW** . TNC отново ще покаже прозореца на стандартния файлов мениджър

TNC в мрежа

За свързване на Ethernet карта към вашата мрежа, вижте "Ethernet интерфейс ", страница 638.

TNC регистрира съобщенията за грешки по време на мрежови операции, вижте "Ethernet интерфейс ", страница 638.



Ако TNC е свързан към мрежа, левият прозорец за директории показва допълнителни устройства (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 са Ви били предоставени съответните права.

Свързване и прекъсване на връзката с мрежово устройство

PGM MGT

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

NET

- За избор на мрежови настройки: Натиснете софтуерния бутон **NETWORK** (втори ред със софтуерни бутони).
- За управление на мрежови устройства: Натиснете софтуерния бутон **DEFINE NETWORK CONNECTN.** (Дефиниране на мрежова връзка). В прозореца TNC показва достъпните мрежови устройства. Описаните по-долу софтуерни бутони се използват за дефиниране на връзката с всяко устройство

Функция	Софтуерен бутон
Установяване на мрежова връзка. Ако връзката е активна, TNC маркира колоната **Mount** (Включване).	**Connect (Свързване)**
Преустановяване на мрежова връзка	**Unmount (Изключване)**
Автоматично установяване на мрежова връзка при включване на TNC. Ако връзката е установена автоматично, TNC маркира колоната **Auto**.	**Auto**
Установяване на нова мрежова връзка	**Add (Добавяне)**
Изтриване на съществуваща мрежова връзка	**Remove (Отстраняване)**
Копиране на мрежова връзка	**Copy (Копиране)**
Редактиране на мрежова връзка	**Machining (Обработка)**
Изтриване на прозорец за статус	**Clear (Изчистване)**

USB устройства на TNC

Внимание: Възможно е да загубите данни!
Използвайте USB интерфейс само за прехвърляне и запазване, не и за обработка или изпълнение на програми.

Изготвяне на резервни копия на данни от и зареждане към TNC е особено лесно с помощта на USB устройства. TNC поддържа следните USB 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** (TNC не поддържа това устройство).

Ако при свързване на USB носител на информация се покаже съобщение за грешка, проверете настройката в софтуера за сигурност SELinux. ("Софтуер за сигурност SELinux", страница 96)

TNC също показва **USB: TNC does not support device**, 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. Възможно е понякога USB устройство да не бъде идентифицирано правилно от управлението. В такива случаи използвайте друго USB устройство.

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.

Изваждане на USB устройство

За да извадите USB устройство, постъпете по следния начин:

PGM MGT
- За да извикате 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

MORE FUNCTIONS
- Изберете допълнителни функции

▷
- Скролирайте в лентата със софтуерни бутони

- Изберете функция за изваждане на USB устройства. TNC отстранява USB устройството от дървовидната йерархия и подава съобщение **The USB device can be removed now** (USB устройство може да бъде извадено).

- Извадете USB устройството

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

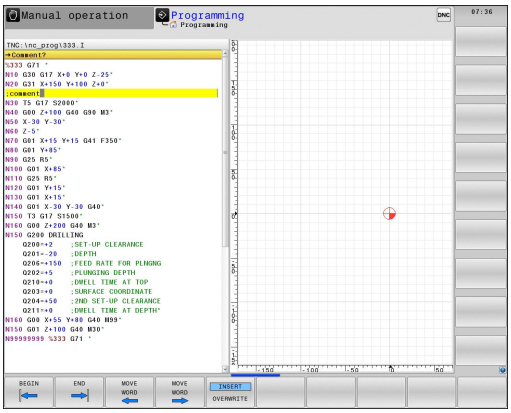
4

Програмиране: Помощни средства за програмиране

4.1 Добавяне на коментари

Приложение

Можете да добавяте коментари към програма за обработка на детайл, за обяснение на програмните стъпки или въвеждане на общи бележки.



> В зависимост от машинния параметър **lineBreak** TNC показва коментари, които не могат да бъдат показани напълно върху екрана, или върху него се появява символа **>>**.
>
> Последният знак в коментарен блок не трябва да има тилда (**~**).

Разполагате със следните възможности за въвеждане на коментари.

Въвеждане на коментари по време на програмиране

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

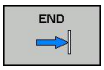
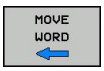
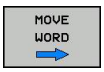
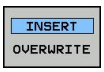
Вмъкване на коментари след въвеждане на програма

- Изберете блока, към който трябва да добавите коментари
- Изберете последната дума в блока с бутона за дясна стрелка, след което натиснете бутона (**;**): TNC показва диалоговия прозорец **COMMENT?**
- 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 (**;**) от буквената клавиатура
- Въведете своя коментар и затворете блока като натиснете бутона **END**

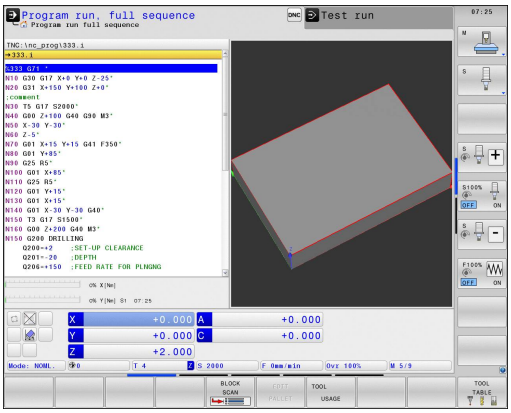
Функции за редактиране на коментар

Софтуерен бутон	Функция
	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
	Превключване между режим на поставяне и презаписване

4.2 Показване на NC програми

Маркиране на синтаксис

TNC показва синтактични елементи, маркирани с различни цветове, в съответствие с тяхното значение. С цветното маркиране програмите стават по-четливи и ясни.



Цветно маркиране на синтактични елементи

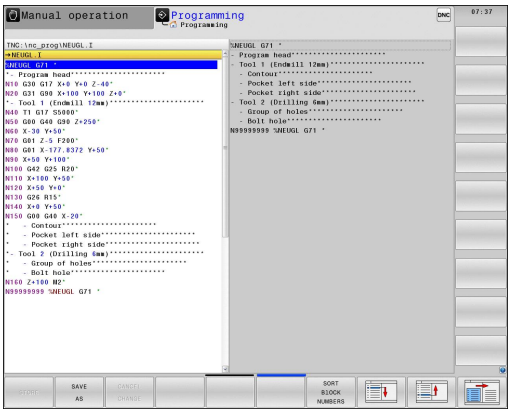
Използване	Цвят
Стандартен цвят	Черен
Показване на коментар	Зелен
Показване на числови стойности	Син
Номер на блока	Пурпурен

Лента за скролиране

Посредством лентата за скролиране в десния край на програмния прозорец, е възможно да премествате съдържанието на прозореца с мишката. В допълнение, размерът и позицията на лентата за скролиране, показва дължината на програмата и позицията на курсора.

4.3 Структуриране на програми

Определение и приложения



Тази функция на TNC позволява коментиране на програми за обработка в структурирани блокове. Структурираните блокове представляват къси текстове с до 252 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. За целта трябва да използвате подходяща подредба на екрана.

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

- Показване на прозорец за програмна структура: Изберете екранен дисплей **PGM + SECTS**

- Превключете активния прозорец: Натиснете софтуерния бутон **CHANGE WINDOW** (Смяна на прозорец).

Вмъкване на структуриран блок в програмния прозорец

- Изберете блока, след който трябва да вмъкнете структуриран блок

SPEC FCT

- Натиснете бутона **SPEC FCT**

PROGRAM-MING AIDS

- Натиснете софтуерния бутон **PROGRAMMING AIDS** (Помощни програмни средства)

INSERT SECTION

- Натиснете софтуерния бутон **INSERT SECTION** (Вмъкване на сегмент) или * клавиш на външна ASCII клавиатура
- Въведете структурирания текст
- При необходимост, променете структурната дълбочина със софтуерния бутон

Избор на блокове в прозореца за програмна структура

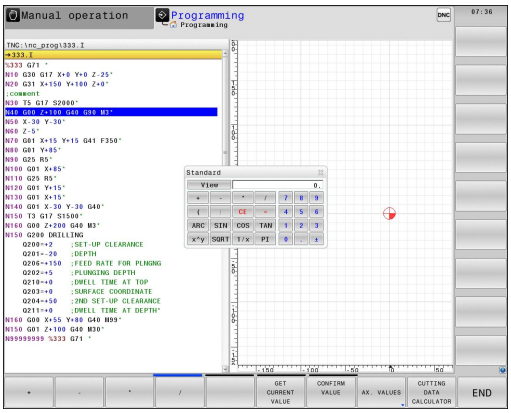
Ако скролирате блок по блок през прозореца за програмна структура, в същото време TNC автоматично ще премества съответните NC блокове в програмния прозорец. По този начин можете бързо да прескачате големи части от програми.

4.4 Калкулатор

Работа

TNC разполага с интегриран калкулатор с основните математични функции.

- Използвайте бутона **CALC**, за да покажете/скриете онлайн калкулатора
- Изберете аритметични функции: Калкулаторът работи с кратки команди от софтуерен бутон или посредством буквената клавиатура.



Изчисляване на функция	**Клавишна комбинация (софтуерен бутон)**
Събиране	+
Изваждане	-
Умножение	*
Деление	/
Изчисления в скоби	( )
Аркускосинус	ARC
Синус	SIN
Косинус	COS
Тангенс	TAN
Степени	X^Y
Корен квадратен	SQRT
Инверсия	1/x
pi (3,14159265359)	Число Пи
Добавяне на стойност към буферната памет	M+
Запазване на стойност в буферната памет	MS
Извикване на стойност от буферната памет	MR
Изтриване на съдържанието на буферната памет	MC
Натурален логаритъм	LN
Логаритъм	LOG
Експоненциална функция	e^x
Проверка на алгебричен знак	SGN
Формиране на абсолютна стойност	ABS

Изчисляване на функция	Клавишна комбинация (софтуерен бутон)
Закръгляване на десетични числа	INT
Закръгляване на цели числа	FRAC
Модул оператор	MOD
Избор на изглед	Изглед
Изтриване на стойност	CE
Мерна единица	MM или INCH
Показване на ъглови стойности в радиани (стандартно: ъгъл в градуси)	RAD
Изберете режим за показване на числова стойност	DEC (десетична) или HEX (шестнадесетична)

Прехвърляне на изчислената стойност в програмата

- Използвайте бутоните със стрелки, за да изберете думата, в която желаете да прехвърлите изчислената стойност
- Извикайте онлайн калкулатора като натиснете бутона **CALC** и извършете желаното изчисление
- Натиснете бутона за регистриране на действителна позиция или софтуерния бутон **CONFIRM VALUE** (Потвърждаване на стойност), за да може TNC да прехвърли изчислената стойност в активната кутия за въвеждане и да затвори калкулатора

Освен това можете да прехвърляте и стойности от програма в калкулатора. Когато натиснете софтуерния бутон **GET CURRENT VALUE** или бутона **GOTO**, TNC прехвърля стойността от активното поле за въвеждане в калкулатора.

Калкулаторът остава активен дори след смяна на режимите на работа. Натиснете софтуерния бутон **END** (Край), за да затворите калкулатора.

4.4 Калкулатор

Функции в калкулатора

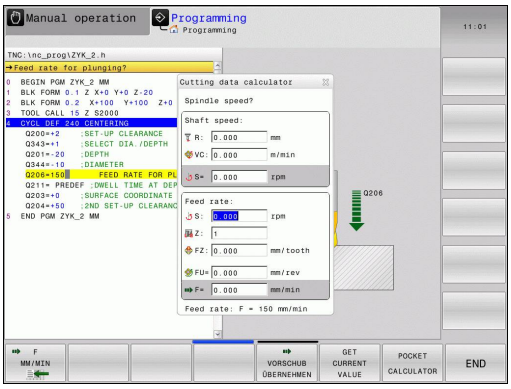
Софтуерен бутон	Функция
AX. VALUES	Зарежда номиналните или референтните стойности за съответните позиции по оси в калкулатора
GET CURRENT VALUE	Зарежда числовите стойности от активното поле за въвеждане в калкулатора
CONFIRM VALUE	Зарежда числовите стойности от калкулатора в активното поле за въвеждане
COPY FIELD	Копира числовите стойности от калкулатора
PASTE FIELD	Вмъква копираните числови стойности в калкулатора
CUTTING DATA CALCULATOR	Отваря калкулатора за данни за режим на рязане
	Позиционира калкулатора в центъра

Освен това можете да премествате калкулатора с помощта на бутоните със стрелки на вашата клавиатура. Ако сте свързали мишка, можете бързо да позиционирате калкулатора с нея.

4.5 Калкулатор за данни за режим на рязане

Приложение

С калкулатора за данни за режим на рязане е възможно да изчислите скоростта на шпиндела и скоростта на подаване за процеса на обработка. След това можете да заредите изчислените стойности в отворена диалогова кутия за скорост на шпиндела и скорост на подаване в NC програма.



> **Внимание**
>
> С калкулатора за данни за режим на рязане не можете да извършвате изчисления за режим на струговане, защото подаването и оборотите на шпиндела в режима на струговане и режима на фрезоване се различават. При струговане скоростите на подаване обикновено се изчисляват с милиметри за оборот (mm/rev) (**M136**), докато калкулаторът на данни за режим на рязане винаги изчислява в милиметри за минута (mm/min). В допълнение, в калкулатора за данни за режим на рязане се използва радиусът на инструмента, докато в операциите по струговане е необходим диаметърът на инструмента.

За да отворите калкулатора за данни за режим на рязане, натиснете софтуерния бутон **CUTTING DATA CALCULATOR** (Калкулатор на данни за режим на рязане). TNC показва софтуерния бутон, ако

- отворите калкулатора (бутон **CALC**)
- отворите диалогово поле за въвеждане на обороти на шпиндела в блок T блок
- отворите диалогово поле за скорост на подаване в блокове за позициониране или цикли
- въведете скорост на подаване в ръчен режим на работа (софтуерен бутон F)
- въведете обороти на шпиндела в ръчен режим на работа (софтуерен бутон S)

Калкулаторът за данни за режим на рязане се показва с различни полета за въвеждане на данни в зависимост от това, дали изчислявате обороти на шпиндела или скорост на подаване:

Прозорец за изчисляване на скоростта на шпиндела:

Кодова буква	Значение
R:	Радиус на инструмента (мм)
VC:	Скорост на рязане (м/мин)
S=	Резултат за скорост на шпиндела (об/мин)

Прозорец за изчисляване на скоростта на подаване:

Кодова буква	Значение
S:	Скорост на шпиндела (об/мин)
Z:	Брой на зъбите в инструмента (n)
FZ:	Подаване на зъб (мм/зъб)
FU:	Подаване на оборот (мм/об)
F=	Резултат за скорост на подаване (мм/мин)

Възможно е също така да изчислите скоростта на подаване в блок T блок и автоматично да я прехвърлите към последващите блокове за позициониране и цикли. За въвеждане на скорост на подаване в блокове за позициониране или цикли, изберете софтуерния бутон F AUTO. След това TNC използва скоростта на подаване, определена в блок T блок. Ако по-късно се налага да промените скоростта на подаване, е необходимо единствено да настроите стойността за скорост на подаване в блок T.

Функции на калкулатора за данни за режим на рязане:

Софтуерен бутон	Функция
S U/MIN	Зарежда скоростта на шпиндела от формата на калкулатора за данни за режим на рязане в отворено диалогово поле.
F MM/MIN	Зарежда скоростта на подаване от формата на калкулатора за данни за режим на рязане в отворено диалогово поле.
VC M/MIN	Зарежда скоростта на рязане от формата на калкулатора за данни за режим на рязане в отворено диалогово поле.
FZ MM/ZAHN	Зарежда скоростта на подаване/зъб от формата на калкулатора за данни за режим на рязане в отворено диалогово поле.
FU MM/U	Зарежда скоростта на подаване/оборот от формата на калкулатора за данни за режим на рязане в отворено диалогово поле.
ACCEPT TOOL RADIUS	Зарежда радиуса на инструмента във формата на калкулатора за данни за режим на рязане
CONFIRM RPM	Зарежда скоростта на шпиндела от отвореното диалогово поле във формата на калкулатора за данни за режим на рязане
ACCEPT FEED RATE	Зарежда скоростта на подаване от отвореното диалогово поле във формата на калкулатора за данни за режим на рязане

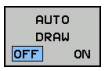
Софтуерен бутон	Функция
ACCEPT FEED RATE	Зарежда скоростта на подаване/оборот от отвореното диалогово поле във формата на калкулатора за данни за режим на рязане
ACCEPT FEED RATE	Зарежда скоростта на подаване/зъб от отвореното диалогово поле във формата на калкулатора за данни за режим на рязане
GET CURRENT VALUE	Зарежда стойността от отвореното диалогово поле във формата на калкулатора за данни за режим на рязане
POCKET CALCULATOR	Превключва към джобния калкулатор
	Премества калкулатора за данни за режим на рязане в посоката на стрелката
	Позиционира калкулатора за данни за режим на рязане в центъра
INCH	Използва инчови стойности в калкулатора за данни за режим на рязане
END	Затваря калкулатора за данни за режим на рязане

4.6 Графика при програмиране

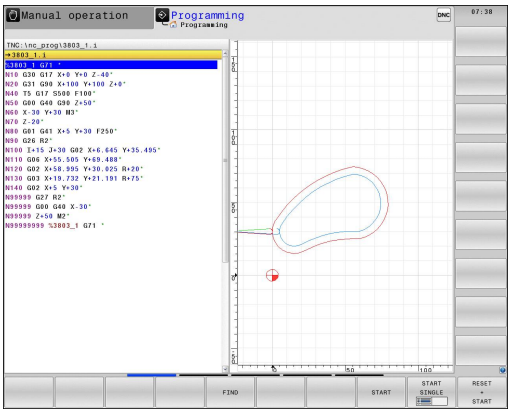
Генериране/без генериране на графики по време на програмиране

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

- Превключете към подредба на екрана за показване на програмни блокове, вляво и графика, вдясно: Натиснете бутона за подредба на екрана и софтуерния бутон **PROGRAM + GRAPHICS**



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



Ако не желаете да се генерират графики по време на програмиране, задайте софтуерния бутон **AUTO DRAW** в състояние **OFF**(Изкл).

Ако **AUTO DRAW** е зададен като **ON**, по време на генериране на 2-D линейна графика, управлението не отчита:

- Повторения на част от програма
- Команди за бърз преход
- M функции като M2 или M30
- Извикване на цикли

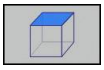
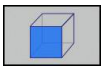
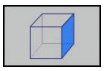
Използвайте автоматично изчертаване само при програмиране на контури.

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

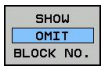
- За да генерирате графиката, натиснете софтуерния бутон **RESET + START** (Нулиране + Старт)

Допълнителни функции:

Софтуерен бутон	Функция
	Генерира цялостна графика
	Генерира поблокова графика при програмиране
	Генерира цялостна графика или я завършва след **RESET + START**
	Спира графиките при програмиране. Този софтуерен бутон се показва, докато TNC генерира графики при програмиране
	Избира изглед отгоре
	Избира изглед отпред
	Избира изглед отстрани

Включване/изключване на показването на номера на блок

- Преместете лентата със софтуерни бутони



- За показване на номера на блокове: Превключете софтуерния бутон **BLOCK NO. SHOW OMIT** (Показване/Скриване номер на блок) в състояние **SHOW**(Показване)
- Скриване на номерата на блокове: Превключете софтуерния бутон **BLOCK NO. SHOW OMIT** (Показване/Скриване номер на блок) в състояние **OMIT**(Скриване)

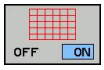
Изтриване на графика

- Преместете лентата със софтуерни бутони

- Изтриване на графика: Натиснете софтуерния бутон **CLEAR GRAPHICS** (Изчистване на графики)

Показване на линиите на мрежата

- Преместете лентата със софтуерни бутони

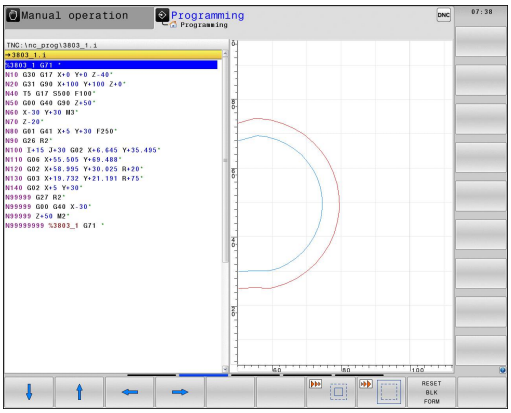


- Показва линиите на мрежата: Натиснете софтуерния бутон **SHOW GRID LINES** (Показване на линиите на мрежата).

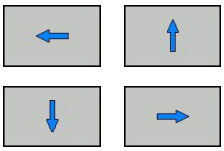
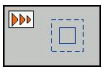
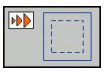
Увеличаване или намаляване на детайли

Можете да изберете начина на показване на графики

- Преместване на лентата със софтуерни бутони (втори ред, виж фигурата)



Налични са следните функции:

Софтуерен бутон	Функция
	Натиснете желания софтуерен бутон, за да преместите рамковия слой
	Натиснете софтуерния бутон за намаляване на детайла
	Натиснете софтуерния бутон за увеличаване на детайла

Софтуерният бутон **RESET WORKPIECE BLANK** се използва за възстановяване на оригиналния сегмент.

Можете също така да използвате мишката, за да промените начина на показване на графиката. Налични са следните функции:

- За преместване на показания модел: Задръжте натиснат централния бутон на мишката или колелото и движете мишката. Ако едновременно натиснете бутона Shift, можете да местите модела само хоризонтално или вертикално.
- За увеличаване на определен участък: Маркирайте участъка за увеличаване като задържите натиснат левия бутон на мишката. След като отпуснете левия бутон, TNC увеличава изображението на определения участък.
- За бързо увеличаване/намаляване на произволен участък: Завъртете колелото на мишката напред или назад.

4.7 Съобщения за грешка

Показване на грешки

TNC 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

При възникване на грешка тя се показва в червено в заглавната част. Дългите и многоредови съобщения за грешки се показват в съкратена форма. Пълна информация за всички неразрешени грешки се показва в прозореца за грешки.

В редки случаи, когато възникне "processor check error" (грешка при проверка на процесора), TNC автоматично отваря прозорец за грешка. Тази грешка не можете да отстраните. Изключете системата и рестартирайте TNC.

Съобщението за грешки се показва в заглавната част, докато не бъде изчистено или заменено с грешка с по-висок приоритет.

Съобщение за грешки, съдържащо номер на програмен блок, е било предизвикано от грешка в посочения блок или в предходния блок.

Отворете прозореца за грешки

ERR

- Натиснете бутона **ERR**. TNC отваря прозорец за грешки и показва всички натрупани съобщения за грешки.

Затваряне на прозореца за грешки

END

- Натиснете софтуерния бутон **END** (Край) или

ERR

- Натиснете бутона **ERR**. TNC ще затвори прозореца за грешки.

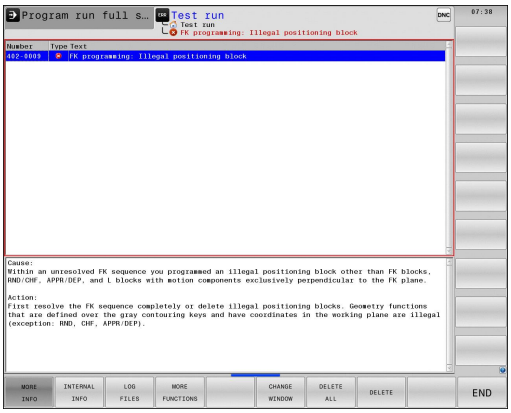
Детайлни съобщения за грешка

TNC показва възможните причини за грешката и предложения за решаване на проблема:

- Отворете прозореца за грешки

MORE INFO

- Информация относно причината за грешката и коригиращо действие: Позиционирайте курсора върху съобщението за грешка и натиснете софтуерния бутон **MORE INFO**. TNC отваря прозорец с информация относно причината за грешка и коригиращи действия:
- Напускане на информацията: Натиснете софтуерния бутон **MORE INFO** отново



Софтуерен бутон INTERNAL INFO (Вътрешна информация)

Софтуерният бутон **INTERNAL INFO** подава информация в съобщението за грешка. Тази информация се изисква само при необходимост от сервизно обслужване.

- Отворете прозореца за грешки.

INTERNAL INFO

- Подробна информация за съобщението за грешка: Позиционирайте курсора върху съобщението за грешка и натиснете софтуерния бутон **INTERNAL INFO**. TNC отваря прозорец с вътрешна информация за грешката
- За да напуснете показването на подробна информация, натиснете отново софтуерния бутон **INTERNAL INFO** .

Изчистване на грешки

Изчистване на грешки извън прозореца за грешки

CE

- Изчистване на грешки/съобщения в заглавната част: Натиснете бутона CE

В някои режими на работа (като режим Редактиране), бутонът CE не може да се използва за изчистване на грешки, тъй като е резервиран за други функции.

Изтриване на грешки

- Отворете прозореца за грешки

DELETE

- Изчиства отделни грешки: Позиционирайте курсора върху съобщението за грешка и натиснете софтуерния бутон **DELETE** (Изтриване).

DELETE ALL

- Изтрива всички съобщения за грешки: Натиснете софтуерния бутон **DELETE ALL** (Изтриване на всичко).

В случай, че грешката не е била отстранена, съобщението за грешка не може да бъде изтрито. В този случай съобщението за грешка остава на екрана.

Регистър на грешки

TNC съхранява грешки и важни събития (напр. стартиране на системата) в регистър за грешки. Обемът на този регистър е ограничен. Ако регистърът е пълен, TNC използва втори файл. Ако той също се запълни, първата грешка се изтрива и на нейното място се записва друга и т.н. За да прегледате историята на грешки, превключете между **CURRENT FILE** (Текущ файл) и **PREVIOUS FILE** (Предишен файл).

- Отворете прозореца за грешки.

LOG FILES

- Натиснете софтуерния бутон **LOG FILES** (Файлове на регистъра).

ERROR LOG

- Отворете файла на регистъра за грешки: Натиснете софтуерния бутон **ERROR LOG** (Регистър за грешки).

PREVIOUS FILE

- Ако ви е необходим предходния файл на регистъра: Натиснете софтуерния бутон **PREVIOUS FILE** (Предишен файл).

CURRENT FILE

- Ако ви е необходим текущия файл на регистъра: Натиснете софтуерния бутон **CURRENT FILE** (Текущ файл).

Най-старият въведен запис е в началото на регистрационния файл, а най-последния запис е в неговия край.

Регистър на натискане на бутон

TNC съхранява натискане на бутони и важни събития (e.g. стартиране на системата) в регистър за натискане на бутони. Обемът на регистъра за натискане на бутони е ограничен. Ако регистърът за натискане на бутони е пълен, TNC използва втори файл. Ако той също се запълни, първото натискане на бутон се изтрива и на негово място се записва друго и т.н. За да прегледате историята за натискане на бутони, превключете между **CURRENT FILE** (Текущ файл) и **PREVIOUS FILE** (Предишен файл).

LOG FILES

- Натиснете софтуерния бутон **LOG FILES** (Файлове на регистъра).

KEYSTROKE LOG

- Отворете файла на регистъра за натискане на бутони: Натиснете софтуерния бутон **KEYSTROKE LOG** (Регистър за натискане на бутони).

PREVIOUS FILE

- Ако ви е необходим предходния файл на регистъра: Натиснете софтуерния бутон **PREVIOUS FILE**

CURRENT FILE

- Ако ви е необходим текущия файл на регистъра: Натиснете софтуерния бутон **CURRENT FILE**

TNC запазва всеки случай на натискане на бутон по време на работа в регистър за натискане на бутони. Най-старият въведен запис е в началото на регистрационния файл, а най-последния запис е в неговия край.

Общ преглед на бутоните и софтуерните бутони за преглед на регистрите

Софтуерен бутон/ Бутони	Функция
BEGIN	Отиване в началото на регистъра за натискане на бутони
END	Отиване в края на регистъра за натискане на бутони
CURRENT FILE	Текущ регистър на натискане на бутони
PREVIOUS FILE	Предходен регистър на натискане на бутони
	Нагоре/надолу с един ред
	Връщане в основното меню

Информационни текстове

След неправилна операция, като натискане на бутон без функция или въвеждане на стойност извън валидния диапазон, TNC показва (зелен) текст в заглавната част, информиращ ви, че операцията е била неправилна. TNC изчиства този информационен текст при следващо валидно въвеждане.

Запазване на сервизни файлове

При необходимост, можете да запазите "Текущият статус на TNC" и да го предоставите на сервизните техници за анализ. Запазва се група сервизни файлове (регистри за грешки и натискане на бутони, както и други файлове, съдържащи информация за текущия статус на машината и обработката).

Ако повторите функцията "Запазване на сервизни файлове" със същото файлово име, предишно запазената група файлове със сервизни данни ще бъде презаписана. За да избегнете това, използвайте друго име, когато повтаряте функцията.

Запазване на сервизни файлове

- Отворете прозореца за грешки.

LOG FILES

- Натиснете софтуерния бутон **LOG FILES** (Файлове на регистъра).

SAVE SERVICE FILES

- Натиснете софтуерния бутон **SAVE SERVICE FILES** (Запазване на сервизни файлове): TNC ще отвори изскачащ прозорец, в който можете да въведете име за сервизния файл.

OK

- Запазване на сервизни файлове: Натиснете софтуерния бутон **OK**.

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 софтуерния бутон **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.

HEIDENHAIN TNCguide

- Извикване на помощ за съобщения за грешка от HEIDENHAIN

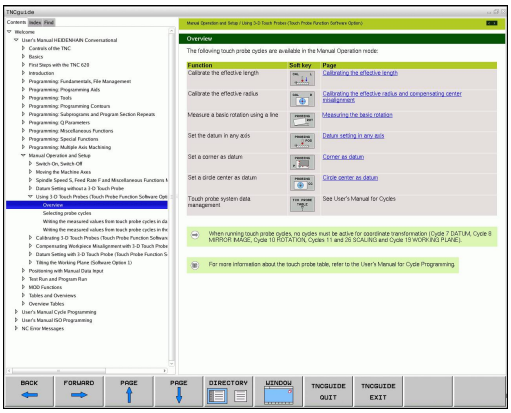
MACHINE MFR.

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

4.8 Система за контекстно зависима помощ TNCguide

Приложение

Преди да можете да използвате TNCguide, е необходимо да изтеглите помощните файлове от страницата на HEIDENHAIN (вижте "Изтегляне на текущи помощни файлове", страница 168).



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 конкретна информация за условията, 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.

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 не се налични за вашето управление TNC, автоматично отваря версията на английски език.

В TNCguide е налична следната потребителска документация:

- Ръководство за потребителя по диалогово програмиране **(BHBKlartext.chm)**
- Ръководство за потребителя за DIN/ISO програмиране **(BHBIso.chm)**
- Ръководство за потребителя за Програмиране на цикъл (**BHBtchprobe.chm**)
- Списък на всички съобщения за грешки **(errors.chm)**

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

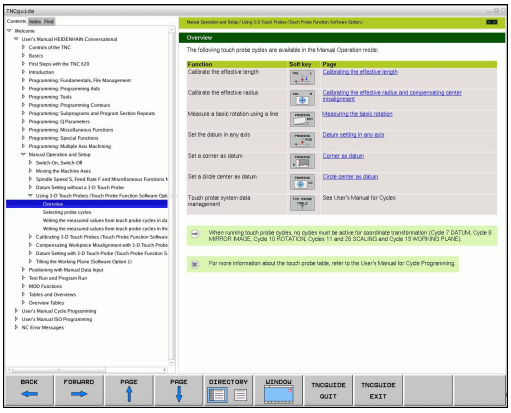
Като опция, производителят на вашата машина може да вгради в **TNCguide** документация, специфична за машината. Тези документи се появяват като отделна книга във файла **main.chm**.

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
- Използвайте файловия мениджър за да отворите помощния файл (.chm file). TNC може да отвори всеки .chm файл,дори ако не е запазен във вътрешната памет 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, TNC стартира вътрешно дефиниран стандартен браузър.

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 който и да е NC блок
- Изберете желаната дума
- 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.

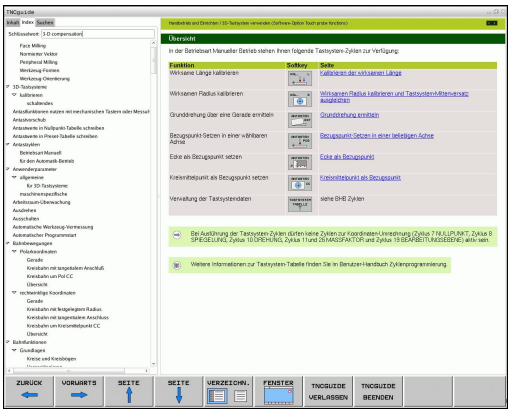
Софтуерен бутон	Функция
	■ Ако таблицата на съдържанието отляво е активна: Избира запис над или под нея ■ Ако текстовият прозорец отдясно е активен: Премества страницата нагоре или надолу, ако текст или графика не се показват изцяло
	■ Ако таблицата на съдържанието отляво е активна: Отваря таблицата на съдържанието ■ Ако текстовият прозорец отдясно е активен: Няма функция
	■ Ако таблицата на съдържанието отляво е активна: Затваря таблицата на съдържанието ■ Ако текстовият прозорец отдясно е активен: Няма функция
	■ Ако таблицата на съдържанието отляво е активна: Използвайте курсорния бутон, за да покажете желаната страница ■ Ако текстовият прозорец отдясно е активен: Ако курсорът е върху линк, прескача на свързаната страница
	■ Ако таблицата на съдържанието отляво е активна: Превключва раздела между показване на таблица на съдържанието, показване на тематичен индекс и функция за търсене на пълен текст, и превключва към дясната половина на екрана ■ Ако текстовият прозорец отдясно е активен: Прескача обратно върху прозореца вляво
	■ Ако таблицата на съдържанието отляво е активна: Избира запис над или под нея
	■ Ако текстовият прозорец отдясно е активен: Прескача върху следващия линк

Софтуерен бутон	Функция
BACK	Избира последната показвана страница
FORWARD	Страница напред, ако сте използвали функцията "избор на последна показвана страница"
PAGE	Преместване с една страница нагоре
PAGE	Преместване с една страница надолу
DIRECTORY	Показва или скрива таблицата на съдържанието
WINDOW	Превключва между показване на цял екран и умален дисплей С умаления дисплей можете да виждате част от останалата част на прозореца TNC
TNCGUIDE QUIT	Фокусът (приоритетът) се превключва вътрешно към TNC приложението, така че да можете да работите с управлението, докато TNCguide е отворен. При активирано показване на цял екран, TNC автоматично намалява размера на прозореца преди да промени фокуса
TNCGUIDE EXIT	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 със стрелки

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 ще създаде 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 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 го изберете и след това натиснете табулатора), TNC търси само заглавията и игнорира останалия текст.

Изтегляне на текущи помощни файлове

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

- Документация и информация
- Потребителска документация
- TNCguide
- Изберете желания език
- TNC управления
- Серии, напр. TNC 600
- Желан номер на NC софтуер, напр.TNC 640 (34059x-04)
- Изберете желаната езикова версия от таблицата **TNCguide online help**
- Изтеглете ZIP файла и го разархивирайте
- Преместете разархивираните CHM файлове в TNC в директория **TNC:**-**tncguide**-**en** или в поддиректорията за съответния език (виж следващата таблица)

Ако желаете да използвате TNCremo за прехвърляне на файлове .chm в 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
Руски	TNC:\tncguide\ru
Китайски (опростен)	TNC:\tncguide\zh
Китайски (традиционен)	TNC:\tncguide\zh-tw
Словенски	TNC:\tncguide\sl
Норвежки	TNC:\tncguide\no
Словашки	TNC:\tncguide\sk
Корейски	TNC:\tncguide\kr
Турски	TNC:\tncguide\tr
Румънски	TNC:\tncguide\ro

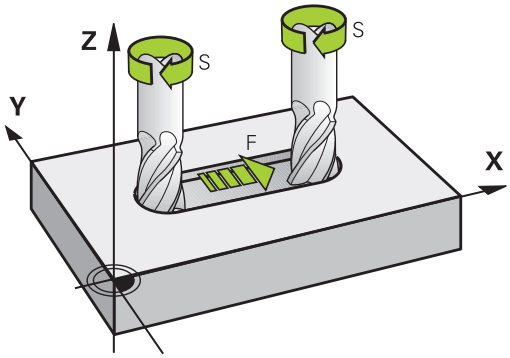
5

Програмиране: Инструменти

5.1 Въвеждане на данни, свързани с инструмента

Скорост на подаване F

Скоростта на подаване **F** е скоростта, с която се движи центъра 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 подаване в блока **T** (Извикване на инструмент) и във всеки блок за позициониране (вижте "Програмиране на движения на инструмент в DIN/ISO", страница 109). В програми в милиметри е възможно да въведете скоростта на подаване **F** в mm/min, а в програмите в инчове, от съображения за резолюция, в 1/10 inch/min.

Бърз ход

Ако желаете да програмирате бърз ход на преместване, въведете **G00.**

За преместване на машината с бърз ход, можете също така да програмирате съответната цифрова стойност, напр. **G01 F30000**. За разлика от **G00**, този бърз ход остава в сила не само в отделния блок, но и за 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. **G00** е в сила само за блока, за който е програмирана. След изпълнение на блок с **G00** , 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 променяте скоростта на подаване по време на изпълнение на програма с потенциометъра за скорост на подаване F.

Скорост на шпиндела S

Скоростта на шпиндела S се въвежда в обороти за минута (rpm) в блок **T** (Извикване на инструмент). 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 променяте скоростта на шпиндела в блока **T** само като въведете нова скорост на шпиндела:

S

- За програмиране на скорост на шпиндела, натиснете бутона **S** върху буквената клавиатура.
- Въведете новата скорост на шпиндела.

Промяна по време на изпълнение на програма

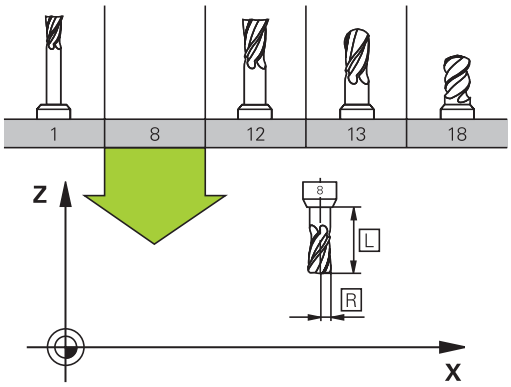
Възможно е да променяте скоростта на шпиндела по време на изпълнение на програма с потенциометъра за скорост на шпиндела S.

5.2 Данни за инструмент

Изисквания за компенсация на инструмент

Обикновено програмирате координатите на контурни пътища 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 и дължината и радиуса на всеки инструмент, който използвате.

Данните за инструмент могат да бъдат въведени директно в програмата за обработка с **G99** или отделно в таблица за 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.



Номер на инструмент, име на инструмент

Всеки инструмент се идентифицира с номер между 0 и 32767. Ако работите с таблици за инструменти, можете също така да въведете име за всеки инструмент. Имената на инструментите могат да имат най-много 32 знака.

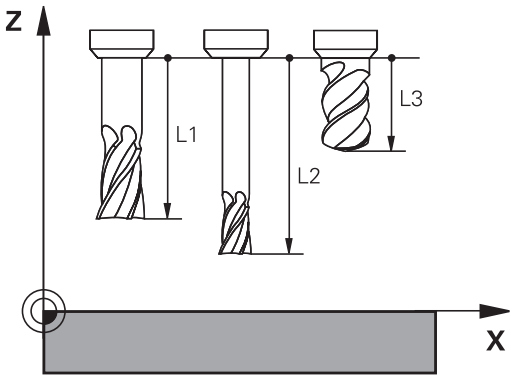
Разрешени специални знаци: # $ % & , - . 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 @ A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z _

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 за инструмент L

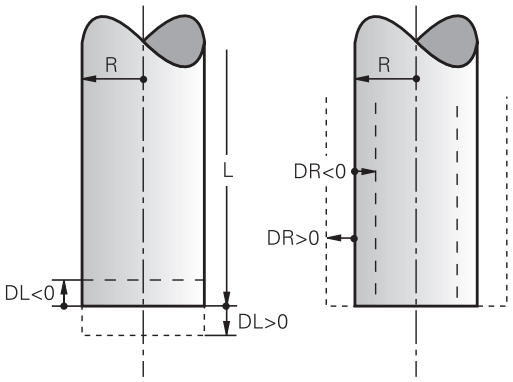
Дължината на инструмента L трябва винаги да се въвежда като абсолютна стойност, базирана на референтната точка на инструмента. Цялата дължина на инструмента е важна за TNC, за да бъдат изпълнени многобройните функции, включени в многоосната обработка.



Радиус на инструмента 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 завишената стойност в блока **T** на програмата за обработка.

Отрицателна 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 **T** 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 инструмент се отразяват в графичното представяне на симулация по зачистване.

Делта стойности от блока **T** влияят върху показването на позиция, в зависимост от машинен параметър **progToolCallDL**.

Въвеждане на данни в програма

Производителят на машината определя диапазона на функцията **G99**. Направете справка в ръководството за вашата машина.

Номерът, дължината и радиуса на конкретен инструмент, се дефинират в блока **G99** на програмата за обработка:

- Изберете дефиниране на инструмент: Натиснете бутона **TOOL DEF**

TOOL DEF

- **Номер на инструмент**: Всеки инструмент се идентифицира по уникален начин със своя номер
- **Дължина на инструмент**: Компенсационна стойност за дължина на инструмента
- **Радиус на инструмент**: 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.

Пример

```
N40 G99 T5 L+10 R+5 *
```

Въвеждане на данни за инструмент в таблица

В таблицата за инструменти е възможно да дефинирате и съхранявате до 32767 инструмента и техните данни. Виж 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), вмъкнете ред и удължете номера на инструмента с точка и число от 1 до 9 (напр. **T 5.2**).

Необходимо е да използвате таблиците за инструменти, когато

- желаете да използвате индексирани инструменти, като стъпаловидни свредла с повече от една компенсационна стойност за дължина
- вашата машина разполага с автоматично устройство за смяна на инструменти
- желаете да извършите фина грапавина на контура с Цикъл Cycle G122, (виж "Ръководство за потребителя за Програмиране на цикъл, ROUGH-OUT")
- желаете да работите с Цикли 251 до 254, (виж "Ръководство за потребителя за Програмиране на цикъл", Цикли 251 до 254)

Ако създадете или управлявате повече таблици за инструменти, името на файла трябва да започва с буква.

С помощта на бутона "Screen layout" ("Подредба на екрана") е възможно да изберете за таблиците или списъчен изглед, или изглед на формуляр.

Когато отворите таблицата с инструменти можете също да промените нейната подредба.

Таблица с инструменти: Стандартни данни за инструмент

Съкр.	Въвеждане	Диалог
T	Номер, под който инструментът се извиква в програмата (напр. 5, индексиран: 5.2)	-
NAME	Името, под което инструментът се извиква в програмата (не повече от 32 знака, всички с главни букви, без интервали)	**Tool name? (Име на инструмент?)**
L	Компенсационна стойност за дължина на инструмента L	**Tool length? (Дължина на инструмента?)**
R	Компенсационна стойност за радиус на инструмента R	**Tool radius? (Радиус на инструмента?)**
R2	Радиус на инструмента R2 за тороидални режещи инструменти (само за 3-D компенсация на радиус или графично представяне на обработка със сферични режещи инструменти)	**Tool radius 2?**
DL	Делта стойност за дължина на инструмента L	**Tool length oversize? (Завишена дължина на инструмента?)**
DR	Делта стойност за радиус на инструмента R	**Tool radius oversize? (Завишен радиус на инструмента?)**
DR2	Делта стойност за радиус на инструмента R2	**Tool radius oversize 2? (Завишен радиус на инструмента 2?)**
ЪГЪЛ	Максимален ъгъл на врязване на инструмента за възвратно-постъпателна обработка с врязване в Цикли 22 и 208	**Maximum plunge angle? (Максимален ъгъл на врязване?)**
TL	Задава блокиране на инструмент (**TL**: за Tool Locked	**Tool locked? Yes=ENT/No=NO ENT**
RT	Номер на инструмент за смяна – ако има – като резервни инструменти (**RT**: за **R**eplacement **T**ool; виж също **TIME2**) Празно поле или въвеждане на **0** означава, че не е дефиниран инструмент за смяна.	**Replacement tool? (Резервен инструмент?)**
TIME1	Максимален живот на инструмента в минути. Тази инструкция може да варира в зависимост от конкретната машина. Ръководството на Вашата машина предоставя повече информация	**Maximum tool age? (Максимален живот на инструмента?)**
TIME2	Максимален живот на инструмента в минути по време на **TOOL CALL**: Ако животът на текущия инструмент достигне или надмине тази стойност, TNC подменя инструмента по време на следващия **TOOL CALL** (виж също **CUR_TIME**).	**Max. tool age for TOOL CALL? (Максимален живот за TOOL CALL?)**
CUR_TIME	Текуща възраст на инструмента в минути: TNC отчита автоматично текущия живот на инструмента (**CUR_TIME**: за **CUR**rent **TIME**). За употребявани инструменти е възможно да се въведе начална стойност	**Current tool age? (Текущ живот на инструмента?)**

Съкр.	Въвеждане	Диалог
TYPE	Тип инструмент: Натиснете бутона ENT за редакция на полето; бутонът GOTO отваря прозорец, в който можете да изберете тип на инструмента. Можете да свържете типове инструменти за да специфицирате настройка на филтри за показване, така че само избрания тип да се вижда в таблицата	**Tool type? (Тип инструмент?)**
DOC	Коментар на инструмент (най-много 32 знака)	**Tool comment? (Коментар на инструмент?)**
PLC	Информация за този инструмент, която ще бъде изпратена на PLC	**PLC status? (PLC статус?)**
LCUTS	Дължина на зъбите на инструмента за Цикъл 22	**Tooth length in the tool axis? (Дължина на зъба по оста на инструмента?)**
PTYP	Тип на инструмента за анализ в таблицата за гнездата на инструменталния магазин Функцията се определя от производителя на металорежещата машина. Допълнителна информация можете да откриете в документацията на машината	**Tool type for pocket table? (Тип на инструмента за таблицата за гнездата на инструменталния магазин)**
NMAX	Ограничение за скоростта на шпиндела за този инструмент. Програмираната стойност се следи (съобщение за грешка) както и увеличението на скоростта на вала с потенциометъра. Неактивна функция: Въведете -. **Диапазон на въвеждане**: 0 до +999999, ако функцията не е активна: въведете -	**Maximum shaft speed [rpm] (Максимална скорост на вала)**
LIFTOFF	Определя дали при NC стоп TNC трябва да отведе инструмента в посока на положителната ос на инструмента, за да се избегне оставяне на следи при прекъсване на обработката на контура. Ако се дефинира **Y**, TNC отвежда инструмента от контура, при положение, че тази функция е активирана в NC програма с M148 вижте "Автоматично оттегляне на инструмент от контур при NC stop: M148", страница 388.	**Retraction permissible? Yes=ENT/No=NOENT** (Разрешено извеждане?)
TP_NO	Справка за номер на опипвач в таблицата за опипвачи	**Number of the touch probe (Номер на опипвача)**
T-ANGLE	Ъгъл на върха на инструмента. Използва се от цикъл за центриране (Цикъл 240) за изчисляване на дълбочината на центриране от въведения диаметър	**point angle (ъгъл на върха)**
PITCH	Стъпка на резбата на инструмента. Използва се от цикли за нарязване на резби (Цикъл 206, Цикъл 207 и Цикъл 209). Положителен алгебричен знак означава дясна резба.	**Tool thread pitch? (Стъпка на резбата?)**
AFC	Контролна настройка за адаптивното управление на подаването AFC, която сте дефинирали в колоната **NAME** на таблицата AFC.TAB. Прилагане на стратегия обратна връзка-управление със софтуерния бутон **ASSIGN AFC CONTROL SETTING** (Задаване на контролна настройка AFC) (3-ти ред софтуерни бутони) **Диапазон на въвеждане**: Максимум 10 знака	**Feedback-control strategy (Стратегия обратна връзка-управление)**

Съкр.	Въвеждане	Диалог
LAST_USE	Дата и време на последно поставяне на инструмента посредством **TOOL CALL**	**Date/time of last tool call (Дата и време на последно извикване на инструмент)**
ACC	Активира/деактивира активно управление на вибрациите за съответния инструмент (страница 418). **Диапазон на въвеждане**: N (неактивно) и Y (активно)	**ACC active? Yes=ENT/No=NOENT** (Активно ACC?)

Таблица с инструменти: Данни за инструмент, необходими за автоматично измерване на инструмент

За описание на циклите за автоматично измерване на инструмент, виж Ръководство за потребителя за Програмиране на цикъл.

Съкр.	Въвеждане	Диалог
CUT	Брой зъби (макс. 99 зъба)	**Number of teeth? (Брой зъби?)**
LTOL	Допустимо отклонение от дължината на инструмента L за установяване на износване. Ако въведената стойност бъде превишена, TNC блокира инструмента (статус **L**). Диапазон на въвеждане: 0 до 0.9999 mm	**Wear tolerance: length? (Допуск за износване: дължина?)**
RTOL	Допустимо отклонение от радиуса на инструмента R за установяване на износване. Ако въведената стойност бъде превишена, TNC блокира инструмента (статус **L**). Диапазон на въвеждане: 0 до 0.9999 mm	**Wear tolerance: radius? (Допуск за износване: радиус?)**
R2TOL	Допустимо отклонение от радиуса на инструмента R2 за установяване на износване. Ако въведената стойност бъде превишена, TNC блокира инструмента (статус **L**). Диапазон на въвеждане: 0 до 0.9999 mm	**Wear tolerance: Radius 2?**
DIRECT	Посока на рязане на инструмента, за измерване на инструмента по време на въртене	**Cutting direction? M4=ENT/M3=NOENT** (Посока на рязане?)
R-OFFS	Измерване на радиуса на инструмент: Отместване на инструмента между центъра на накрайника на опипвача и центъра на инструмента. Настройка по подразбиране: Няма въведена стойност (отместване = радиус на инструмента)	**Tool offset: radius? (Отместване на инструмент: радиус?)**
L-OFFS	Измерване на дължината на инструмент: Отместване на инструмента в допълнение към **offsetToolAxis** между горната повърхнина на накрайника и долната повърхнина на инструмента. Стойност по подразбиране: 0	**Tool offset: length? (Отместване на инструмент: дължина?)**
LBREAK	Допустимо отклонение от дължината на инструмента **L** за установяване на счупване. Ако въведената стойност бъде превишена, TNC блокира инструмента (статус **L**). Диапазон на въвеждане: 0 до 3.2767 mm	**Breakage tolerance: length? (Допуск за счупване: дължина?)**
RBREAK	Допустимо отклонение от радиуса на инструмента R за установяване на счупване. Ако въведената стойност бъде превишена, TNC блокира инструмента (статус **L**). Диапазон на въвеждане: 0 до 0.9999 mm	**Breakage tolerance: radius? (Допуск за счупване: радиус?)**

Редактиране на таблица за инструмент

Таблицата за инструмент, активна по време на изпълнение на програмата, се обозначава като TOOL.T и трябва да бъде запазена в директория **TNC:\table**.

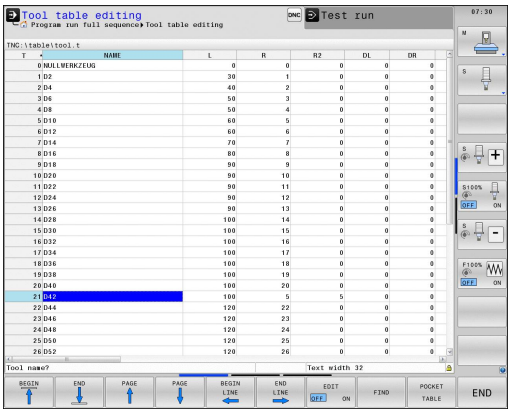
Другите таблици, които трябва да бъдат архивирани или се използват за изпълнение на тестове, получават различни файлови имена с разширение .T. По подразбиране за режими **Test Run** (Тест) и **Programming** (Програмиране) TNC използва също и таблицата TOOL.T. В режим **Test Run** (Тест), натиснете софтуерния бутон **TOOL TABLE**, за да я редактирате.

За да отворите таблицата за инструменти TOOL.T:

- Изберете някакъв режим на работа

- Изберете таблица за инструмент: Натиснете софтуерния бутон **TOOL TABLE** (Таблица за инструмент)

- Превключете софтуерния бутон **EDIT** (Редактиране) в **ON** (Вкл)



Показване само на конкретни типове инструменти (настройка на филтър)

- Натиснете софтуерния бутон **TABLE FILTER** (Табличен филтър) (четвърти ред със софтуерни бутони).
- Изберете желания тип инструмент със софтуерен бутон: TNC ще показва единствено инструменти от избрания тип
- Отмяна на филтър: Натиснете софтуерния бутон **SHOW ALL** (Показване на всички).

Производителят на металорежещата машина адаптира характеристиките на функцията за филтриране към изискванията на вашата машина. Направете справка в ръководството за вашата машина.

Скриване или сортиране на колони в таблица за инструменти

Възможно е да адаптирате подредбата на таблицата за инструменти в съответствие с вашите потребности. Колоните, чието показване не е необходимо, може да бъдат скрити:

- Натиснете софтуерния бутон **SORT/HIDE COLUMNS** (Сортиране/скриване на колони) (четвърти ред със софтуерни бутони).
- Изберете съответната колона с бутоните със стрелки
- Натиснете софтуерния бутон **HIDE COLUMN** (Скриване на колона), за да премахнете тази колона от таблицата

Възможно е също и да промените поредността на колоните в таблицата:

- Възможно е също и да промените поредността на колоните в таблицата с помощта на диалога **Move to** (Премести в). Въведеното, маркирано в **Displayed columns** (Показвани колони) се премества преди тази колона

Можете да използвате свързана мишка или клавиатурата на TNC за навигация в табличната форма. Навигация с клавиатурата на TNC:

- Натиснете навигационните бутони, за да отидете до желаното поле за въвеждане. Използвайте бутоните със стрелки, за да влезете в желаното поле за въвеждане. За да отворите падащо меню, натиснете бутона **GOTO**.

С функцията **Fix number of columns** (Фиксиран брой колони), може да дефинирате колко колони (0 -3) да са фиксирани към левия край на екрана Тези колони се показват, и ако извършвате навигация в таблицата вдясно.

Отваряне на някоя от таблиците с инструменти

- Изберете режим **Програмиране**

PGM MGT

- Извикайте на екрана файловия мениджър
- Изберете файл или въведете ново име на файл Завършете въвеждането с натискане на бутон **ENT** или софтуерния бутон **SELECT**

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. В таблицата по-долу са илюстрирани допълнителни функции.

Софтуерен бутон	Функции за редактиране на таблици за инструменти
BEGIN	Избира началото на таблицата
END	Избира края на таблицата

Софтуерен бутон	Функции за редактиране на таблици за инструменти
PAGE ↑	Избира предишна страница в таблица
PAGE ↓	Избира следваща страница в таблица
FIND	Търсене на текст или номер
BEGIN LINE ←	Прескачане в началото на реда
END LINE →	Прескачане в края на реда
COPY FIELD	Копиране на маркирано поле
PASTE FIELD	Вмъкване на копирано поле
APPEND N LINES	Добавя въведения брой редове (инструменти) в края на таблицата
INSERT LINE	Добавяне на ред с номер на инструмент за въвеждане
DELETE LINE	Изтрива текущ ред (инструмент)
SORT	Сортира инструменти в зависимост от съдържанието на колоната

Софтуерен бутон	Функции за редактиране на таблици за инструменти
DRILL	Показва всички свредла в таблицата с инструменти
CUTTER	Показва всички режещи инструменти в таблицата
TAP/ THREAD CUTTER	Показва всички метчици/винторези в таблицата с инструменти
TOUCH PROBE	Показва всички опипвачи в таблицата с инструменти

Напускане на таблици с инструменти

- Извикайте файловия мениджър и изберете файл от различен тип, като програма за обработка

Таблица с инструменти за струговане

При инструментите за струговане се разглеждат други геометрични характеристики, различни от тези на инструментите за фрезоване и пробиване. За да е възможно извършването на компенсация на радиуса например, е необходимо да дефинирате радиус на инструмент. За поддръжка на тези дефиниции, TNC предлага специализирано управление на инструменти за струговане, вижте "Данни за инструмент", страница 491.

Импортиране на таблици с инструменти

Производителят на машината може да адаптира функцията **IMPORT TABLE** (Импорт на таблица). Направете справка в ръководството за вашата машина.

Ако експортирате таблица с инструменти от iTNC 530 и я импортирате в TNC 640, е необходимо да адаптирате нейния формат и съдържание, преди да можете да използвате таблицата. В TNC 640, можете удобно да адаптирате таблицата за инструмент с функцията **IMPORT TABLE**. TNC конвертира съдържанието на импортираната таблица във формат, валиден за TNC 640 и запазва промените в избрания файл. Следвайте тази процедура:

- Запазете таблицата с инструменти iTNC 530 в директорията **TNC:\table**
- Изберете режим **Programming**.**Programming**
- Извикайте на екрана файловия мениджър: Натиснете бутона **PGM MGT**
- Преместете курсора за да маркирате таблицата за инструменти, която желаете да импортирате
- Натиснете софтуерния бутон **MORE FUNCTIONS** (Повече функции).
- Преместете лентата със софтуерни бутони
- Изберете софтуерния бутон **IMPORT TABLE**. TNC ще ви запита дали наистина искате да презапишете избраната таблица с инструменти
- Без презаписване на файла: Натиснете софтуерния бутон **CANCEL** (Отмяна), или
- С презаписване на файла: Натиснете софтуерния бутон **OK**
- Отворете конвертираната таблица и проверете нейното съдържание

Следните знаци са разрешени в колоната за име **Name** на таблицата за инструменти # $ % & , - . 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 _
По време на импортиране, TNC променя запетаята в името на инструмента, в точка.

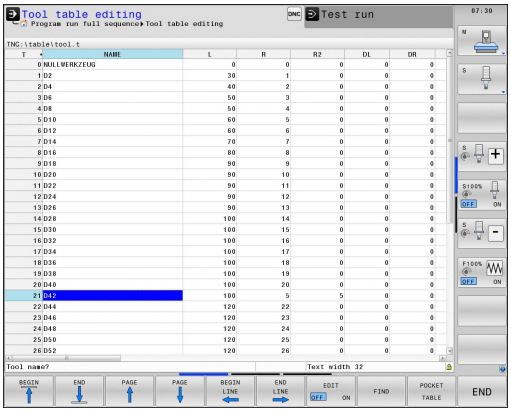
При използване на функцията **IMPORT TABLE**, TNC презаписва избраната таблица за инструменти. За да избегнете загуба на данни, създайте резервно копие на оригиналната таблица преди да я импортирате!

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", страница 125)

При импортиране на таблици за инструменти от iTNC 530, всички съществуващи инструменти се импортират заедно с техния съответен тип. Несъществуващи типове инструменти се импортират като тип 0 (MILL). След импортиране проверете таблица за инструменти.

Таблица за гнездата на инструменталния магазин за устройство за смяна на инструменти

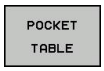
Производителят на металорежещата машина адаптира характеристиките на таблицата за гнездата на инструменталния магазин към изискванията на вашата машина. Направете справка в ръководството за вашата машина.



За автоматична смяна на инструменти се нуждаете от таблица за гнездата на инструменталния магазин. Вие управлявате означаването на устройството за смяна на инструмент в таблицата за гнездата на инструменталния магазин. Таблицата с гнездата е в директорията **TNC:\TABLE** . Производителят на машината може да адаптира името, траекторията и съдържанието на таблицата за гнездата на инструменталния магазин. Освен това е възможно да изберете различни подредби, като използвате софтуерните бутони в менюто **TABLE FILTER** (Филтър на таблица).

Редактиране на таблица за гнездата на инструменталния магазин в работен режим Program Run (Изпълнение на програма)

- За да изберете таблица за инструменти, натиснете софтуерния бутон **TOOL TABLE** (Таблица за инструменти).



- Изберете таблицата за гнездата на инструменталния магазин: Натиснете софтуерния бутон **POCKET TABLE** (Таблица за гнездата на инструменталния магазин)

- Превключете софтуерния бутон **EDIT** (Редактиране) в **ON** (ВКЛ) На вашата машина това може да не е необходимо или дори възможно. Направете справка в ръководството за вашата машина.

Избор на таблица за гнездата на инструменталния магазин в режим Програмиране

PGM MGT

- Извикайте на екрана файловия мениджър
- Покажете файловите типове: Натиснете софтуерния бутон **SHOW ALL** (Показване на всички).
- 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?**
RSV	Резервация на гнездо за касетъчни магазини	**Pocket reserv.: Yes = ENT / No = NOENT (Резервация на гнездо)**
ST	Специален инструмент (**ST**); Ако вашият специален инструмент блокира гнезда, намиращи се пред/зад неговото гнездо, тези допълнителни гнезда трябва да бъдат заключени в колона L (статус L).	**Special tool? (Специален инструмент?)**
F	Инструментът винаги се връща в същото гнездо на магазина за инструменти	**Fixed pocket? Yes = ENT / No = NO ENT (Фиксирано гнездо?)**
L	Заключено гнездо (виж също колона ST)	**Pocket locked Yes = ENT / No = NO ENT (Блокирано гнездо)**
DOC	Показва коментар за инструмента от TOOL.T	-
PLC	Информация на това гнездо за инструмент, която ще бъде изпратена на PLC	**PLC status? (PLC статус?)**
P1 ... P5	Функцията се определя от производителя на металорежещата машина. Допълнителна информация можете да откриете в документацията на машината	**Value? (Стойност?)**
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? (Тип на инструмента за таблицата за гнездата на инструменталния магазин)**
LOCKED_ABOVE	Касетъчен магазин: Заключване на гнездото отгоре	**Lock the pocket above? (Заключване на гнездото отгоре?)**
LOCKED_BELOW	Касетъчен магазин: Заключване на гнездото отдолу	**Lock the pocket below? (Заключване на гнездото отдолу?)**
LOCKED_LEFT	Касетъчен магазин: Заключване на гнездото отляво	**Lock the pocket at left? (Заключване на гнездото отляво?)**
LOCKED_RIGHT	Касетъчен магазин: Заключване на гнездото отдясно	**Lock the pocket at right? (Заключване на гнездото отдясно?))**

Софтуерен бутон	Функции за редактиране на таблици за гнездата на инструменталния магазин
BEGIN	Избира началото на таблицата
END	Избира края на таблицата
PAGE	Избира предишна страница в таблица
PAGE	Избира следваща страница в таблица
RESET POCKET TABLE	Връща в начално състояние таблицата за гнездата на инструменталния магазин
RESET COLUMN T	Връща в начално състояние колона T за номера за инструмент
BEGIN LINE	Отиване в началото на реда
END LINE	Отиване в края на реда
SIMULATED TOOL CHANGE	Симулация на смяна на инструмент
SELECT	Избор на инструмент от таблицата с инструменти: TNC показва съдържанието на таблицата за инструменти. Използвайте бутоните със стрелки за да изберете инструмент, натиснете **OK**, за да го прехвърлите в таблицата за гнездата на инструменталния магазин
EDIT CURRENT FIELD	Редакция на текущо поле
SORT	Сортиране на изглед

Производителят на машината определя характеристиките, свойствата и обозначенията на различните филтри за съдържание на дисплея. Направете справка в ръководството за вашата машина.

Извикване на данни за инструмент

В програмата за обработка **T** се дефинира със следните данни:

- Изберете извикване на инструмент с бутона **TOOL CALL**

TOOL CALL

- **Tool number**(Номер на инструмент): Въведете номера и името на инструмента. Инструментът трябва вече да е дефиниран в блок **G99** или в таблицата за инструменти. Име можете да въведете със софтуерния бутон **TOOL NAME** (Име на инструмент). Стринг параметър можете да въведете със софтуерния бутон **QS**. TNC автоматично поставя името на инструмента в кавички. Първоначално е необходимо е да свържете име на инструмент към стринг параметър. Имената вече са свързани с въведеното в активната таблица за инструменти TOOL .T. Ако желаете да извикате инструмент с други компенсационни стойности, въведете също и индекса, който сте дефинирали в таблицата за инструменти, след десетичната точка. Налице е софтуерен бутон **SELECT** за извикване на прозорец, от който можете да изберете инструмент, дефиниран в инструменталната таблица TOOL.T, директно без да се налага да въведете номер или име
- **Working spindle axis X/Y/Z**(Работна ос на шпиндела X/Y/Z): Въведете ос за инструмента
- **Spindle speed S**(Скорост на шпиндела S): Въведете скоростта на шпиндела S в обороти за минути (rpm). Вместо това можете да дефинирате скорост на рязане Vc в метри за минута (m/min). Натиснете софтуерния бутон **VC**
- **Feed rate F**(Скорост на подаване F): Въведете скорост на подаване **F** в милиметри за минута (mm/min). Скоростта на подаване е в сила, докато не програмирате нова скорост на подаване в позиционен или **T** блок
- **Tool length oversize DL**(Завишена дължина на инструмента) Въведете делта стойност за дължина на инструмента
- **Tool radius oversize DR** (Завишен радиус на инструмента): Въведете делта стойност за радиус на инструмента
- **Tool radius oversize DR2** (Завишен радиус на инструмента): Въведете делта стойност за радиус 2 на инструмента

Ако отворите изскачащ прозорец за избор на инструмент, TNC маркира в зелено всички инструменти налични в магазина.

Можете също да търсите инструмент в изскачащия прозорец. За да направите това, натиснете **GOTO** или софтуерния бутон **SEARCH** и въведете номера или името на инструмента. Със софтуерния бутон **OK** можете да заредите инструмента в диалоговата кутия.

Пример: Извикване на инструмент

Извикване на инструмент номер 5, в ос 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.

```
N20 T 5.2 G17 S2500 DL+0.2 DR-1
```

Знакът **D** предшестващ **L**, **R** и **R2** обозначават делта стойности.

Предварителен избор на инструменти

Предварителният избор на инструменти с **G51** може да варира в зависимост от конкретната машина. Направете справка в ръководството за вашата машина.

Ако работите с таблици за инструменти, използвайте блока **G51** за предварително избиране на следващия инструмент. Просто въведете номера на инструмента или съответният Q параметър, или въведете име на инструмента, оградено в кавички.

Смяна на инструмент

Автоматична смяна на инструмент

Функцията за смяна на инструмент може да варира в зависимост от конкретната машина. Направете справка в ръководството за вашата машина.

Ако вашата машина е съоръжена с възможност за автоматична смяна на инструмент, изпълнението на програмата не се прекъсва. Когато TNC достигне блока **T** то сменя поставения инструмент с друг от магазина за инструменти.

Автоматична смяна на инструмент след изтичане на неговия живот: M101

Функцията на **M101** може да варира в зависимост от конкретната машина. Направете справка в ръководството за вашата машина.

След изтичане на специфицирания живот на инструмента, TNC може автоматично да постави инструмент за замяна и да продължи обработката с него. За целта активирайте спомагателната функция **M101**. **M101** се отменя с **M102.**

Въведете съответния живот на инструмента, след който е необходимо обработката да продължи с инструмент за замяна в колоната **TIME2** на таблицата за инструменти. В колоната **CUR_TIME** TNC въвежда текущия живот на инструмента. Ако стойността за текущия живот на инструмента е по-голяма от стойността, въведена в колоната **TIME2**, в следващата възможна точка на програмата, но не по-късно от изтичане на една минута след живота на инструмента, ще бъде поставен резервен инструмент. Смяната може да се извърши, само след като NC блокът е завършен.

TNC извършва автоматичната смяна на инструмент в подходяща точка от програмата. Автоматична смяна на инструмент не се извършва:

- По време на изпълнение на машинни цикли
- Докато е активна компенсация на радиус (**G41**/**G42**)
- Непосредствено след функция за подвеждане на инструмента **APPR**
- Непосредствено след функция за отвеждане на инструмента **DEP**
- Непосредствено преди и след **G24** и **G25**
- По време на изпълнение на макроси
- По време на изпълнение на смяна на инструмент
- Непосредствено след блок **T** или **G99**
- По време на изпълнение на цикли SL

Внимание: Опасност за детайла и инструмента!

Ако работите със специален инструмент, изключете автоматичната смяна на инструмент с **M102**, (напр. тристранна дискова фреза) тъй като първоначално TNC отвежда инструмента от детайла по посока на оста на инструмента.

В зависимост от NC програмата, времето за обработка може да се повиши в резултат на проверката на живота на инструмента и изчисляване на автоматичната смяна на инструмент. Можете да въздействате върху това посредством опционалния елемент **BT** (блоков допуск)

Ако въведете функция **M101**, TNC продължава диалога с искане за **BT**. Тук можете да дефинирате броя NC блокове (1 - 100), с които може да бъде забавена/отложена смяната на инструмент. Полученият в резултат период от време, за който може да се отложи смяната на инструмента, зависи от NC блоковете (напр. скорост на подаване, траектория). Ако не дефинирате **BT**, TNC използва стойност 1 или, ако това е приложимо, стойност по подразбиране, дефинирана от производителя на машината.

Колкото повече увеличавате стойността **BT**, толкова по-малък ще бъде ефектът на удължената продължителност на програмата през **M101**. Моля, отбележете, че това ще отложи автоматичната смяна на инструмента!

За изчисляване на подходяща изходна стойност за **BT**, използвайте формулата **BT = 10 : Средно време за обработка за NC блок в секунди**. Закръгляване до следващото нечетно число. Ако изчисленият резултат е по-голям от 100, използвайте максимална входна стойност 100.

Ако желаете да нулирате текущия живот на инструмент (напр. след смяна на индексируеми, многостенни пластини), въведете стойност 0 в колоната CUR_TIME.

Функцията **M101** не е налична за инструменти за струговане и в режим на струговане.

Предварителни изисквания за NC блокове с перпендикулярни към повърхнината вектори и 3-D компенсация

Активният радиус (**R** + **DR**) на резервния инструмент не трябва да се различава от радиуса на оригиналния инструмент. Възможно е да въведете делта стойностите (**DR**) или в таблицата за инструменти или в блока **T**. При наличие на отклонения TNC показва съобщение за грешка и не сменя инструмента. Можете да потиснете това съобщение с M функция **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.

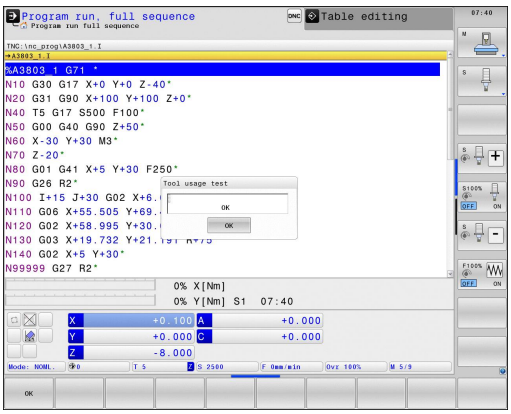
Тестът за използване на инструмента не е наличен за инструментите за струговане.

За да е възможно извършването на тест за използването на инструмента, трябва да се генерират файлове за използване на инструмент, вижте страница 626

NC програмата трябва да бъде изцяло симулирана в работен режим **Тест** или изпълнена в режим **Program Run, Full Sequence or Single Block** .

Прилагане на теста за използване на инструмент.

Преди стартиране на програма в режим Изпълнение на програма, можете да използвате софтуерните бутони **TOOL USAGE** и **TOOL USAGE TEST**, за да проверите дали инструментите, използвани в избраната програма, са налични и разполагат с достатъчен експлоатационен живот. След това TNC сравнява стойностите за действителния експлоатационен живот в таблицата на инструменти с номиналните стойности от файла за използване на инструмент.



След като сте натиснали софтуерния бутон **TOOL USAGE TEST** TNC показва резултата от теста за използването на инструмента в изскачащ прозорец. За да затворите прозореца, натиснете бутона ENT.

TNC запазва времената за използване на инструмент в отделен файл с разширение **pgmname.I.T.DEP**. Този файл не е видим, освен ако машинният параметър **CfgPgmMgt/dependentFiles** е зададен като **MANUAL** (Ръчен). 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. ■ **TTOTAL**: Общо време на използване на инструмента ■ **STOTAL**: Извикване на подпрограма; въведените записи се показват в хронологичен ред ■ **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** (време за подаване без бързите ходове на преместване). TNC задава всички останали колони като 0 ■ **TOOLFILE**: В колоната **PATH** TNC съхранява името на траекторията на инструмента от 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 все още)
IDX	Индекс на инструмент
TIME	Време за използване на инструмента в секунди (време за подаване без бързите ходове на преместване).
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 . (в mm)
BLOCK	Номер на блок, в който е бил програмиран блокът **TOOL CALL**
PATH	■ **TOKEN = TOOL**: Име на траектория на активната главна програма или подпрограма ■ **TOKEN = STOTAL**: Име на траектория на подпрограма
T	Номер на инструмент с индекс на инструмент

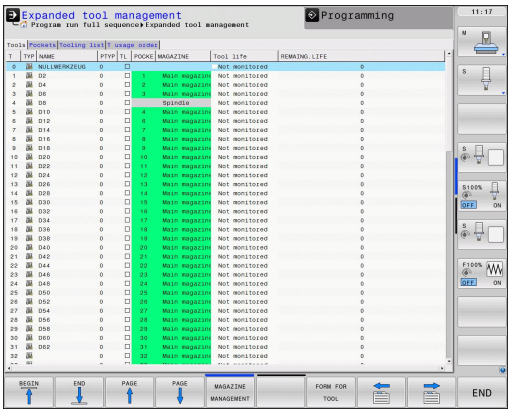
Колона	Значение
OVRMAX	Максимална корекция на скоростта на подаване извършена по време на обработка. По време на изпълнение на теста TNC въвежда стойност 100 (%)
OVRMIN	Минимална корекция на скоростта на подаване извършена по време на обработка. По време на изпълнение на теста TNC въвежда стойност -1
NAMEPROG	■ 0: Номерът на инструмента е програмиран ■ 1: Името на инструмента е програмирано

Има два начина за провеждане на тест за използване на инструмент за палетен файл:

- Курсорът в палетния файл е върху вписване за палет: TNC изпълнява тест за използване на инструмент за целия палет
- Курсорът в палетния файл е върху вписване за палет: TNC изпълнява тест за използване на инструмент за избраната програма

Управление на инструмент (Опция 93)

Управлението на инструмент е функция, зависеща от машината, която може да бъде деактивирана частично или напълно. Производителят на машината определя точният диапазон от функции. Направете справка в ръководството за вашата машина.



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 за 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

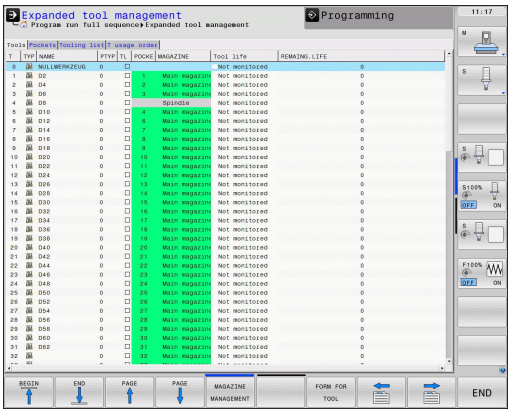
Налични типове инструменти

Икона	Тип инструмент
	Undefined,****
	Milling cutter,MILL
	Drill,DRILL
	Tap,TAP
	Center drill,CENT
	Turning Tool,TURN
	Touch probe,TCHP
	Ream,REAM
	Countersink,CSINK
	Piloted counterbore(TSINK),TSINK
	Boring tool,BOR
	Back boring tool,BCKBOR
	Thread mill,GF
	Thread mill w/ countersink,GSF
	Thread mill w/ single thread,EP
	Thread mill w/ indxbl insert,WSP
	Thread milling drill,BGF
	Circular thread mill,ZBGF
	Roughing cutter (MILL_R),MILL_R
	Finishing cutter (MILL_F),MILL_F
	Rough/finish cutter,MILL_RF
	Floor finisher(MILL_FD),MILL_FD

Икона	Тип инструмент
	Side finisher (MILL_FS),MILL_FS
	Face milling cutter,MILL_FACE

Извикайте на екрана файловия мениджър

Извикването на управлението на инструменти може да се различава от описаното по-долу. Направете справка в ръководството за вашата машина.



TOOL TABLE

- Изберете таблица за инструмент: Натиснете софтуерния бутон **TOOL TABLE** (Таблица за инструмент)

▷

- Скролирайте в лентата със софтуерни бутони

TOOL MANAGEMENT

- Изберете софтуерния бутон **TOOL MANAGEMENT** Управление на инструмент): 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
- **Pockets**: Информация, специфична за гнездото
- **Assembly list**: Списък на всички инструменти в NC програма, избрана в режим Program Run (Изпълнение на програма), (само ако вече сте създали файл с информация за използването на инструментите, вижте "Тест за използване на инструмент", страница 194)
- **T usage sequence**: 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 194)

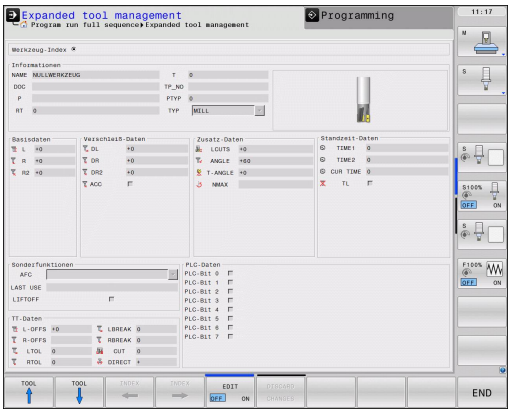
Възможно е да редактирате данните за инструмент само в изглед за форма, който може да активирате с натискане на софтуерния бутон **FORM FOR TOOL** или бутона **ENT** за текущо маркирания инструмент.

Ако използвате управление на инструмента без мишка, тогава можете да активирате/деактивирате функции с кутията за отметки "–/+".

В управлението на инструменти използвайте софтуерния бутон **GOTO** за търсене на номер на инструмент или номер на гнездо.

Работа с мениджъра на инструменти

Управлението на инструменти може да се извършва с мишка или бутони и софтуерни бутони:



Софтуерен бутон	Функции за редактиране на Управление на инструмент
BEGIN	Избира начало на таблица
END	Избира край на таблица
PAGE	Избира предишна страница в таблица
PAGE	Избира следваща страница в таблица
FORM FOR TOOL	Извиква изглед за форма на маркиран инструмент. Алтернативна функция: Натиснете бутона **ENT**
	Отиване към следващ раздел: **Tools**(Инструменти), **Pockets**(Джобове), **Tooling list**(Списък на инструменти), **T usage order**(Ред на използване на инструмент)
FIND	Функция за търсене (Find): Тук можете да изберете колоната, в която да се търси, и да търсите термин от списък или като го въведете
TOOL IMPORT	Импортиране на инструменти
EXPORT TOOL	Експортиране на инструменти
DELETE MARKED TOOLS	Изтриване на маркирани инструменти
APPEND N LINES	Добавяне на няколко реда в края на таблицата
UPDATE THE VIEW	Актуализация на изгледа на таблица
PROG. TOOL DISPLAY HIDE	Показва колона за програмирани инструменти (ако е активен разделът **Pockets**)
COLUMN SORT MOVE	Дефиниране на настройки: ■ Активно **SORT COLUMN** (Сортиране на колона): Щракнете върху заглавието на колоната, за да сортирате нейното съдържание ■ Активно **MOVE COLUMN** (Преместване на колона): Колоната може да се мести с дърпане и пускане
RESET SETTINGS	Връщане на ръчно направени настройки (преместване на колони) в началното състояние

Освен това с мишката можете да извършвате следните функции:

- Функция сортиране. Възможно е да сортирате данните във възходящ или низходящ ред (в зависимост от активната настройка) като щракнете върху колоната на заглавния ред на таблицата.
- Подреждане 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 спомагателна информация в изгледа за форма. Когато оставите курсора на мишката върху активно поле за въвеждане за повече от секунда, или когато сте задали състоянието на софтуерния бутон **EDIT ON/OFF** като **ON**, TNC показва кратки обяснения (tool tips).

Ако изгледа за форма е активен, са налични следните функции:

Софтуерен бутон	Функции за редактиране в изглед за форма
TOOL ↑	Избира данните за предходен инструмент.
TOOL ↓	Избира данните за следващ инструмент.
INDEX ←	Избира предходен индекс за инструмент (функцията е активна само при избрано индексиране)
INDEX →	Избира следващ индекс за инструмент (функцията е активна само при избрано индексиране)
DISCARD CHANGES	Отхвърля всички изменения, направени след последното отваряне на формата (функция "Undo")
INSERT LINE	Вмъква ред (индекс за инструмент) (2-ри ред със софтуерни бутони)
DELETE LINE	Изтрива ред (индекс за инструмент) (2-ри ред със софтуерни бутони)
COPY DATA RECORD	Копира данните за избрания инструмент (2-ри ред със софтуерни бутони)
INSERT DATA REC.	Вмъква копираните данни за избрания инструмент (2-ри ред със софтуерни бутони)

Импортиране на данни за инструменти

С помощта на тази функция можете просто да импортирате данните за инструмент, измерени с устройство за извънмашинно мерене на инструмента, например. Импортираният файл трябва да бъде във формат CSV (**c**omma **s**eparated **v**alue). 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
- Изберете 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.
- Стартирайте процедура за импортиране със софтуерния бутон **START**

- 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 за гнездата на инструменталния магазин, TNC подава съобщение за грешка. След това можете да решите дали желаете да пропуснете този запис на 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 "Въвеждане на данни за инструмент в таблица", страница 176.
- 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 инструмент

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 експортираният файл във формат CSV (**c**omma **s**eparated **v**alue). 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 маркирате данни за инструмент, които желаете да експортирате
- Изберете софтуерния бутон **EXPORT TOOL**, TNC показва изскачащ прозорец: специфицирайте името на CSV файла и го потвърдете с бутона **ENT**
- Натиснете софтуерния бутон **START**, за да започнете процеса на експорт: 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 управление на инструменти, използвайте бутоните със стрелки или мишката, за да изберете данни за инструмент, които желаете да изтриете
- Изберете софтуерния бутон **DELETE MARKED TOOLS** (Изтриване на маркиран инструмент) и TNC ще покаже изскачащ прозорец със списък на данните за инструмент, които трябва 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 функцията (Undo) не е налична.
- Не можете да изтривате данни за инструменти съхранявани понастоящем в таблицата за гнездата на инструменталния магазин. Първоначално е необходимо да извадите инструмента от магазина.

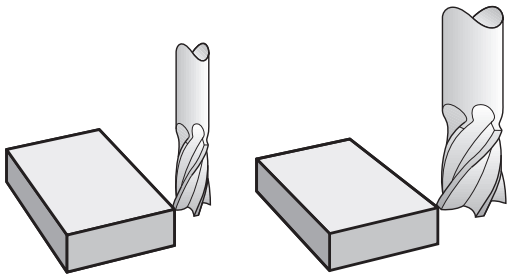
5.3 Компенсация на инструмент

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 въртящите оси.



Компенсация на дължината на инструмент

Компенсацията на дължината влиза в сила автоматично след извикване на инструмента. За отмяна на компенсацията за дължина, извикайте инструмент с дължина L=0 (напр. **T 0**).

Опасност от сблъсък!

Ако отмените положителна компенсация за дължина с **T 0**, разстоянието между инструмента и работния детайл ще бъде намалено.

След **T** траекторията на инструмента по оста му, както е въведена в програмата, се коригира с разликата между дължината на предния инструмент и тази на новия.

За компенсация на дължината на инструмент, управлението отчита делта стойностите от блока **T** и таблицата за инструменти.

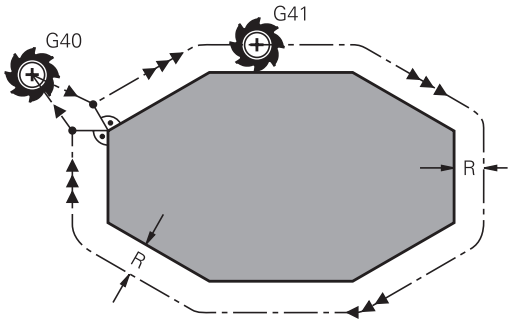
Компенсационна стойност = **L** + **DL** $_{\text{T блок}}$ + **DL** $_{\text{TAB}}$ с

L: Дължина на инструмент **L** от блок **G99** или таблицата за инструменти.

DL $_{\text{T блок}}$: Завишение за дължина **DL** в блок **T**

DL $_{\text{TAB}}$: Завишение за дължина **DL** в таблица за инструменти

Компенсация на радиуса на инструмент



Блокът за програмиране на преместването на инструмента съдържа:

- **G41** или **G42** за компенсация на радиуса
- **G40**, ако няма компенсация на радиуса

Компенсацията на радиус влиза в действие веднага след като инструментът е извикан и е извършено преместване с праволинеен блок в работната равнина с **G41**или **G42**.

TNC автоматично анулира компенсацията на радиуса, ако:

- програмирате праволинеен блок с **G40**
- напуснете контура с функцията **DEP**
- програмирате **PGM CALL**
- изберете нова програма с **PGM MGT**

За компенсация на радиус, TNC отчита делта стойностите от блока **T** и таблицата за инструменти:

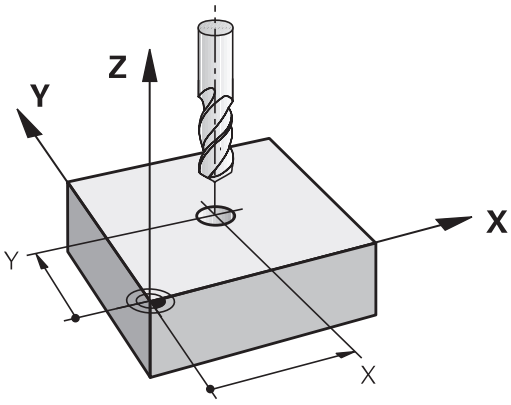
Компенсационна стойност = **R** + $\mathbf{DR}_{\text{T блок}}$ + $\mathbf{DR}_{\text{TAB}}$ с

R: Радиус на инструмент **L** от блок **G99** или таблица за инструменти

$\mathbf{DR}_{\text{T блок}}$: Завишение за радиус **DR** в блок **T**

$\mathbf{DR}_{\text{TAB}}$: Завишение за радиус **DR** в таблица за инструменти

Контурна обработка без компенсация на радиус G40



Центърът на инструмента се движи в работната равнина по продължение на програмирана траектория или към програмирани координати.

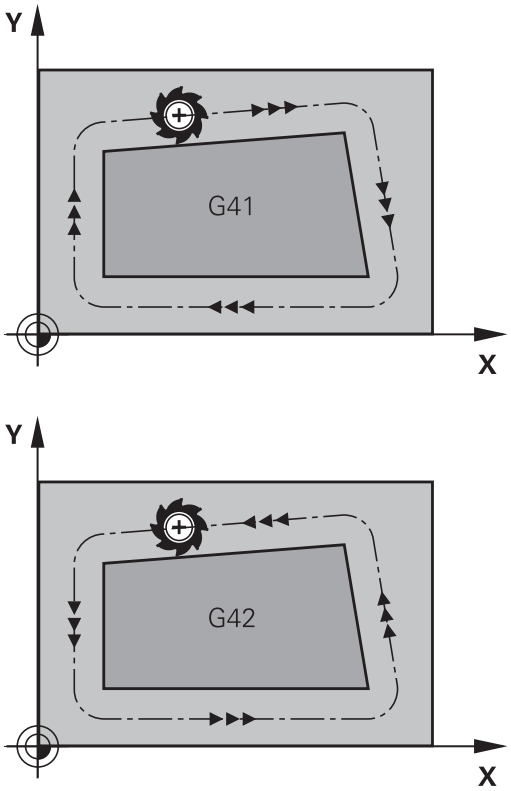
Приложения: Пробиване и разстъргване, предварително позициониране

Контурна обработка с компенсация на радиус: G42 и G41

G42: Инструментът се премества надясно от програмирания контур

G41: Инструментът се премества наляво от програмирания контур

Центърът на инструмента се движи по продължение на контур, 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. Виж фигурите.



Между два програмни блока с различни компенсации на радиус **G42** и **G41** е необходимо да програмирате поне един блок за преместване в работната равнина без компенсация на радиус (т.е. с **G40**).

TNC не въвежда компенсацията на радиус в действие, до края на блока, в който е програмиран първи.

В първият блок, в който компенсацията на радиуса е активирана с **G42/G41** или отменена с **G40**, TNC винаги позиционира инструмента перпендикулярно на програмираната начална или крайна позиции. Позициониране на инструмента на достатъчно разстояние от първата или последна контурна точка, за предотвратяване на възможно повреждане на контура.

Въвеждане на компенсация на радиус

Компенсацията на радиус е въведена в блок **G01** . Въведете координатите на целевата точка и потвърдете въведеното с **ENT**.

G41 ▶ Избира преместване на инструмента наляво от програмирания контур: Изберете функция **G41**, или

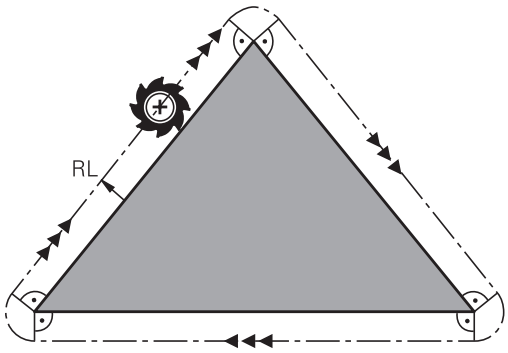
G42 ▶ Избира преместване на инструмента надясно от програмирания контур: Изберете функция **G42**, или

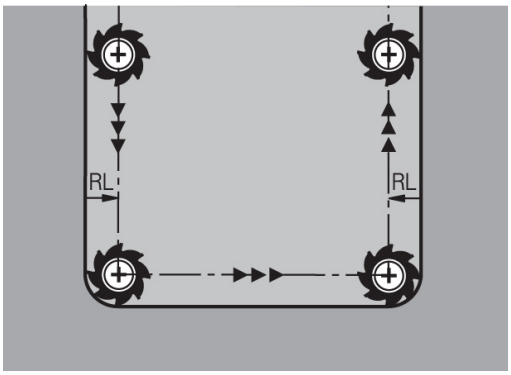
G40 ▶ Избира движение на инструмента без компенсация на радиус или отменя компенсацията на радиус: Изберете функция **G40**

END ▶ Завършете блока: Натиснете бутона **END** (Край):

Компенсация на радиуса: Обработка на ъгли

- Външни ъгли:
  Ако програмирате компенсация на радиус TNC премества инструмента около външните ъгли по преходна дъга. 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 на радиус. След това от тази точка той стартира към следващия контурен елемент. Това предотвратява повреждане на детайла във вътрешните краища. Поради това допустимият радиус на инструмента се ограничава от геометрията на програмирания контур.





Опасност от сблъсък!

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.

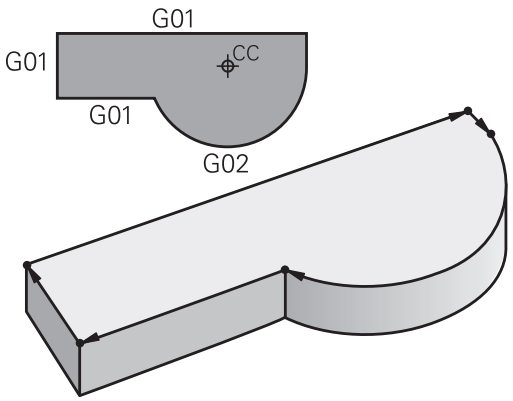
6

Програмиране: Програмиране на контури

6.1 Движения на инструмента

Функции за траектория

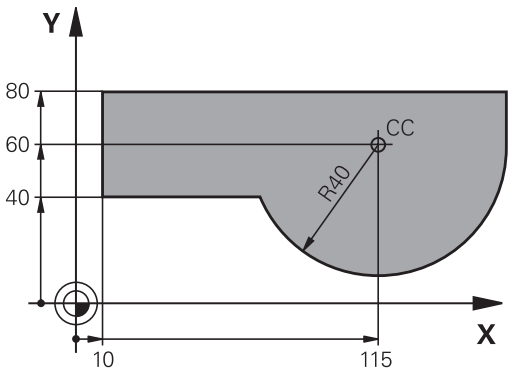
Контурът на обработвания детайл обикновено се състои от няколко контурни елемента като прави линии и дъги от окръжности. С функциите за траектория можете да програмирате движенията на инструмента по **прави линии** или **дъги от окръжности**.



FK свободно програмиране на контур

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.

С 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 повторения на част 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 специфичен програмен сегмент 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 части от програми: вижте "Програмиране: Подпрограми и повторения на част от програма", страница 285.

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, параметричното програмиране позволява измерване с 3-D опипвач по време на изпълнение на програма.

Програмиране с Q параметри: вижте " Програмиране: Q параметри", страница 305.

6.2 Основни принципи на функциите за траектория

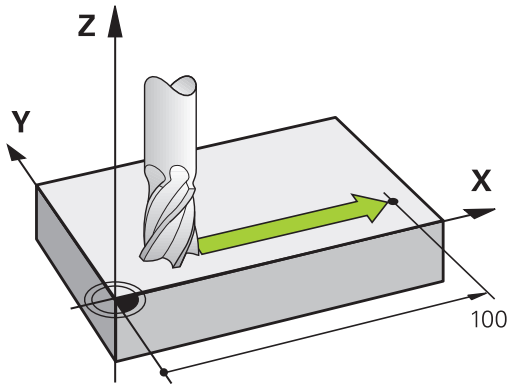
Програмиране на движенията на инструмента при обработка на детайл

Вие създавате програма за обработка като програмирате функции за траектория за индивидуални контурни елементи в определена 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 на 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:

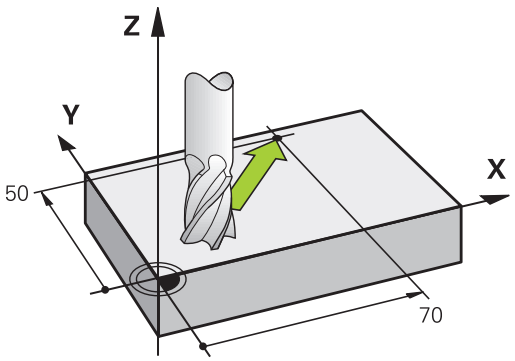
```
N50 G00 X+100 *
```

N50	Номер на блока
G00	Функция за траектория "права линия с бърз ход"
X+100	Координата на крайната точка

Инструментът запазва координатите Y и Z и се премества до позиция X=100. Виж фигурата.

Движение в основните равнини

Програмният блок съдържа две координати. В този случай TNC движи инструмента в програмираната равнина.



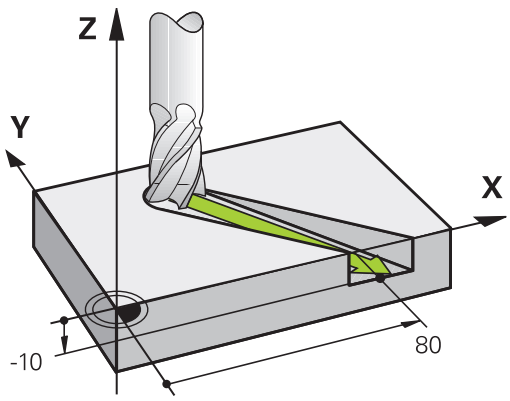
Пример

```
N50 G00 X+70 Y+50 *
```

Инструментът запазва координатата Z и се движи в равнина XY до позиция X=70, Y=50 (виж фигурата).

Три-координатно движение

Програмният блок съдържа три координати. В този случай TNC движи инструмента в пространството до програмираната позиция.

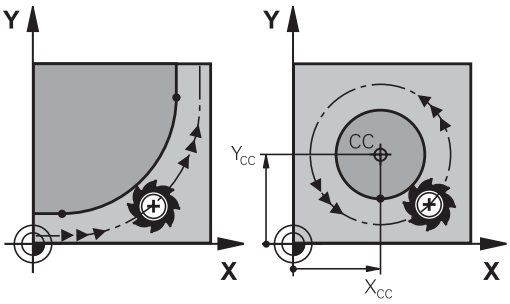


Пример

```
N50 G01 X+80 Y+0 Z-10 *
```

Окръжности и дъги от окръжности

TNC движи едновременно две от осите по кръгова траектория спрямо работния детайл. Възможно е да дефинирате движение по окръжност като въведете център на окръжността с **I** и **J**.



Когато програмирате окръжност, управлението я свързва с една от основните равнини. Тази равнина се дефинира автоматично, когато задавате ос на шпиндела по време на **T**:

Ос на шпиндела	Основна равнина
(G17)	**XY**, също UV, XV, UY
(G18)	**ZX**, също WU, ZU, WX
(G19)	**YZ**, също 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 "Принципи и преглед на функциите", страница 306).

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: **G02/G12**

Посока на въртене обратно на часовата стрелка: **G03/G13**

Компенсация на радиуса

Компенсацията на радиуса трябва да бъде в блока, в който се преместват до първия контурен елемент. Не можете да активирате компенсация на радиус в кръгов блок. Тя трябва да се активира предварително в блок за права линия (вижте "Контурни траектории - Правоъгълни координати", страница 228).

Предварително позициониране

Опасност от сблъсък!

Преди изпълнение на програма за обработка, винаги извършвайте предварително позициониране на инструмента, за да предотвратите възможността от повреждане на инструмента или детайла.

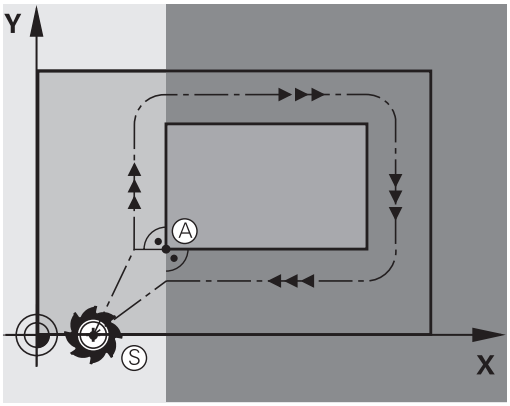
6.3 Подвеждане и отвеждане от контур

Начална точка и крайна точка

Инструментът се подвежда от началната точка към първата точка от контура. Началната точка трябва да бъде:

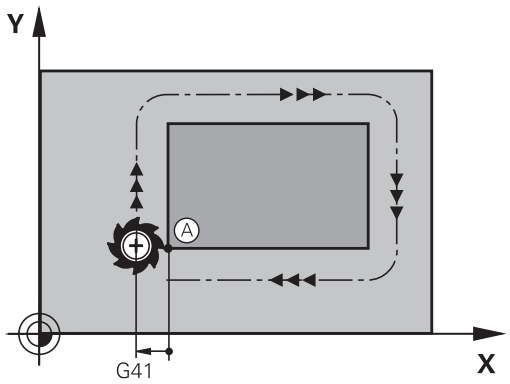
- Програмирана без компенсация на радиус
- Да позволява подход без опасност от сблъсък
- В близост до първата точка от контура

Фигура вдясно:
Ако зададете началната точка в тъмно сивата площ, при подвеждане към първия контурен елемент, контурът ще бъде повреден.



Първа контурна точка

Необходимо е да програмирате компенсация на радиус за движението на инструмента към първата контурна точка.

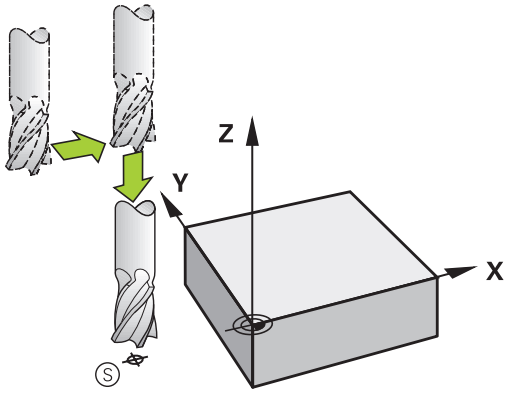


Подвеждане към началната точка по оста на шпиндела

При подвеждане към началната точка, инструментът трябва да се премести до работна дълбочина по оста на шпиндела. Ако съществува опасност от сблъсък, извършете отделно подвеждане към началната точка по оста на шпиндела

NC блокове

```
N40 G00 Z-10 *
N30 G01 X+20 Y+30 G41 F350*
```

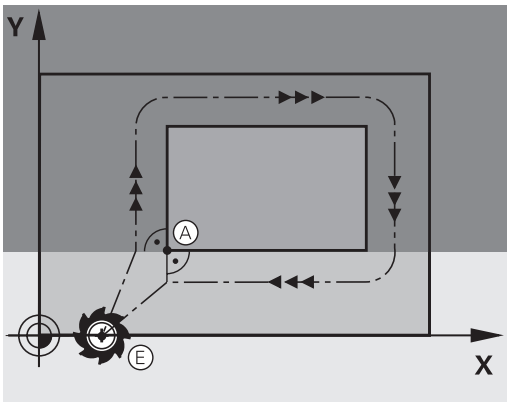


Крайна точка

Крайната точка трябва да се избере, така че:

- Да позволява подвеждане без опасност от сблъсък
- Да е в близост до последната точка от контура
- За да сте сигурни, че контурът няма да бъде повреден, оптималната крайна точка трябва да лежи върху продължение на траекторията на инструмента за обработка на последния контурен елемент.

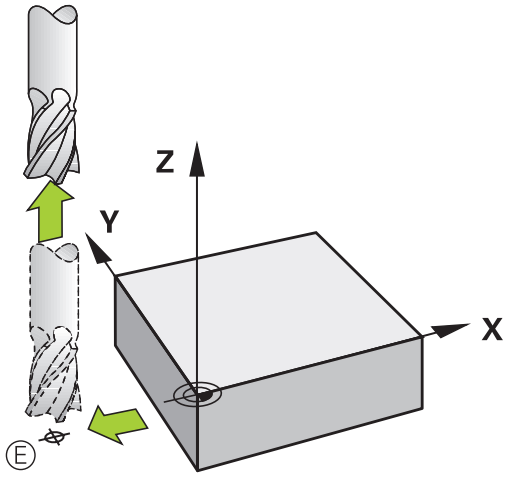
Фигура вдясно:
Ако зададете крайна точка в тъмно сивата площ, при подвеждане към крайната точка контурът ще бъде повреден.



Отвеждане от крайната точка по оста на шпиндела:
Програмирайте отделно отвеждане от крайната точка по оста на шпиндела. Виж фигурата в центъра вдясно.

NC блокове

```
N50 G01 G40 X+60 Y+70 F700*
N60 G00 Z+250 *
```

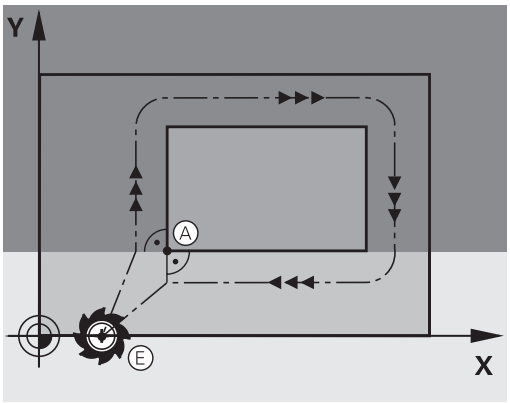


Обща начална и крайна точки

Не програмирайте компенсация на радиус, ако началната и крайната точки са една и съща.

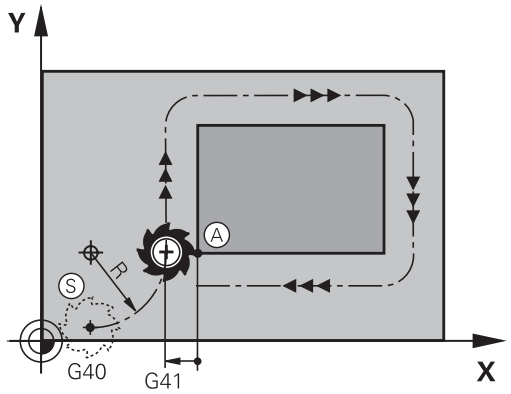
За да сте сигурни, че контурът няма да бъде повреден, оптималната начална точка трябва да лежи върху продължение на траекториите на инструмента за обработка на първия и последния контурни елементи.

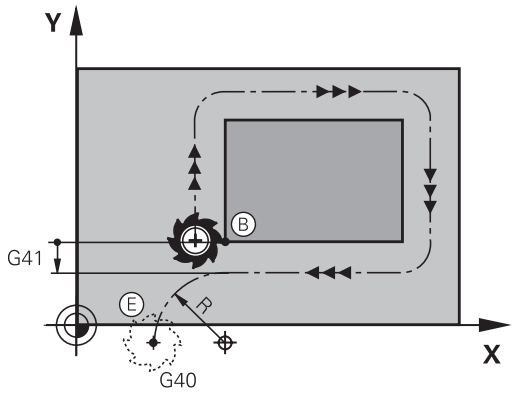
Фигура вдясно:
Ако зададете крайна точка в тъмно сивата площ, при подвеждане/отвеждане от крайната точка контурът ще бъде повреден.



Тангенциално подвеждане и отвеждане

С **G26** (фигурата в центъра вдясно), можете да програмирате тангенциално подвеждане към детайла, а с **G27** (фигурата долу вляво) тангенциално отвеждане. При това можете да избегнете следи от прекъсване по време на обработка на контура.





Начална точка и крайна точка

Началната и крайната точки лежат извън детайла, в близост до първата и последната контурни точки. Те трябва да се програмират без компенсация на радиус.

Подвеждане

- **G26** се въвежда след блока, в който се програмира първият контурен елемент: Това ще бъде първият блок с компенсация на радиус **G41/G42**

Отвеждане

- **G27** се въвежда след блока, в който се програмира последният контурен елемент: Това ще бъде последният блок с компенсация на радиус **G41/G42**

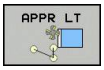
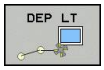
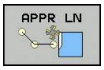
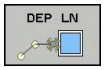
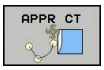
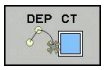
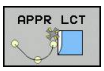
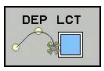
Радиусът за **G26** и **G27** трябва да се избере, така че TNC да може да изпълни кръгова траектория между началната точка и първата контурна точка, както и между последната контурна точка и крайната точка.

Примерни NC блокове

N50 G00 G40 G90 X-30 Y+50 *	Начална точка
N60 G01 G41 X+0 Y+50 F350 *	Първа контурна точка
N70 G26 R5 *	Тангенциално подвеждане с радиус R = 5 mm
. . .	
ПРОГРАМНИ КОНТУРНИ БЛОКОВЕ	
. . .	Последна контурна точка
N210 G27 R5 *	Тангенциално отвеждане с радиус R = 5 mm
N220 G00 G40 X-30 Y+50 *	Крайна точка

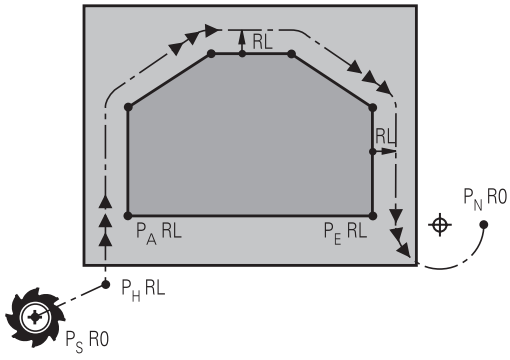
Общ преглед: Типове траектории за подвеждане и отвеждане от контур

Функциите за подвеждане **APPR** и отвеждане **DEP** от контура се активират с бутона **APPR/DEP**. Възможно е да изберете желаната функция за траектория със съответния софтуерен бутон:

Подвеждане	Отвеждане	Функция
		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 и отвеждане към спомагателна точка извън контура по тангенциална свързваща линия

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 на радиус (G40).
- 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 за позициониране преди функцията за подвеждане, сте програмирали **G00** (позициониране при бърз ход на преместване), TNC също ще извърши подвеждане до спомагателната точка P_H с бърз ход.
- Първа контурна точка P_Aи последна контурна точка P_E
  Вие програмирате първата контурна точка P_A в блока APPR. Последната контурна точка P_E може да се програмира с всяка функция за траектория. Ако блокът APPR 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 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_N в работната равнина и след това ще го премести до въведената височина по оста на инструмента.



R0=G40; RL=G41; RR=G42

Съкращение	Значение
APPR	Подвеждане
DEP	Отвеждане
L	Линия
C	Окръжност
T	Тангенциална (плавна връзка)
N	Нормална (перпендикулярна)

TNC не проверява дали програмираният контур ще бъде повреден при движението от действителната позиция до спомагателната точка P_H. Използвайте тестовата графика, за да проверите.

С функциите APPR LT, APPR LN и APPR CT TNC премества инструмента от действителната му позиция до спомагателната точка P_H с последната програмирана скорост на подаване/бърз ход. С функцията APPR LCT,TNC извършва преместване до спомагателната точка P_H със скорост, 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 следващи 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 чрез софтуерен бутон 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.

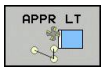
Ако програмирате **APPR LN** или **APPR CT** с **G40**, управлението прекратява обработката/симулацията със съобщение за грешка.

Този начин на функциониране се различава от използвания в управление iTNC 530!

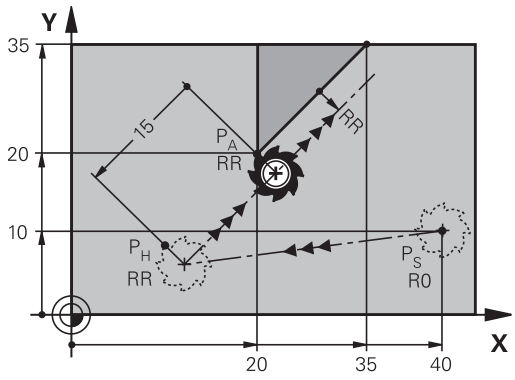
Подвеждане по права линия с тангенциална връзка: APPR LT

Инструментът се движи по продължение на 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**:



- Координатите на първата точка от контура P_A
- **LEN**: Разстояние от спомагателната точка P_H до първата контурна точка P_A.
- Компенсация на радиус **G41/G42** за обработка



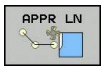
R0=G40; RL=G41; RR=G42

Примерни NC блокове

N70 G00 X+40 Y+10 G40 M3	Подвеждане до P_S без компенсация на радиус
N80 APPR LT X+20 Y+20 Z-10 LEN15 G42 F100	P_A с компенсация на радиуса G42, разстояние P_H до P_A: LEN=15
N90 G01 X+35 Y+35	Крайна точка на първия контурен елемент
N100 G01 ...	Следващ контурен елемент

Подвеждане по права линия перпендикулярна на първата контурна точка: APPR LN

- Използвайте някоя от функциите за траектория за подвеждане до началната точка P_S.
- Започнете диалога с бутона **APPR/DEP** и софтуерния бутон **APPR LN**:



- Координатите на първата точка от контура P_A
- Дължина: Разстояние до спомагателната точка P_H. Винаги въвеждайте **LEN** като положителна стойност!
- Компенсация на радиус **G41/G42** за обработка

Примерни NC блокове

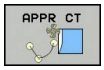
N70 G00 X+40 Y+10 G40 M3	Подвеждане до PS без компенсация на радиус
N80 APPR LN X+10 Y+20 Z-10 LEN15 G24 F100	PA с комп. на радиус G42
N90 G01 X+20 Y+35	Крайна точка на първия контурен елемент
N100 G01 ...	Следващ контурен елемент

Подвеждане по кръгова траектория с тангенциална връзка: APPR CT

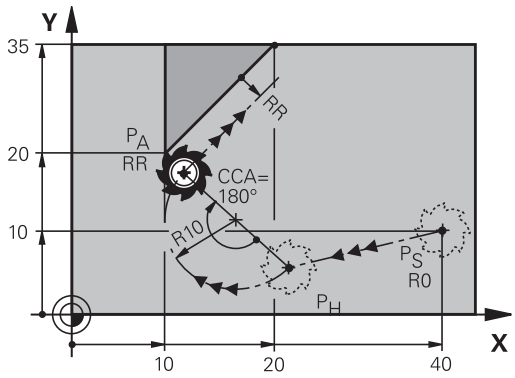
Инструментът се движи по продължение на права линия от началната точка P_S до спомагателна точка P_H. След това той се премества от PH до първата точка от контура PA като следва кръгова траектория, свързана тангенциално с първия елемент от контура.

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**:



- Координатите 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 **G41/G42** за обработка



R0=G40; RL=G41; RR=G42

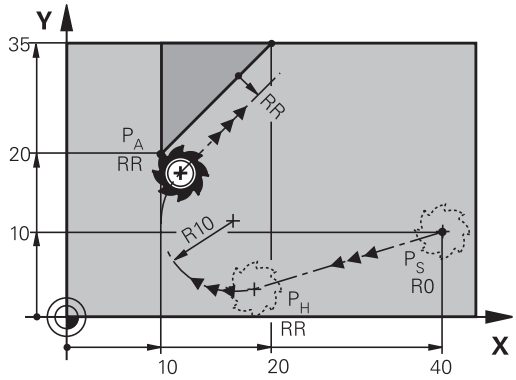
Примерни NC блокове

N70 G00 X+40 Y+10 G40 M3	Подвеждане до PS без компенсация на радиус
N80 APPR CT X+10 Y+20 Z-10 CCA180 R+10 G42 F100	PA с компенсация на радиус G42, радиус R=10
N90 G01 X+20 Y+35	Крайна точка на първия контурен елемент
N100 G01 ...	Следващ контурен елемент

Подвеждане по кръгова траектория с тангенциална връзка от права линия към контура: APPR LCT

Инструментът 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 програмирате трите основни оси X, Y и Z в блока за подвеждане, първоначално TNC премества инструмента от началната точка P_S в работната равнина, и след това по оста на инструмента до спомагателната точка P_H. Управлението премества инструмента в работната равнина само от спомагателна точка P_H до контурната точка P_A.



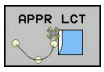
R0=G40; RL=G41; RR=G42

Отчетете това поведение при импортиране на програми от управления с по-ранни версии. При необходимост адаптирайте програмата.

По-ранните управления преместваха спомагателната точка P_H едновременно по трите основни оси.

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**:



- Координатите на първата точка от контура P_A
- Радиус R на дъгата от окръжността. Въведете R като положителна стойност
- Компенсация на радиус **G41/G42** за обработка

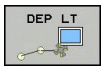
Примерни NC блокове

N70 G00 X+40 Y+10 G40 M3	Подвеждане до PS без компенсация на радиус
N80 APPR LCT X+10 Y+20 Z-10 R10 G42 F100	PA с компенсация на радиус G42, радиус R=10
N90 G01 X+20 Y+35	Крайна точка на първия контурен елемент
N100 G01 ...	Следващ контурен елемент

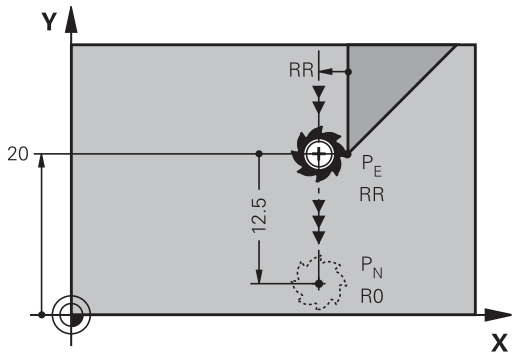
Отвеждане по права линия с тангенциална връзка: DEP LT

Инструментът се движи по 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 на 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.



R0=G40; RL=G41; RR=G42

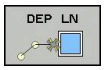
Примерни NC блокове

N20 G01 Y+20 G42 F100	Последен контурен елемент: PE с компенсация на радиус
N30 DEP LT LEN12.5 F100	Отвеждане от контур с LEN=12.5 mm
N40 G00 Z+100 M2	Оттегляне по Z, връщане към блок 1, край на програмата

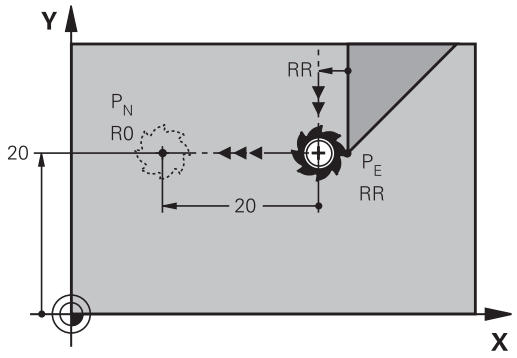
Отвеждане по права линия перпендикулярна на последната контурна точка: DEP LN

Инструментът се движи по 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 е 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 крайната точка P_N. Запомнете: винаги въвеждайте **LEN** като положителна стойност!



R0=G40; RL=G41; RR=G42

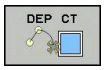
Примерни NC блокове

N20 G01 Y+20 G42 F100	Последен контурен елемент: PE с компенсация на радиус
N30 DEP LN LEN+20 F100	Перпендикулярно отвеждане от контур с LEN=20 mm
N40 G00 Z+100 M2	Оттегляне по Z, връщане към блок 1, край на програмата

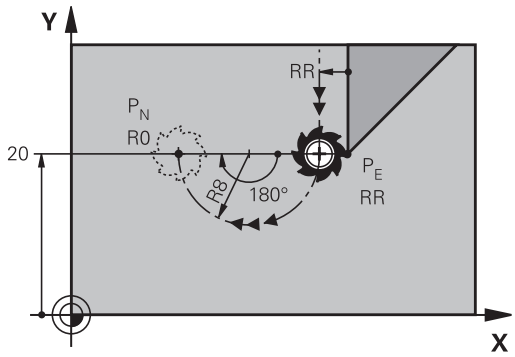
Отвеждане по кръгова траектория с тангенциална връзка: DEP CT

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 инструментът трябва се отведе от детайла в посока, обратна на компенсацията на радиуса: Въведете R като положителна стойност.
  - Ако инструментът трябва се отведе от детайла в посока, **обратна** на компенсацията на радиуса: Въведете R като отрицателна стойност.



R0=G40; RL=G41; RR=G42

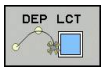
Примерни NC блокове

N20 G01 Y+20 G42 F100	Последен контурен елемент: PE с компенсация на радиус
N30 DEP CT CCA 180 R+8 F100	Централен ъгъл=180°, радиус на дъгата=8 mm
N40 G00 Z+100 M2	Оттегляне по Z, връщане към блок 1, край на програмата

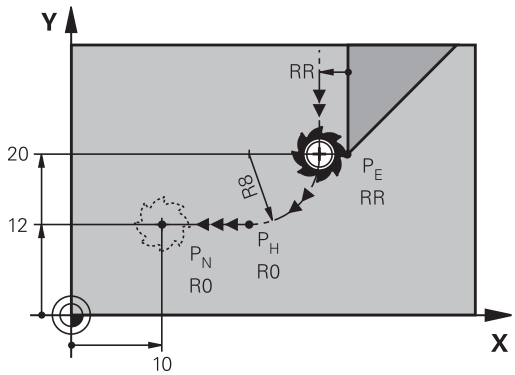
Отвеждане по дъга от окръжност, свързваща тангенциално контура и права линия: DEP LCT

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 P_N. 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 координатите на крайната точка P_N.
- Радиус R на дъгата от окръжността. Въведете R като положителна стойност



R0=G40; RL=G41; RR=G42

Примерни NC блокове

N20 G01 Y+20 G42 F100	Последен контурен елемент: PE с компенсация на радиус
N30 DEP LCT X+10 Y+12 R+8 F100	Координати PN, радиус на дъгата=8 mm
N40 G00 Z+100 M2	Оттегляне по Z, връщане към блок 1, край на програмата

6.4 Контурни траектории - Правоъгълни координати

Общ преглед на функции за траектория

Бутон на функция за траектория	Функция	Движение на инструмента	Необходимо въвеждане	Страница
	Права линия **L** **G00** и **G01**	Права линия	Координати на крайната точка на правата линия	230
	Фаска (скосяване): **CHF** **G24**	Скосяване между две прави линии	Дължина на страната на скосяването	231
	Център на окръжност **CC** **I** и **J**	Няма	Координати на центъра на окръжността или полюса	233
	Дъга от окръжност **C** **G02** и **G03**	Дъга от окръжност около центъра CC до крайна точка на дъгата	Координати на крайната точка на дъгата, посока на въртене	234
	Дъга от окръжност **CR** **G05**	Дъга от окръжност с определен радиус	Координати на крайната точка на дъгата, радиус на дъгата, посока на въртене	235
	Дъга от окръжност **CT** **G06**	Дъга от окръжност с тангенциална връзка към предходни и последващи елементи на контура	Координати на крайната точка на дъгата	237
	Закръгление на ъгъл **RND** **G25**	Дъга от окръжност с тангенциална връзка към предходни и последващи елементи на контура	Радиус на закръгление R	232
	FK свободно програмиране на контури	Права линия или кръгова траектория с каквато и да е връзка към предходен контурен елемент	вижте "Контурни траектории – FK свободно програмиране на контури ", страница 249	252

Функции за програмиране на траектории

Възможно е удобно да програмирате функции за траектории като използвате сивите функционални бутони за траектория. В последващия диалог, TNC ще ви предложи да въведете необходимите данни.

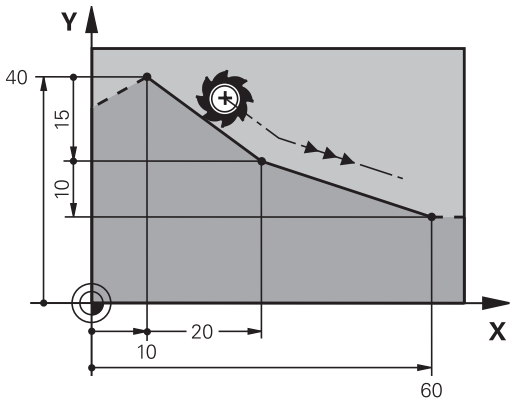
Ако въвеждате функции DIN/ISO със свързана USB клавиатура, се уверете, че е включено въвеждане на главни букви.

В началото на блока управлението автоматично пише с главни букви.

Права линия при бърз ход G00 или права линия със скорост на подаване F G01

TNC премества инструмента по права линия от неговата текуща позиция до крайната точка на правата линия. Начална точка е крайната точка на предходния блок.

- Натиснете бутона **L** , за да отворите програмен блок за линейно преместване
- Натиснете бутона със стрелка наляво, за да превключите към входен диапазон за G кодове
- Натиснете софтуерния бутон **G00** , ако желаете да въведете бързо движение
- **Координати** на крайната точка на правата линия, при необходимост
- **Компенсация на радиус G40/G41/G42**
- **Скорост на подаване F**
- **Спомагателна функция M**



Движение за бърз ход

Възможно е също така да използвате бутона **L**, за да създадете блок за права линия за преместване на бърз ход (блок **G00**):

- Натиснете бутона **L** , за да отворите програмен блок за линейно преместване
- Натиснете бутона със стрелка наляво, за да превключите към входен диапазон за G кодове.
- Натиснете софтуерния бутон **G00**, ако желаете да въведете бързо движение

Примерни NC блокове

```
N70 G01 G41 X+10 Y+40 F200 M3 *
N80 G91 X+20 Y-15 *
N90 G90 X+60 G91 Y-10 *
```

Фиксиране на действителна позиция

Също така можете да генерирате блок за права линия (блок **G01**) като използвате бутона за **ФИКСИРАНЕ НА ДЕЙСТВИТЕЛНА ПОЗИЦИЯ**:

- В режим на ръчно управление, преместете инструмента до позицията, която желаете да фиксирате
- Превключете дисплея в режим за програмиране.
- Изберете програмния блок, след който желаете да вмъкнете блок за права линия

- Натиснете бутона за **ФИКСИРАНЕ НА ДЕЙСТВИТЕЛНА ПОЗИЦИЯ**: TNC генерира блок за права линия с координатите от действителната позиция.

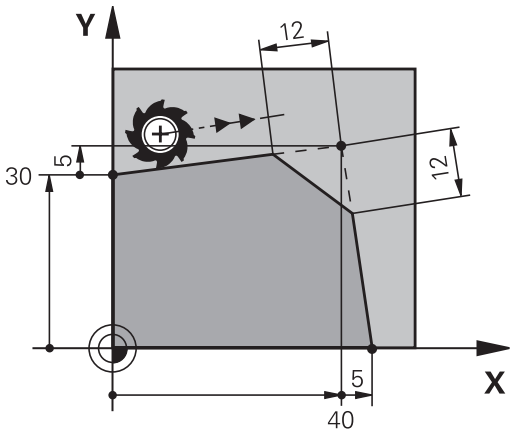
Вмъкване на скосяване (фаска) между две прави линии

Скосяването позволява да отрязвате ъглите в пресечните точки на две прави линии.

- Блоковете за линии преди и след блока **G24** трябва да са в една и съща равнина като скосяването.
- Компенсацията на радиуса преди и след блока **G24** 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** (в действие само за блок **G24**)



Примерни NC блокове

```
N70 G01 G41 X+0 Y+30 F300 M3 *
N80 X+40 G91 Y+5 *
N90 G24 R12 F250 *
N100 G91 X+5 G90 Y+0 *
```

Не може да започнете контур с блок **G24** !

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 **G24** е в сила само за този блок. След блока **G24** отново влиза в действие предишната скорост на подаване.

Закръгляване на ъгли G25

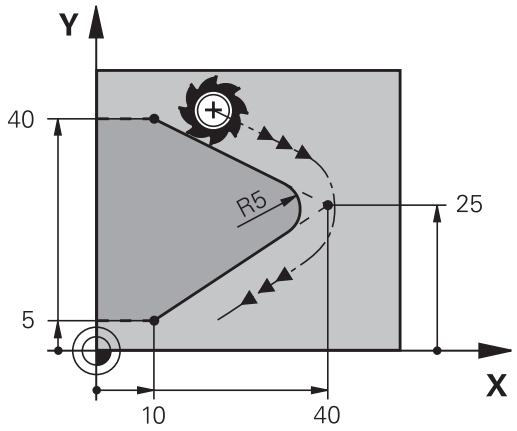
Функцията **G25** се използва за закръгляване на ъгли.

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

RND

- **Радиус на закръгление**: Въведете радиуса на дъгата на закръглението, и ако е необходимо:
- **Скорост на подаване F** (в действие само за блок **G25**)



Примерни NC блокове

```
N50 G01 X+10 Y+40 G41 F300 M3*
N60 G01 X+40 Y+25*
N70 G25 R5 F100*
N80 G01 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.

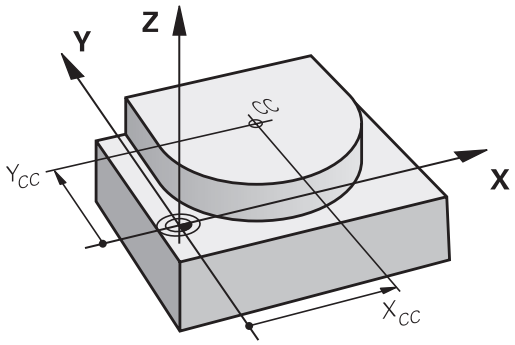
Скоростта на подаване, програмирана в блока **G25** е в сила само за този блока **G25**. След блока **G25** отново влиза в действие предишната скорост на подаване.

Освен това можете да използвате блока **G25** за тангенциално подвеждане към контур.

Център на окръжността I, J

Възможно е да дефинирате център за окръжност, която сте програмирали с функциите **G02**, **G03** или **G05**. Това се извършва по следните начини:

- Въвеждане на правоъгълни координати на центъра на окръжността в работната равнина или
- Използване на център на окръжността, дефиниран в по-ранен блок, или
- Фиксиране на координати с помощта на бутона за **ФИКСИРАНЕ НА ДЕЙСТВИТЕЛНА ПОЗИЦИЯ**



SPEC FCT

- За да програмирате центъра на окръжност, натиснете бутона SPEC FCT.
- Натиснете софтуерния бутон PROGRAM FUNCTIONS (Функции за програмиране)
- Натиснете софтуерния бутон DIN/ISO
- Натиснете софтуерния бутон I или J
- Въведете координатите на центъра на окръжността или, ако желаете да използвате последната програмирана позиция, **G29** координати

Примерни NC блокове

```
N50 I+25 J+25 *
```

или

```
N10 G00 G40 X+25 Y+25 *
N20 G29 *
```

Програмните редове 10 и 20 нямат отношение към илюстрацията.

Валидност

Дефиницията за център на окръжността остава в сила до програмиране на нов център.

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 **I** и **J** е да определят позицията като център на окръжност - инструментът не се премества в тази позиция.

Центърът на окръжност е също и полюс за полярни координати.

Кръгова траектория C около център на окръжност CC

Преди програмиране на дъга от окръжност, е необходимо първо да въведете центъра на окръжността **I, J**. Последната програмирана позиция на инструмента ще бъде началната точка на дъгата.

Посока на въртене

- Посока по часовниковата стрелка: **G02**
- Посока обратна на часовниковата стрелка: **G03**
- Без програмирана посока: **G05**. TNC извършва преместване по дъга от окръжност с последната програмирана посока на въртене

▶ Подведете инструмента до началната точка на окръжността

J

I

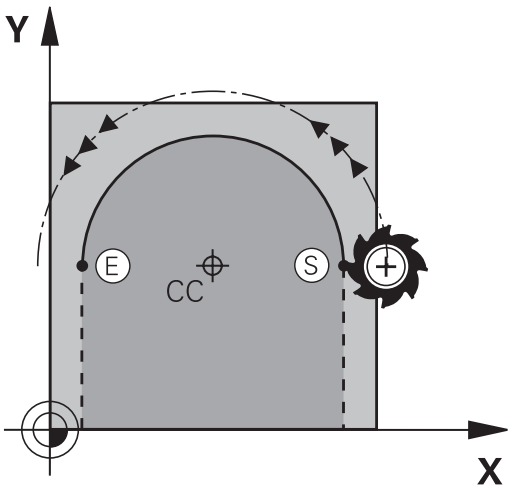
▶ **Въведете координатите** за центъра на окръжността.

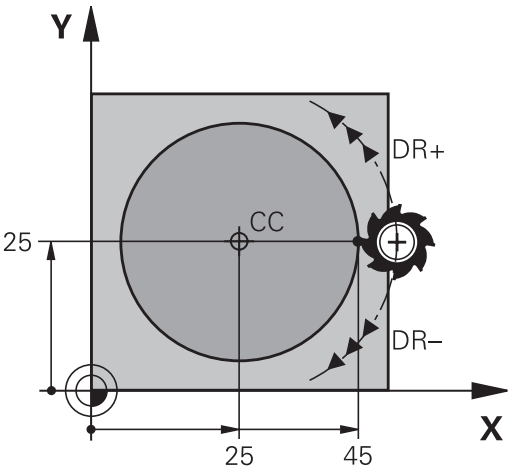
C

▶ Въведете **координатите** на крайната точка на дъгата, и ако е необходимо:

▶ **Скорост на подаване F**

▶ **Спомагателна функция M**





Обикновено TNC извършва кръгови движения в активната работна равнина. Ако програмирате кръгови дъги, лежащи извън активната работна равнина, напр.**G2 Z... X...** с ос на инструмент Z, и в същото време завъртите това движение, тогава TNC движи инструмента по пространствена дъга, което означава дъга от окръжност по 3 оси (софтуерна опция 8).

Примерни NC блокове

```
N50 I+25 J+25 *
N60 G01 G42 X+45 Y+25 F200 M3 *
N70 G03 X+45 Y+25 *
```

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 посредством машинния параметър **circleDeviation**).

Възможно най-малката окръжност, по която TNC може да извърши преместване: 0,0016 µm.

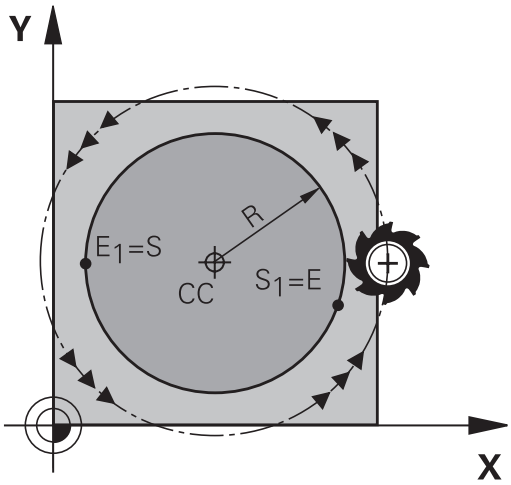
Окръжност G02/G03/G05 с дефиниран радиус

Инструментът се движи по кръгова траектория с радиус R.

Посока на въртене

- Посока по часовниковата стрелка: **G02**
- Посока обратна на часовниковата стрелка: **G03**
- Без програмирана посока: **G05**. TNC извършва преместване по дъга от окръжност с последната програмирана посока на въртене

- **Координати** на крайната точка на дъгата
- **Радиус R** (алгебричният знак определя размера на дъгата)
- **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°

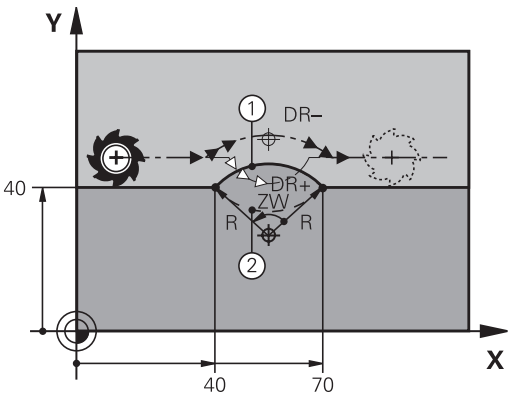
Въведете радиус с положителен знак R>0

По-голяма дъга: CCA>180°
Въведете радиус с отрицателен знак R<0

Посоката на въртене определя дали дъгата се изкривява навън (изпъкнала) или се закривява навътре (вдлъбната):

Изпъкнала: Посока на въртене **G02** (с компенсация на радиус **G41**)

Вдлъбната: Посока на въртене **G03** (с компенсация на радиус **G41**)



Разстоянието между началната и крайна точки на диаметъра на дъгата не може да е по-голямо от диаметъра на дъгата.

Максималният радиус е 99,9999 м.

Възможно е също така да въведете оси на въртене A, B и C.

Примерни NC блокове

```
N100 G01 G41 X+40 Y+40 F200 M3 *
N110 G02 X+70 Y+40 R+20 * (ДЪГА 1)
```

или

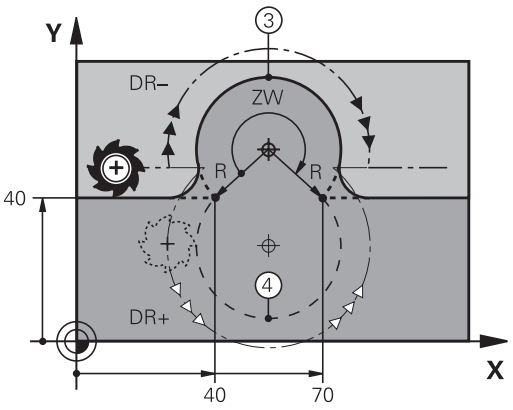
```
N110 G03 X+70 Y+40 R+20 * (ДЪГА 2)
```

или

```
N110 G02 X+70 Y+40 R-20 * (ДЪГА 3)
```

или

```
N110 G03 X+70 Y+40 R-20 * (ДЪГА 4)
```



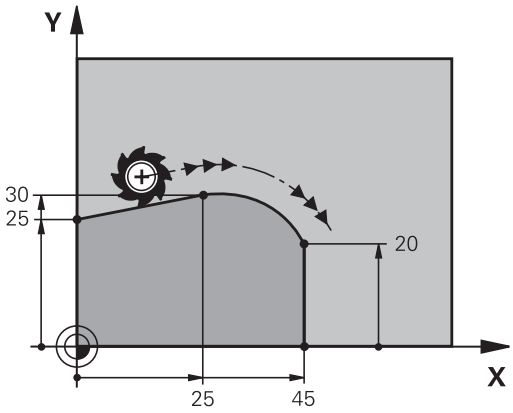
Окръжност G06 с тангенциална връзка

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.

Контурният елемент, с който се свързва тангенциалната дъга, трябва да се програмира непосредствено преди блок **G06**. Това изисква поне два блока за позициониране.

- **Координати** на крайната точка на дъгата, и ако е необходимо:
- **Скорост на подаване F**
- **Спомагателна функция M**

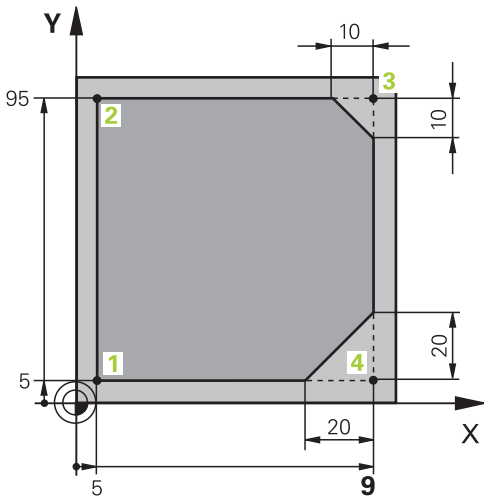


Примерни NC блокове

```
N70 G01 G41 X+0 Y+25 F300 M3 *
N80 X+25 Y+30 *
N90 G06 X+45 Y+20 *
G01 Y+0 *
```

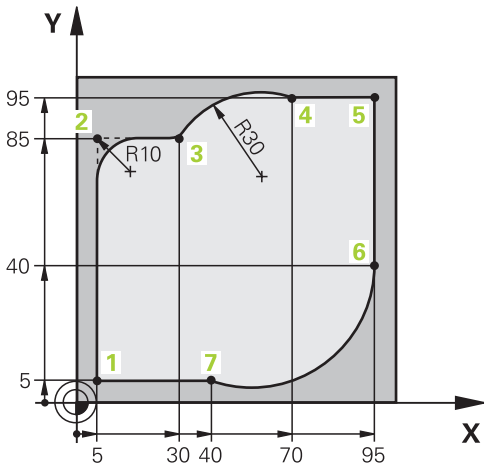
Тангенциалната дъга е двумерна операция: координатите в блок **G06** и контурният елемент, който я предхожда, трябва да бъдат в същата равнина като дъгата.

Пример: Линейни движения и скосявания с правоъгълни координати



%LINEAR G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Дефиниране на заготовка за графична симулация на детайла
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 T1 G17 S4000 *	Извикване на инструмент по оста и със скоростта на шпиндела S
N40 G00 G40 G90 Z+250 *	Прибиране на инструмента по оста на шпиндела с бърз ход
N50 X-10 Y-10 *	Предварително позициониране на инструмента
N60 G01 Z-5 F1000 M3 *	Преместване до работна дълбочина със скорост на подаване F 1000 mm/min
N70 G01 G41 X+5 Y+5 F300 *	Подвеждане към контура в точка 1 активиране на компенсация на радиус G41
N80 G26 R5 F150 *	Тангенциално подвеждане
N90 Y+95 *	Преместване до точка 2
N100 X+95 *	Точка 3: първа права линия за ъгъл 3
N110 G24 R10 *	Програмиране на скосяване с дължина 10 mm
N120 Y+5 *	Точка 4: Втора права линия за ъгъл 3, първа права линия за ъгъл 4
N130 G24 R20 *	Програмиране на скосяване с дължина 20 mm
N140 X+5 *	Преместване до последна контурна точка 1, втора права линия за ъгъл 4
N150 G27 R5 F500 *	Тангенциално отвеждане
N160 G40 X-20 Y-20 F1000 *	Прибиране на инструмента в работната равнина, отмяна на компенсацията на радиус.
N170 G00 Z+250 M2 *	Прибиране на инструмента, край на програмата
N99999999 %LINEAR G71 *	

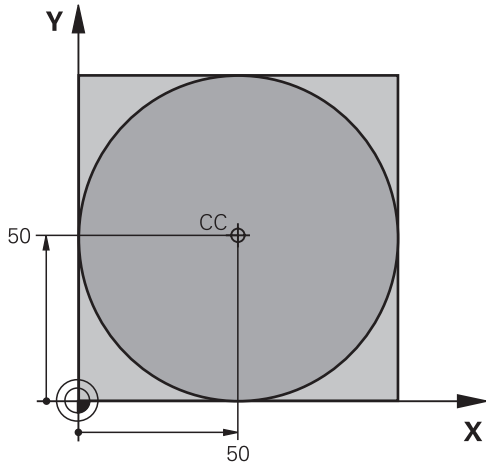
Пример: Кръгови движения с правоъгълни координати



%CIRCULAR G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Дефиниране на заготовка за графична симулация на детайла
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 T1 G17 S4000 *	Извикване на инструмент по оста и със скоростта на шпиндела S
N40 G00 G40 G90 Z+250 *	Прибиране на инструмента по оста на шпиндела с бърз ход
N50 X-10 Y-10 *	Предварително позициониране на инструмента
N60 G01 Z-5 F1000 M3 *	Преместване до работна дълбочина със скорост на подаване F 1000 mm/min
N70 G01 G41 X+5 Y+5 F300 *	Подвеждане към контура в точка 1 активиране на компенсация за радиус G41
N80 G26 R5 F150 *	Тангенциално подвеждане
N90 Y+85 *	Точка 2: Първа права линия за ъгъл 2
N100 G25 R10 *	Вмъкване на радиус с R = 10 mm, скорост на подаване: 150 mm/min
N110 X+30 *	Преместване до точка 3: Начална точка на дъгата
N120 G02 X+70 Y+95 R+30 *	Преместване до точка 4: Крайна точка на дъгата с G02, радиус 30 mm
N130 G01 X+95 *	Преместване до точка 5
N140 Y+40 *	Преместване до точка 6
N150 G06 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
N130 G01 X+5 *	Преместване до последна контурна точка 1.
N170 G27 R5 F500 *	Отвеждане от контура по дъга от окръжност с тангенциална връзка
N180 G40 X-20 Y-20 F1000 *	Прибиране на инструмента в работната равнина, отмяна на компенсацията на радиус.
N190 G00 Z+250 M2 *	Прибиране на инструмента по оста на шпиндела, край на програмата

```
N99999999 %LINEAR G71 *
```

Пример: Пълна окръжност с правоъгълни координати



%C-CC G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Дефиниране на заготовка
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 T1 G17 S3150 *	Извикване на инструмент
N40 G00 G40 G90 Z+250 *	Прибиране на инструмент
N50 I+50 J+50 *	Дефиниране на центъра на окръжността
N60 X-40 Y+50 *	Предварително позициониране на инструмента
N70 G01 Z-5 F1000 M3 *	Преместване на инструмента до работната дълбочина
N80 G41 X+0 Y+50 F300 *	Подвеждане до началната точка, компенсация на радиус G41
N90 G26 R5 F150 *	Тангенциално подвеждане
N100 G02 X+0 *	Преместване на инструмента до крайната точка на окръжността (= началната точка от окръжността)
N110 G27 R5 F500 *	Тангенциално отвеждане
N120 G01 G40 X-40 Y-50 F1000 *	Прибиране на инструмента в работната равнина, отмяна на компенсацията на радиус.
N130 G00 Z+250 M2 *	Прибиране на инструмента по оста на шпиндела, край на програмата
N99999999 %C-CC G71 *	

6.5 Контурни траектории – Полярни координати

Общ преглед

С полярни координати можете да дефинирате позиция по отношение на нейния ъгъл **H** и неговото отстояние **R** спрямо предварително дефиниран полюс **I, J**.

Полярните координати са полезни с:

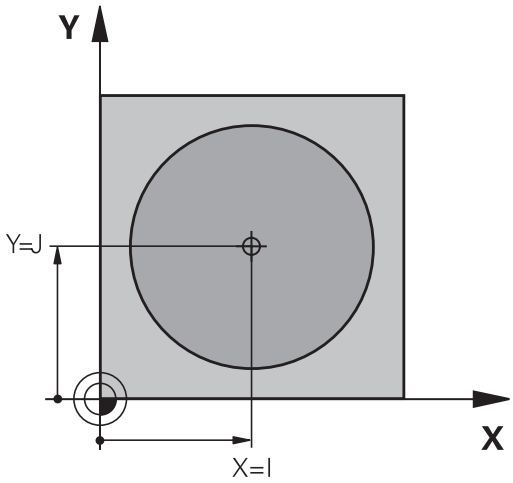
- Позиции по дъги от окръжност
- Работни чертежи оразмерени в градуси, напр. окръжности за отвори за болтове

Общ преглед на функции за траектория с полярни координати

Бутон на функция за траектория	Движение на инструмента	Необходимо въвеждане	Страница
L + P	Права линия	Полярен радиус, полярен ъгъл на крайната точка на правата линия	243
C + P	Кръгова траектория около центъра на окръжността/ полюса до крайна точка на дъгата	Полярен ъгъл на крайната точка на дъгата,	244
CR + P	Кръговата траектория съответства на активната посока на въртене	Полярен ъгъл на крайната точка на окръжността	244
CT + P	Дъга от окръжност с тангенциална връзка към предходен контурен елемент	Полярен радиус, полярен ъгъл на крайната точка на дъгата	244
C + P	Комбинация от кръгово и линейно движение	Полярен радиус, полярен ъгъл на крайната точка на дъга, координата на крайната точка в оста на инструмента	245

Нулева точка за полярни координати: полюс I, J

Можете да зададете полюс (I, J) във всяка точка от програмата за обработка, преди да обозначите точки с полярни координати. Задайте полюс по същия начин, както програмирате център на окръжност.



SPEC FCT

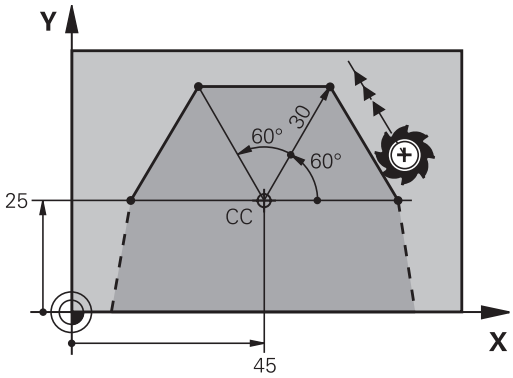
- За да програмирате полюс, натиснете бутона SPEC FCT.
- Натиснете софтуерния бутон PROGRAM FUNCTIONS (Функции за програмиране)
- Натиснете софтуерния бутон DIN/ISO
- Натиснете софтуерния бутон I или J
- **Координати**: Въведете правоъгълните координати на полюса или, ако желаете да използвате последната програмирана позиция, въведете **G29** Преди да програмирате полярни координати, трябва да определите 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

```
N120 I+45 J+45 *
```

Права линия при бърз ход G10 или права линия със скорост на подаване F G11

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 R**: Въведете разстоянието от полюса CC до крайната точка на правата линия.
- **Полярно координатен ъгъл H**: Ъглова позиция на крайната точка на правата линия между –360° и +360°

Знакът на **H** зависи от ъгъла на референтната ос:

- Ако ъгълът от референтната ос до **R** е обратен на часовника: **H**>0
- Ако ъгълът от референтната ос до **R** е по часовника: **H**<0

Примерни NC блокове

```
N120 I+45 J+45 *
N130 G11 G42 R+30 H+0 F300 M3 *
N140 H+60 *
N150 G91 H+60 *
N160 G90 H+180 *
```

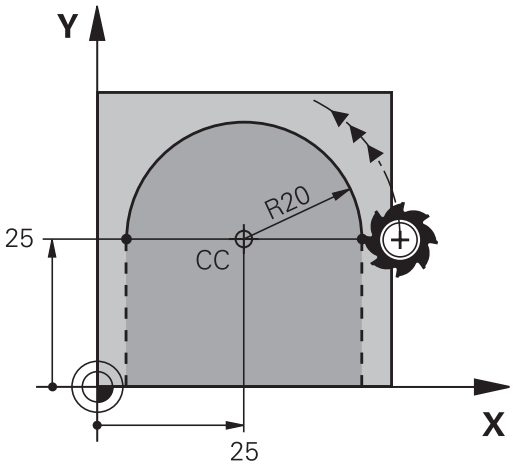
Кръгова траектория G12/G13/G15 около полюс I, J

Полярно координатен радиус **R** е също и радиусът на дъгата. **R** се определя от разстоянието от началната точка до полюса **I, J**. Последната програмирана позиция на инструмента ще бъде началната точка на дъгата.

Посока на въртене

- Посока по часовниковата стрелка: **G12**
- Посока обратна на часовниковата стрелка: **G13**
- Без програмирана посока: **G15**. TNC извършва ход на подаване по кръгова дъга с последната програмирана посока на въртене

- **Полярно координатен ъгъл H**: Ъглова позиция на крайната точка на дъгата между -99999,9999° и +99999,9999°
- **Посока на въртене DR**



Примерни NC блокове

```
N180 I+25 J+25 *
N190 G11 G42 R+20 H+0 F250 M3 *
N200 G13 H+180 *
```

За инкрементални координати, въведете същия знак за DR и PA.

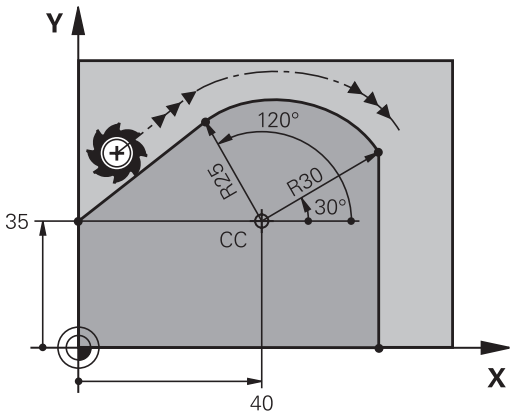
Отчетете това поведение при импортиране на програми от управления с по-ранни версии. При необходимост адаптирайте програмата.

Окръжност G06 с тангенциална връзка

Инструментът се движи по кръгова траектория, започваща тангенциално от предходния контурен елемент.

- **Полярно координатен радиус R**: Разстоянието между крайната точка на дъгата и полюса **I, J**

- **Полярно координатен ъгъл H**: Ъглова позиция на крайната точка на дъгата.



Полюсът **не** е център на контурната дъга!

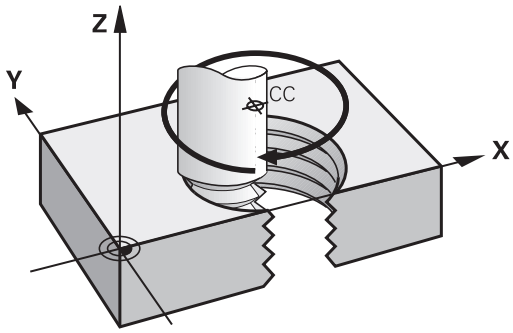
Примерни NC блокове

```
N120 I+40 J+35 *
N130 G01 G42 X+0 Y+35 F250 M3 *
N140 G11 R+25 H+120 *
N150 G16 R+30 H+30 *
N160 G01 Y+0 *
```

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.

Завъртания на резбата n:	Завъртания на резбата + допълнителен ход в началото и края на резбата
Обща височина h:	Стъпка на резбата P x обороти на резбата n
Инкрементален общ ъгъл **G91 H**:	Обороти на резбата x 360° + ъгълът за началото на резбата + ъгъл за допълнителен ход
Начална координата Z:	Стъпка P x (завъртания на резбата + допълнителен ход в началото на резбата)

Форма на винтовата линия

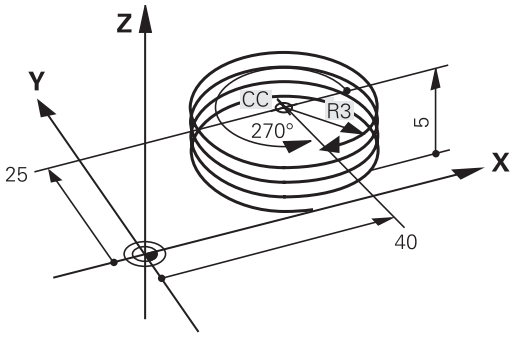
Таблицата по-долу илюстрира по какъв начин формата на винтовата линия се определя от посоката на работа, посоката на въртене и компенсацията на радиуса.

Вътрешна резба	Посока на работа	Посока на въртене	Компенсация на радиуса
Дясна	Z+	**G13**	**G41**
Лява	Z+	**G12**	**G42**
Дясна	Z–	**G12**	**G42**
Лява	Z–	**G13**	**G41**
Външна резба			
Дясна	Z+	**G13**	**G42**
Лява	Z+	**G12**	**G41**
Дясна	Z–	**G12**	**G41**
Лява	Z–	**G13**	**G42**

Програмиране на винтова линия

Винаги въвеждайте един и същ алгебричен знак за посока на въртене и инкрементален (постепенно нарастващ) общ ъгъл **G91 H**. В противен случай инструментът може да се премести по погрешна траектория и да повреди контура.

За общ ъгъл **G91 H** може да въведете стойност -99 999.9999° до +99 999.9999°.

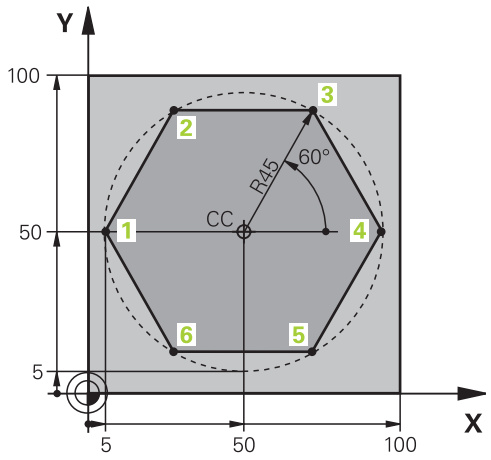


- **Полярно координатен ъгъл:** Въведете общия ъгъл на хода на подаване на инструмента по продължение на винтовата линия в инкрементални величини. **След като въведете ъгъла, специфицирайте оста на инструмента с бутона за избор на ос.**
- **Координата**: Въведете координата за височината на винтовата линия в инкрементални величини
- **Въведете компенсация на радиус,** съгласно таблицата

Примерни NC блокове: Резба M6 x 1 mm с 5 оборота

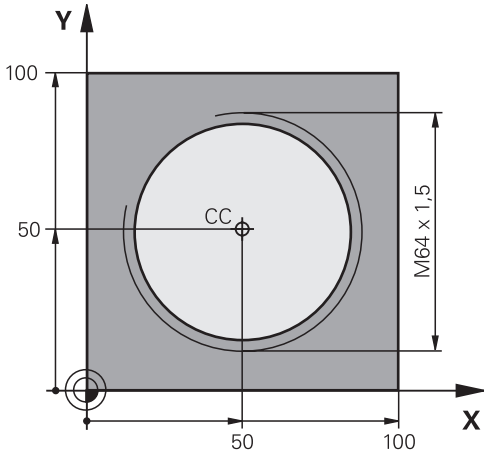
```
N120 I+40 J+25 *
N130 G01 Z+0 F100 M3 *
N140 G11 G41 R+3 H+270 *
N150 G12 G91 H-1800 Z+5 *
```

Пример: Линейно движение с полярни координати



%LINEARPO G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Дефиниране на заготовка
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 T1 G17 S4000 *	Извикване на инструмент
N40 G00 G40 G90 Z+250 *	Определяне на работна точка за полярни координати
N50 I+50 J+50 *	Прибиране на инструмент
N60 G10 R+60 H+180 *	Предварително позициониране на инструмента
N70 G01 Z-5 F1000 M3 *	Преместване на инструмента до работна дълбочина
N80 G11 G41 R+45 H+180 F250 *	Подведете до контура в точка 1:
N90 G26 R5 *	Подведете до контура в точка 1:
N100 H+120 *	Преместване до точка 2
N110 H+60 *	Преместване до точка 3
N120 H+0 *	Преместване до точка 4
N130 H-60 *	Преместване до точка 5
N140 H-120 *	Преместване до точка 6
N150 H+180 *	Преместване до точка 1
N160 G27 R5 F500 *	Тангенциално отвеждане
N170 G40 R+60 H+180 F1000 *	Прибиране на инструмента в работната равнина, отмяна на компенсацията за радиус.
N180 G00 Z+250 M2 *	Прибиране на инструмента по оста на шпиндела, край на програмата
N99999999 %LINEARPO G71 *	

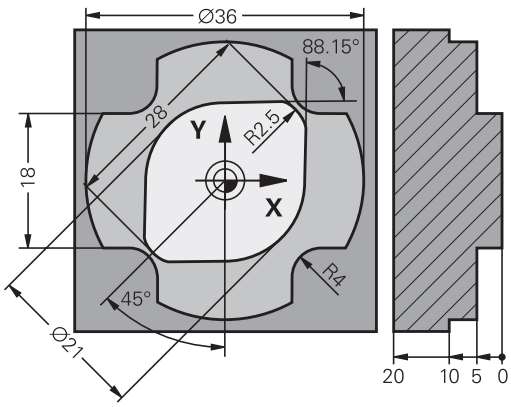
Пример: Винтова линия



%HELIX G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Дефиниране на заготовка
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 T1 G17 S1400 *	Извикване на инструмент
N40 G00 G40 G90 Z+250 *	Прибиране на инструмент
N50 X+50 Y+50 *	Предварително позициониране на инструмента
N60 G29 *	Прехвърляне на последната програмирана позиция като полюс
N70 G01 Z-12,75 F1000 M3 *	Преместване на инструмента до работна дълбочина
N80 G11 G41 R+32 H+180 F250 *	Подвеждане до първа контурна точка
N90 G26 R2 *	Връзка
N100 G13 G91 H+3240 Z+13.5 F200 *	Ход на подаване по винтова линия
N110 G27 R2 F500 *	Тангенциално отвеждане
N120 G01 G40 G90 X+50 Y+50 F1000 *	Прибиране на инструмента, край на програмата
N130 G00 Z+250 M2 *	

6.6 Контурни траектории – FK свободно програмиране на контури

Основни принципи



Работни чертежи, които на са оразмерени за NC често съдържат необичайни 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 данни за размери 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 елемент, които лежат в работната равнина.

Работната равнина за FK програмиране се дефинира съгласно следната йерархия:

- 1. С равнината, дефинирана в блок **FPOL**
- 2. В Z/X равнина, ако FK последователност се изпълнява в режим на струговане
- 3. С работна равнина, предварително дефинирана в блок **T** (напр. **G17** = X/Y равнина)
- 4. Стандартна равнина X/Y е активна, ако нищо от гореизброеното не е приложено

Показването на софтуерните бутони FK зависи от оста на шпиндела в дефиницията на заготовката на детайла. Ако например въведете ос на шпиндела **G17** в дефиницията на заготовката на детайла, TNC показва само софтуерните бутони FK за равнината X/Y.

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 (напр. **RX** или **RAN**), т.е. елементи, отнесени към други NC блокове.

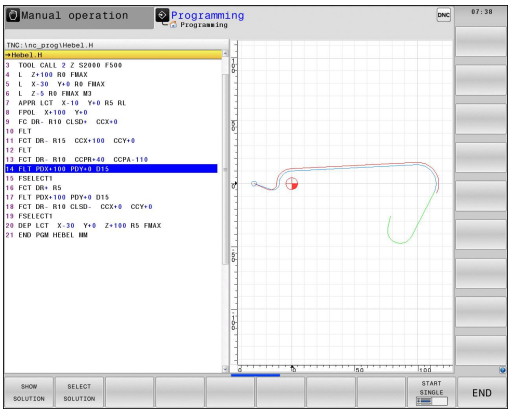
Ако в програмата бъдат въведени FK блокове и конвенционални блокове, FK контурът трябва да бъде напълно дефиниран преди да можете да се върнете към конвенционално програмиране.

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 **L** команда.

FK програмиране на графики



Ако желаете да използвате графична поддръжка по време на FK програмиране, изберете подредба на екрана PROGRAM + GRAPHICS, вижте "Програмиране", страница 78

Непълните координатни данни често са недостатъчни за пълно описание на контура на детайла. В такива случаи, TNC показва възможните решения с FK графика. Тогава 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.
Последният FK елемент се показва само в синьо, след движението за отвеждане, независимо от пълното дефиниране, напр. чрез CLSD-.

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** (Показване на решение), 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

- Ако избраният контурен елемент, съответства на чертежа, изберете контурния елемент с **SELECT SOLUTION**

Ако все още не желаете да изберете зелен контурен елемент, натиснете софтуерния бутон **END SELECT** (Край на избора), 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.

Показване на номера на блокове в прозореца за графика

За показване на номера на блокове в прозореца за графика:

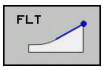
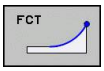
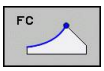
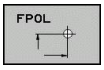
SHOW OMIT BLOCK NO.

- Превключете софтуерния бутон **SHOW OMIT BLOCK NR.** (Показване/Скриване на номер на блок) в състояние **SHOW** (Показване).

Започване на FK диалог

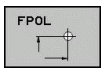
Ако натиснете сивия FK бутон, TNC ще покаже софтуерните бутони, които можете да ползвате за започване на FK диалог—виж следната таблица. Натиснете за втори път бутона **FK**, за да откажете избора на софтуерните бутони.

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.

Софтуерен бутон	FK елемент
	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

- За показване на софтуерните бутони за свободно програмиране на контури, натиснете бутона **FK**



- 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
- Въведете полярните координати, използвайки тези софтуерни бутони

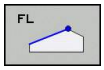
Полюсът за FK програмиране остава активен, докато не дефинирате нов, с използване на FPOL.

Програмиране на свободни прави линии

Права линия без тангенциална връзка

FK

- За показване на софтуерните бутони за свободно програмиране на контури, натиснете бутона **FK**



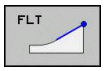
- За да започнете диалог за свободно програмиране на прави линии, натиснете софтуерния бутон **FL**. TNC показва допълнителни софтуерни бутони
- С помощта на тези софтуерни бутони въведете всички известни данни в блока. FK графиката показва програмирания контурен елемент в червено, докато не бъдат въведени достатъчно данни. Ако въведените данни описват няколко решения, графиката ще показва контурния елемент в зелено (вижте "FK програмиране на графики", страница 251)

Права линия с тангенциална връзка

Ако правата линия се свързва тангенциално с друг контурен елемент, започнете диалога със софтуерния бутон :

FK

- За показване на софтуерните бутони за свободно програмиране на контури, натиснете бутона **FK**



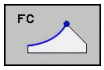
- За да започнете диалог, натиснете софтуерния бутон **FLT**
- Въведете всички известни данни в блока с помощта на софтуерните бутони

Програмиране на свободна кръгова траектория

Дъга от окръжност без тангенциална връзка

FK

- За показване на софтуерните бутони за свободно програмиране на контури, натиснете бутона **FK**



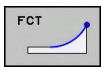
- За да започнете диалог за свободно програмиране на дъги от окръжности, натиснете софтуерния бутон **FC**. TNC показва софтуерните бутони, с които можете директно да въвеждате данни за дъга от окръжност или център на окръжност
- С помощта на тези софтуерни бутони въведете всички известни данни в блока. 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 "FK програмиране на графики", страница 251)

Дъга от окръжност с тангенциална връзка

Ако дъгата от окръжност се свързва тангенциално с друг контурен елемент, започнете диалога със софтуерния бутон **FCT**:

FK

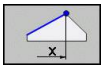
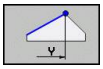
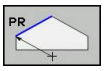
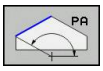
- За показване на софтуерните бутони за свободно програмиране на контури, натиснете бутона **FK**

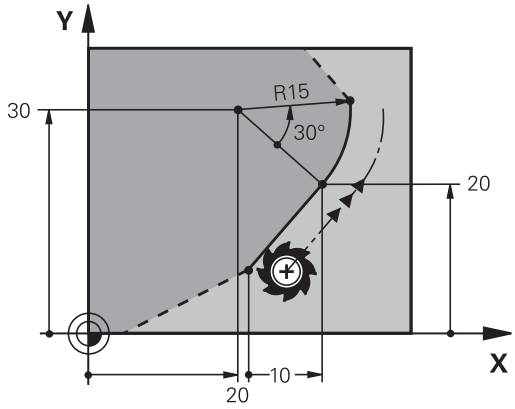


- За да започнете диалог, натиснете софтуерния бутон **FCT**
- Въведете всички известни данни в блока с помощта на софтуерните бутони

Възможности за въвеждане

Координати на крайна точка

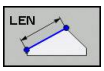
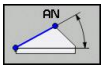
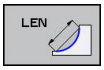
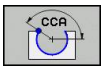
Софтуерни бутони	Известни данни
 	Правоъгълни координати X и Y
 	Полярни координати, отнесени към FPOL

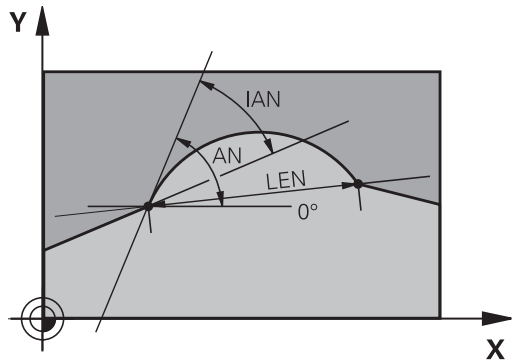


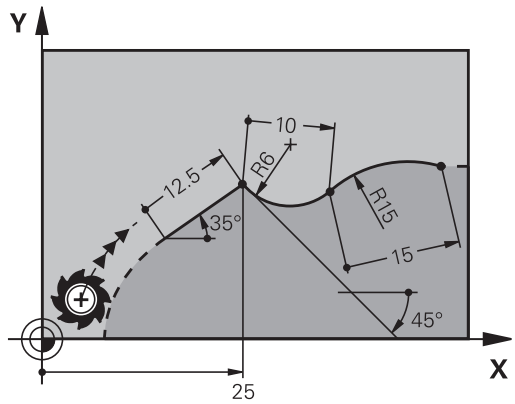
Примерни NC блокове

```
N70 FPOL X+20 Y+30
N80 FL IX+10 Y+20 G42 F100
N90 FCT PR+15 IPA+30 DR+ R15
```

Посока и дължина на контурни елементи

Софтуерни бутони	Известни данни
	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





Внимание: Опасност за детайла и инструмента!

Ъгли на наклон, които сте определили инкрементално (**IAN**) се отнасят към посоката на последният блок за позициониране от TNC. Програми, съдържащи инкрементални ъгли на наклон, създадени на iTNC 530 или по-ранни TNC управления версия, са несъвместими.

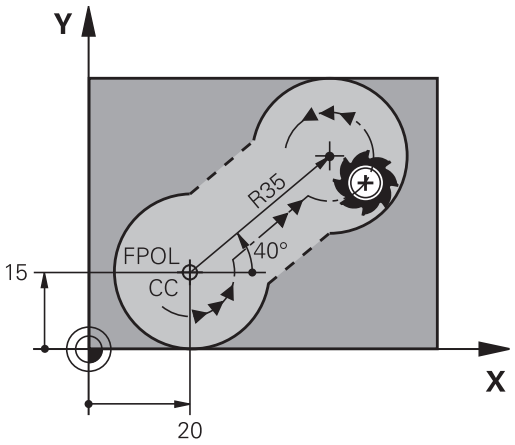
Примерни NC блокове

```
N20 FLT X+25 LEN 12.5 AN+35 G41 F200
N30 FC DR+ R6 LEN 10 AN-45
N40 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.

Софтуерни бутони	Известни данни
CCX CCY	Център на окръжност в правоъгълни координати
CC PR CC PA	Център на окръжност в полярни координати
DR– DR+	Посока на завъртане на дъгата
R	Радиус на дъга

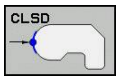
Примерни NC блокове

```
N10 FC CCX+20 CCY+15 DR+ R15
N20 FPOL X+20 Y+15
N30 FL AN+40
N40 FC DR+ R15 CCPR+35 CCPA+40
```

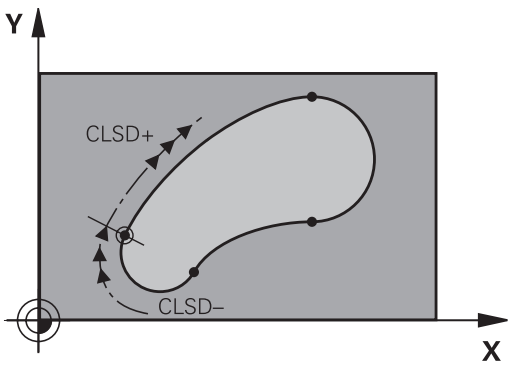
Затворени контури

Можете 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

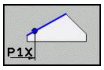
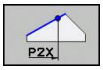
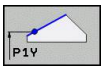
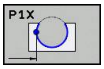
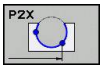
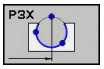
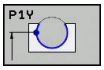
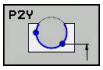
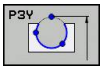
```
N10 G01 X+5 Y+35 G41 F500 M3
N20 FC DR- R15 CLSD+ CCX+20 CCY+35
...
N30 FCT DR- R+15 CLSD-
```

Спомагателни точки

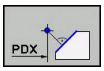
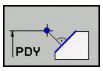
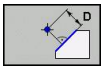
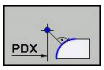
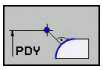
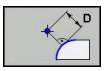
И за свободно програмирани прави линии и за свободно програмирани дъги, можете да въведете координатите на спомагателни точки, разположени върху контура или в близост до него.

Спомагателни точки върху контура

Спомагателните точки са разположени върху права линия, продължение на права линия или върху дъга от окръжност.

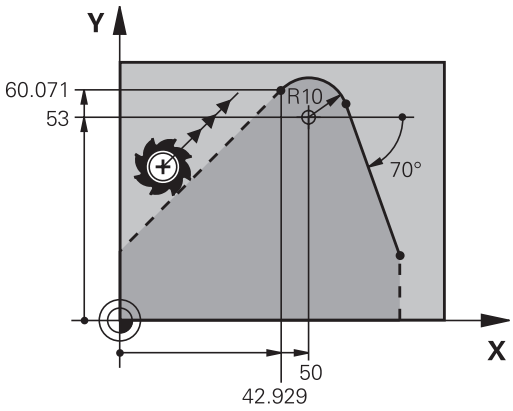
Софтуерни бутони	Известни данни
 	X координата на спомагателна точка P1 или P2 от права линия
	Y координата на спомагателна точка P1 или P2 от права линия
  	X координата на спомагателна точка P1, P2 или P3 от кръгова траектория
  	Y координата на спомагателна точка P1, P2 или P3 от кръгова траектория

Спомагателни точки в близост до контура

Софтуерни бутони	Известни данни
 	X и Y координати на спомагателни точки в близост до права 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

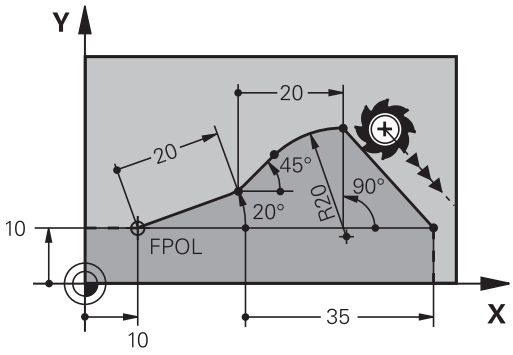
Примерни NC блокове

```
N10 FC DR- R10 P1X+42.929 P1Y+60.071
N20 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 буквата **R** за **R**elative (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

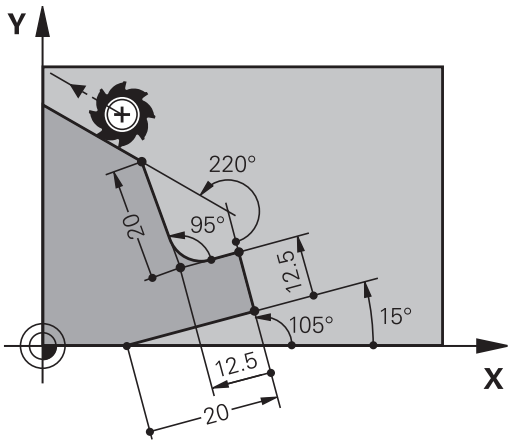
Софтуерни бутони		Известни данни
RX N...	RY N...	Правоъгълни координати, отнесени към блок N
RPR N...	RPA N...	Полярни координати, отнесени към блок N

Примерни NC блокове

```
N10 FPOL X+10 Y+10
N20 FL PR+20 PA+20
N30 FL AN+45
N40 FCT IX+20 DR- R20 CCA+90 RX 20
N50 FL IPR+35 PA+0 RPR 20
```

Данни, отнесени към блок N: Посока и разстояние на контурния елемент

Софтуерен бутон	Известни данни
RAN N...	Ъгъл между права линия и друг елемент, или между входна тангента към дъга и друг елемент
PAR N...	Права линия успоредна на друг контурен елемент
DP	Разстояние от права линия до паралелен контурен елемент

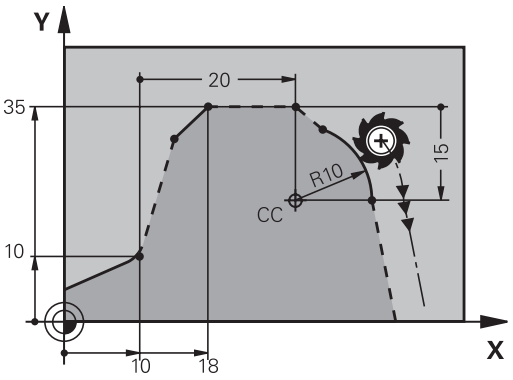


Примерни NC блокове

```
N10 FL LEN 20 AN+15
N20 FL AN+105 LEN 12.5
N30 FL PAR 10 DP 12.5
N40 FSELECT 2
N50 FL LEN 20 IAN+95
N60 FL IAN+220 RAN 20
```

Данни, отнесени към блок N: Център на окръжност CC

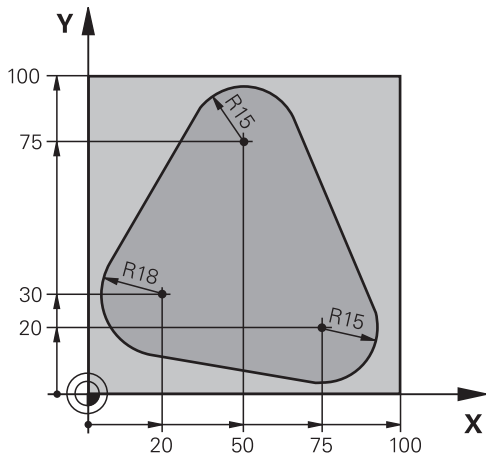
Софтуерен бутон	Известни данни
RCCX N... RCCY N...	Правоъгълни координати на център на окръжност, отнесени към блок N
RCCPR N... RCCPA N...	Полярни координати на център на окръжност, отнесени към блок N



Примерни NC блокове

```
N10 FL X+10 Y+10 G41
N20 FL ...
N30 FL X+18 Y+35
N40 FL ...
N50 FL ...
N60 FC DR- R10 CCA+0 ICCX+20 ICCY-15 RCCX10 RCCY30
```

Пример: FK програмиране 1



%FK1 G71*	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20*	Дефиниране на заготовка
N20 G31 X+100 Y+100 Z+0*	
N30 T 1 G17 S500*	Извикване на инструмент
N40 G00 G90 Z+250 G40 M3*	Прибиране на инструмент
N50 G00 X-20 Y+30 G40*	Предварително позициониране на инструмента
N60 G01 Z-10 G40 F1000*	Преместване на инструмента до работна дълбочина
N70 APPR CT X+2 Y+30 CCA90 R+5 G41 F250*	Подвеждане към контура по дъга от окръжност с тангенциална връзка
N80 FC DR- R18 CLSD+ CCX+20 CCY+30*	FK контурна секция:
N90 FLT*	Програмирайте всички известни данни за всеки контурен елемент
N100 FCT DR- R15 CCX+50 CCY+75*	
N110 FLT*	
N120 FCT DR- R15 CCX+75 CCY+20*	
N130 FLT*	
N140 FCT DR- R18 CLSD- CCX+20 CCY+30*	
N150 DEP CT CCA90 R+5 F2000*	Отвеждане от контура по дъга от окръжност с тангенциална връзка
N160 G00 X-30 Y+0*	
N170 G00 Z+250 M2*	Прибиране на инструмента, край на програмата
N99999999 %FK1 G71*	

7

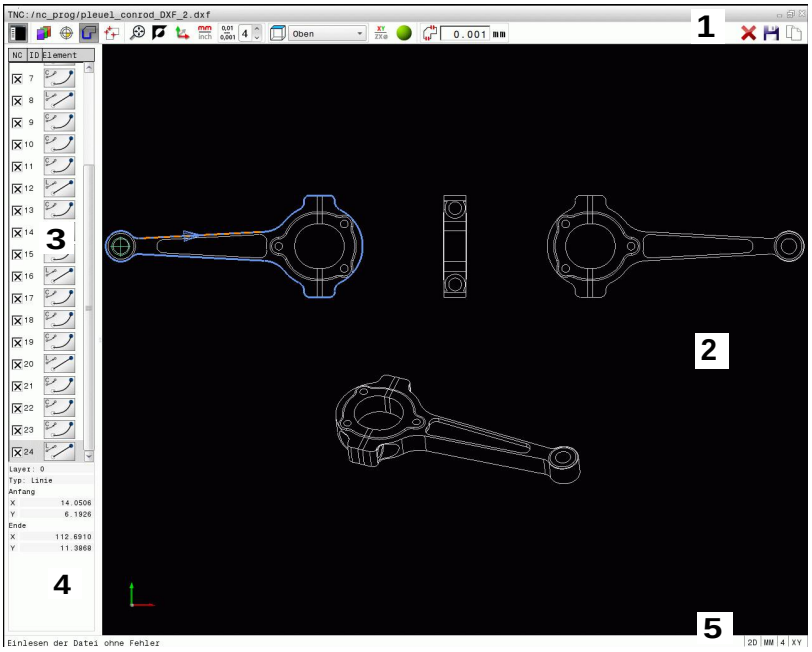
Програмиране: Прехвърляне на данни от CAD файлове

7.1 Подредба на екрана на CAD viewer и DXF converter

Подредба на екрана на CAD viewer и DXF converter

Ако отворите CAD viewer или DXF converter, ще се покаже следната подредба на екрана:

Показания на екрана



1 Заглавна част
2 Прозорец за графика
3 Прозорец за показване на списък
4 Прозорец за информация за елемент
5 Долна част

7.2 CAD viewer

Приложение

Функцията CAD viewer позволява отваряне на стандартни CAD формати за данни, директно в TNC.

TNC показва следните файлови формати:

Файлове	Тип
Файлове по стандарт STEP	.STP и .STEP
Файлове по стандарт IGES	.IGS и .IGES
Файлове във формат DXF	.DXF

Файлът може просто да бъде избран през файловия мениджър на TNC, също както NC програми. Това позволява извършване на бърза и проста проверка за проблеми, направо в модела.

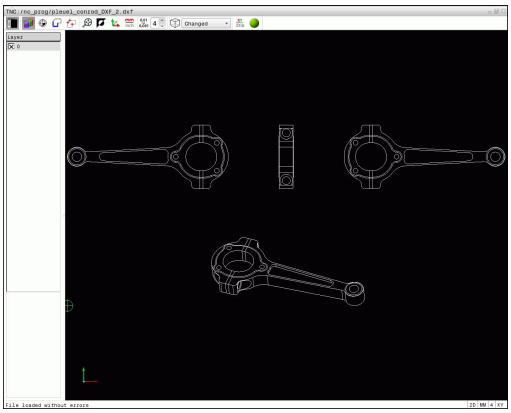
Възможно е да разположите нулевата точка навсякъде в модела. По този начин могат да бъдат показани координатите на избрани точки.

Налични са следните икони:

Икона	Настройка
	Показва или скрива изгледа за списък за уголемяване на прозореца за графика
	Показва различни слоеве
	Задава нулевата точка или изтрива зададена нулева точка
	Задава увеличение, позволяващо максимално уголемено изображение на цялата графика
	Сменя фоновия цвят (черен или бял)
0,01 ... 0,001	Задава резолюция: Резолюцията определя колко десетични позиции трябва да използва TNC при генериране на програма за контурна обработка Настройка по подразбиране: 4 десетични позиции с **mm** и 5 десетични позиции с **inch**
	Превключва между различните перспективни изгледи в чертежа напр. **Отгоре**
	Активира избор на скелетен (каркасен) модел или активира засенчване

7.3 DXF конвертор (опция 42)

Приложение



DXF файлове 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-старите версии на управления TNC, тъй като тези контурни програми съдържат само **L** и **CC**/**C** блокове.

Ако обработвате DXF файлове в работен режим **Програмиране**, TNC по подразбиране генерира програми за контурна обработка с разширение **.H** и точкови файлове с разширение **.PNT**. 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.

Файловете, които трябва да бъдат обработени, трябва да се запазят върху твърдия диск на вашето TNC.

Преди зареждане на файл в TNC, проверете дали името на файла не съдържа празни интервали или неразрешени специални знаци, вижте "Имена на файлове", страница 117

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.

Работа с DXF converter

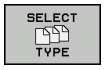
Не можете да използвате DXF без мишка или тъчпад. Всички режими за работа и функции, както и контури и позиции за обработка, могат да бъдат избрани само с помощта на мишката или тъчпада.

DXF converter работи като отделно приложение върху трети десктоп в TNC. Това позволява използване на бутона за превключване на екраните между режим за работа, програмиране и DXF converter. Това е особено удобно, когато желаете да вмъкнете контури или позиции за обработка в програмата, посредством копиране през клипборда.

Отваряне на файлове DXF

- Изберете режим **Програмиране**

- Изберете файлови функции



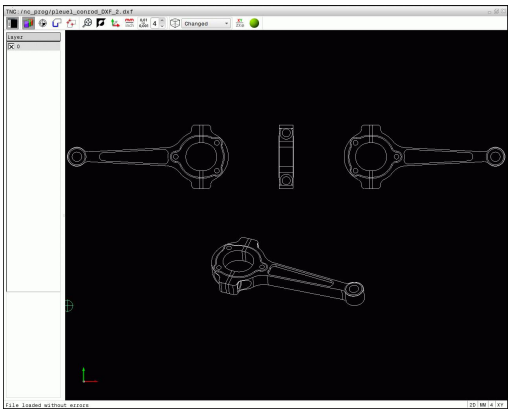
- За да видите менюто със софтуерни бутони за избор на тип файл, който да бъде показан, натиснете софтуерния бутон **SELECT TYPE** (Избиране на тип)

- За показване на CAD файлове, натиснете софтуерния бутон **SHOW CAD** (Покажи CAD).
- Изберете директорията, в която е запазен CAD файла

- Изберете желания CAD файл
- Заредете го с бутона **ENT**. TNC стартира DXF converter и показва съдържанието на файла върху екрана. TNC показва слоевете в прозореца със списъчен изглед, а чертежа в прозореца за графика

Основни настройки

Специфицираните по-долу основни настройки се избират посредством иконите в лентата с инструменти.



Икона	Настройка
	Показва или скрива изгледа за списък за уголемяване на прозореца за графика
	Показва различни слоеве
	Избира контур
	Избира позиции за отвор
	Установява нулева точка
	Задава увеличение, позволяващо максимално уголемено изображение на цялата графика
	Сменя фоновия цвят (черен или бял)
	Превключва между режими 2-D и 3-D. Активният режим е маркиран с цвят
	Задава мерни единици (милиметри или инчове) за файла. След това TNC показва контурната програма и позициите за обработка в тази мерна единица. Активната мерна единица е маркирана с червено.
	Задава резолюция: Резолюцията определя колко десетични позиции трябва да използва TNC при генериране на програма за контурна обработка. Настройка по подразбиране: 4 десетични позиции с **mm** и 5 десетични позиции с **inch**
	Превключва между различните перспективни изгледи в чертежа напр. **Отгоре**
	Избира контур за операция за струговане. Активната обработка е маркирана с цвят (опция 50)
	Активира 3-D чертеж каркасен (скелетен) модел

Следващите икони се показват от TNC само в определени режими.

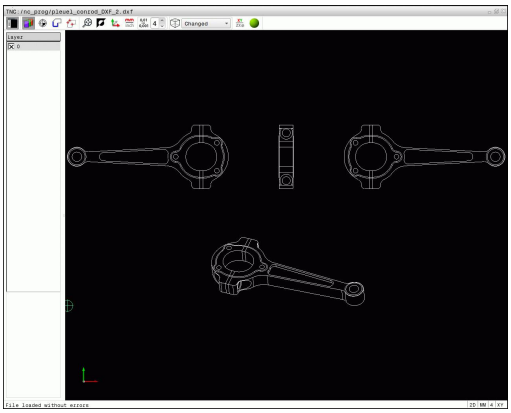
Икона	Настройка
	Режим Допуск за контур: Допускът специфицира доколко отдалечени един от друг могат да бъдат съседни контурни елементи. Възможно е да използвате допуска за компенсация на неточности, възникнали по време на изготвяне на чертежа. Настройката по подразбиране е 0,0001 mm
	Режим Допуск за точка: Специфицирайте дали TNC да показва траекторията на инструмента като пунктирана права линия по време на избора на позиции за обработка
	Режим за оптимизация на траектория: TNC оптимизира хода на преместване на инструмента за осигуряване на най-късо придвижване между позициите за обработка. Оптимизацията се нулира с повторни активирания

Отбележете, че трябва да изберете правилната мерна единица, тъй като файла DXF не съдържа тази информация

Ако желаете да генерирате програми за по-стари версии на управления TNC, трябва да ограничите резолюцията до три десетични позиции. В допълнение е необходимо да премахнете коментарите, които DXF converter вкарва в програма за контурна обработка.

TNC показва активната основна настройка в долната част на екрана.

Задаване на слоеве



Като правило файловете DXF съдържат множество слоеве. Конструкторът използва слоевете за създаване на групи от различни типове елементи, като действителни контури на детайла, размери, спомагателни и конструктивни линии, засенчвания и текстове.

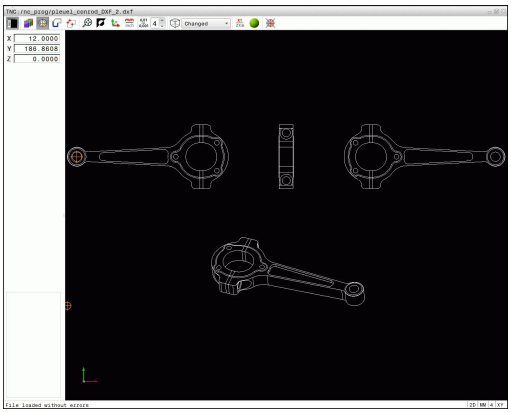
За да е възможно върху екрана, по време на избор на контури, да се показва, колкото е възможно по-малко излишна информация, можете да скриете всички излишни слоеве, съдържащи се в DXF файла.

Обработваният DXF файл трябва да съдържа поне един слой. Елементи, които не са свързани със слой, TNC автоматично премества в "анонимен" слой.

Възможно е дори да изберете контур, който конструкторът е запазил в различни слоеве.

- Изберете режим за задаване на слоеве: В прозореца за списъчен изглед, TNC показва всички слоеве, съдържащи се в активния DXF файл
- Скриване на слой: Изберете слой с левия бутон на мишката и щракнете върху кутията за избор, за да го скриете. Като алтернатива можете да използвате бутона за интервал
- Показване на слой: Изберете слой с левия бутон на мишката и щракнете върху кутията за избор, за да го покажете. Като алтернатива можете да използвате бутона за интервал

Определяне на нулевата точка



Нулевата точка на чертежа за файл DXF не винаги е разположена по начин, позволяващ нейното използване директно като референтна точка за детайла. Ето защо TNC разполага с функция, с която можете да премествате нулевата точка на 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, края и средата на дъга от окръжност
- В прехода между квадранти или в центъра на пълна окръжност
- С директно въвеждане на числови стойности в прозореца със списъчен изглед
- 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 специфициране на референтна точка трябва да използвате тъчпада или мишката.

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 върху избрания елемент с мишката: 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 нулева точка на избраното място. 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. Елементът се маркира с цвят
- 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.

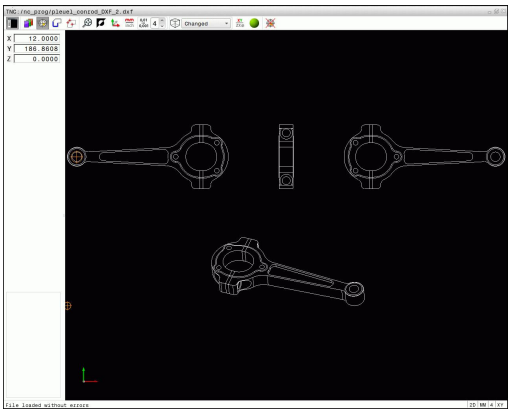
Ако TNC не може да изчисли пресечна точка, управлението анулира маркирането на елемента.

Ако нулевата точка е зададена, цветът на иконата Задаване на нулева точка се променя.

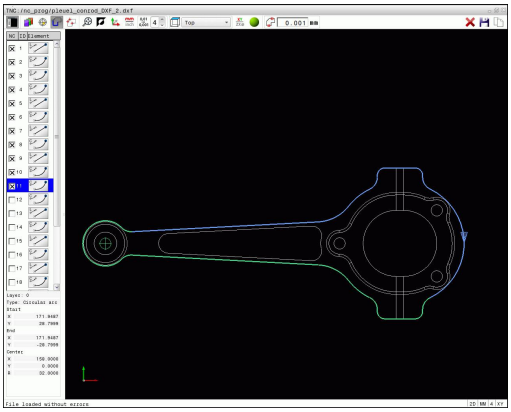
Нулевата точка можете да изтриете с щракване върху иконата .

Информация за елемент

TNC показва колко е отдалечена избраната от вас референтна точка от нулевата точка на чертежа.



Избиране и запазване на контур



За избор на контур трябва да използвате тъчпада на клавиатурата на TNC или мишка, свързана през USB порта.

По време на избора на контур, специфицирайте посока на въртене, така че да съответства на желаната посока за 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.

Като контури могат да се избират следните DXF елементи:

- LINE (права линия)
- CIRCLE (пълна окръжност)
- ARC (дъга от окръжност)
- POLYLINE

За пресечните точки могат да се използват елипси и криви, но те не могат да бъдат избрани. При избор на елипси и криви, те се показват в червено.

Информация за елемент

В прозореца за информация за елемент, TNC показва информация за последно избрания с мишката контурен елемент, в прозореца със списъчен изглед или в графичния прозорец.

- **Layer** (Слой): Показва слоя, на който се намирате в момента
- **Type** (Тип): Показва типа на текущия елемент, напр. линия
- **Coordinates** (Координати): Показва началната и крайна точки на елемента, центъра на окръжност и радиус, където е необходимо

- Изберете режим за избор на контур: TNC скрива слоевете, показвани в прозореца със списъчен изглед. Графичният прозорец остава активен за избор на контур
- За избор на контурен елемент: Щракнете върху желания елемент с мишката. TNC показва последователността на обработка като пунктирана права линия. Позиционирайте мишката върху другата страна на централната точка на елемент, за да модифицирате последователността за обработка. Изберете елемент с левия бутон на мишката. Избраният контурен елемент се оцветява в синьо. Ако има други избираеми контурни елементи в избраната последователност за обработка, тези елементи ще се оцветят в зелено
- Ако има други избираеми контурни елементи в избраната последователност за обработка, тези елементи ще се оцветят в зелено. При дивергенции (отклонения) се избира елемента с най-малко ъглово разстояние. Щракнете върху последния зелен елемент, за да премете всички елементи в програмата за контурна обработка.
- TNC показва всички избрани контурни елементи в прозореца със списъчен изглед. 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 прозореца за списъчен изглед.

- Ако е необходимо, можете също така и да деселектирате елементи, които вече сте избрали, като отново щракнете върху елемента в графичния прозорец, но този път с натиснат бутон **CTRL**. Можете да отмените избора на всички селектирани елементи чрез щракване върху иконата

- Запазете избраните контурни елементи в клипборда на TNC, така че след това да ги вмъкнете в написана програма, или

- За да запазите избраните контурни елементи в написана програма, въведете файлово име и целева директория в изскачащия прозорец, показван от TNC. Настройка по подразбиране: Име на DXF файл. Като алтернатива е възможно да изберете тип файл: Програма написана на диалогов език (**.H**) или описание на контур (**.HC**)

ENT

- 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

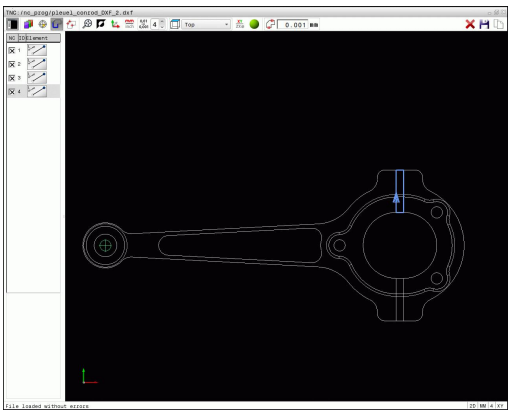
TNC също така прехвърля двете дефиниции на заготовки (**BLK FORM**) в програмата за контурна обработка. Първата дефиниция съдържа размерите на целия DFX файл. Втората, която е активна, съдържа само избраните контурни елементи, така че в резултат се получава заготовка с оптимизирани размери.

TNC запазва само елементи, които действително са били избрани (сините елементи), което означава че те са били отбелязани с отметка в прозореца отляво.

Разделяне, удължаване и съкращаване на контурни елементи

За модифициране на контурни елементи постъпете по следния начин:

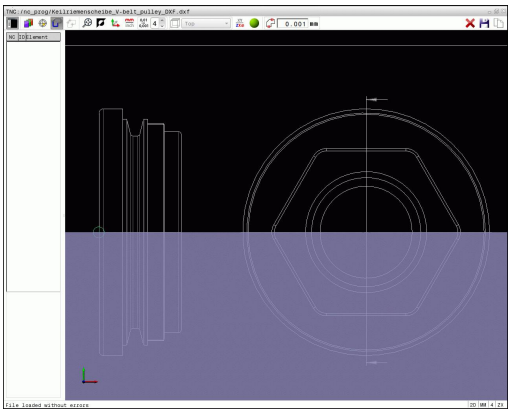
- Графичният прозорец остава активен за избор на контур
- За избор на начална точка: Изберете елемент или пресечна точка между два елемента (с бутона Shift). Като начална точка се показва червена звезда
- За избор на следващ контурен елемент: Щракнете върху желания елемент с мишката. TNC показва последователността на обработка като пунктирана права линия. Когато елементът е избран TNC го показва оцветен в синьо. Ако елементите не могат да бъдат свързани, TNC показва избрания елемент в сиво.
- Ако има други избираеми контурни елементи в избраната последователност за обработка, тези елементи ще се оцветят в зелено. При дивергенции (отклонения) се избира елемента с най-малко ъглово разстояние. Щракнете върху последния зелен елемент, за да премете всички елементи в програмата за контурна обработка.



Вие избирате последователността на обработка с първия 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.

Избор на контур за операция за струговане



Възможно е също и да използвате DXF converter (опция #50) за избор на контури за струговане. Иконата потъмнява, ако опция #50 не е активна. Преди да въведете контур за струговане, е необходимо да зададете нулева точка по оста на въртене. Ако изберете контур за струговане, той се запазва с координати Z и X. В допълнение всички X координатни стойности в контури за струговане се прехвърлят като стойности за диаметър, т.е. чертожните размери за оста X се удвояват. Всички контурни елементи под оста на въртене, които не са избрани се потъмняват.

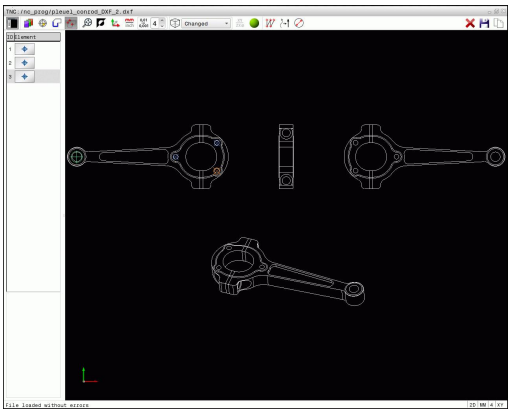
- Изберете режим за избор на контур за струговане: TNC показва само избираемите елементи над оста на въртене.
- Изберете желаните контурни елементи с левия бутон на мишката: TNC изобразява избраните контурни елементи в синьо и показва със символ, (кръг или права линия), избраните елементи в прозореца за списъчен изглед.

Специфицираните по-горе икони имат идентични функции за фрезоване и струговане. Иконите, които не са достъпни за струговане, са потъмнени.

Можете също така да използвате мишката, за да промените графичния дисплей за струговане. Налични са следните функции:

- За преместване на показания модел: Задръжте натиснат централния бутон на мишката или колелото и движете мишката.
- За увеличаване на определен участък: Маркирайте участъка за увеличаване като задържите натиснат левия бутон на мишката. След като отпуснете левия бутон, TNC увеличава изображението на определения участък.
- За бързо увеличаване/намаляване на произволен участък: Завъртете колелото на мишката напред или назад.
- За да се върнете към стандартен дисплей: Щракнете двукратно с десния бутон на мишката.

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", страница 268.

В генератора за шаблони за дефиниране на позиции за обработка са възможни три опции:

- Единичен избор: Вие избирате желаната позиция за обработка с отделни щраквания на мишката (вижте "Единичен избор", страница 278)
- Бърз избор на позиции за отвори с избор на участък с мишката: С влачене на мишката за дефиниране на участък, можете да изберете всички позиции за отвори в него (вижте "Бърз избор на позиции за отвори с избор на участък с мишката", страница 280)
- Бърз избор на позиции за отвор посредством икона: Активирайте иконата, след което TNC ще покаже всички съществуващи диаметри на отвори (вижте "Бърз избор на позиции за отвори чрез икона", страница 281).

Избор на файлов тип

Налични са следните файлови типове:

- Таблица с точки (**.PNT**)
- Програма написана на диалогов език (**.H**)

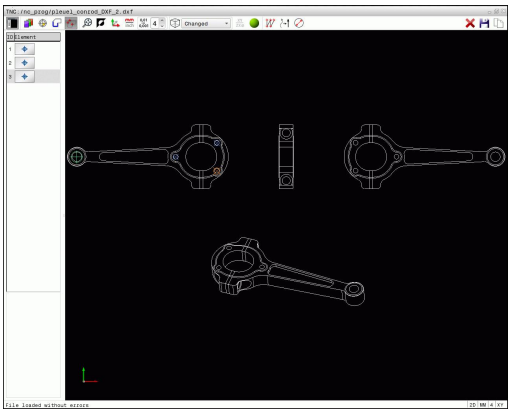
Ако запазите позициите за обработка в програма, написана на диалогов език, TNC създава отделни линейни блокове с извикване на цикъл за всяка позиция за обработка (**L X... Y... M99**). Възможно е също така да прехвърлите тази програма в стари TNC управления и да я изпълните там.

Таблицата с точки (.PTN) от TNC 640 не е съвместима с iTNC 530. Изпълнението на таблица с точки създава проблеми и непредвидимо поведение.

Единичен избор

- Изберете режим за избор на позиция за обработка. Графичният прозорец става активен за избор на позиция
- За избор на позиция за обработка: Щракнете върху желания елемент с мишката и TNC ще покаже елемента в оранжево. Ако едновременно с това натиснете бутона Shift, TNC показва възможните позиции за обработка на елемента със звездички. Ако щракнете върху окръжност, TNC приема центъра на окръжността като позиция за обработка. Ако едновременно с това натиснете бутона Shift, TNC показва възможните позиции за обработка със звездички. TNC зарежда избраната позиция в прозореца за списъчен изглед (и показва точков символ)

- Ако е необходимо, можете също така и да деселектирате елементи, които вече сте избрали, като отново щракнете върху елемента в графичния прозорец, но този път с натиснат бутон **CTRL**. Като алтернатива, изберете елемента в прозореца за списъчен изглед и натиснете **DEL**. Възможно е да избирате и деселектирате елементи с щракване върху иконата
- 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 двата елемента в прозореца за списъчен изглед (и показва точков символ). Ако има няколко пресичания, приема пресечната точка, която е най-близо до мишката.



- 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 програма на обикновен език, или

- За да запазите избраните позиции за обработка в точков файл, въведете целевата директория и име на файл в изскачащия прозорец, показван от TNC. Настройка по подразбиране: Име на DXF файл. Като алтернатива е възможно също и да изберете тип файл

ENT

- Потвърдете въвеждането: TNC запазва програмата за контурна обработка в избраната директория

- Ако желаете да изберете повече позиции за обработка, натиснете иконата Cancel Selected Elements (Отмяна на избрани елементи) и направете избора, както е посочено по-горе

Бърз избор на позиции за отвори с избор на участък с мишката

- Изберете режим за избор на позиция за обработка. Графичният прозорец става активен за избор на позиция
- За избор на позиции за обработка, натиснете бутона Shift и определете участък с левия бутон на мишката. TNC приема всички пълни окръжности, които изцяло попадат в участъка, като позиции на отвори: TNC ще отвори прозорец, в който можете да филтрирате отворите по размер
- Конфигурирайте филтърните настройки (вижте "Филтърни настройки", страница 282) и щракнете върху бутона **OK**, за да потвърдите: TNC зарежда избраните позиции в прозореца за списъчен изглед (показва точков символ)
- Ако е необходимо, можете също така и да деселектирате елементи, които вече сте избрали, като отново щракнете върху елемента в графичния прозорец, но този път с натиснат бутон **CTRL**. Като алтернатива, изберете елемента в прозореца за списъчен изглед и натиснете **DEL**. 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**

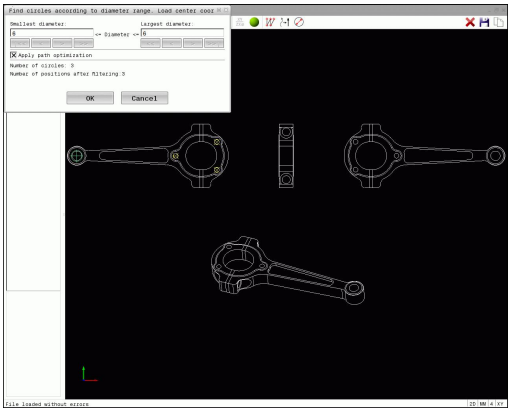
- Запазете избраните позиции за обработка в клипборда на TNC, така че след това да ги вмъкнете като блок за позициониране с извикване на цикъл в програма на диалогов език, или

- За да запазите избраните позиции за обработка в точков файл, въведете целевата директория и име на файл в изскачащия прозорец, показван от TNC. Настройка по подразбиране: Име на DXF файл. Като алтернатива е възможно също и да изберете тип файл

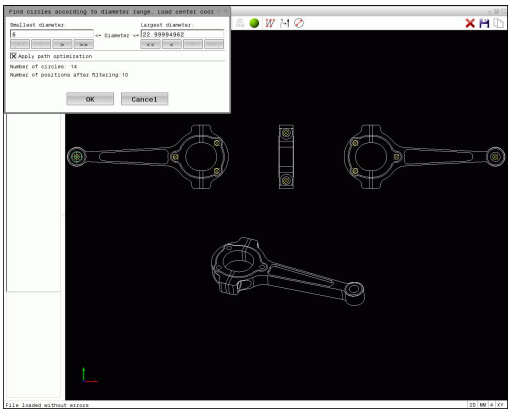
ENT

- Потвърдете въвеждането: TNC запазва програмата за контурна обработка в избраната директорията

- Ако желаете да изберете повече позиции за обработка, натиснете иконата Cancel Selected Elements (Отмяна на избрани елементи) и направете избора, както е посочено по-горе



Бърз избор на позиции за отвори чрез икона



- Изберете режим за избор на позиция за обработка. Графичният прозорец остава активен за избор на позиция

- Изберете иконата: TNC ще отвори прозорец, в който можете да филтрирате отворите по размер
- При необходимост, конфигурирайте филтърните настройки (вижте "Филтърни настройки", страница 282) и щракнете върху бутона **OK**, за да потвърдите: TNC зарежда избраните позиции в прозореца за списъчен изглед (показва точков символ)

- Ако е необходимо, можете също така и да деселектирате елементи, които вече сте избрали, като отново щракнете върху елемента в графичния прозорец, но този път с натиснат бутон **CTRL**. Като алтернатива, изберете елемента в прозореца за списъчен изглед и натиснете **DEL**. Възможно е да избирате и деселектирате елементи с щракване върху иконата

- 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 програма на диалогов език, или

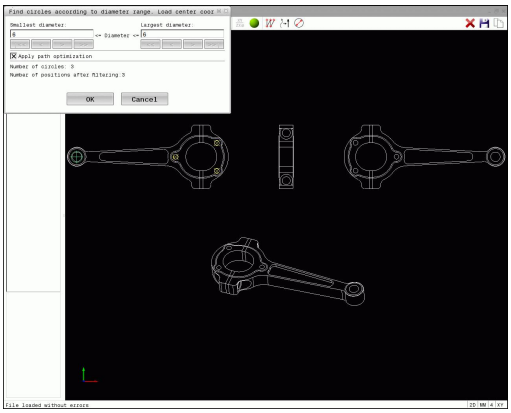
- За да запазите избраните позиции за обработка в точков файл, въведете целевата директория и име на файл в изскачащия прозорец, показван от TNC. Настройка по подразбиране: Име на CAD файл. Като алтернатива е възможно също и да изберете тип файл

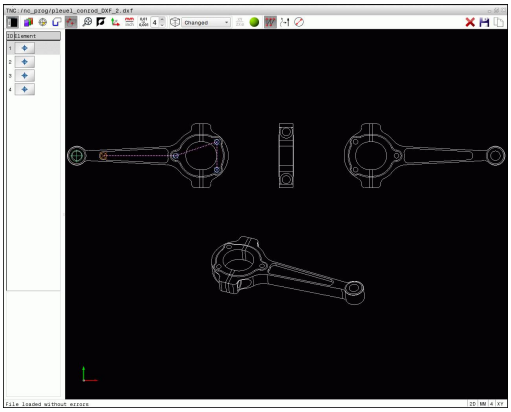
- Потвърдете въвеждането: TNC запазва програмата за контурна обработка в избраната директорията

- Ако желаете да изберете повече позиции за обработка, натиснете иконата Cancel Selected Elements (Отмяна на избрани елементи) и направете избора, както е посочено по-горе

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 показваните диаметри, можете да настройвате диаметъра, така че да можете да заредите отвори с желаните диаметри.





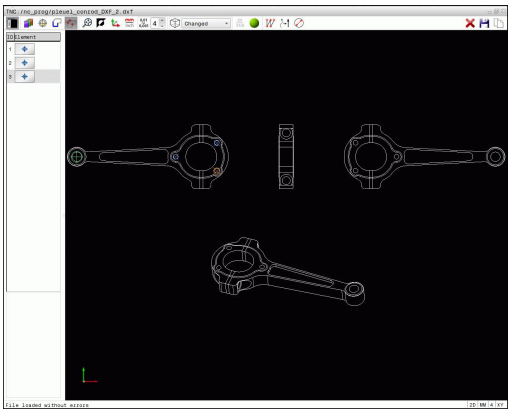
Налични са следните бутони:

Икона	Филтърна настройка за най-малък диаметър
I<<	Показва най-малкия намерен диаметър (настройка по подразбиране)
<	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

Икона	Филтърна настройка за най-голям диаметър
<<	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
>>I	Показва най-големия намерен диаметър (настройка по подразбиране)

Възможно е да покажете траекторията на инструмента с щракване върху иконата **Show tool path** (Показване на траектория на инструмент), вижте "Основни настройки", страница 268.

Информация за елемент



В прозореца за информация за елемент, TNC показва координати за позиция за обработка, последно избрани с щракване на мишката, в прозореца със списъчен изглед или в графичния прозорец.

Можете също така да използвате мишката, за да промените графичния дисплей. Налични са следните функции:

- За завъртане на показания модел в тримерно пространство, задръжте натиснат десния бутон на мишката и я движете.
- За преместване на показания модел: Задръжте натиснат централния бутон на мишката или колелото и движете мишката.
- За увеличаване на определен участък: Маркирайте участъка за увеличаване като задържите натиснат левия бутон на мишката. След като отпуснете левия бутон, TNC увеличава изображението на определения участък.
- За бързо увеличаване/намаляване на произволен участък: Завъртете колелото на мишката напред или назад.
- За да се върнете към стандартен дисплей: Натиснете бутона Shift и едновременно с това щракнете двукратно с десния бутон на мишката. Ъгълът на завъртане се поддържа, само ако щракнете двукратно с десния бутон на мишката.

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.

Етикет

Началото на подпрограма и повторения на част от програма се обозначават в програмите за обработка с етикети **(G98 L)**.

ЕТИКЕТА се идентифицира с номер между 1 и 65535 или с дефинирано от вас име. Всеки номер или име на ЕТИКЕТ може да бъде зададен само веднъж в програмата с бутона **LABEL SET (ЗАДАВАНЕ НА ЕТИКЕТ)** или с въвеждане на **G98**. Броят на имена за етикети, които можете да въведете се ограничава само от вътрешната памет.

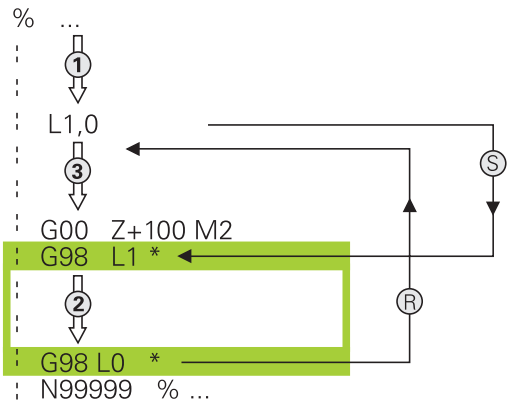
Не използвайте номер или име на етикет повече от веднъж!

Етикет 0 (**G98 L0**) се използва единствено за маркиране на края на подпрограма и следователно може да се използва толкова пъти, колкото е необходимо.

8.2 Подпрограми

Последователност на работа

1 TNC изпълнява програмата за обработка до извикването на подпрограма, **Ln.0**.
2 След това подпрограмата се изпълнява от начало до край, **G98 L0**.
3 След това TNC възобновява изпълнението на програмата за обработка от блока след извикването на подпрограмата, **Ln.0**.



Бележки за програмиране

- Главната програма може да съдържа произволен брой подпрограми
- Вие можете да извиквате подпрограми във всякаква последователност и толкова често, колкото е необходимо
- Подпрограмата не може да се извика сама
- Пишете подпрограми след блок с M2 или M30
- Ако подпрограмите са разположени в програмата за обработка 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 "0"

Извикване на подпрограма

LBL CALL

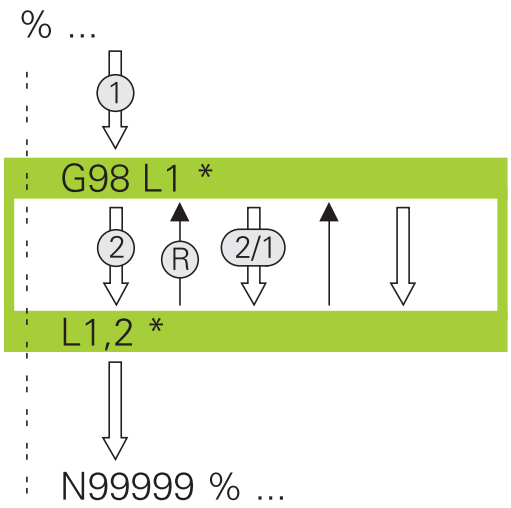
- Извикване на подпрограма: Натиснете бутона **LBL CALL**
- Въведете номерът на подпрограмата, която желаете да извикате. Ако желаете да използвате име за етикет, натиснете софтуерния бутон **LBL NAME**, за да преминете към въвеждане на текст.

L 0 не е разрешен, тъй като се използва само за извикване на край на подпрограма.

8.3 Повторения на част от програма

Етикет G98

Началото на повторение на част от програма се обозначава с етикет **(G98 L)**. Краят на повторение на част от програма се обозначава с етикет**Ln,m**.



Последователност на работа

1 TNC изпълнява програмата за обработка до края на частта от програма (**Ln,m**)

2 След това се повтаря частта от програмата между LABEL (Етикет) и извиканият етикет **Ln,m** толкова пъти, колкото е въведено след **m**

3 След последното повторение TNC възобновява изпълнението на програма за обработка на детайл

Бележки за програмиране

- Възможно е да повторите изпълнение на част от програма 65534 пъти последователно
- Общият брой на изпълнение на част от програма е винаги с един повече от програмирания брой повторения, защото първото повторение започва след първия процес на обработка.

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

- Извикване на част от програма. Натиснете бутона **LBL CALL**
- Въведете номера на 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.
- Въведете броя повторения **REP** и потвърдете с бутона **ENT**.

8.4 Всяка желана програма като подпрограма

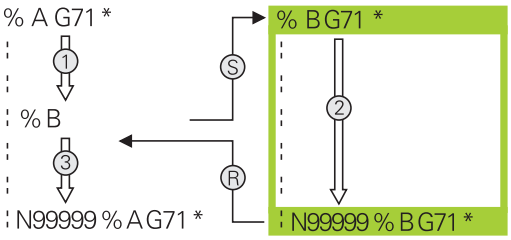
Преглед на софтуерните бутони

При натискане на бутона **PGM CALL**, TNC показва следните софтуерни бутони:

Софтуерен бутон	Функция
CALL PROGRAM	Извиква програма с **%**
SELECT DATUM TABLE	Извиква таблица с данни за нулева точка **%:TAB:**
SELECT POINT TABLE	Извиква таблица с точки **%:PAT:**
SELECT CONTOUR	Избира програма за контурна обработка с **%:CNT:**
SELECT PROGRAM	Избира програма с **%:PGM:**
CALL SELECTED PROGRAM	Избира последният избран файл с **%<>%**

Последователност на работа

1 TNC изпълнява програмата за обработка до блока, в който се извиква друга програма с %
2 След това другата програма се изпълнява от начало до край
3 След това TNC възобновява изпълнението на първата програма (т.е. извикващата програма) с блока, след извикването на другата програма



Бележки за програмиране

- TNC не се нуждае от етикети за извикване на програмни сегменти.
- Повикваната програма не трябва да съдържа спомагателни функции **M2** или **M30**. Ако дефинирате подпрограми с етикети в извиканата програма за обработка, трябва да замените M2 или M30 с **D09 P01 +0 P02 +0 P03 99** функция за прескачане, за принудително прескачане до тази част от програма
- Повикваната програма за обработка не трябва да съдържа повикване % в повикващата програма за обработка, в противен случай, ще настъпи зацикляне в безконечен цикъл

Извикване на произволна програма като подпрограма

Опасност от сблъсък!
Координатни трансформации, които сте дефинирали в повикваната програма, остават в сила и за повикващата програма, освен ако не ги нулирате.

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 пълния път, напр. **TNC:\ZW35\ROUGH\PGM1.H**

Ако желаете да повикате DIN/ISO, въведете тип файл .I след името на програмата.

Можете също да извикате програма с цикъл **G39**.

Като правило, Q параметри са в сила глобално с извикване на програма с **%**. Ето защо отбележете, че промените в Q параметрите в извикваната програма се отразяват също и върху повикващата програма.

Извикване на програма с PROGRAM CALL

Функцията **%** извиква всяка програма като подпрограма. Управлението изпълнява извиканата програма от позицията, където е била повикана в програмата.

PGM CALL

- За да изберете функции за повикване на програма, натиснете бутона **PGM CALL**

CALL PROGRAM

- Натиснете софтуерния бутон **CALL PROGRAM**, за да може TNC да започне диалог за дефиниране на програма, която да бъде извикана. Въведете име за път с клавиатурата, или

SELECT FILE

- Натиснете софтуерния бутон **SELECT FILE** за да може TNC да покаже прозорец за избор, в който можете да изберете програмабъде извикана. Потвърдете с бутона **END**

Извикване с SELECT PROGRAM и CALL SELECTED PROGRAM

Използвайте функцията **%:PGM** , за да изберете произволна програма или подпрограма и да я извикате в друга позиция от програмата. Управлението изпълнява извиканата програма от позицията, където е била повикана в програмата с **%<>%**.

Функцията **%:PGM:** е разрешена и със стрингови параметри, така че да можете динамично да управлявате извикването на програми.

За избор на програма, постъпете по следния начин:

PGM CALL

- За да изберете функции за извикване на програма, натиснете бутона **PGM CALL**

SELECT PROGRAM

- Натиснете софтуерния бутон **SELECT PROGRAM**, за да може TNC да започне диалог за дефиниране на програма, която да бъде извикана.

SELECT FILE

- Натиснете софтуерния бутон **SELECT FILE** за да може TNC да покаже прозорец за избор, в който можете да изберете програмабъде извикана. Потвърдете с бутона **END**

За извикване на избрана програма, постъпете по следния начин:

PGM CALL

- За да изберете функции за извикване на програма, натиснете бутона **PGM CALL**

CALL SELECTED PROGRAM

- Натиснете софтуерния бутон **CALL SELECTED PROGRAM**, за да може TNC да извика предварително избраната програма с **%<>%**

8.5 Вместване

Типове вместване

- Извикване на подпрограми в подпрограми
- Повторения на част от програма в повторение на част от програма
- Извикване на подпрограми и повторения на част от програма
- Повторения на част от програма в подпрограми

Дълбочина на вместване

Дълбочината на вместване е 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: 19
- Максимална дълбочина на вместване за извикване на главни програми: 19, където **G79** 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

%UPGMS G71 *	
...	
N17 L “SP1“,0 *	Извиква се подпрограма с етикет G98 L1
...	
N35 G00 G40 Z+100 M2 *	Последен програмен блок на
	Главна програма с M2
N36 G98 L “SP1“	Начало на подпрограма SP1
...	
N39 L2,0 *	Извиква се подпрограма с етикет G98 L2
...	
N45 G98 L0 *	Край на подпрограма 1
N46 G98 L2 *	Начало на подпрограма 2
...	
N62 G98 L0 *	Край на подпрограма 2
N99999999 %UPGMS G71 *	

Изпълнение на програмата

1 Главната програма UPGMS се изпълнява до блок 17.
2 Извиква се подпрограма SP1 и се изпълнява до блок 39.
3 Извиква се подпрограма SP2 и се изпълнява до блок 62. Край на подпрограма 2 и връщане с прескачане до подпрограмата, от която е била извикана.
4 Извиква се подпрограма 1 и се изпълнява от блок 40 до блок 45. Край на подпрограма 1 и връщане с прескачане до главната програма UPGMS.
5 Главната програма UPGMS 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

%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 *	Извикване на част от програма с две повторения
...	
N35 L1,1 *	Част от програма между този блок и G98 L1
...	(блок 15) се повтаря веднъж
N99999999 %REPS G71 *	

Изпълнение на програмата

1 Главната програма REPS се изпълнява до блок 27.

2 Частта от програмата между блок 27 и блок 20 се повтаря два пъти.

3 Главната програма REPS се изпълнява от блок 28 до блок 35.

4 Частта от програмата между блок 35 и блок 15 се повтаря веднъж (включително повторението на част от програма между блокове 20 и 27)

5 Главната програма REPS се изпълнява от блок 36 до блок 50. Връщане с прескачане до блок 1 и край на програмата

Повтаряне на подпрограма

Примерни NC блокове

%UPGREP G71 *	
...	
N10 G98 L1 *	Начало на повторение на част от програма 1
N11 L2,0 *	Извикване на подпрограма
N12 L1,2 *	Извикване на част от програма с две повторения
...	
N19 G00 G40 Z+100 M2 *	Последен блок от главна програма с M2
N20 G98 L2 *	Начало на подпрограма
...	
N28 G98 L0 *	Край на подпрограмата
N99999999 %UPGREP G71 *	

Изпълнение на програмата

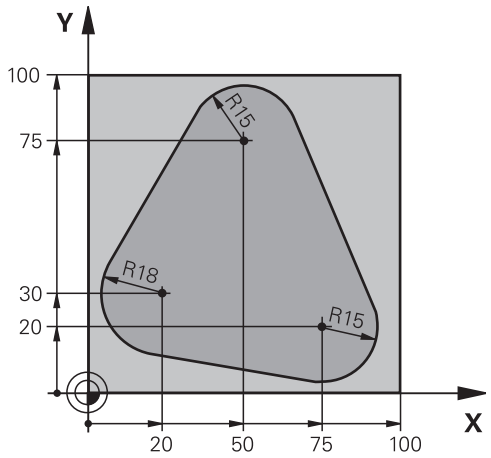
1 Главната програма UPGREP се изпълнява до блок 11.
2 Извиква се подпрограма 2 и се изпълнява.
3 Частта от програмата между блок 12 и блок 10 се повтаря два пъти. Това означава, че подпрограма 2 се повтаря два пъти.
4 Главната програма UPGREP се изпълнява от блок 13 до блок 19. Връщане с прескачане до блок 1 и 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 за врязване и фрезоване

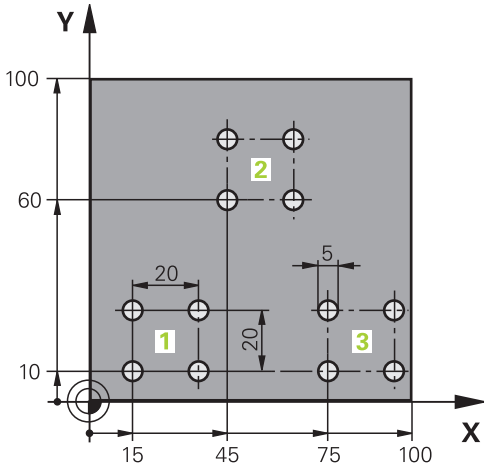


%PGMREP G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 T1 G17 S3500 *	Извикване на инструмент
N40 G00 G40 G90 Z+250 *	Прибиране на инструмент
N50 I+50 J+50 *	Задава полюс
N60 G10 R+60 H+180 *	Предварително позициониране в работната равнина
N70 G01 Z+0 F1000 M3 *	Предварително позициониране спрямо работната повърхнина
N80 G98 L1 *	Задаване на етикет за повторение на програмен сегмент
N90 G91 Z-4 *	Дълбочина на подаване с врязване в инкрементални стойности (в пространството)
N100 G11 G41 G90 R+45 H+180 F250 *	Първа контурна точка
N110 G26 R5 *	Подвеждане към контура
N120 H+120 *	
N130 H+60 *	
N140 H+0 *	
N150 H-60 *	
N160 H-120 *	
N170 H+180 *	
N180 G27 R5 F500 *	Отвеждане от контура
N190 G40 R+60 H+180 F1000 *	Отдръпване на инструмент
N200 L1,4 *	Връщане с прескачане до етикет 1; сегментът се повтаря общо 4 пъти
N200 G00 Z+250 M2 *	Прибиране на инструмента, край на програмата
N99999999 %PGMWDH G71 *	

Пример: Група отвори

Програмна последователност:

- Подвеждане към групата отвори в главната програма
- Извикване на групата отвори (подпрограма 1) в главната програма
- Програмиране на групата отвори само веднъж в подпрограма 1



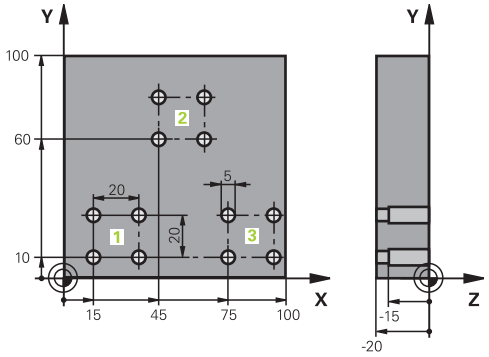
%SP1 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 T1 G17 S3500 *	Извикване на инструмент
N40 G00 G40 G90 Z+250 *	Прибиране на инструмент
N50 G200 DRILLING	Дефиниране на цикъл DRILLING (ПРОБИВАНЕ)
Q200=2 ;SET-UP CLEARANCE	
Q201=-30 ;DEPTH	
Q206=300 ;FEED RATE FOR PLNGNG	
Q202=5 ;PLUNGING DEPTH	
Q210=0 ;DWELL TIME AT TOP	
Q203=+0 ;SURFACE COORDINATE	
Q204=2 ;2ND SET-UP CLEARANCE	
Q211=0 ;DWELL TIME AT DEPTH	
Q395=0 ;DEPTH REFERENCE	
N60 X+15 Y+10 M3 *	Преместване до начална точка за група 1
N70 L1,0 *	Извикване на подпрограмата за групата
N80 X+45 Y+60 *	Преместване до начална точка за група 2
N90 L1,0 *	Извикване на подпрограмата за групата
N100 X+75 Y+10 *	Преместване до начална точка за група 3
N110 L1,0 *	Извикване на подпрограмата за групата
N120 G00 Z+250 M2 *	Край на основната програма
N130 G98 L1 *	Начало на подпрограма 1: Група отвори
N140 G79 *	Извикване на цикъл за 1-ви отвор
N150 G91 X+20 M99 *	Преместване до 2-ри отвор, извикване на цикъл
N160 Y+20 M99 *	Преместване до 3-ти отвор, извикване на цикъл
N170 X-20 G90 M99 *	Преместване до 4-ти отвор, извикване на цикъл
N180 G98 L0 *	Край на подпрограма 1

```
N99999999 %UP1 G71 *
```

Пример: Група отвори с няколко инструмента

Програмна последователност:

- Програмиране на фиксирани цикли в главната програма
- Извикване на пълния шаблон за отвори (подпрограма 1) в главната програма
- Подвеждане към групата отвори (подпрограма 2) в подпрограма 1
- Програмиране на групата отвори само веднъж в подпрограма 2



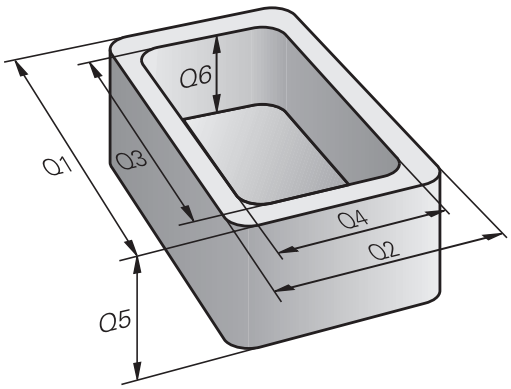
%SP2 G71 *		
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *		
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *		
N30 T1 G17 S5000 *		Извикване на инструмент за центриране (центроващо свредло)
N40 G00 G40 G90 Z+250 *		Прибиране на инструмент
N50 G200 DRILLING		Дефиниране на цикъл ЦЕНТРИРАНЕ
Q200=2	;SET-UP CLEARANCE	
Q201=-3	;DEPTH	
Q206=250	;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=0,2	;DWELL TIME AT DEPTH	
Q395=0	;DEPTH REFERENCE	
N60 L1,0 *		Извикване на подпрограма 1 за целия шаблон с отвори
N70 G00 Z+250 M6 *		Смяна на инструмент
N80 T2 G17 S4000 *		Извикване на пробивния инструмент
N90 D0 Q201 P01 -25 *		Нова дълбочина за пробиване
N100 D0 Q202 P01 +5 *		Нова дълбочина за пробиване
N110 L1,0 *		Извикване на подпрограма 1 за целия шаблон с отвори
N120 G00 Z+250 M6 *		Смяна на инструмент
N130 T3 G17 S500 *		Извикване на инструмент за райбероване
N140 G201 REAMING		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	

N150 L1,0 *	Извикване на подпрограма 1 за целия шаблон с отвори
N160 G00 Z+250 M2 *	Край на основната програма
N170 G98 L1 *	Начало на подпрограма 1: Цялостен шаблон отвори
N180 G00 G40 G90 X+15 Y+10 M3 *	Преместване до начална точка за група 1
N190 L2,0 *	Извикване на подпрограма 2 за група отвори
N200 X+45 Y+60 *	Преместване до начална точка за група 2
N210 L2,0 *	Извикване на подпрограма 2 за група отвори
N220 X+75 Y+10 *	Преместване до начална точка за група 3
N230 L2,0 *	Извикване на подпрограма 2 за група отвори
N240 G98 L0 *	Край на подпрограма 1
N250 G98 L2 *	Начало на подпрограма 2: Група отвори
N260 G79 *	Извикване на цикъл за 1-ви отвор
N270 G91 X+20 M99 *	Преместване до 2-ри отвор, извикване на цикъл
N280 Y+20 M99 *	Преместване до 3-ти отвор, извикване на цикъл
N290 X-20 G90 M99 *	Преместване до 4-ти отвор, извикване на цикъл
N300 G98 L0 *	Край на подпрограма 2
N310 %UP2 G71 *	

9

Програмиране: Q параметри

9.1 Принципи и преглед на функциите



С параметрите можете да програмирате цели технологични фамилии детайли с една програма за обработка, като програмирате променливи параметри, вместо фиксирани цифрови стойности.

Параметрите се използват например за:

- Координатни стойности
- Скорости на подаване
- Скорости на шпиндела
- Данни за цикъл

С параметрите също можете да:

- Програмирате контури, дефинирани посредством математически функции
- Да направите изпълнението на стъпките на обработване зависимо от определени логически условия

Параметрите винаги се идентифицират с букви и числа. Буквите определят типа на параметъра, а числата - диапазона на параметъра.

За подробна информация виж таблицата по-долу:

Тип параметър	Обхват на параметър	Значение
Q параметри:		**Параметри засягащи всички програми в паметта на TNC**
	0 - 30	Параметри за цикли на HEIDENHAIN
	31 - 99	Параметри за **потребители**
	100 - 199	Параметри за специални TNC функции
	200 - 1199	Параметри за цикли на HEIDENHAIN
	1200 - 1399	Параметри за цикли на производителя на машината или доставчици от трети страни
	1400 - 1499	Параметри за CALL-активни цикли на производителя на машината или доставчици от трети страни
	1500 - 1599	Параметри за DEF-активни цикли на производителя на машината или доставчици от трети страни
	1600 - 1999	Параметри за **потребители**
QL параметри		**Параметри, с локално действие само в рамките на програма**
	0 - 499	Параметри за **потребители**
QR параметри		**Параметри, които са постоянни за всички програми в паметта на TNC, т.е. такива, които остават в действие и след прекъсване на захранването**
	0 - 499	Параметри за **потребители**

QS параметрите (**S** означава стринг) също са налични на TNC и позволяват обработка на текстове.

Тип параметър	Обхват на параметър	Значение
QS параметри		**Параметри засягащи всички програми в паметта на TNC**
	0 - 99	Параметри за **потребители**
	100 - 199	Параметри за системна информация в TNC, която може да бъде прочетена от NC програми на потребителя или от цикли
	200 - 1199	Параметри за цикли на HEIDENHAIN
	1200 - 1399	Параметри за обратна връзка до потребителя на NC програма с цикли на производителя на машината или доставчици от трети страни
	1400 - 1599	Параметри за цикли на производителя на машината или доставчици от трети страни
	1600 - 1999	Параметри за **потребители**

Максимална сигурност на вашите приложения можете да постигнете като в NC програмите си спазвате, препоръчаните за потребителя параметрични диапазони.

Отбележете, че специфицираното използване на параметрични диапазони се препоръчва от HEIDENHAIN, но спазването му не може да се гарантира.

Функции на производителя на машината или доставчици от трети страни, все пак могат да предизвикат препокриване с NC програмата на потребителя. В тази връзка, моля, спазвайте ръководството за машината или документацията от трети страни.

Програмиране: Q параметри

9.1 Принципи и преглед на функциите

Бележки за програмиране

Възможно е да съчетаете Q параметри и фиксирани цифрови стойности в една програма.

На Q параметрите могат да бъдат задавани цифрови стойности в диапазона между –999 999 999 и +999 999 999. Входният диапазон е ограничен до 16 цифри, от които 9 могат да бъдат преди десетичната точка. Вътрешно TNC изчислява числа до стойности 10^{10}.

Възможно е да зададете до 255 знака на **QS** параметри.

TNC винаги задава на някои Q и QS параметри едни и същи данни. Например Q параметър **Q108** винаги получава текущия радиус на инструмента, вижте "Предварително определени Q параметри", страница 357.

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 **+/-**). След това TNC показва показва следните софтуерни бутони:

Софтуерен бутон	Група функции	Страница
BASIC ARITHM.	Основни аритметични функции (задаване на числова стойност, събиране, изваждане, умножение, деление, корен квадратен)	311
TRIGO-NOMETRY	Тригонометрични функции	313
JUMP	Функции ако/тогава, прескачания	315
DIVERSE FUNCTION	Други функции	318
FORMULA	Въвеждане на формули в програма за обработка	342
CONTOUR FORMULA	Функция за обработка на сложни контури	Виж Ръководство за потребителя за програмиране на цикли

TNC показва софтуерните бутони Q, QL и QR, когато дефинирате или задавате Q параметър. Първоначално натиснете един от тези софтуерни бутони, за да изберете типа на параметъра, след което въведете номер за параметър.

Ако разполагате със свързана USB клавиатура, можете да натиснете бутона Q, за да отворите диалог за въвеждане на формула.

9.2 Технологични фамилии детайли— Q параметри вместо стойности

Приложение

Q параметрична функция **D0: ASSIGN** определя числови стойности за Q параметри. Това позволява използване на променливи в програмата вместо фиксирани цифрови стойности.

Примерни NC блокове

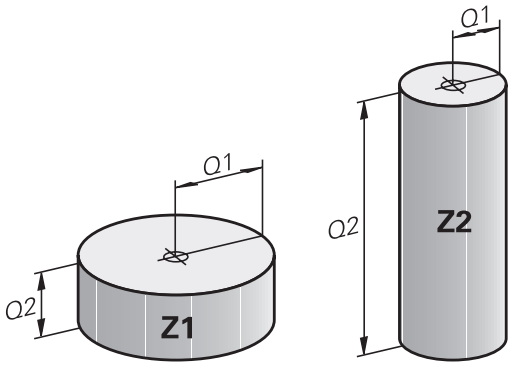
N150 D00 Q10 P01 +25 *	Свързване с числова стойност
...	Q10 получава стойност 25
N250 G00 X +Q10 *	Съответства на G00 X +25

Необходимо е да напишете само една програма за цялата технологична фамилия детайли, като въвеждате характеризиращите ги размери като Q параметри.

За програмиране на конкретен детайл, след това трябва да свържете съответните стойности към индивидуални Q параметри.

Пример: Цилиндър с Q параметри

Радиус на цилиндъра:	R = Q1
Височина на цилиндъра:	H = Q2
Цилиндър Z1:	Q1 = +30 Q2 = +10
Цилиндър Z2:	Q1 = +10 Q2 = +50



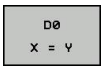
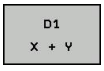
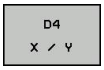
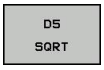
9.3 Описание на контури с математически функции

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

Софтуерен бутон	Функция
	**D00**: ASSIGN (Свързване) напр. **D00 Q5 P01 +60 *** Директно свързана цифрова стойност
	**D01**: ADDITION (Събиране) напр. **D01 Q1 P01 -Q2 P02 -5 *** Формира и свързва сума на две стойности
	D02: SUBTRACTION (Изваждане) напр. **D02 Q1 P01 +10 P02 +5 *** Формира и свързва разлика между две стойности
	D03: MULTIPLICATION (Умножение) напр. **D03 Q2 P01 +3 P02 +3 *** Формира и свързва произведението от умножение на две стойности
	**D04**: DIVISION (Деление) напр. **D03 Q2 P01 +8 P02 +3 *** Формира и свързва частното при деление на две стойности **Неразрешено:** Деление на 0
	**D05**: SQUARE ROOT (Квадратен корен) напр. **D05 Q50 P01 4 *** Формира и свързва квадратен корен от стойност **Неразрешено:** Квадратен корен от отрицателна величина

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 и отрицателен знак.

Програмиране на основни операции

Пример 1

Q

- Изберете функции с Q параметър: Натиснете бутона **Q**

BASIC ARITHM.

- Изберете математически функции: Натиснете софтуерния бутон **BASIC ARITHMETIC** (Основни аритметични функции)

FN0 X = Y

- Изберете функция с Q параметър ASSIGN: Натиснете софтуерния бутон **D0 X=Y**

PARAMETER NUMBER FOR RESULT? (Номер на параметър за резултат?)

ENT

- **12** Въведете цифрова стойност за Q и потвърдете с бутона **ENT**

FIRST VALUE / PARAMETER? (Първа стойност/Параметър?)

ENT

- Въведете **10**: Определете числова стойност 10 за Q5 и потвърдете с бутона **ENT**:

Пример 2

Q

- Изберете функции с Q параметър: Натиснете бутона **Q**

BASIC ARITHM.

- Изберете математически функции: Натиснете софтуерния бутон **BASIC ARITHMETIC** (Основни аритметични функции)

FN3 X * Y

- За да изберете Q параметрична функция, MULTIPLICATION, натиснете софтуерния бутон **D3 X * Y**

PARAMETER NUMBER FOR RESULT? (Номер на параметър за резултат?)

ENT

- **12** Въведете цифрова стойност за Q и потвърдете с бутона **ENT**

FIRST VALUE / PARAMETER? (Първа стойност/Параметър?)

ENT

- Въведете **Q5** като първа стойност и потвърдете с бутона **ENT**.

SECOND VALUE / PARAMETER? (Втора стойност/Параметър?)

ENT

- Въведете **7** като втора стойност и потвърдете с бутона **ENT**.

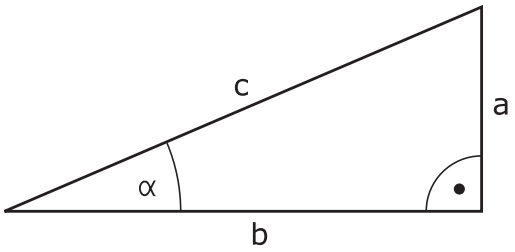
Програмни блокове в TNC

```
N17 D00 Q5 P01 +10 *
N17 D03 Q12 P01 +Q5 P02 +7 *
```

9.4 Ъглови функции

Определения

Синус: sin α = a / c
Косинус: cos α = b / c
Тангенс: tan α = a / b = sin α / cos, α



където

- c е страната на триъгълника, лежаща срещу правия ъгъл
- a е страната на триъгълника, лежаща срещу ъгъла α
- b е третата страна на триъгълника

TNC може да изчисли ъгъла от тангенса:
α = arctan (a / b) = arctan (sin α / cos α)

Пример:
a = 25 mm
b = 50 mm
α = 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.

Софтуерен бутон	Функция
D6 SIN(X)	**D06**: SINUS напр. **D06 Q20 P01 -Q5 *** Определя и свързва синуса на ъгъла в градуси (°)
FN7 COS(X)	**D07**: COSINUS напр. **D07 Q21 P01 -Q5 *** Определя и свързва косинуса на ъгъла в градуси (°)
D8 X LEN Y	**D07**: ROOT SUM OF SQUARES напр. **D08 Q10 P01 +5 P02 +4 *** Формира и свързва дължина от две стойности
D13 X ANG Y	**D13**: ANGLE напр. **D13 Q20 P01 +10 P02 -Q1 *** Изчислява ъгъла от аркус тангенс на две страни или от синус и косинус на ъгъл (0 < ъгъл < 360°) и го свързва с параметър

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 терена на окръжност, като се използва програмната функция за опипване.

Софтуерен бутон	Функция
D23 3 POINTS OF CIRCLE	FN 23: Определяне на CIRCLE DATA (Данни за окръжност) от три точки напр. **D23 Q20 P01 Q30**

Координатните двойки за трите точки на окръжността, трябва да бъдат запазени в Q30, а 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 във вторичната ос (Y ако оста на шпиндела е Z) в параметър Q21, и радиуса на окръжността в параметър Q22.

Софтуерен бутон	Функция
D24 4 POINTS OF CIRCLE	FN 24: Определяне на CIRCLE DATA от четири точки напр. **D24 Q20 P01 Q30**

Координатните двойки за четирите точки на окръжността, трябва да бъдат запазени в Q30, а 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 във вторичната ос (Y ако оста на шпиндела е Z) в параметър Q21, и радиуса на окръжността в параметър Q22.

Отбележете, че **D23** и **D24** 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 286). Ако условието не е изпълнено, TNC продължава със следващия блок.

За извикване на друга програма като подпрограма, въведете % извикване на програма след блока с целевия етикет.

Безусловни преходи

Безусловен преход се програмира с въвеждане на условен преход, чието условие е винаги "истина" (true). Пример:

D09 P01 +10 P02 +10 P03 1 *

Програмиране на решения “ако-тогава”

Натиснете софтуерния бутон JUMP (Преход), за да извикате условия ако-тогава: След това TNC показва показва следните софтуерни бутони:

Софтуерен бутон	Функция
D9 IF X EQ Y GOTO	**D09**: IF EQUAL, JUMP напр. **D09 P01 +Q1 P02 +Q3 P03 “UPCAN25“ *** Ако двете стойности или параметри са еднакви, се извършва преход към специфициран етикет
D10 IF X NE Y GOTO	**D10**: IF UNEQUAL, JUMP напр. **D10 P01 +10 P02 -Q5 P03 10 *** Ако двете стойности или параметри не са еднакви, се извършва преход към специфициран етикет
D11 IF X GT Y GOTO	**D11**: IF GREATER, JUMP напр. **D11 P01 +Q1 P02 +10 P03 5 *** Ако първата стойност или параметър е по-голяма от втората стойност или параметър, се извършва преход към специфициран етикет
D12 IF X LT Y GOTO	**D12**: IF LESS, JUMP напр. **D12 P01 +Q5 P02 +0 P03 “ANYNAME“ *** Ако първата стойност или параметър е по-малка от втората стойност или параметър, се извършва преход към специфициран етикет

9.7 Проверка и промяна на Q параметри

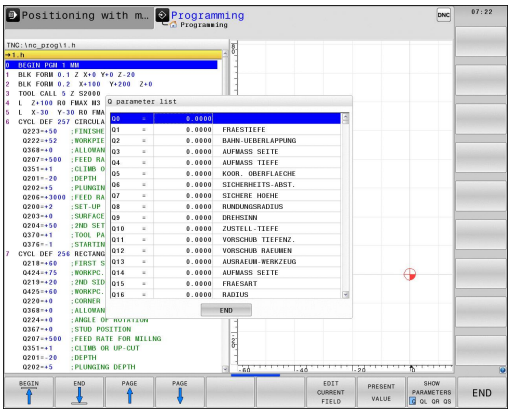
Процедура

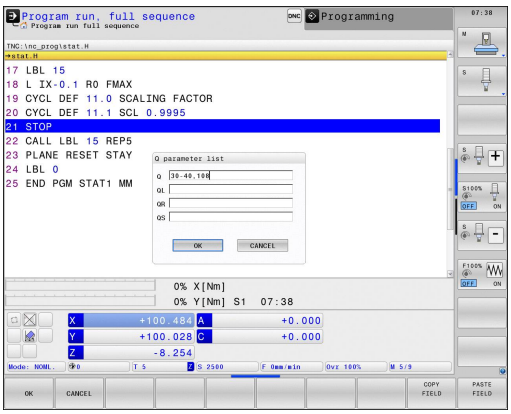
Можете да проверите Q параметри във всички режими на работа, и също така да ги редактирате.

- 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 INFO

- За да извикате функции за Q параметър, натиснете софтуерния бутон **Q INFO** или бутона **Q**
- TNC показва списък на всички параметри и техните текущи стойности. Използвайте бутоните със стрелки или бутона **GOTO**, за да изберете желан параметър.
- Ако желаете да промените стойностите, натиснете софтуерния бутон **EDIT CURRENT FIELD**, въведете новата стойност и потвърдете с бутона **ENT**.
- За да оставите стойността непроменена, натиснете софтуерния бутон **PRESENT VALUE** или приключете диалога с бутона **END**.





Параметрите използвани вътрешно от TNC или в цикли са снабдени с коментари.

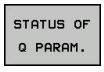
Ако искате да проверите или редактирате локални, глобални или стрингови параметри, натиснете софтуерния бутон **SHOW PARAMETERS Q QL QR QS**. Тогава TNC показва специфичния вид параметър. Функциите, описани по-рано също се прилагат.

Можете да имате Q параметрите, показани в допълнителен дисплей за статус във всички работни режими (с изключение за режима **Programming**).

- 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.

- Извикайте лентата със софтуерни бутони в подредбата на екрана

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



- Натиснете софтуерния бутон **STATUS OF Q PARAM.**

- Натиснете софтуерния бутон **Q PARAMETER LIST**: TNC отваря изскачащ прозорец
- За всеки тип параметър (Q, QL, QR, QS), дефинирайте номерата на параметрите, които желаете да управлявате. Разделете отделни Q параметри със запетая, и свържете последователни Q параметри с тире, напр. 1,3,200-208. Обхватът за въвеждане за тип параметър е 132 знака.

Дисплеят в раздел **QPARA** винаги съдържа осем места за десетични знаци. Резултата от Q1 = COS89.999 например се показва от управлението като 0.00001745. Много големи и много малки стойности се показват от управлението като експоненциално представени числа. Резултат Q1 = COS 89.999 * 0.001 се показва от управлението като +1.74532925e-08, където e-08 съответства на коефициент 10^{-8}.

9.8 Допълнителни функции

Общ преглед

Натиснете софтуерния бутон **DIVERSE FUNCTION** (Други функции), за да извикате допълнителните функции: След това TNC показва показва следните софтуерни бутони:

Софтуерен бутон	Функция	Страница
D14 ERROR=	**D14** Показване на съобщения за грешка	319
D16 F-PRINT	**D16** Извеждане на форматиран текст или стойности на Q параметър	325
D18 SYS-DATUM READ	**D18** Четене на системни данни	330
D19 PLC=	**D19** Прехвърляне на стойности към PLC	340
D20 WAIT FOR	**D20** NC и PLC синхронизация	340
D29 PLC LIST=	**D29** Прехвърляне на до осем стойности към PLC	341
D37 EXPORT	**D37** Експорт на локални Q параметри или QS параметри в повикваща програма	341
D26 OPEN THE TABLE	**D26** Отваряне на свободно дефинируема таблица	429
D27 WRITE TO TABLE	**D27** Писане в свободно дефинируема таблица	430
D28 READ TABLE	**D28** Четене от свободно дефинируема таблица	431

D14: Показване на съобщения за грешка

С функция **D14** можете да извиквате съобщение под програмно управление. Съобщенията са дефинирани предварително от производителя на машината или от HEIDENHAIN. Когато TNC стигне до блок **D14** в режим Изпълнение на програма или в режим Тест, управлението прекъсва изпълнението на програмата и показва съобщение. След това програмата трябва да се рестартира. Номерата на грешка са изброени в таблицата.

Диапазон на номера за грешка	Стандартен диалогов текст
0 ... 999	Диалог, зависим от машината
1000 ... 1199	Вътрешни съобщения за грешка (виж таблицата)

Примерен NC блок

TNC трябва да покаже текст, запаметен под номер за грешка 1000:

```
N180 D14 P01 1000 *
```

Съобщение за грешка предварително дефинирано от HEIDENHAIN

Номер на 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 (Надвишен диапазон)
1005	Start position incorrect (Неправилна начална позиция)
1006	ROTATION not permitted (Неразрешено ВЪРТЕНЕ)
1007	SCALING FACTOR not permitted (Неразрешен КОЕФИЦИЕНТ МАЩАБИРАНЕ)
1008	MIRROR IMAGE not permitted (Неразрешено ОГЛЕДАЛНО ИЗОБРАЖЕНИЕ)
1009	Datum shift not permitted (Неразрешено изместване на нулева точка)
1010	Feed rate is missing (Липсва скорост на подаване)
1011	Input value incorrect (Въведена невярна стойност)
1012	Incorrect sign (Неверен знак)

Номер на грешка	Текст
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 (Противоречиво въвеждане)
1017	CYCL incomplete (Незавършен ЦИКЪЛ)
1018	Plane wrongly defined (Неправилно дефинирана равнина)
1019	Wrong axis programmed (Програмирана погрешна ос)
1020	Wrong rpm (Погрешни обороти)
1021	Radius comp. undefined (Неопределен 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)
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 (Q220 твърде голям)
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)

Номер на грешка	Текст
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)
1042	Traverse direction not defined (Неопределена посока на хода)
1043	No datum table active (Няма активна таблица с нулева точка)
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 острова)
1049	Stud diameter too large (Твърде голям диаметър на острова)
1050	Pocket too small: rework axis 1 (Джобът е твърде малък: преработете ос 1)
1051	Pocket too small: rework axis 2 (Джобът е твърде малък: преработете ос 2)
1052	Pocket too small: rework axis 1 (Джобът е твърде малък: брак ос 1)
1053	Pocket too small: rework axis 2 (Джобът е твърде малък: 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: scrap axis 1 (Твърде голям остров: преработете ос 1)
1057	Stud too large: scrap axis 2 (Твърде голям остров: преработете ос 2)
1058	TCHPROBE 425: length exceeds max (TCHPROBE 425: дължина, надвишаваща макс.)
1059	TCHPROBE 425: length below min (TCHPROBE 425: дължина под мин.)

Номер на грешка	Текст
1060	TCHPROBE 426: length exceeds max (TCHPROBE 425: дължина, надвишаваща 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 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 равен на 0)
1070	Thread depth too large (Твърде голяма дълбочина на резба)
1071	Missing calibration data (Липсват данни за калибриране)
1072	Tolerance exceeded (Извън допуска)
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 (Въведете дълбочина с отрицателна стойност)
1078	Q303 in meas. cycle undefined! (Q303 в цикъл за измерване не е дефиниран!)
1079	Tool axis not allowed (Неразрешена ос за инструмент)
1080	Calculated value incorrect (Невярна изчислена стойност)
1081	Contradictory meas. points (Противоречиви точки на измерване)

Номер на грешка	Текст
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 (Неразрешено записване в реда)
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 allowed (Неразрешен номер на инструмент)
1094	Tool name not allowed (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)
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)
1103	Tool radius too large (Твърде голям радиус на инструмент)

Номер на грешка	Текст
1104	Plunging type is not possible (Невъзможен тип на врязване)
1105	Plunge angle incorrectly defined (Неправилно дефиниран ъгъл на врязване)
1106	Angular length is undefined (Неопределена ъглова дължина)
1107	Slot width is too large (Твърде голяма ширина на канал)
1108	Scaling factors not equal (Нееднакви коефициенти на мащабиране)
1109	Tool data inconsistent (Несъвместими данни за инструмент)

D16 - Извеждане на форматиран текст и стойности на Q параметър

С **D16**, можете също така да извеждате на екрана всякакви съобщения от NC програмата. TNC показва тези съобщения в изскачащ прозорец.

Функцията **D16** прехвърля стойности на Q параметър и текстове избираем формат. Ако изпратите стойностите, TNC ще запази данните във файл, който сте дефинирали в блока **D16**. Максималният размер на изходния файл е 20 KB.

За извеждане на форматирани текстове и стойности на Q параметър, създайте текстов файл с текстовия редактор на TNC. В този файл след това ще можете да дефинирате изходящия формат и Q параметрите, който искате да извадите.

Пример за текстов файл за дефиниране на изходен формат:

"MEASURING LOG OF IMPELLER CENTER OF GRAVITY";

"DATUM: %02d.%02d.%04d",DAY,MONTH,YEAR4;

"TIME: %02d:%02d:%02d",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 формат за Q параметри: Общо 9 знака (вкл. десетична точка), от които 3 са след десетичната точка, дълго, с плаваща запетая (десетично число)
%S	Формат за текстова променлива
%d	Формат за цяло число
,	Знак за разделяне между изходен формат и параметър
;	Знак за край на блок
\n	Нов ред

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
M_APPEND	При подновено извеждане, прикрепва регистрационен запис към съществуващия регистър. Пример: M_APPEND;
M_APPEND_MAX	При подновено извеждане, прикрепва регистрационен запис към съществуващия регистър, докато не бъде превишен максималният специфициран размер на файла в килобайти. Пример: M_APPEND_MAX20;
M_TRUNCATE	Презаписва регистъра при подновяване на изходното извеждане. Пример: M_TRUNCATE;
L_ENGLISH	Извежда текстове само на английски език за интерактивен диалог.
L_GERMAN	Извежда текстове само на немски език за интерактивен диалог.
L_CZECH	Извежда текстове само на чешки език за интерактивен диалог.
L_FRENCH	Извежда текстове само на френски език за интерактивен диалог.
L_ITALIAN	Извежда текстове само на италиански език за интерактивен диалог.
L_SPANISH	Извежда текстове само на испански език за интерактивен диалог.
L_SWEDISH	Извежда текстове само на шведски език за интерактивен диалог.
L_DANISH	Извежда текстове само на датски език за интерактивен диалог.
L_FINNISH	Извежда текстове само на финландски език за интерактивен диалог.
L_DUTCH	Извежда текстове само на холандски език за интерактивен диалог.
L_POLISH	Извежда текстове само на полски език за интерактивен диалог.
L_PORTUGUE	Извежда текстове само на португалски език за интерактивен диалог.
L_HUNGARIA	Извежда текстове само на унгарски език за интерактивен диалог.

Ключова дума	Функция
L_SLOVENIAN	Извежда текстове само на словенски език за интерактивен диалог.
L_ALL	Извежда текстове независимо от езика за интерактивен диалог.
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 D16, за да активирате извеждането:

```
N90 D16 P01 TNC:\MASK\MASK1.A/ TNC:\PROT1.TXT
```

След това TNC ще създаде файла PROT1.TXT:

MEASURING LOG OF IMPELLER CENTER OF GRAVITY

DATE: 27.09.2014

TIME: 8:56:34 AM

NO. OF MEASURED VALUES : = 1

X1 = 149.360

Y1 = 25.509

Z1 = 37.000

Ако в една програма изведете повече от веднъж един и същ файл, TNC прикрепва всички текстове към края на текстовете, които вече са били изведени в целевия файл.

Ако използвате **D16** повече от веднъж в програма, TNC ще запази всички текстове във файла, който сте дефинирали във функцията **D16**. Файлът не се извежда, докато TNC не прочете блока , или не натиснете натиснете бутона NC stop, или затворите файла с

В блока **D16**, програмирайте файловия формат и регистрационния 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 **D16**.

Можете да дефинирате стандартен път за извеждане на протоколни файлове през потребителски параметри и (Program Test).

Показване на съобщения върху екрана на TNC

Възможно е също така да използвате функцията **D16** за показване на 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 протоколен файл.

```
N90 D16 P01 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:

```
N90 D16 P01 TNC:\MASK\MASK1.A/SCLR:
```

Ако в една програма изведете повече от веднъж един и същ файл, TNC прикрепва всички текстове към края на текстовете, които вече са били изведени в целевия файл.

Експортиране на съобщения

Функцията **D16** позволява също така и външно запазване на регистрационни файлове.

Въведете във функцията **D16** пълния път до дестинацията:

```
N90 D16 P01 TNC:\MSK\MSK1.A / PC325:\LOG\PRO1.TXT
```

Ако в една програма изведете повече от веднъж един и същ файл, TNC прикрепва всички текстове към края на текстовете, които вече са били изведени в целевия файл.

D18: Четене на системни данни

Функцията **D18** позволява четене на системни данни и запазването им 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	3	-	Брой активни фиксирани цикли
	103	Номер на Q параметър	Има значение в рамките на NC цикли; за запитване дали Q параметър, посочен с IDX е изрично споменат в свързана дефиниция за цикъл CYCLE DEF.
Адреси на системен преход, 13	1	-	Етикет, на който се прескача по време на M2/M30 вместо завършване на текущата програма Стойност = 0: M2/M30 има нормално действие
	2	-	Етикет, на който се прескача, ако FN14: ERROR (Грешка) след реакция NC CANCEL (за прекратяване на NC) вместо прекъсване на програмата с грешка. Номерът на грешката програмиран в командата FN14 може да се прочете под ID992 NR14. Стойност = 0: FN14 има нормално действие.
	3	-	Етикетът прескача до събитие за вътрешна сървърна грешка (SQL, PLC, CFG) вместо прекъсване на програмата със съобщение за грешка Стойност = 0: Сървърната грешка има нормално действие.
Статус на машината, 20	1	-	Номер на активен инструмент
	2	-	Номер на подготвен инструмент
	3	-	Активна ос на инструмент 0=X, 1=Y, 2=Z, 6=U, 7=V, 8=W
	4	-	Програмирана скорост на шпиндела
	5	-	Състояние на активен шпиндел: -1=неопределено, 0=активна M3, 1=активна M4, 2=M5 след M3, 3=M5 след M4
	7	-	Предавателен диапазон
	8	-	Статус на охлаждане: 0=изкл., 1=вкл.
	9	-	Активна скорост на подаване
	10	-	Индекс на подготвен инструмент
	11	-	Индекс на активен инструмент
Данни за канал, 25	1	-	Номер на канал

Групово име, идентификационен №	Номер	Указател	Значение
Параметър за цикъл, 30	1	-	Задаване на безопасно състояние на активен фиксиран цикъл
	2	-	Дълбочина на пробиване / фрезоване на активен фиксиран цикъл
	3	-	Дълбочина на вертикално подаване на активен фиксиран цикъл
	4	-	Скорост на подаване за пробиване с чупене на стружката в активен фиксиран цикъл
	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 за фиксиран активен цикъл
	12	-	Време за задържане за фиксиран активен цикъл
	13	-	Стъпка на резба за цикли 17, 18
	14	-	Допуск при довършителна обработка за активен фиксиран цикъл
	15	-	Направляващ ъгъл за груба обработка в активен фиксиран цикъл
	21	-	Ъгъл на опипване
	22	-	Траектория на опипване
	23	-	Скорост на опипване
Модални условия, 35	1	-	Размери: 0 = абсолютни (G90) 1 = инкрементални (G91)
Данни за SQL таблици, 40	1	-	Код за резултат за последна SQL команда
Данни от таблица за инструменти, 50	1	Инструмент №	Дължина на инструмента
	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 №	Заключен инструмент (0 или 1)
	8	Инструмент №	Номер на инструмент за замяна

Групово име, идентификационен №	Номер	Указател	Значение
	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 зъб LCUTS
	14	Инструмент №	Максимален ъгъл на врязване ANGLE
	15	Инструмент №	TT: Брой на зъбите на инструмент CUT
	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
	25	Инструмент №	Отместване на центъра на опипвач във вторична ос (CAL-OF$_2$)
	26	Инструмент №	Ъгъл на шпиндела по време на калибриране (CAL-ANG)
	27	Инструмент №	Тип на инструмента за таблицата за гнездата на инструменталния магазин
	28	Инструмент №	Максимални обороти NMAX
	32	Инструмент №	Ъгъл на върха TANGLE
	34	Инструмент №	LIFTOFF разрешен (0= Не, 1= Да)
	35	Инструмент №	Допуск за износване за радиус R2TOL
	37	Инструмент №	Съответен ред в таблицата за опипващи сонди
	38	Инструмент №	Последно използвана маркировка за време
Данни от таблица за 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

Групово име, идентификационен №	Номер	Указател	Значение
Джоб за инструмент, 52	1	Инструмент №	Номер на гнездо P
	2	Инструмент №	Номер на магазин
Стойности програмирани непосредствено след TOOL CALL, 60	1	-	Номер на инструмент T
	2	-	Активна ос на инструмент 0 = X 6 = U 1 = Y 7 = V 2 = Z 8 = W
	3	-	Скорост на шпиндела S
	4	-	Завишение за дължина на инструмент DL
	5	-	Завишение за радиус на инструмент DR
	6	-	Автоматично извикване на инструмент TOOL CALL 0 = Да, 1 = Не
	7	-	Завишение за радиус на инструмент DR2
	8	-	Индекс на инструмент
	9	-	Активна скорост на подаване
Стойности програмирани непосредствено след TOOL DEF, 61	1	-	Номер на инструмент T
	2	-	Дължина
	3	-	Радиус
	4	-	Указател
	5	-	Данни за инструмента, програмирани в TOOL DEF 1 = Да, 0 = Не
Активна компенсация на инструмент, 200	1	1 = без завишение 2 = със завишение 3 =със завишение и Завишение от TOOL CALL	Активен радиус
	2	1 = без завишение 2 = със завишение 3 =със завишение и Завишение от TOOL CALL	Активна дължина
	3	1 = без завишение 2 = със завишение 3 =със завишение и Завишение от TOOL CALL	Радиус на закръгление R2

Групово име, идентификационен №	Номер	Указател	Значение
Активни трансформации, 210	1	-	Основно въртене в режим MANUAL OPERATION (Ръчно управление)
	2	-	Програмирано въртене с цикъл 10
	3	-	Активна огледална ос
			0: Неактивно огледално представяне
			+1: X ос огледална
			+2: Y ос огледална
			+4: Z ос огледална
			+64: U ос огледална
			+128: V ос огледална
			+256: W ос огледална
			Комбинации = Сума от отделни 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	-	Наклонена работна равнина активна/ неактивна (-1/0) в режим изпълнение на програма
	7	-	Наклонена работна равнина активна/ неактивна (-1/0) в режим ръчно управление
Активно изместване на нулева точка, 220	2	1	X ос
		2	Y ос
		3	Z ос
		4	A ос
		5	B ос
		6	C ос
		7	U ос
		8	V ос
		9	W ос

Групово име, идентификационен №	Номер	Указател	Значение
Диапазон на ход, 230	2	1 до 9	Отрицателен софтуерен краен изключвател по оси 1 до 9
	3	1 до 9	Положителен софтуерен краен изключвател по оси 1 до 9
	5	-	Включване или изключване на софтуерен краен изключвател: 0=изкл, 1=вкл
Номинална позиция в REF система, 240	1	1	X ос
		2	Y ос
		3	Z ос
		4	A ос
		5	B ос
		6	C ос
		7	U ос
		8	V ос
		9	W ос
Текуща позиция в активната координатна система, 270	1	1	X ос
		2	Y ос
		3	Z ос
		4	A ос
		5	B ос
		6	C ос
		7	U ос
		8	V ос
		9	W ос
Интерпретация на координати при стругови операции, 310	20	1 до 3 (X, Y, Z)	Координатите са посочени по отношение на: 0 = диаметър, -1 = радиус

Групово име, идентификационен №	Номер	Указател	Значение
TS тригерен опипвач, 350	50	1	Тип опипвач
		2	Ред в таблицата за опипвач
	51	-	Ефективна дължина
	52	1	Ефективен радиус на сфера
		2	Радиус на закръгление
	53	1	Отместване на центъра (референтна ос)
		2	Отместване на центъра (вторична ос)
	54	-	Ъгъл на ориентация на шпиндела в градуси (отместване на центъра)
	55	1	Бърз ход
		2	Измерване на подаването
	56	1	Максимален диапазон на измерване
		2	Безопасна дистанция
	57	1	Възможна ориентация на шпиндела: 0=Не, 1=Да
		2	Ъгъл на ориентация на шпиндела
TT опипвач за инструмент	70	1	Тип опипвач
		2	Ред в таблицата за опипвач
	71	1	Централна точка по референтна ос (REF system)
		2	Централна точка по вторична ос (REF system)
		3	Централна точка по оста на инструмент (REF system)
	72	-	Контактен радиус на опипвача
	75	1	Бързо надлъжно подаване
		2	Скорост за измерване на стационарен шпиндел
		3	Скорост за измерване на въртящ се шпиндел
	76	1	Максимален диапазон на измерване
		2	Дистанция за безопасност за линейно измерване
		3	Дистанция за безопасност за радиално измерване
	77	-	Скорост на шпиндела
	78	-	Посока на опипване

Групово име, идентификационен №	Номер	Указател	Значение
Референтна точка от цикъл за опипвач, 360	1	1 до 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)	Последната референтна точка на цикъл за ръчен режим на опипване, или последна контактна точка от Цикъл 0 без компенсация на дължината на опипвача, но с компенсация на радиуса на опипвача (координатна система на детайла)
	2	1 до 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)	Последната референтна точка на цикъл за ръчен режим на опипване, или последна контактна точка от Цикъл 0 без компенсация на дължината или радиуса на опипвача (координатна система на машината)
	3	1 до 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)	Резултат от измерването на цикли за опипвач 0 и 1, без компенсация на дължината или радиуса на опипвача
	4	1 до 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)	Последната референтна точка на цикъл за ръчен режим на опипване, или последна контактна точка от Цикъл 0 без компенсация на дължината или накрайника на опипвача (координатна система на детайла)
	10	-	Ориентирано спиране на шпиндел
Стойност от активната таблица с данни за нулева точка в активната координатна система, 500	Ред	Колона	Четене на стойности
Базови трансформации, 507	Ред	1 до 6 (X, Y, Z, SPA, SPB, SPC)	Четене на базова трансформация на предварителна настройка
Отместване на ос, 508	Ред	1 до 9 (X_OFFS, Y_OFFS, Z_OFFS, A_OFFS, B_OFFS, C_OFFS, U_OFFS, V_OFFS, W_OFFS)	Четене на отместване на ос от предварителна настройка
Активна предварителна настройка, 530	1	-	Четене на броя активни предварителни настройки
Четене на данни от текущия инструмент, 950	1	-	Дължина на инструмента L
	2	-	Радиус на инструмент R
	3	-	Радиус на инструмент R2
	4	-	Завишение за дължина на инструмент DL
	5	-	Завишение за радиус на инструмент DR
	6	-	Завишение за радиус на инструмент DR2
	7	-	Блокиран инструмент TL 0 = не блокиран, 1 = блокиран
	8	-	Номер на инструмент за замяна RT

Групово име, идентификационен №	Номер	Указател	Значение
	9	-	Максимална възраст на инструмента TIME1
	10	-	Максимална възраст на инструмента TIME2
	11	-	Текуща възраст на инструмент CUR. TIME
	12	-	PLC статус
	13	-	Максимална дължина на зъб LCUTS
	14	-	Максимален ъгъл на врязване ANGLE
	15	-	TT: Брой на зъбите на инструмент CUT
	16	-	TT: Допуск на износване за дължина LTOL
	17	-	TT: Допуск на износване за радиус RTOL
	18	-	TT: Посока на въртене DIRECT 0=Положителна/–1=Отрицателна
	19	-	TT: Отместване в равнина R-OFFS
	20	-	TT: Отместване по дължина L-OFFS
	21	-	TT: Допуск на счупване за дължина LBREAK
	22	-	TT: Допуск на счупване за радиус RBREAK
	23	-	PLC стойност
	24	-	Тип инструмент TYP 0 = Фреза, 21 = Опипвач
	27	-	Съответен ред в таблицата за опипвачи
	32	-	Ъгъл на върха
	34	-	Повдигане
Цикли на опипвача, 990	1	-	Поведение при подвеждане: 0 = Стандартно поведение 1 = Ефективен радиус, нулева дистанция за безопасност
	2	-	0 = Изключен бутон за мониторинг 1 = Включен бутон за мониторинг
	4	-	0 = Накрайникът не е отклонен 1 = Накрайникът е отклонен
	8	-	Текущ ъгъл на шпиндела

Групово име, идентификационен №	Номер	Указател	Значение
Статус на изпълнение, 992	10	-	Активно стартиране от средата на програма 1 = Да, 0 = Не
	11	-	Фаза на търсене
	14	-	Номер на последна грешка FN14
	16	-	Активно реално изпълнение 1 = Изпълнение , 2 = Симулация
	31	-	Компенсация за радиус в режим MDI с разрешени блокове за паралелно позициониране 0 = Неразрешени, 1 = Разрешени

Пример: Свързване на стойността на активния коефициент за мащабиране за ос Z с Q25.

```
N55 D18 Q25 ID210 NR4 IDX3
```

D19 - Прехвърляне на стойности към PLC

Тази функция може да се използва само с разрешение на производителя на вашата машина.

Функцията **D29** прехвърля до две числови стойности или Q параметри към PLC

D20 – NC и PLC синхронизация

Тази функция може да се използва само с разрешение на производителя на вашата машина.

С функцията **D20** можете да синхронизирате NC и PLC по време на изпълнение на програма. NC спира машината, докато условието, което сте програмирали в **D20** блок е изпълнено.

SYNC се използва например, когато четете системни данни през **D18** изискващи синхронизация с реално време. TNC спира изчисленията "look-ahead" и изпълнява последващ NC блок само когато NC програмата действително е достигнала блока.

Пример: Пауза в изчисления “look-ahead”, четене на текуща позиция по ос X

```
N32 D20 SYNC
N33 D18 Q1 ID270 NR1 IDX1
```

D29 - Прехвърляне на стойности към PLC

Тази функция може да се използва само с разрешение на производителя на вашата машина.

Функцията **D29** прехвърля до осем числови стойности или Q параметри към PLC

D37 - EXPORT

Тази функция може да се използва само с разрешение на производителя на вашата машина.

Нуждаете се от функцията **D37**, ако желаете да създадете свои собствени цикли и да ги интегрирате в TNC.

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:

Софтуерен бутон	Свързана функция
+	**Събиране** напр. **Q10 = Q1 + Q5**
-	**Изваждане** напр. **Q25 = Q7 - Q108**
*	**Умножение** напр. **Q12 = 5 * Q5**
/	**Деление** напр. **Q25 = Q1 / Q2**
(	**Отваряне на кръгла скоба** напр. **Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)**
)	**Затваряне на кръгла скоба** напр. **Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)**
SQ	**Квадрат (втора степен)** напр. **Q15 = SQ 5**
SQRT	**Корен квадратен** напр. **Q15 = SQ 25**
SIN	**Синус на ъгъл** напр. **Q44 = SIN 45**
COS	**Косинус на ъгъл** напр. **Q44 = SIN 45**
TAN	**Тангенс на ъгъл** напр. **Q44 = SIN 45**
ASIN	**Аркусинус** Обратна функция на синуса; определяне на ъгъл от отношението на срещулежащата страна и хипотенузата e.g. **Q10 = ASIN 0.75**
ACOS	**Аркускосинус** Обратна функция на косинуса; определяне на ъгъл от отношението на прилежащата страна и хипотенузата напр. **Q11 = ACOS Q40**

Софтуерен бутон	Свързана функция
ATAN	**Аркустангенс** Обратна функция на тангенса; определяне на ъгъл от отношението на срещулежащата страна и прилежащата страна напр. **Q12 = ATAN Q50**
^	**Степенен показател на стойност** напр. **Q15 = 3^3**
PI	**Константа PI (число Пи) (3,14159)** напр. **Q15 = PI**
LN	**Натурален логаритъм (LN) на число** Основа 2.7183 напр. **Q15 = LN Q11**
LOG	**Десетичен логаритъм на число, Основа 10** напр. **Q33 = LOG Q22**
EXP	**Експоненциална функция, 2,7183 на степен n** напр. **Q1 = EXP Q12**
NEG	**Отрицателна стойност (умножаване по -1)** напр. **Q2 = NEG Q1**
INT	**Отстраняване на цифри след десетичната точка** Формиране на цяло число напр. **Q3 = INT Q42**
ABS	**Абсолютна стойност на число** напр. **Q4 = ABS Q22**
FRAC	**Отстраняване на цифри преди десетичната точка** Формиране на дроб напр. **Q5 = FRAC Q23**
SGN	**Проверка на алгебричния знак на число** напр. **Q12 = SGN Q50** Когато върне стойност Q12 = 1, тогава Q50 >= 0 Когато върне стойност Q12 = -1, тогава Q50 < 0
%	**Изчисляване на остатък при делене на цяло число (остатък)** напр. **Q12 = 400 % 360** Резултат: Q12 = 40

Правила за формули

Математическите формули се програмирани съгласно следните правила:

Първо се изпълняват операциите с най-високо ниво

```
12 Q1 = 5 * 3 + 2 * 10 = 35
```

1 Изчисляване 5 * 3 = 15
2 Изчисляване 2 * 10 = 20
3 Изчисляване 15 + 20 = 35

или

```
13 Q2 = SQ 10 - 3^3 = 73
```

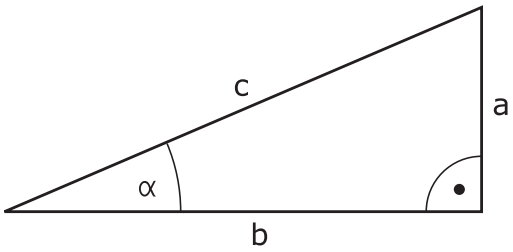
1 Стъпка на изчисляване 10 на квадрат = 100
2 Стъпка на изчисляване 3 на трета степен = 27
3 Изчисляване 100 - 27 = 73

Закон за разпределение

Закон за разпределение с изчисления с кръгли 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

- Изберете функция за въвеждане на формула: Натиснете бутона Q и софтуерния бутон FORMULA, или използвайте клавишна комбинация (шорткът):

Q

- Натиснете бутон Q на ASCII клавиатура

PARAMETER NUMBER FOR RESULT? (Номер на параметър за резултат?)

ENT

- Въведете номер на параметър **25** и натиснете бутона **ENT**.

▷

- Преместете реда със софтуерните бутони и изберете функция аркустангенс.

ATAN

◁

- Преместете реда със софтуерните бутони и отворете кръгла скоба.

(

Q

- Въведете номер на Q параметър **12**

/

- Изберете деление

Q

- Въведете номер на Q параметър **13**

)

- Затворете скобите и завършете въвеждането на формула

END

Примерен NC блок

```
N10 Q25 = ATAN (Q12/Q13)
```

9.10 Параметри за стринг

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 **D16**, за създаване на променливи регистри.

Възможно е да свържете линейна последователност от знаци (букви, числа, специални символи и интервали) с дължина до 255 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 "Принципи и преглед на функциите", страница 306).

Q-параметричните функции **STRING FORMULA** (Формула за стринг) и **FORMULA** съдържат разнообразни функции за обработка на параметри на стрингове.

Софтуерен бутон	Функции STRING FORMULA	Страница
STRING	Свързване на стрингови параметри	347
	Верижно свързване на стрингови параметри	347
TOCHAR	Конвертиране на цифрови стойности в стрингов параметър	348
SUBSTR	Копиране на под-стринг от стрингов параметър	349

Софтуерен бутон	Стринг функции FORMULA	Страница
TONUMB	Конвертиране на стрингов параметър в цифрова стойност	350
INSTR	Проверка на стрингови параметри	351
STRLEN	Намиране на дължината на стрингов параметър	352
STRCOMP	Сравняване на азбучен приоритет	353

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** (Деклариране на стринг).

SPEC FCT

- Покажете лентата със софтуерни бутони, съдържаща специални функции

PROGRAM FUNCTIONS

- Отворете менюто за функции.

STRING FUNCTIONS

- Изберете стрингови функции

DECLARE STRING

- Изберете функция **DECLARE STRING**

Примерен NC блок

```
N30 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

- Отворете менюто за 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 е съхранен **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 е съхранен **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

```
N37 QS10 = QS12 || QS13 || QS14
```

Параметрично съдържание:

- **QS12**: **Детайл**
- **QS13**: **Статус:**
- **QS14**: **Брак**
- **QS10**: **Статус на детайла: Брак**

Конвертиране на цифрови стойности в стрингов параметър

С функцията **TOCHAR**, TNC конвертира цифрова стойност в стрингов параметър. Това позволява да свържете във верига цифрови стойности със стрингови променливи.

SPEC FCT

- Покажете лентата със софтуерни бутони, съдържаща специални функции

PROGRAM FUNCTIONS

- Отворете менюто за функции.

STRING FUNCTIONS

- Изберете стрингови функции

STRING FORMULA

- Изберете функция **STRING FORMULA**

TOCHAR

- 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

```
N37 QS11 = TOCHAR ( DAT+Q50 DECIMALS3 )
```

Копиране на под-стринг от стрингов параметър

Функцията **SUBSTR** копира дефинируем диапазон от стрингов параметър.

SPEC FCT

- Покажете лентата със софтуерни бутони, съдържаща специални функции

PROGRAM FUNCTIONS

- Отворете менюто за функции

STRING FUNCTIONS

- Изберете стрингови 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 номера на QS параметър, от който да се копира под-стринга. Потвърдете с бутона ENT
- Въведете номера на мястото, от което да се копира 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)

```
N37 QS13 = SUBSTR ( SRC_QS10 BEG2 LEN4 )
```

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.

Q

- Изберете Q- параметрични функции

FORMULA

- Изберете функция **FORMULA**
- Въведете номер за параметъра, в който TNC трябва да запази цифровата стойност. Потвърдете с бутона **ENT**

◁

- Премества лентата със софтуерни бутони

TONUMB

- 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

```
N37 Q82 = TONUMB ( SRC_QS11 )
```

Проверка на стрингов параметър

Функцията **INSTR** проверява дали един стрингов параметър се съдържа в друг стрингов параметър.

Q

- Изберете Q- параметрични функции

FORMULA

- Изберете функция **FORMULA**
- Въведете номера на Q параметъра за резултата, и потвърдете с бутона **ENT**. TNC запазва в параметъра позицията, в която започва търсения текст

◁

- Преместете лентата със софтуерни бутони

INSTR

- Изберете функцията за проверка на стрингов параметър.
- Въведете номера за QS параметъра, 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 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.

```
N37 Q50 = INSTR ( SRC_QS10 SEA_QS13 BEG2 )
```

Определяне на дължината на стрингов параметър

Функцията **STRLEN** връща дължината на текст, запазен в избираем стрингов параметър.

Q

- 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**

◁

- Преместете 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

```
N37 Q52 = STRLEN ( SRC_QS15 )
```

Сравняване на азбучна последователност

Функцията **STRCOMP** сравнява стрингови параметри за азбучен приоритет.

Q

- Изберете Q- параметрични функции

FORMULA

- 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

STRCOMP

- Изберете функцията за сравняване на стрингови параметри.
- 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

```
N37 Q52 = STRCOMP ( SRC_QS12 SEA_QS14 )
```

Четене на машинни параметри

Използвайте функцията **CFGREAD**, за четене на машинни параметри от TNC като цифрови стойности или като стрингове.

За да прочетете машинен параметър, трябва да използвате конфигурационния редактор на TNC, за да определите името на параметър, обекта на параметър, и ако те са свързани, групово име и индекс:

Икона	Тип	Значение	Пример
	Бутон	Групово име на машинен параметър (ако е свързан към група)	CH_NC
	Логически обект	Обект на параметъра (името започва с "**Cfg**...")	CfgGeoCycle
	Атрибут	Име на машинния параметър	displaySpindleErr
	Указател	Списъчен индекс на машинен параметър (ако е свързан към група)	[0]

Ако сте в конфигурационния редактор за потребителски параметри, можете да промените начина на показване на съществуващите параметри. В настройките по подразбиране, параметрите се показват с къси, обяснителни текстове. За показване на действителните системни имена на параметрите, натиснете бутона за подредба на екрана и след това софтуерния бутон **SHOW SYSTEM NAME** (Показване на системно име). Изпълнете същата процедура, за да се върнете към стандартния начин на показване.

Всеки път, когато желаете да извършите запитване за машинен параметър с функцията **CFGREAD**, трябва да дефинирате QS параметър с атрибут, логически обект и ключ.

С диалога на функцията CFGREAD се четат следните параметри:

- **KEY_QS**: Име за група (ключ) на машинния параметър
- **TAG_QS**: Име за обект (логически обект) на машинния параметър
- **ATR_QS**: Име (атрибут) на машинния параметър
- **IDX**: Индекс на машинния параметър

Четене на стринг на машинен параметър

За съхраняване на съдържанието на машинен параметър като стринг в QS параметър:

Q

- Натиснете бутона **Q**.

STRING FORMULA

- Изберете функция **STRING FORMULA**
- Въведете номер за стрингов параметър, в който TNC трябва да запази машинния параметър. Потвърдете с бутона **ENT**
- Изберете функция CFGREAD
- Въведете номера на стрингови параметри за ключ, логически обект и атрибут, след което потвърдете с бутона **ENT**
- Въведете номер за индекс или прескочете диалога с NO ENT, което от двете е приложимо
- Затворете израза в кръгли скоби с бутона **ENT** и потвърдете въвеждането с бутона **END**

Пример: Прочит като стринг на осовото обозначение за четвърта ос

Настройка на параметри в конфигурационния редактор

DisplaySettings

CfgDisplayData

axisDisplayOrder

[0] до [5]

14 DECLARE STRINGQS11 = ""	Свързване на параметър за стринг към ключ
15 DECLARE STRINGQS12 = "CFGDISPLAYDATA"	Свързване на параметър за стринг към логически обект
16 DECLARE STRINGQS13 = "AXISDISPLAYORDER"	Свързване на параметър за стринг към име на параметър
17 QS1 = CFGREAD(KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13 IDX3)	Прочитане на машинен параметър

Четене на цифрова стойност на машинен параметър

За съхраняване на стойността на машинен параметър като цифрова стойност в Q параметър:

Q

- Изберете Q- параметрични функции

FORMULA

- Изберете функция FORMULA
- Въведете номера за Q параметъра, в който TNC трябва да запази машинния параметър. Потвърдете с бутона **ENT**
- Изберете функция CFGREAD
- Въведете номера на стрингови параметри за ключ, логически обект и атрибут, след което потвърдете с бутона **ENT**.
- Въведете номер за индекс или прескочете диалога с NO ENT, което от двете е приложимо
- Затворете израза в кръгли скоби с бутона **ENT** и потвърдете въвеждането с бутона **END**.

Пример: Прочит на коефициент за препокриване като Q параметър

Стрингове за параметри в конфигурационния редактор

ChannelSettings
CH_NC
CfgGeoCycle
pocketOverlap

N10 DECLARE STRINGQS11 = "CH_NC"	Свързване на параметър за стринг към ключ
N20 DECLARE STRINGQS12 = "CFGGEOCYCLE"	Свързване на параметър за стринг към логически обект
N30 DECLARE STRINGQS13 = "POCKETOVERLAP"	Свързване на параметър за стринг към име на параметър
N40 Q50 = CFGREAD(KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13)	Прочитане на машинен параметър

9.11 Предварително определени Q параметри

Q параметрите Q100 до Q199 са свързани със стойности от TNC. Към Q параметрите се свързва следните видове информация:

- Стойности от PLC
- Данни за инструмента и шпиндела
- Данни за работното състояние
- Резултати от измервания от цикли на опипвача и др.

TNC запазва стойности за предварително определени Q параметри Q108, Q114 и Q115 в Q117 в мерните единици, използвани от активната програма.

Не използвайте предварително определени Q параметри (или QS параметри) между **Q100** и **Q199 (QS100** и **QS199)** като параметри за изчисляване в NC програми. 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.

Активен радиус на инструмент: Q108

Активната стойност на радиуса на инструмента се свързва към Q108. Q108 се изчислява от:

- Радиус на инструмент R (таблица за инструменти или блок **G99**)
- Делта стойност DR от таблицата с инструменти
- Делта стойност DR от блок **T**

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
X ос	Q109 = 0
Y ос	Q109 = 1
Z ос	Q109 = 2
U ос	Q109 = 6
V ос	Q109 = 7
W ос	Q109 = 8

Статус на шпиндела: Q110

Стойността на параметъра Q110 зависи от последно програмираната за шпиндела M функция.

M функция	Стойност на параметър
Няма дефиниран статус за шпиндел	Q110 = -1
M3: Включване на шпиндела, въртене по часовата стрелка	Q110 = 0
M4: Включване на шпиндела, въртене обратно на часовата стрелка	Q110 = 1
M5 след M3	Q110 = 2
M5 след M4	Q110 = 3

Включване/изключване на охлаждане: Q111

M функция	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 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 инструмента: Q114

Текущата стойност за дължина на инструмента се свързва към Q114.

TNC запомня текущата дължина на инструмента, дори при прекъсване на електрозахранването.

Координати след опипване по време на изпълнение на програма

Параметри Q115 до Q119 съдържат координатите на позицията на шпиндела в момента на контакт, по време на програмирано измерване с 3-D 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
X ос	Q115
Y ос	Q116
Z ос	Q117
4-та ос Зависи от машината	Q118
5-та ос Зависи от машината	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 инструмента	Q115
Радиус на инструмент	Q116

Накланяне на работната равнина с математически ъгли: координати на осите на въртене, изчислени с TNC

Координати	Стойност на параметър
ос A	Q120
ос B	Q121
ос C	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 джоб	Q154
Ширина на джоб	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 джоб	Q164
Ширина на джоб	Q165
Измерена дължина	Q166
Позиция на централната линия	Q167

Определен пространствен ъгъл	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

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

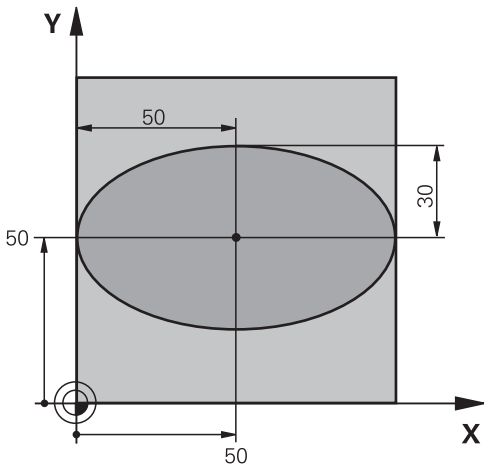
Статус на измерване на инструмент с TT	Стойност на параметър
Инструмент в рамките на допуска	Q199 = 0.0
Инструментът е износен (LTOL/RTOL е надхвърлен)	Q199 = 1.0
Инструментът е счупен (LTOL/RTOL е надхвърлен)	Q199 = 2.0

9.12 Примери за програмиране

Пример: Елипса

Програмна последователност

- Контурът на елипсата се апроксимира с множество къси линии (определени в Q 7). Колкото повече изчислителни стъпки дефинирате за линиите, толкова по-гладка е кривата.
- Посоката на фрезоване се определя от началния ъгъл и крайния ъгъл 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



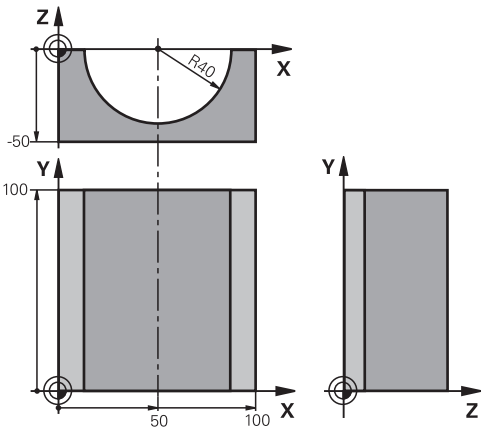
%ELLIPSE G71 *	
N10 D00 Q1 P01 +50 *	Център по ос X
N20 D00 Q2 P01 +50 *	Център по ос Y
N30 D00 Q3 P01 +50 *	Полуос по X
N40 D00 Q4 P01 +30 *	Полуос по Y
N50 D00 Q5 P01 +0 *	Начален ъгъл в равнината
N60 D00 Q6 P01 +360 *	Краен ъгъл в равнината
N70 D00 Q7 P01 +40 *	Брой стъпки за изчисление
N80 D00 Q8 P01 +30 *	Ъглова позиция на елипсата
N90 D00 Q9 P01 +5 *	Дълбочина на фрезоване
N100 D00 Q10 P01 +100 *	Скорост на вертикално подаване при врязване
N110 D00 Q11 P01 +350 *	Скорост на подаване за фрезоване
N120 D00 Q12 P01 +2 *	Задаване на безопасна височина за предварително позициониране
N130 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Дефиниране на заготовка
N140 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N150 T1 G17 S4000 *	Извикване на инструмент
N160 G00 G40 G90 Z+250 *	Прибиране на инструмент
N170 L10.0 *	Извикване на операция за обработка
N180 G00 Z+250 M2 *	Прибиране на инструмента, край на програмата
N190 G98 L10 *	Подпрограма 10: Операция за обработка
N200 G54 X+Q1 Y+Q2 *	Изместване на нулева точка на елипса
N210 G73 G90 H+Q8 *	Отчитане на ъглова позиция в равнината
N220 Q35 = (Q6 - Q5) / Q7 *	Изчисляване на ъглов инкремент (нарастване)
N230 D00 Q36 P01 +Q5 *	Копиране на начален ъгъл
N240 D00 Q37 P01 +0 *	Настройка на брояч
N250 Q21 = Q3 * COS Q36 *	Изчисляване на X координата за начална точка

N260 Q22 = Q4 * SIN Q36 *	Изчисляване на Y координата за начална точка
N270 G00 G40 X+Q21 Y+Q22 M3 *	Преместване до начална точка в равнината
N280 Z+Q12 *	Предварително позициониране на оста на шпиндела на безопасна височина
N290 G01 Z-Q9 FQ10 *	Преместване до дълбочината обработка
N300 G98 L1 *	
N310 Q36 = Q36 + Q35 *	Актуализация на ъгъла
N320 Q37 = Q37 + 1 *	Актуализация на брояча
N330 Q21 = Q3 * COS Q36 *	Изчисляване на текуща X координата
N340 Q22 = Q4 * SIN Q36 *	Изчисляване на текуща Y координата
N350 G01 X+Q21 Y+Q22 FQ11 *	Преместване на следваща точка
N360 D12 P01 +Q37 P02 +Q7 P03 1 *	Незавършен? Ако не е завършен, връщане към LBL 1
N370 G73 G90 H+0 *	Нулиране на ъгъл на завъртане
N380 G54 X+0 Y+0 *	Нулиране на работна нулева точка
N390 G00 G40 Z+Q12 *	Преместване до зададената безопасна височина
N400 G98 L0 *	Край на подпрограмата
N99999999 %ELLIPSE G71 *	

Пример: Вдлъбнат цилиндър, обработен със сферична фреза

Програмна последователност

- Тази програма функционира само със сферична фреза. Дължината на инструмента се отнася 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 фрезоване се определя с началния ъгъл и крайния ъгъл 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



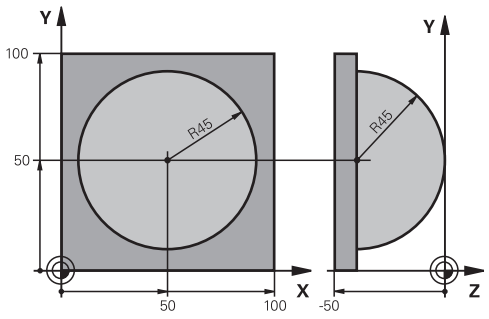
%CYLIN G71 *	
N10 D00 Q1 P01 +50 *	Център по ос X
N20 D00 Q2 P01 +0 *	Център по ос Y
N30 D00 Q3 P01 +0 *	Център по ос Z
N40 D00 Q4 P01 +90 *	Начален ъгъл в пространство (равнина Z/X)
N50 D00 Q5 P01 +270 *	Краен ъгъл в пространство (равнина Z/X)
N60 D00 Q6 P01 +40 *	Радиус на цилиндъра
N70 D00 Q7 P01 +100 *	Дължина на цилиндъра
N80 D00 Q8 P01 +0 *	Позиция на завъртане в равнина X/Y
N90 D00 Q10 P01 +5 *	Допуск за радиус на цилиндъра
N100 D00 Q11 P01 +250 *	Скорост на подаване при врязване
N110 D00 Q12 P01 +400 *	Скорост на подаване за фрезоване
N120 D00 Q13 P01 +90 *	Брой срезове
N130 G30 G17 X+0 Y+0 Z-50 *	Дефиниране на заготовка
N140 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N150 T1 G17 S4000 *	Извикване на инструмент
N160 G00 G40 G90 Z+250 *	Прибиране на инструмент
N170 L10.0 *	Извикване на операция за обработка
N180 D00 Q10 P01 +0 *	Нулиране на допуск
N190 L10.0	Извикване на операция за обработка
N200 G00 G40 Z+250 M2 *	Прибиране на инструмента, край на програмата
N210 G98 L10 *	Подпрограма 10: Операция за обработка
N220 Q16 = Q6 - Q10 - Q108 *	Отчитане на допуски и инструмент, въз основа на радиуса на цилиндъра
N230 D00 Q20 P01 +1 *	Настройка на брояч

N240 D00 Q24 P01 +Q4 *	Копиране на начален ъгъл в пространството (равнина Z/X)
N250 Q25 = (Q5 - Q4) / Q13 *	Изчисляване на ъглов инкремент (нарастване)
N260 G54 X+Q1 Y+Q2 Z+Q3 *	Изместване на нулевата точка към центъра на цилиндър (ос X)
N270 G73 G90 H+Q8 *	Отчитане на ъглова позиция в равнината
N280 G00 G40 X+0 Y+0 *	Предварително позициониране в равнината към центъра на цилиндъра
N290 G01 Z+5 F1000 M3 *	Предварително позициониране по оста на шпиндела
N300 G98 L1 *	
N310 I+0 K+0 *	Задаване на полюс в равнина Z/X
N320 G11 R+Q16 H+Q24 FQ11 *	Преместване до началната позиция на цилиндъра, обработка с подаване за врязване под наклон в материала
N330 G01 G40 Y+Q7 FQ12 *	Надлъжен срез в посока Y+
N340 D01 Q20 P01 +Q20 P02 +1 *	Актуализация на брояча
N350 D01 Q24 P01 +Q24 P02 +Q25 *	Актуализация на пространствения ъгъл
N360 D11 P01 +Q20 P02 +Q13 P03 99 *	Завършен? Ако е завършен, прескачане в края
N370 G11 R+Q16 H+Q24 FQ11 *	Преместване по апроксимирана "дъга" за следващ надлъжен срез
N380 G01 G40 Y+0 FQ12 *	Надлъжен срез в посока Y-
N390 D01 Q20 P01 +Q20 P02 +1 *	Актуализация на брояча
N400 D01 Q24 P01 +Q24 P02 +Q25 *	Актуализация на пространствения ъгъл
N410 D12 P01 +Q20 P02 +Q13 P03 1 *	Незавършен? Ако не е завършен, връщане към LBL 1
N420 G98 L99 *	
N430 G73 G90 H+0 *	Нулиране на ъгъл на завъртане
N440 G54 X+0 Y+0 Z+0 *	Нулиране на нулева точка
N450 G98 L0 *	Край на подпрограмата
N99999999 %ZYLIN G71 *	

Пример: Изпъкнала сфера, 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



%SPHERE G71 *	
N10 D00 Q1 P01 +50 *	Център по ос X
N20 D00 Q2 P01 +50 *	Център по ос Y
N30 D00 Q4 P01 +90 *	Начален ъгъл в пространство (равнина Z/X)
N40 D00 Q5 P01 +0 *	Краен ъгъл в пространство (равнина Z/X)
N50 D00 Q14 P01 +5 *	Инкремент на ъгъла в пространството
N60 D00 Q6 P01 +45 *	Радиус на сферата
N70 D00 Q8 P01 +0 *	Начален ъгъл на позиция за завъртане в равнина X/Y
N80 D00 Q9 P01 +360 *	Краен ъгъл на позиция за завъртане в равнина X/Y
N90 D00 Q18 P01 +10 *	Ъглов инкремент в равнина X/Y за груба обработка
N100 D00 Q10 P01 +5 *	Допуск за радиус на сферата за груба обработка
N110 D00 Q11 P01 +2 *	Безопасна височина за предварително позициониране по оста на шпиндела
N120 D00 Q12 P01 +350 *	Скорост на подаване за фрезоване
N130 G30 G17 X+0 Y+0 Z-50 *	Дефиниране на заготовка
N140 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N150 T1 G17 S4000 *	Извикване на инструмент
N160 G00 G40 G90 Z+250 *	Прибиране на инструмент
N170 L10.0 *	Извикване на операция за обработка
N180 D00 Q10 P01 +0 *	Нулиране на допуск
N190 D00 Q18 P01 +5 *	Ъглов инкремент в равнина X/Y за довършителна обработка
N200 L10.0 *	Извикване на операция за обработка
N210 G00 G40 Z+250 M2 *	Прибиране на инструмента, край на програмата
N220 G98 L10 *	Подпрограма 10: Операция за обработка
N230 D01 Q23 P01 +Q11 P02 +Q6 *	Изчисляване на координата Z за предварително позициониране
N240 D00 Q24 P01 +Q4 *	Копиране на начален ъгъл в пространството (равнина Z/X)
N250 D01 Q26 P01 +Q6 P02 +Q108 *	Компенсация на радиуса на сферата за предварително позициониране

N260 D00 Q28 P01 +Q8 *	Копиране на ъглова позиция в равнината
N270 D01 Q16 P01 +Q6 P02 -Q10 *	Отчитане на допуски в радиуса на сферата
N280 G54 X+Q1 Y+Q2 Z-Q16 *	Изместване на нулевата точка в центъра на сферата
N290 G73 G90 H+Q8 *	Отчитане на началния ъгъл на позиция за завъртане в равнината
N300 G98 L1 *	Предварително позициониране по оста на шпиндела
N310 I+0 J+0 *	Задаване на полюс в равнина X/Y за предварително позициониране
N320 G11 G40 R+Q26 H+Q8 FQ12 *	Предварително позициониране в равнината
N330 I+Q108 K+0 *	Задаване на полюс в равнина Z/X, отместване с радиуса на инструмента
N340 G01 Y+0 Z+0 FQ12 *	Преместване до работна дълбочина
N350 G98 L2 *	
N360 G11 G40 R+Q6 H+Q24 FQ12 *	Преместване нагоре по апроксимирана "дъга"
N370 D02 Q24 P01 +Q24 P02 +Q14 *	Актуализация на пространствения ъгъл
N380 D11 P01 +Q24 P02 +Q5 P03 2 *	Запитване дали дъгата е завършена. Ако не е завършена, връщане към LBL 2
N390 G11 R+Q6 H+Q5 FQ12 *	Преместване до крайния ъгъл в пространството
N400 G01 G40 Z+Q23 F1000 *	Прибиране по оста на шпиндела
N410 G00 G40 X+Q26 *	Предварително позициониране за следваща дъга
N420 D01 Q28 P01 +Q28 P02 +Q18 *	Актуализация на ъглова позиция в равнината
N430 D00 Q24 P01 +Q4 *	Нулиране на пространствения ъгъл
N440 G73 G90 H+Q28 *	Активиране на нова ъглова позиция
N450 D12 P01 +Q28 P02 +Q9 P03 1 *	Незавършен? Ако не е завършена, връщане към LBL 1
N460 D09 P01 +Q28 P02 +Q9 P03 1 *	
N470 G73 G90 H+0 *	Нулиране на ъгъл на завъртане
N480 G54 X+0 Y+0 Z+0 *	Нулиране на нулевата точка
N490 G98 L0 *	Край на подпрограмата
N99999999 %SPHERE G71 *	

10

Програмиране: Спомагателни функции M

10.1 Въвеждане на спомагателни функции M и STOP

Основни принципи

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 четири 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.

Някои от 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

```
N87 G38 M6
```

10.2 M функции за проверка на изпълнението 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.

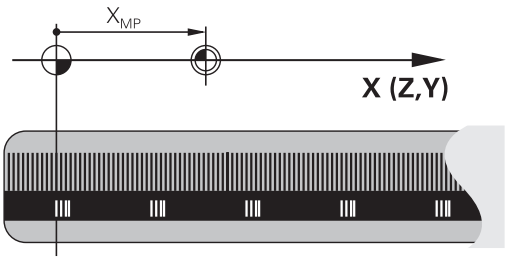
M	Действие	В сила за блок	Старт	Край
M0	Програма STOP Шпиндел STOP			■
M1	Възможност за програма STOP Шпиндел STOP при необходимост Изключване (OFF) на охлаждане при необходимост (не е в сила по време на изпълнение на тест, функцията се определя от производителя на машината)			■
M2	STOP на изпълнение на програма Шпиндел STOP Изключване (OFF) на охлаждане Прескачане на назад към блок 1 Изчистване (CLEAR) на показание за състояние (в зависимост от параметъра на машината **clearMode**)			■
M3	Включване на шпиндела (ON), въртене по часовата стрелка		■	
M4	Включване на шпиндела(ON), въртене обратно на часовата стрелка		■	
M5	Шпиндел STOP			■
M6	Смяна на инструмент шпиндел STOP програма STOP			■
M8	Включване (ON) на охлаждащата течност		■	
M9	Изключване (OFF) на охлаждане			■
M13	Включване на шпиндела (ON), въртене по часовата стрелка Включване (ON) на охлаждане		■	
M14	Включване на шпиндела (ON), въртене обратно на часовата стрелка Включване (ON) на охлаждане		■	
M30	Също като M2			■

10.3 Спомагателни функции за координатни данни

Програмиране на координати, отнесени към машината: M91/M92

Референтна точка на скала

Върху скалата, референтния маркер, показва позицията на референтната точка на скалата.



Нулева точка на машината

Нулевата точка на машината е необходима за следните задачи:

- Определяне на ограничения на хода по осите (софтуерни крайни изключватели)
- Подвеждане към позиции, определени спрямо машината (като позиции за смяна на инструменти)
- Задаване 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 "Задаване на нулева точка без 3-D опипвач", страница 539).

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 координатите спрямо текущата позиция на инструмента.

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 "Дисплей за статус", страница 80.

Поведение с M92 - Допълнителна нулева точка на машината

В допълнение към нулевата точка на машината, производителят на машината може също да дефинира допълнителна позиция, базирана на машината, като референтна точка.

За всяка ос производителят на машината определя разстояние между нулевата точка на машината и тази допълнителна машинна нулева точка. Направете справка в ръководството за вашата машина.

Ако желаете координатите в блок за позициониране да бъдат отнесени към допълнителната нулева 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.

Действие

M91 и M92 действат само в блоковете, в които са програмирани.

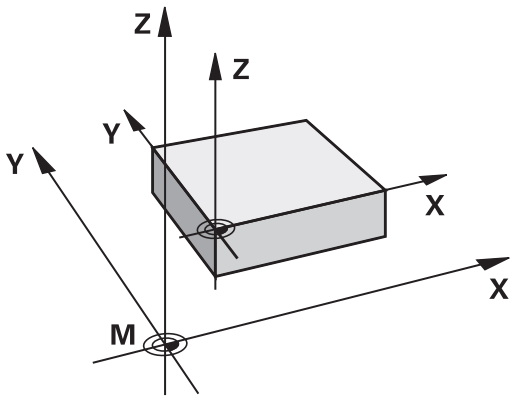
M91 и M92 влизат в сила от началото на блока.

Нулева точка на обработван детайл

Ако желаете координатите винаги да бъдат отнасяни към нулевата точка на машината, можете да забраните задаване на нулева точка за една или повече оси.

Ако задаването на нулева точка бъде забранено за всички оси, TNC повече няма да показва софтуерния бутон **SET DATUM** в режим **Manual Operation** (Ръчно управление).

На фигурата са показани координатни системи 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 на обработвания детайл, отнесена спрямо зададена референтна точка, вижте "Показване на заготовката в работното пространство ", страница 599.

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 не-наклонената 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 функцира поблоково, в блокове за права линия, без компенсация за радиус.

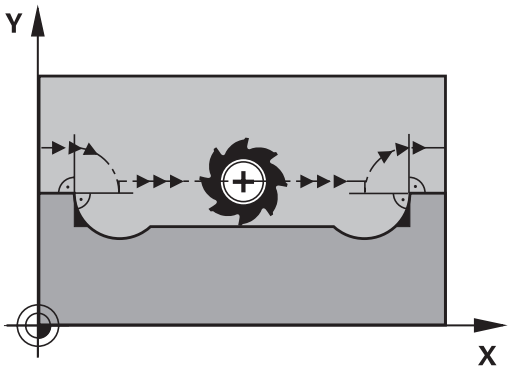
10.4 Спомагателни функции за поведение на траектория

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.

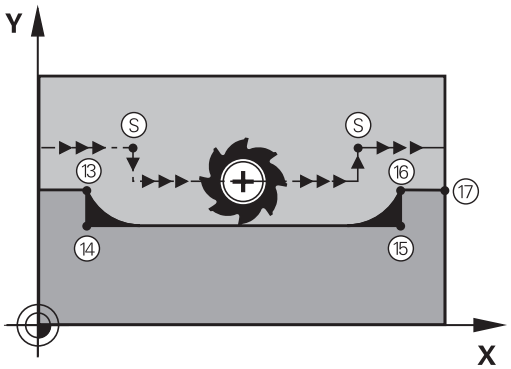
В такива случаи TNC прекъсва изпълнението на програмата и генерира съобщение за грешка "Tool radius too large" (Твърде голям радиус на инструмента).



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 значително по-мощната функция **M120 LA**, вижте "Предварително изчисляване на траектория с компенсация на радиуса (LOOK AHEAD): M120 ", страница 380.

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

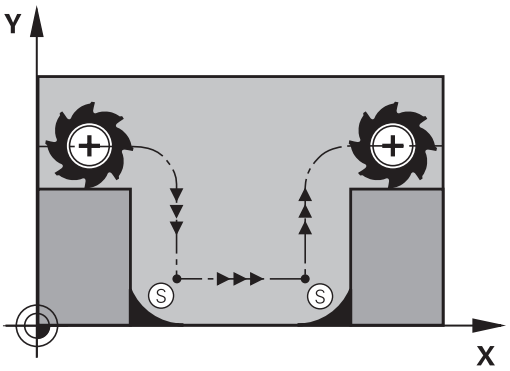
N50 G99 G01 ... R+20 *	Голям радиус на инструмента
...	
N130 X ... Y ... F ... M97 *	Преместване до контурна точка 13
N140 G91 Y-0.5 ... F ... *	Обработка на малки контурни стъпки 13 до 14
N150 X+100 ... *	Преместване до контурна точка 15
N160 Y+0.5 ... F ... M97 *	Обработка на малки контурни стъпки 15 до 16
N170 G90 X ... Y ... *	Преместване до контурна точка 17

Обработка на отворени контурни ъгли: M98

Стандартно поведение

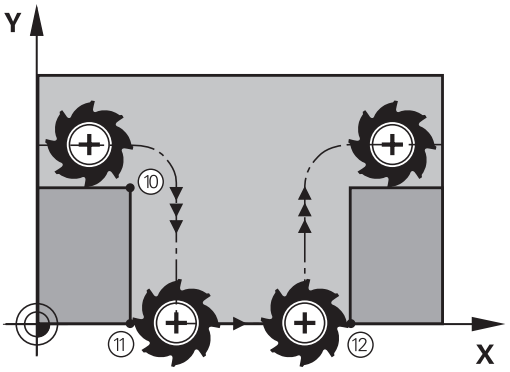
TNC изчислява пресечните точки на траекториите на инструмента във вътрешните ъгли и премества инструмента в новата посока в тези точки.

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.

M98 влиза в действие в края на блока.

Примерни NC блокове

Последователно преместване до контурни точки 10, 11 и 12:

```
N100 G01 G41 X ... Y ... F ... *
N110 X ... G91 Y ... M98 *
N120 X+ ... *
```

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

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 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 (mm/min):
N170 G01 G41 X+20 Y+20 F500 M103 F20 *	500
N180 Y+50 *	500
N190 G91 Z-2.5 *	100
N200 Y+5 Z-5 *	141
N210 X+50 *	500
N220 G90 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.

Когато е активна M136, управлението на шпиндела не е разрешено.

С M136, TNC не премества инструмента със скорост в mm/min, а с програмираната скорост на подаване F в милиметри за оборот 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.

Ако дефинирате M109 и M110, преди да извикате цикъл за обработка с номер по-голям от 200, регулираната скорост на подаване е в действие и за дъги от окръжност, 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

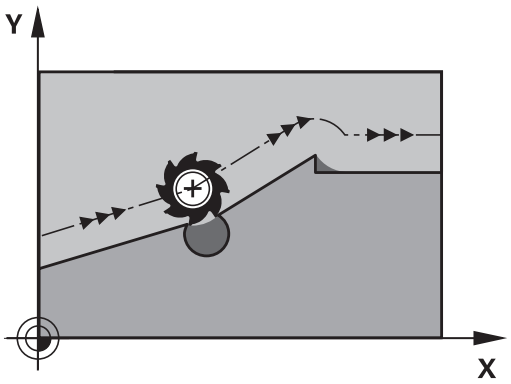
Стандартно поведение

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", страница 375) 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 пресечни 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, запитвайки Ви за броя блокове LA, които трябва да бъдат изчислени предварително.

Действие

M120 трябва да се постави в блок NC, който съдържа също и компенсация за радиус **G41** или **G42**. След това M120 е в действие от този блок, докато

- компенсацията за радиус не бъде отменена с **G40**
- програмирана е M120 LA0, или
- програмирана е M120 без LA, или
- извикана е друга програма с %
- работната равнина е наклонена с цикъл **G80** 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, защото в противен случай TNC ще подаде съобщение за грешка.
- При използване на функциите за траектория **G25** и **G24**, блоковете преди и след **G25** или **G24** трябва да съдържат само координати в работната равнина.
- 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, използвайте 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 **G60** Допуск
  - Цикъл **G80** Работна равнина
  - Функция PLANE (Равнина)
  - M114
  - M128

Комбинирано позициониране с ръчен 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.

Функцията за комбинирано позициониране с M118 и ръчен импулсен генератор заедно с мониторинг за сблъсък е възможна само в спряно състояние. За да можете да ползвате M118 без ограничения, трябва да деселектирате DCM или с помощта на софтуерен бутон от менюто, или да активирате кинематичен модел без обекти, които са под мониторинг за сблъсък (CMO).

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 в 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:

```
N250 G01 G41 X+0 Y+38.5 F125 M118 X1 Y1 B5 *
```

M118 действа в наклонена координатна система, ако активирате функцията за наклонена работна равнина за Ръчен режим на работа. Ако в Ръчен режим на работа, функцията за наклонена работна равнина не е активна, в действие остава първоначалната координатна система.

M118 функционира също в Позициониране с MDI режим на работа!

Виртуална ос на инструмент VT

Необходимо е производителя на машината да е подготвил TNC за тази функция. Направете справка в ръководството за вашата машина.

С виртуалната ос на инструмента можете да извършвате ход по посока на наклонен инструмент с ръчен импулсен генератор с машини с въртящи се глави. За ход по посока на виртуалната ос на инструмента изберете VT ос от дисплея на вашия ръчен импулсен генератор, вижте "Преместване с електронен ръчен импулсен генератор", страница 515. С ръчния импулсен генератор HR 5xx, при необходимост можете да изберете виртуалната ос директно с помощта на оранжевите бутони за ос VI (виж ръководството за машината).

Освен това можете да извършвате комбинирано позициониране с ръчен импулсен генератор по текущо активната посока на оста на инструмента, с помощта на функцията M118. За тази цел е необходимо най-малкото да дефинирате оста на шпиндела с позволения диапазон на хода (напр. M118 Z5) във функцията M118 и да изберете ос VT от ръчния импулсен генератор.

Отвеждане от контур по посока на оста на инструмента: M140

Стандартно поведение

В режими на изпълнение на програма Program run single block and Program run full sequence 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 да преместите 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 mm от контура.

Блок 251: Преместете инструмента до крайната точка на диапазона на хода на инструмента.

```
N250 G01 X+0 Y+38.5 F125 M140 MB50 *
N251 G01 X+0 Y+38.5 F125 M140 MB MAX *
```

Функцията за M140 е в действие, ако е активна функцията за наклонена работна равнина. На машини с въртящи се глави, TNC премества инструмента в наклонена координатна система.

С **M140 MB MAX** можете само да отвеждате инструмента 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!

Ако модифицирате позиция на ос на въртене с функция **M118** за комбинирано позициониране с ръчен импулсен генератор и след това изпълнявате функция **M140**, TNC ще игнорира получените стойности с движението за отвеждане.

Това може да доведе до нежелано преместване или сблъсъци в машини с оси на въртене в главата.

Опасност от сблъсък!

С едновременно разрешени **M140 MB MAX** и мониторинг за сблъсък (опция #40 разрешена, кинематика с дефинирани обекти, за които съществува опасност от сблъсък), отвеждането на инструмента не спира в края на диапазона на хода, а непосредствено пред очаквания сблъсък. Установените сблъсъци с тази съвкупност не генерират съобщение за грешка, а TNC продължава NC програмата от тази позиция. Това може да доведе до неочаквани движения или сблъсъци с работния детайл.

При мониторинг за сблъсъци с **M140** използвайте само цифрови стойности.

Проверете в режима на работа **Program run, single block** дали действителното разстояние позволява продължение на NC програмата без опасност от сблъсък.

Ако изисквате **M140 MB MAX**, трябва да изберете кинематика без дефинирани обекти, за които съществува опасност от сблъсък. Отбележете, че с кинематика без дефинирани обекти, за които съществува опасност от сблъсък, мониторинга на сблъсъци **не** е възможен.

Изключване на мониторинга 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 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 stop: 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. Производителят на машината определя машинния параметър за траекторията, която TNC трябва премине при команда **LIFTOFF** (Повдигане).

TNC оттегля инструмента с до 2 mm по посока на оста на инструмента, ако в колоната **LIFTOFF** на таблицата за инструменти, задавате параметър **Y** за активния инструмент, вижте "Въвеждане на данни за инструмент в таблица", страница 176.

LIFTOFF влиза в действие в следните ситуации:

- NC stop задействан от вас
- NC stop задействан от софтуера, напр. при възникване на грешка в системата за задвижване
- При прекъсване на захранването

Опасност от сблъсък!

Запомнете, че особено върху криволинейни повърхнини, повърхнината може да бъде повредена по време на връщане към контура. Отдръпнете инструмента преди връщане към контура!

В машинния параметър **CfgLiftOff**, определете стойността, с която трябва да бъде отведен инструмента. В машинния параметър **CfgLiftOff** можете също така и да изключите функцията.

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.

Закръгляване на ъгли: M197

Стандартно поведение

TNC вмъква преходна дъга във външните ъгли с активна компенсация за радиус. Това може да доведе до изпилване на ръба.

Поведение с M197

С функцията M197 контурът в ъгъла се удължава тангенциално, след което се вмъква по-малка преходна дъга. Когато програмирате функция M197 и след това натиснете бутона ENT, TNC отваря поле за въвеждане **DL**. В **DL** можете да дефинирате дължината, с която TNC удължава контурните елементи. С M197 радиусът на ъгъла се намалява, ъгълът се изпилва по-малко, а ходът на преместване остава тангенциален.

Действие

Функцията M197 е в действие за конкретния блок и е валидна само за външни ъгли.

Примерни NC блокове

```
G01 X... Y... RL M197 DL0.876
```

11

Програмиране: Специални функции

11.1 Общ преглед на специалните функции

TNC предлага следните мощни специални функции за голям брой приложения:

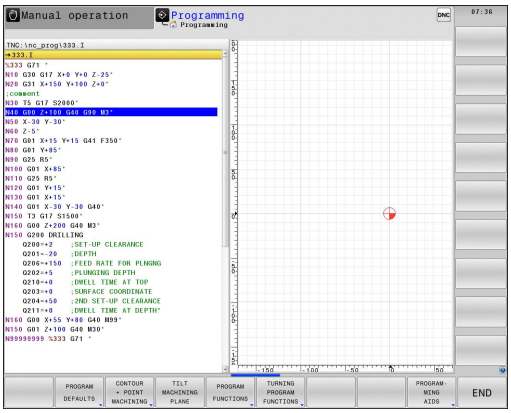
Функция	Описание
Динамичен мониторинг за сблъсък с интегрирано управление на закрепването (опция #40)	страница 396
Адаптивно управление на подаването – AFC (опция #45)	страница 406
Активно управление на вибрации (опция #145)	страница 418
Работа с текстови файлове	страница 421
Работа със свободно дефинируеми таблици	страница 426

Натиснете **SPEC FCT** и съответните софтуерни бутони за достъп до други специални функции на TNC. Следните таблици предлагат общ преглед на наличните функции.

Главно меню за SPEC FCT специални функции

SPEC FCT

- Натиснете бутона за специални функции



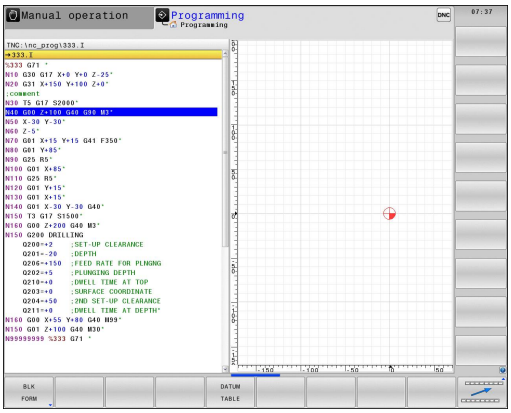
Софтуерен бутон	Функция	Описание
PROGRAM DEFAULTS	Дефиниране на програмни стойности по подразбиране	страница 393
CONTOUR + POINT MACHINING	Функции за обработка на контури и точки	страница 394
TILT MACHINING PLANE	Дефиниране на функция **PLANE** (Равнина)	страница 440
PROGRAM FUNCTIONS	Дефиниране на различни DIN/ ISO функции	страница 395
TURNING PROGRAM FUNCTIONS	Дефиниране на функции за струговане	страница 479
PROGRAM-MING AIDS	Помощни средства за програмиране	страница 143

След натискане на бутона **SPEC FCT** можете да отворите прозореца за избор **smartSelect** с помощта на бутона **GOTO**. TNC показва структурен обзор на всички налични функции. Можете да извършвате бърза навигация с курсора или мишката и да избирате функции от дървовидна диаграма. TNC показва онлайн помощ за специфични функции в прозореца отдясно.

Меню за програмни стойности по подразбиране

PROGRAM DEFAULTS

- Избира меню за програмни стойности по подразбиране

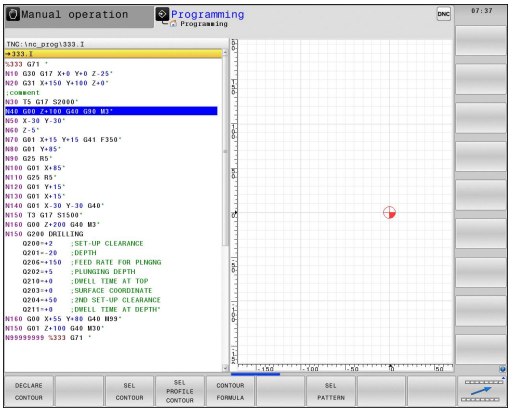


Софтуерен бутон	Функция	Описание
BLK FORM	Дефиниране на заготовка	страница 106
DATUM TABLE	Избира таблица с данни за нулева точка	Виж Ръководство за потребителя за програмиране на цикли

Функции на меню за обработка на контури и точки

CONTOUR + POINT MACHINING

▶ Избира менюто за функции за обработка на контури и точки

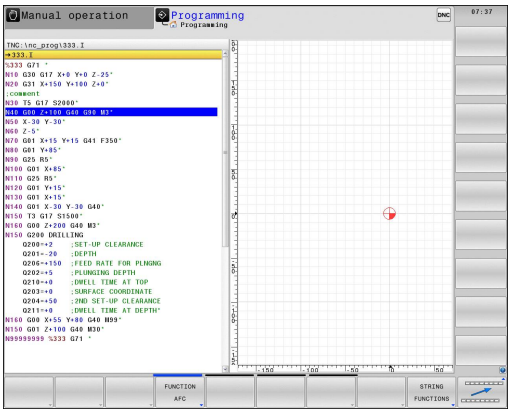


Софтуерен бутон	Функция	Описание
DECLARE CONTOUR	Свързва описание на контур	Виж Ръководство за потребителя за програмиране на цикли
SEL CONTOUR	Избира дефиниция за контур	Виж Ръководство за потребителя за програмиране на цикли
CONTOUR FORMULA	Дефинира сложна контурна формула	Виж Ръководство за потребителя за програмиране на цикли
SEL PATTERN	Избира точков файл с позиции за обработка.	Виж Ръководство за потребителя за програмиране на цикли

Меню за различни DIN/ISO функции

PROGRAM FUNCTIONS

- Изберете меню за дефиниране на различни DIN/ISO функции

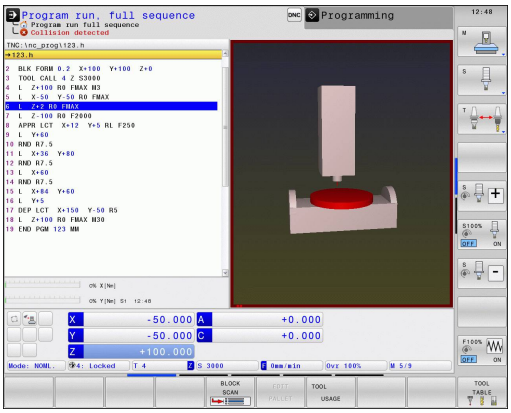


Софтуерен бутон	Функция	Описание
FUNCTION AFC	Дефинира адаптивно управление на подаването	страница 406
STRING FUNCTIONS	Дефинира стрингови функции	страница 346
FUNCTION FEED	Дефинира време на задържане	страница 432
FUNCTION DCM	Дефинира динамичен мониторинг за сблъсък DCM	страница 396
DIN/ISO	Дефиниране на DIN/ISO функции	страница 420
INSERT COMMENT	Добавяне на коментари	страница 144

11.2 Динамичен мониторинг за сблъсък (опция 40)

Функция

Функцията Dynamic Collision Monitoring (DCM) трябва да бъде адаптирана 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. Ако два обекта, обект на мониторинг за сблъсък, застанат на определено разстояние един от друг, TNC извежда съобщение за грешка и прекратява движението.

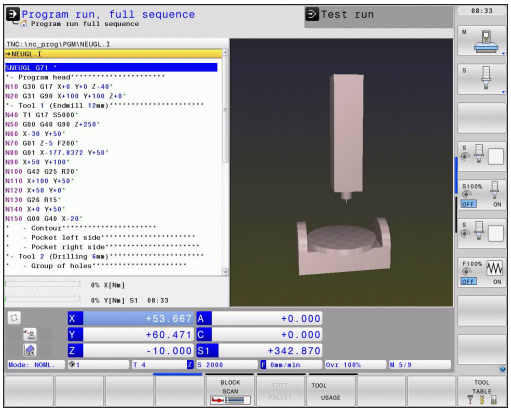
TNC може графично да показва, дефинираните обекти на мониторинга, във всички режими на работа на машината, вижте "Графично представяне на обекти, за които съществува опасност от сблъсък", страница 398

TNC следи също така и активния инструмент за сблъсъци и съответно показва това в графичен вид. TNC винаги приема инструмента като цилиндричен и отчита единствено дължината, радиуса и съответните завишения, въведени в таблицата. По аналогичен начин TNC следи степенчатите режещи инструменти, в съответствие с тяхната дефиниция в таблицата за инструменти.

Общовалидни ограничения:

- DCM спомага да се намали опасността от сблъсък. Независимо от това, TNC не може да отчете всички възможни съвкупности по време на работа.
- Сблъсъци между компоненти на машината и инструмента и между инструмента и работния детайл, не се установяват от TNC.
- DCM може да защити от сблъсък само онези машинни компоненти, които производителят на машината е дефинирал правилно, по отношение на размери, ориентация и позиция.
- TNC може да следи само инструменти, за които сте дефинирали **положителни радиуси** и **положителни дължини** в таблицата за инструменти.
- Когато цикълът на опипвач започне, TNC повече не следи дължината на накрайника и радиуса на сферата, така че можете да извършите опипване на обекти, за които съществува опасност от сблъсък.
- За определени инструменти (като челни фрези), радиусът който би предизвикал сблъсък, може да бъде по-голям от стойността, дефинирана в таблицата за инструменти.
- TNC отчита завишенията на инструменти **DL** и **DR** от таблицата за инструменти. Завишенията за инструменти от блок **TOOL CALL** не се вземат под внимание.

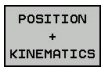
Графично представяне на обекти, за които съществува опасност от сблъсък

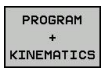


Активирайте графичното представяне на обекти, за които съществува опасност от сблъсък, по следния начин:

- Изберете някой от работните режими на машината

- Натиснете бутона за промяна на подредбата на екрана





- Изберете желаната подредба на екрана

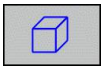
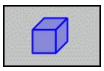
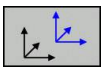
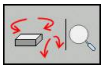
Можете също така да използвате мишката, за да промените графичното представяне на обекти, за които съществува опасност от сблъсък.

Модифицирайте графичното представяне на обекти, за които съществува опасност от сблъсък, по следния начин:

- При необходимост преместете лентата със софтуерни бутони

- Натиснете софтуерния бутон **KINEMATICS**
- Модифицирайте графичното представяне на обекти, за които съществува опасност от сблъсък, с последващите функции

Налични са следните функции:

Софтуерен бутон	Функция
	Превключва между каркасен (скелетен) и плътен изглед на обекта
	Превключва между засенчен и прозрачен изглед
	Показва/скрива координатните системи, които са резултат на трансформации в кинематичното описание
	Функции за завъртане, увеличение и изместване

Можете също така да използвате мишката, за да промените показването на обектите, за които съществува опасност от сблъсък.

Налични са следните функции:

- За завъртане на показания модел в тримерно пространство, задръжте натиснат десния бутон на мишката и я движете. Ако едновременно натиснете бутона Shift, можете да завъртате модела само хоризонтално или вертикално.
- За преместване на показания модел: Задръжте натиснат централния бутон на мишката или колелото и движете мишката. Ако едновременно натиснете бутона Shift, можете да изместват модела само хоризонтално или вертикално.
- За увеличаване на определен участък: Маркирайте участъка за увеличаване като задържите натиснат левия бутон на мишката. След като отпуснете левия бутон, TNC увеличава изображението на определения участък.
- За бързо увеличаване/намаляване на произволен участък: Завъртете колелото на мишката напред или назад.
- За да се върнете към стандартен дисплей: Натиснете бутона Shift и едновременно с това щракнете двукратно с десния бутон на мишката. Ъгълът на завъртане се поддържа, само ако щракнете двукратно с десния бутон на мишката.

Мониторинг за сблъсък в режим ръчно управление

В режими на работа **Manual operation** и **Electronic handwheel**, TNC спира движението, ако два обекта, обект на мониторинг за сблъсък, се приближат на разстояние по-малко от 2 mm един от друг. В този случай TNC извежда съобщение за грешка, съдържащо имената на двата обекта, за които съществува опасност от сблъсък.

Преди предупреждението за сблъсък, TNC динамично намалява скоростта на подаване на преместването, за да осигури своевременното спиране по оста преди сблъсъка.

Ако сте избрали подредба на екрана, в която 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.

Докато мониторингът за сблъсък е активен, преместване, което намалява разстоянието или го оставя непроменено, не е разрешено.

За изключване на мониторинга за сблъсък, вижте "Активиране и деактивиране на мониторинга за сблъсък", страница 403.

Отчетете общовалидните ограничения, вижте "Функция", страница 396

Мониторинг за сблъсък в режими Изпълнение на програма

В работни режими **Positioning with manl.data input** (Позициониране с ръчно въвеждане на данни), **Program run single block** (Изпълнение на програма Единичен блок) и **Program run, full sequence** (Изпълнение на програма Пълна последователност), TNT спира изпълнението на програмата преди блока, в който два обекта, наблюдавани за сблъсък, ще се приближат един до друг на разстояние по-малко от 5 mm. В този случай TNC извежда съобщение за грешка с имената на двата обекта, за които съществува опасност от сблъсък.

Ако сте избрали подредба на екрана, в която обектите, за които съществува опасност за сблъсък, са отдясно, TNC допълнително маркира тези обекти в червено.

TNC следи движенията блок по блок. TNC прекъсва изпълнението на програмата и извежда предупреждение в блока, който би довел до сблъсък.

Опасност от сблъсък!

С едновременно разрешени **M140 MB MAX** и мониторинг за сблъсък (опция #40 разрешена, кинематика с дефинирани обекти, за които съществува опасност от сблъсък), отвеждането на инструмента не спира в края на диапазона на хода, а непосредствено пред очаквания сблъсък. Установените сблъсъци с тази съвкупност не генерират съобщение за грешка, а TNC продължава NC програмата от тази позиция. Това може да доведе до неочаквани движения или сблъсъци с работния детайл.

При мониторинг за сблъсъци с **M140** използвайте само цифрови стойности.

Проверете в режима на работа **Program run, single block** дали действителното разстояние позволява продължение на NC програмата без опасност от сблъсък.

Ако изисквате **M140 MB MAX**, трябва да изберете кинематика без дефинирани обекти, за които съществува опасност от сблъсък. Отбележете, че с кинематика без дефинирани обекти, за които съществува опасност от сблъсък, мониторинга на сблъсъци **не** е възможен.

Ограничения при изпълнение на програма:

- При нарязване на резба с плаващ резбонарезен патронник, за мониторинга на сблъсък се отчитат само основните настройки на плаващия резбонарезен патронник.
- Функцията комбинирано позициониране с ръчен импулсен генератор с **M118** заедно с активен мониторинг за сблъсък е възможна само в спряно състояние.
- TNC не е в състояние да приложи мониторинг за сблъсък, ако функции или циклите изискват свързване на няколко оси, напр. при ексцентрично струговане.
- TNC не е в състояние да приложи мониторинг за сблъсък, ако поне една от осите е включена в проследяване на изоставането или не.

Отчетете също и общовалидните ограничения, вижте "Функция", страница 396

Активиране и деактивиране на мониторинга за сблъсък

В някои случаи е необходимо временно да деактивирате мониторинга за сблъсък:

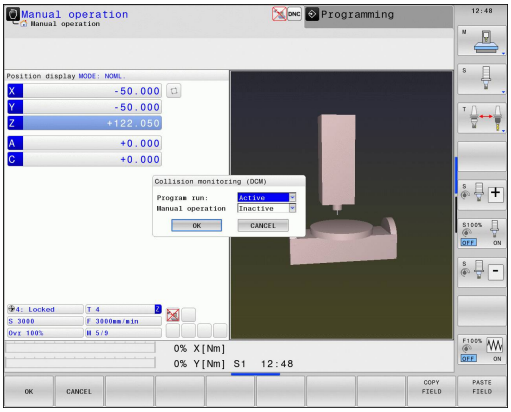
- За намаляване на разстоянието между два обекта, обект на мониторинг за сблъсък
- За предотвратяване на спирания по време на изпълнение на програма

Опасност от сблъсък!

Ако деактивирате мониторинга за сблъсък, TNC няма да извежда съобщение за грешка за очакван сблъсък.

Освен това при деактивиране на мониторинга за сблъсък, TNC не предотвратява движения, причинявайки сблъсък.

Трайно, ръчно активиране и деактивиране на мониторинга за сблъсък



- Изберете работен режим **Manual operation** (Ръчен режим на работа) или **Electronic handwheel** (Ръчен импулсен генератор)

- При необходимост преместете лентата със софтуерни бутони

- Натиснете софтуерния бутон **COLLISION** (Сблъсък).

- Изберете режимите на работа, за които трябва да се отнася тази модификация:
  - **Program run** (Изпълнение на програма): **Positioning with manl.data input** (Позициониране с ръчно въвеждане на данни), **Program run, single block** (Изпълнение на програма, единичен блок) и **Program run, full sequence** (Изпълнение на програма, пълна последователност)**Program run, full sequence**
  - **Manual Operation** (Ръчно управление): **Manual operation** (Ръчно управление) и **Electronic handwheel** (Ръчен импулсен генератор)**Electronic handwheel**

- Натиснете бутона **GO TO**

- Изберете състояние, при което ще се прилагат избраните работни режими:
  - **Inactive** (Неактивно): Изключване на мониторинга за сблъсък
  - **Active** (Активно): Включване на мониторинга за сблъсък

- Натиснете софтуерния бутон **OK**.

Временно, активиране и деактивиране на мониторинга за сблъсък посредством програмно управление

- Отворете NC програма в режим **Programming** (Програмиране).
- Поставете курсора в желаната позиция, напр. преди цикъл 800, за да разрешите извършване на ексцентрично струговане

SPEC FCT

- Натиснете бутона **SPEC FCT**

PROGRAM FUNCTIONS

- Натиснете софтуерния бутон **PROGRAM FUNCTIONS** (Функции за програмиране)

▷

- Преместете лентата със софтуерни бутони

FUNCTION DCM

- Натиснете софтуерния бутон **FUNCTION DCM**.

FUNCTION DCM ON

FUNCTION DCM OFF

- Изберете съответното условие със софтуерния бутон:
  - **FUNCTION DCM ON**: Включване на мониторинга за сблъсък
  - **FUNCTION DCM OFF**: Изключване на мониторинга за сблъсък

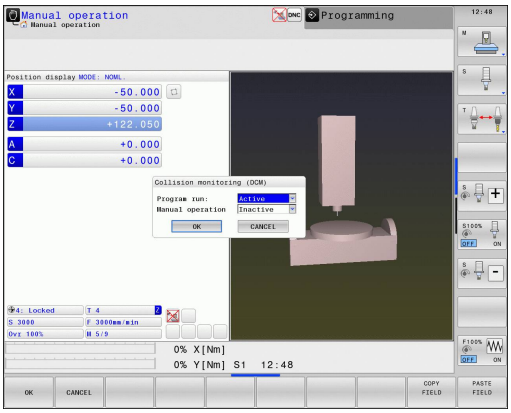
Настройките, приложени с функцията **FUNCTION DCM** са в сила само за активната NC програма.

След прекратяване на програмата или избор на нова програма, настройте за **Program Run** (Изпълнение на програма) и **Manual Operation** (Ръчно управление) направени със софтуерния бутон **COLLISION** отново влизат в сила: вижте "Трайно, ръчно активиране и деактивиране на мониторинга за сблъсък", страница 404

Символи

Символите в прозореца за показване на статус, показват състоянието на мониторинга за сблъсък:

Икона	Функция
	Активен мониторинг за сблъсък
	Няма наличен мониторинг за сблъсък
	Неактивен мониторинг за сблъсък



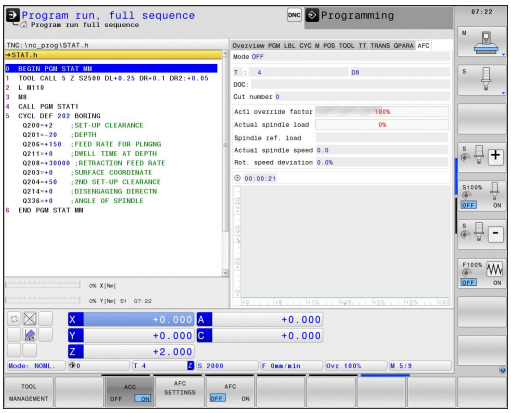
11.3 Адаптивно управление на подаването AFC (опция 45)

Приложение

Тази функция трябва да се активира и адаптира от производителя на машината.

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 обучаващо рязане 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
- Флуктоации в дълбочината на рязане, възникващи най-вече в лети части
- Флуктоации 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.
- Защита на механичните елементи на машината

  Своевременното 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:\table**

Данните в тази таблица са стойности по подразбиране, копирани по време на обучаващия ход за рязане 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)
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. Диапазон на въвеждане: 50 до 100 %
FMAX	Максималната скорост на подаване в материала, до която TNC може автоматично да увеличава скоростта на подаване. Въведете стойност в проценти, спрямо програмираната скорост на подаване.
FIDL	Скоростта на подаване за преместване, при което инструментът не извършва рязане (скорост на подаване във въздуха). Въведете стойност в проценти, спрямо програмираната скорост на подаване.
FENT	Скоростта на подаване по време на хода, когато инструментът влиза и излиза от материала. Въведете стойност в проценти, спрямо програмираната скорост на подаване. Максимална входна стойност: 100 %
OVLD	Желана реакция на TNC при претоварване: ■ **M**: Изпълнение на макрос, определен от производителя на металорежещата машина. ■ **S**: Незабавен NC стоп. ■ **F**: NC стоп, ако инструментът е бил отведен ■ **E**: Само показване на съобщение за грешка на екрана ■ **-**: Няма реакция на претоварване TNC извършва изключване като реакция на превишаването на максималната скорост на шпиндела в продължение на повече от една секунда, съпроводено с едновременно спадане на скоростта на подаване под дефинирания минимум. Въведете желаната функция с ASCII клавиатурата.

Колона	Функция
POUT	Мощност на шпиндела, при която TNC установява излизането на инструмента от детайла. Въведете стойността в проценти, от контролната стойност от обучението. Препоръчителна входна стойност: 8 %
SENS	Чувствителност (агресивност) на управлението на обратна връзка. 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:\table**, TNC използва за хода за обучение постоянно дефинирани, вътрешни настройки за управление. Независимо от това, най-добре е да работите в таблица AFC.TAB.

За създаване на файл AFC.TAB извършете следното (само ако такъв файл не съществува):

- Изберете режим **Програмиране**
- За да извикате 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 да стартирате/спирате стъпка за обучение:

- **FUNCTION AFC CTRL**: Функцията AFC CTRL активира режим за управление с обратна връзка, започващ на мястото, в което се изпълнява този блок (дори ако фазата за обучение, все още не е завършила)
- **FUNCTION AFC CUT BEGIN TIME1 DIST2 LOAD3**: TNC стартира поредица от срезове с активно 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.
- **FUNCTION AFC CUT END**: Функцията AFC CUT END деактивира управлението AFC

По подразбиране TIME, DIST и LOAD са модално ефективни. Те могат да бъдат нулирани с въвеждане на 0.

Програмиране на AFC

За програмиране на AFC функции за начало и край на среза за обучение, постъпете по следния начин:

- В режим **Програмиране** натиснете бутона SPEC FCT
- Изберете софтуерния бутон **PROGRAM FUNCTIONS** (Функции за програмиране)
- Изберете софтуерния бутон **FUNCTION AFC**
- Изберете функцията

При срез за обучение, първоначално TNC копира базовите настройки, дефинирани в таблицата AFC.TAB, във файл **<name>.I.AFC.DEP** за всяка стъпка на обработка. **<name>** е името на NC 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>.I.AFC.DEP** се отнася до 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>.I.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 table вижте "Определяне на базови настройки за AFC", страница 408, TNC запазва следната допълнителна информация във файла **<name>.I.AFC.DEP**:

Колона	Функция
NR	Номер 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: ■ **0**: Инструментът се извиква по неговия номер ■ **1**: Инструментът се извиква по неговото име
PREF	Референтен товар на шпиндела. TNC измерва стойността в проценти спрямо номиналната мощност от шпиндела
ST	Статус на стъпка за обработка: ■ **L**: При следващото изпълнение на програма, срезът за обучение се записва за тази стъпка на обработка. TNC презаписва всяка съществуваща стойност в този ред ■ **C**: Срезът за обучение е завършен успешно. Следващото изпълнение на програмата може да бъде проведено с автоматично управление на подаването.
AFC	Име на настройка за управление

Запомнете следното преди запис на срез за обучение:

- 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", страница 414

За даден инструмент е възможно е да обучите всякакъв брой стъпки за обработка. Производителят на вашата машина или ще направи функцията достъпна за тази цел, или ще интегрира възможността във функциите за превключване на шпиндела. Направете справка в ръководството за вашата машина.

Функциите за стартиране и спиране на стъпка за обработка зависят от машината. Направете справка в ръководството за вашата машина.

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 override 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 измерването на референтен товар като използвате ръчната корекция на 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 променете 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 когато записания референтен товар е по-голям от 2%. За по-малки стойности, адаптивното управление на подаването е невъзможно.

За избор и при необходимост, за редакция на файла **<name>.I.AFC.DEP** постъпете по следния начин:

- Изберете режим на работа **Program Run, Full Sequence** (Изпълнение на програма, Пълна последователност)

- Преместете лентата със софтуерни бутони

- Изберете таблица с AFC настройки
- При необходимост извършете оптимизация

Отбележете, че файлът **<name>.I.AFC.DEP** е заключен за редактиране, докато се изпълнява NC програмата **<name>.I**.

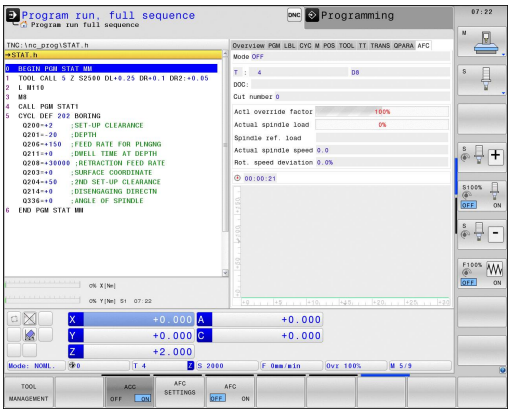
TNC премахва заключването за редакция, ако е изпълнена една от следните функции:

- **M02**
- **M30**
- **N99999999**

Можете също да променяте файла **<name>.I.AFC.DEP**, в режим **Programming** (Програмиране). Ако е необходимо, дори можете да изтриете стъпка на обработка (цял ред) от него.

За да редактирате файла **<name>.I.AFC.DEP**, е необходимо първо да настроите файловия мениджър, така че да показва всички типове фалйлове (софтуерен бутон **SELECT TYPE**) Виж също: "Файлове", страница 116

Активиране/деактивиране на AFC



- Изберете режим на работа **Program Run, Full Sequence** (Изпълнение на програма, Пълна последователност)
- Преместете 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 екрана за позиция, вижте "Дисплей за статус", страница 80
- 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.

Когато адаптивното управление на подаването е активно в режим на **управление**, TNC вътрешно задава override 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 **управление**, TNC поема функцията на потенциометъра за скорост на подаване:

- Ако увеличите потенциометъра за скорост на подаване, това няма да се отрази на управлението.
- Ако намалите потенциометъра 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 **G00**, 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 екран за статус, TNC показва разнообразна информация, когато адаптивното управление на подаването е активно, вижте "Допълнителни дисплеи за статус", страница 82. Освен това, в екрана за позиция TNC показва символа .

Регистрационен файл

TNC запазва разнообразна информация за всяка стъпка на обработка от срез за обучение във файл **<name>.I.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 в % между скоростта на шпиндела спрямо 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 % от номиналната мощност на шпиндела.
PREF	Референтен товар на шпиндела. TNC показва стойността като % от номиналната мощност на шпиндела.
FMIN	Най-малкият установен коефициент на подаване. TNC показва стойността като % от програмираната скорост на подаване.
OVLD	Реакция на TNC при претоварване: ■ **M**: Изпълнение на макрос, определен от производителя на металорежещата машина. ■ **S**: Извършване на незабавен NC стоп. ■ **F**: NC стоп, осъществен след оттегляне на инструмента ■ **E**: Показване на съобщение за грешка ■ **-**: 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 общата разлика във времето **(TDIFF)**, и ги въвежда след ключовата 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>.I.AFC2.DEP** постъпете по следния начин:

- Избира режим на работа **Program Run, Full Sequence** (Изпълнение на програма, Пълна последователност)
- Премества лентата със софтуерни бутони
- Избира таблица с AFC настройки
- Показва регистрационния файл

Мониторинг за счупване/износване на инструмент

Тази функция трябва да се активира и адаптира от производителя на машината.

Направете справка в ръководството за вашата машина.

С мониторингът за счупване/износване, може да бъде реализирано установяването на счупване на инструмент (на база рязане), по време на активно AFC управление.

Посредством функциите, които могат да бъдат дефинирани от производителя на машината, можете да определите процентна стойност за детекция на износване или счупване, спрямо номиналната мощност.

Когато не се поддържа определената гранична стойност на мощността на шпиндела, TNC извършва NC стоп.

Мониторинг на товара 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 товара 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.

11.4 Активно управление на вибрации ACC (опция 145)

Приложение

Тази функция трябва да се активира и адаптира от производителя на машината.

Направете справка в ръководството за вашата машина.

По време на грубата обработка в действие влизат големи сили на фрезоване (мощно фрезоване). В зависимост от скоростта на шпиндела, резонансите в машината и обема на стружката/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. Инструментът също е подложен на тежко и неравномерно износване, следствие от вибриране. В екстремни ситуации това може да доведе и до счупване на инструмента.

За намаляване на възможността за възникване на вибрации, сега HEIDENHAIN предлага ефективно противодействие - **ACC** (**A**ctive **C**hatter **C**ontrol) (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 вида на машината, това позволява увеличаване на скоростта на отнемане на метал с 25% и повече. Вие намалявате механичното натоварване на машината и едновременно с това се удължава експлоатационния живот на инструмента.

Отбележете, че ACC е разработена специално за тежки операции на 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.

Когато използвате функцията ACC, трябва да въведете броя срезове **CUT** за съответния инструмент в таблицата TOOL.T.

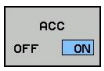
Активиране/деактивиране на ACC

За да активирате ACC, за съответния инструмент в таблицата TOOL.T, първо трябва да зададете **Y** (бутон ENT key = Y (да), бутон NO ENT key = N (не)) в колона **ACC**.

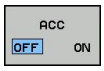
За активиране; деактивиране на ACC за режим на обработка,

- Изберете режим **Program Run, Full Sequence** (Изпълнение на програма, Пълна последователност), **Program Run, Single Block** (Изпълнение на програма, Единичен блок) или **Positioning with Manual Data Input** (Позициониране с ръчно въвеждане на данни)

- Преместете лентата със софтуерни бутони



- Активиране на ACC: Превключете софтуерния бутон в положение **ON** (Вкл.) и TNC ще покаже символ ACC на екрана за позиция, вижте "Дисплей за статус", страница 80



- За деактивиране на ACC: Превключете софтуерния бутон в положение **OFF** (Изкл.)

Ако ACC е включена, екрана за позиция на TNC показва символа ACC.

11.5 Дефиниране на функции DIN/ISO

Общ преглед

Ако е свързана клавиатура USB е възможно също да въведете DIN/ISO функции с помощта на USB клавиатурата.

За създаване на DIN/ISO програми TNC предлага софтуерни бутони със следните функции:

Функция	Софтуерен бутон
Избор на функции DIN/ISO	DIN/ISO
Скорост на подаване	F
Движения на инструмента, цикли и програмни функции	G
X координата на центъра на окръжността/ полюса	I
Y координата на центъра на окръжността/ полюса	J
Извикване с етикет на подпрограма и повторение на част от програма	L
Спомагателна функция	M
Номер на блока	N
Извикване на инструмент	T
Полярно координатен ъгъл	H
Z координата на центъра на окръжността/ полюса	K
Полярно координатен радиус	R
Скорост (обороти) на шпиндела	S

11.6 Създаване на текстови файлове

Приложение

Можете да ползвате текстовия редактор на TNC за писане и редактиране на текстове. Типични приложения:

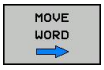
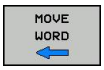
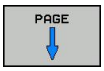
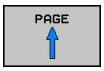
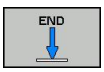
- Запис на резултати от тест
- Документиране на работни процедури
- Създаване на колекции от формули

Текстовите файлове са от тип .A файлове (ASCII файлове). Ако желаете да редактирате друг тип файлове, трябва първоначално да ги конвертирате в .A файлове.

Отваряне и затваряне на текстови файлове

- Изберете режим **Програмиране**
- За да извикате файловия мениджър, натиснете бутона **PGM MGT**.
- Показване на .A файлове: Натиснете софтуерния бутон **SELECT TYPE** (Избор на тип) и след това софтуерния бутон **SHOW**
- 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.

Софтуерен бутон	Движения на курсора
	Преместване на курсора с една дума надясно
	Преместване на курсора с една дума наляво
	Отиване към следваща екранна страница
	Отиване към предишна екранна страница
	Отиване в началото на файла
	Отиване в края на файла

Редактиране на текстове

Над първия ред на текстовия редактор има информационно поле, показващо името на файла, неговото местоположение и информация за ред:

File: Име на текстовия файл

Line: Ред, в който се намира в момента курсора

Column: Колона, в която се намира в момента курсора

Текстът се вмъква или презаписва на мястото, където се намира курсора. Можете да преместите курсора върху всяка желана позиция в текста с натискане на бутоните със стрелки.

Редът, на който се намира в момента курсора, се изобразява с различен цвят. Възможно е да вмъкнете прекъсване на реда с Return или с бутон **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** (Изтриване на дума) или **DELETE LINE** (Изтриване на ред). Текстът ще бъде прехвърлен в буферната памет
- Преместете курсора на мястото, където желаете да вмъкнете текста и натиснете софтуерния бутон **RESTORE LINE/WORD**

Софтуерен бутон	Функция
DELETE LINE	Изтрива и временно съхранява ред
DELETE WORD	Изтрива и временно съхранява дума
DELETE CHAR	Изтрива и временно съхранява знак
INSERT LINE / WORD	Вмъква ред или дума от временната памет

Редактиране на текстови блокове

Възможно е да копирате и изтривате текстови блокове с всякакъв размер, и да ги вмъквате на други места. Преди всяко от тези действия, трябва първо да изберете желания текстов блок:

- За избор на текстов блок: Преместете курсора до първия знак от текста, който желаете да изберете.

SELECT BLOCK

- Натиснете софтуерния бутон **SELECT BLOCK** (Избор на блок)
- 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 показва с различен цвят.

След като изберете желания текстов блок, можете да редактирате текста със следните софтуерни бутони:

Софтуерен бутон	Функция
CUT OUT BLOCK	Изтрива избрания блок и го съхранява временно
INSERT BLOCK	Съхранява избрания блок временно без да го изтрива (копиране)

Ако желаете, сега можете да вмъкнете блок, временно съхранен, в различно местоположение:

- Преместете курсора на мястото, където желаете да вмъкнете временно съхранения текстови блок.

INSERT BLOCK

- Натиснете софтуерния бутон **INSERT BLOCK** (Вмъкване на блок): Текстовият блок е вмъкнат.

Можете да вмъквате временно съхранени текстови блокове, 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** (Прикрепване към файл). TNC показва диалоговия прозорец **Destination file =**
- Въведете път и име на файлова дестинация. TNC прикрепва избрания текст към специфицирания файл. Ако не се открие целеви файл с посоченото име, TNC създава нов файл с избрания текст.

Вмъкване на друг файл в позицията на курсора

- Преместете курсора до място в текста, където желаете да вмъкнете друг файл.

- Натиснете софтуерния бутон **READ FILE** (Четене на файл). TNC показва диалоговия прозорец **File name =** (Име на файл)
- Въведете пътя и името на файла, който искате да вмъкнете

Откриване на текстови сегменти

С текстовия редактор можете да търсите думи или стрингове от знаци в текст. Налични са две функции:

Търсене на текущия текст

Функцията за търсене се използва за откриване на следващата поява на думата, върху която в момента се намира курсора:

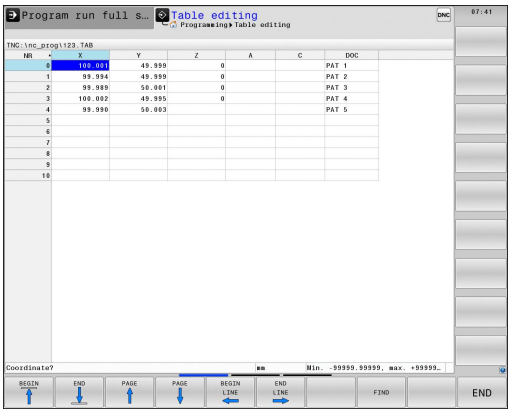
- Преместете курсора върху желаната дума.
- Изберете функцията за търсене: Натиснете софтуерния бутон **FIND** (Търсене)
- Натиснете софтуерния бутон **FIND CURRENT WORD** (Търсене на текуща дума)
- Напускане на функцията за търсене: Натиснете софтуерния бутон **END**

Търсене на произволен текст

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

11.7 Свободно дефинируеми таблици

Основни положения



В свободно дефинируемите таблици можете да четете и запазвате всякаква информация от NC програмата. Q параметричните функции **D26** до **D28** са предвидени за тази цел.

Възможно е да променяте формата на свободно дефинируеми таблици, т.е. колоните и техните свойства, като използвате структурния редактор. Те ви позволяват да създавате таблици, изцяло пригодени за вашето приложение.

Възможно е също така да превключвате между табличен изглед (настройка по подразбиране) и изглед на формуляр.

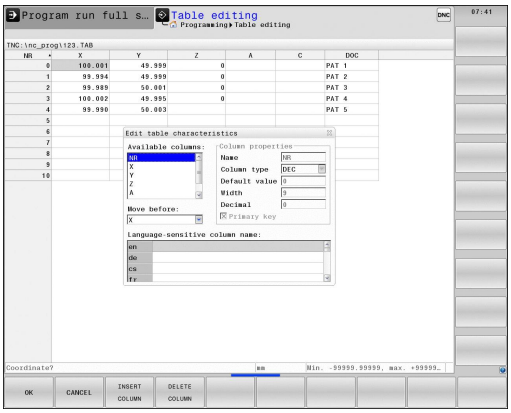
Създаване на свободно дефинируеми таблици

- 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
- Използвайте бутоните със стрелки за да изберете шаблон за таблица, напр. **EXAMPLE.TAB**, след което потвърдете с бутона **ENT**. TNC отваря нова таблица в предварително определен формат.
- За адаптиране на таблицата към вашите изисквания, трябва да редактирате нейния формат, вижте "Редактиране на формат за таблица", страница 427

Производителите на машини, дефинират свои таблични шаблони и ги запазват в TNC. Когато създавате нова таблица, TNC отваря изскачащ прозорец със списък на всички налични шаблони за таблици.

Възможно е също да запазите свой табличен шаблон в TNC. За да направите това е необходимо да създадете нова таблица, да промените табличния формат и да запазите таблицата в директорията **TNC:\system\proto**. След това вашия шаблон също ще бъде наличен в списъка на шаблони за таблици, показван когато създавате нова таблица.

Редактиране на формат за таблица



- Натиснете софтуерния бутон **EDIT FORMAT** (Редактиране на формат) (преместете реда със софтуерни бутони): TNC отваря форма за редактиране, в която е показана структурата на таблицата. В следващата таблица са показани значенията на структурните команди (заглавията).

Структурна команда	Значение
Available columns:	Списък на всички колони, съдържащи се в таблицата
Move before:	Въведеното, маркирано в **Available columns** (Налични колони) се премества преди тази колона
Name	Име на колона: Показва се като заглавие
Тип колона	**TEXT**: Въвеждане на текст **SIGN**: Знак + или - **BIN**: Двоично число **DEC**: Десетично, положително, цяло число (бройно число) **HEX**: Шестнадесетично число **INT**: Цяло число **LENGTH**: Дължина (конвертира се в инчови програми) **FEED**: Скорост на подаване (mm/min или 0,1 inch/min) **IFEED**: Скорост на подаване (mm/min или inch/min) **FLOAT**: Число с плаваща запетая **BOOL**: Логическа стойност **INDEX**: Индекс **TSTAMP**: Фиксиран формат за дата и време
Default value	Стойност по подразбиране за полетата в тази колона
Width	Ширина на колоната (брой знаци)
Primary key	Първа колона от таблицата
Language-sensitive column name	Езиково-зависими диалози

Можете да използвате свързана мишка или клавиатурата на TNC за навигация в табличната форма. Навигация с клавиатурата на TNC:

- Натиснете навигационните бутони, за да отидете до желаното поле за въвеждане. Използвайте бутоните със стрелки, за да се движите в желаното поле за въвеждане. За да отворите падащо меню, натиснете бутона **GOTO**.

В таблица, в която вече има редове, е невъзможно да променяте свойствата **Name** и **Column type**. След като изтриете всички редове, вече е възможно да променяте тези свойства. При необходимост, предварително създайте резервно копие на таблицата.

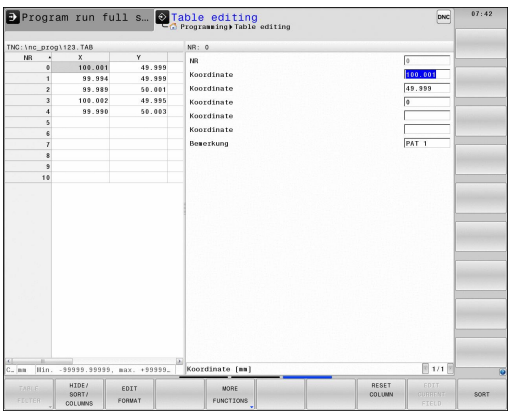
В полето за тип колона **TSTAMP** можете да нулирате невалидна стойност, като натиснете бутона **CE** и след това бутона **ENT**.

Напускане на табличния редактор

- Натиснете софтуерния бутон **ОК**. TNC затваря формата за редактиране и прилага направените промени. Всички промени могат да бъдат отхвърлени с натискане на софтуерния бутон **CANCEL**.

Превключване между изглед за таблица и изглед на формуляр

Всички таблици с файлово разширение **.TAB** могат да бъдат отваряни или в изглед за списък, или в изглед на формуляр.



- Натиснете бутона за настройка на подредбата на екрана. Изберете съответния софтуерен бутон за списъчен изглед или изглед на формуляр (изглед на формуляр: с или без диалогови текстове)

В изгледа на формуляр 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 бутона **ENT** или бутон със стрелка, за да преминете към следващо поле за въвеждане.
- За да изберете друг ред, натиснете зеления навигационен бутон (символ за папка). Това ще премести курсора в левия прозорец, където можете да изберете желан ред с бутоните със стрелки. Натиснете зеления навигационните бутони, за да отидете до желаното поле за въвеждане.

D26 – Отваряне на свободно дефинируема таблица

С функция **D26: TABOPEN** отваряте свободно дефинируема таблица, в която може да се пише с **D27** или да се чете с **D28**.

Само една таблица може да бъде отворена NC програма. Нов блок с **D26** 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.

```
N56 D26 TNC:\DIR1\TAB1.TAB
```

D27 – Запис в свободно дефинируема таблица

С функция **D27** вие записвате в таблица, отворена преди това с **D26**.

Можете да запишете няколко имена на колони в блок **D27**. Имената на колони трябва да се записват в кавички и да се разделят със запетая. Вие дефинирате стойностите, които TNC трябва да запише в съответната колона с Q параметри.

Отбележете, че по подразбиране функцията **D27** записва стойности към текущо отворената таблица, също и в режим Test run (Тест). Функцията **D18 ID992 NR16** позволява извършване на запитване в кой от работните режими да бъде изпълнена програмата. Ако функцията **D27** трябва да се изпълни само в работни режими **Program Run, Single Block** (Изпълнение на програма, Единичен блок) и **Program Run, Full Sequence** (Изпълнение на програма, Пълна последователност), можете да прескочите съответния програмен сегмент, като използвате команда за бърз преход, страница 315.

Възможно е да пишете само в цифрови полета на таблица.

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.

```
N53 Q5 = 3.75
N54 Q6 = -5
N55 Q7 = 7.5
N56 D27 P01 5/5/"RADIUS,DEPTH,D" = Q5
```

D28 – Четене от свободно дефинируема таблица

С функция **D28** четете от таблица отворена по-рано с **D26**.

Възможно е да определите, т.е. прочетете няколко имена на колони в блок **D28**. Имената на колони трябва да се записват в кавички и да се разделят със запетая. В блок **D28** можете да дефинирате номер за Q параметър, в който TNC да записва стойността, която е била прочетена първа.

Възможно е да четете само цифрови полета на таблица.

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).

```
TABREAD Q10 = 6/"RADIUS,DEPTH,D"
```

11.8 Време за задържане FUNCTION FEED DWELL

Програмиране на време за задържане

Приложение

Поведението на тази функция може да варира в зависимост от конкретната машина.

Направете справка в ръководството за вашата машина.

Функцията **FUNCTION FEED DWELL** се използва за програмиране на периодично повтарящо се време за задържане в секунди, напр. за принудително отчупване на стружката в цикъл за струговане. Програмирайте **FUNCTION FEED DWELL** непосредствено преди обработката, която желаете да изпълните с отчупване на стружката.

Времето за задържане определено с функцията **FUNCTION FEED DWELL** не е в сила за бърз ход и движенията на опипвач.

Повреждане на детайла!

Не използвайте функцията **FUNCTION FEED DWELL** за обработка на резби.

Процедура

За дефиниране постъпете по следния начин:

SPEC FCT

- Показва лентата със софтуерни бутони, съдържаща специални функции

PROGRAM FUNCTIONS

- Изберете меню за дефиниране на различни диалогови функции

FUNCTION FEED

- Изберете софтуерния бутон **FUNCTION FEED** (Функция Подаване).

FEED DWELL

- Изберете софтуерния бутон **FEED DWELL** (задържане при подаване).
- Определете продължителността на интервала за задържане D-TIME
- Определете продължителността на интервала за рязане F-TIME

NC блок

```
N30 FUNCTION FEED DWELL D-
    TIME0.5 F-TIME5*
```

Нулиране на време за задържане

Нулиране на времето за задържане непосредствено след обработка с отчупване на стружката.

За нулиране на повтарящо се време за задържане, използвайте **FUNCTION FEED DWELL RESET**.

За дефиниране постъпете по следния начин:

SPEC FCT

- Показва лентата със софтуерни бутони, съдържаща специални функции

PROGRAM FUNCTIONS

- Изберете меню за дефиниране на различни диалогови функции

FUNCTION FEED

- Изберете софтуерния бутон **FUNCTION FEED** (Функция Подаване).

RESET FEED DWELL

- Изберете софтуерния бутон **RESET FEED DWELL** (Нулиране на време за задържане)

Възможно е да нулирате времето за задържане и като въведете D-TIME 0.

TNC автоматично нулира функцията **FUNCTION FEED DWELL** в края на програмата.

NC блок

```
N40 FUNCTION FEED DWELL RESET*
```

12

Програмиране: Многоосна обработка

12.1 Функции за многоосна обработка

В тази глава са описани TNC функциите за многоосна обработка

TNC функция	Описание	Страница
PLANE	Дефинира обработка в наклонена работна равнина	437
M116	Скорост на подаване за въртящи се оси	461
PLANE/M128	Обработка с наклонен инструмент	460
M126	Най-къса траектория на преместване на въртящи се оси	462
M94	Намалява показваната стойност на въртящи се оси	463
M128	Определя поведението на TNC при позициониране на въртящи се оси	464
M138	Избор на наклонени оси	467
M144	Изчисляване на кинематиката на машината	468

12.2 Функция PLANE: Накланяне на работната равнина (софтуерна опция 8)

Въведение

Производителят на машината трябва да разреши функциите за накланяне на работната равнина!

Можете да използвате функцията **PLANE** в нейната цялост само на машини, с минимум две въртящи се оси. Изключение: **PLANE AXIAL** може да се използва също и ако на вашата машина има или е активна само една въртяща се ос.

PLANE е мощна функция за дефиниране на наклонени работни равнини по различни начини.

Задаването на параметри за функцията **PLANE** е разделено на две части:

- Геометрично дефиниране на равнина, което е различно за всяка от наличните функции **PLANE**.
- Поведение при позициониране на функцията **PLANE**, което е независимо от дефинирането на равнина и е идентично за всички функции **PLANE**, вижте "Специфициране на поведението на функция PLANE при позициониране", страница 454

Опасност от сблъсък!

Ако работите с Цикъл**28 MIRRORING** в наклонена система, отбележете следното:

Първоначално програмирайте движението за накланяне, след което дефинирайте Цикъл **28 MIRRORING**:

Огледалното представяне на въртяща се ос с Цикъл **28** представя огледално само движенията на оста, но не и ъглите, определени във функциите PLANE. В резултат, позиционирането на осите се променя.

Програми, създадени на iTNC 530 или по-ранна версия на TNC, са несъвместими.

12.2 Функция PLANE: Накланяне на работната равнина (софтуерна опция 8)

Функцията за регистриране на действителна позиция не е възможна с активна наклонена работна равнина.

Ако използвате функцията **PLANE**, когато **M120** е активна, TNC отменя автоматично компенсацията на радиуса, с което се отменя и функцията **M120**.

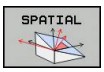
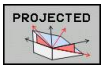
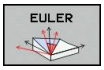
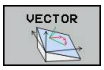
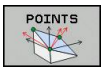
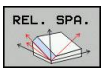
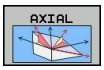
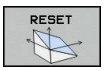
Винаги използвайте **PLANE RESET**, за връщане на функциите **PLANE** в изходно положение. Въвеждане на 0 във всички параметри на **PLANE** не връща напълно функцията в началното и състояние.

Ако ограничите броя на наклонените оси с функцията **M138**, вашата машина ще разполага с ограничени възможности за накланяне.

TNC поддържа само накланяне на работната равнина с шпиндел по ос Z.

Общ преглед

Всички функции **PLANE**, налични на TNC, описват желаната работна равнина, независимо от въртящите се оси, действително присъстващи на вашата машина. Налични са следните възможности:

Софтуерен бутон	Функция	Необходими параметри	Страница
	**SPATIAL**	Три пространствени ъгъла: **SPA**, **SPB** и **SPC**	442
	**PROJECTED**	Два ъгъла на проекция: **PROPR** и **PROMIN** и ъгъл на въртене **ROT**	444
	**EULER**	Три ъгъла на Ойлер (Euler): прецесия (**EULPR**), нутация (**EULNU**) и ротация (**EULROT**),	445
	**VECTOR**	Нормален вектор за дефиниране на равнина и базов вектор за дефиниране на посоката на наклонената X ос	447
	**POINTS**	Координати на три точки в равнината, която трябва да бъде наклонена	449
	**RELATIVE**	Единичен, инкрементален пространствен ъгъл	451
	**AXIAL**	До три абсолютни или инкрементални осови ъгли **A,B,C**	452
	**RESET**	Нулиране на функция PLANE	441

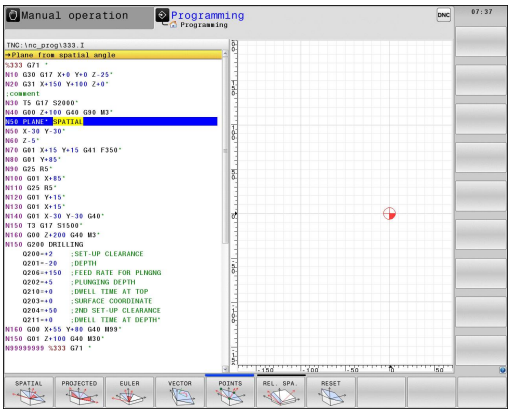
Дефиниране на функция PLANE

SPEC FCT

- Показва 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



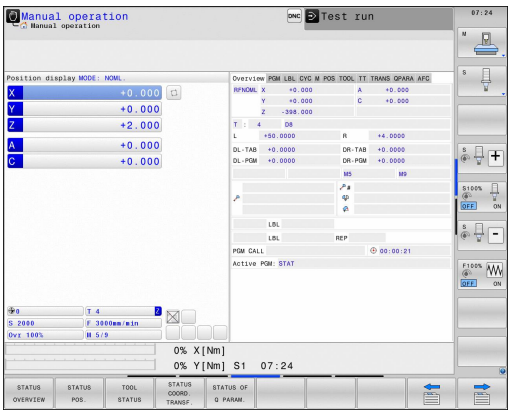
Избиране на функции

- Изберете желаната функция със софтуерен бутон. TNC продължава диалога и изисква необходимите параметри

Показване на позицията

Веднага след като функцията **PLANE** е активна, TNC показва изчисления пространствен ъгъл в допълнителен дисплей за статус (виж фигурата). Като правило, TNC винаги прави вътрешните изчисления с пространствени ъгли, независимо коя функция **PLANE** е активна.

При накланяне (режим **MOVE** (Преместване) или **TURN** (Завъртане)) в режима Distance-To-Go (Разстояние за изминаване) (**DIST**), TNC показва (по оста на въртене) разстоянието, което трябва да бъде изминато (или изчисленото разстояние) до окончателната позиция на въртящата се ос.



Нулиране на функция PLANE

SPEC FCT

- Показва 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

- За да изберете функция PLANE, натиснете софтуерния бутон **TILT MACHINING PLANE** (Накланяне на равнина за обработка) TNC показва наличните дефиниции в реда за софтуерни бутони

RESET

- Изберете функцията за нулиране Reset. Това вътрешно нулира функцията **PLANE**, но без да променя текущите осови позиции

MOVE

- Посочете, дали TNC трябва автоматично да задвижи въртящите се оси до настройката по подразбиране (**MOVE** или **TURN**), или не (**STAY**), вижте "Автоматично позициониране: MOVE/ TURN/STAY (въвеждането е задължително)", страница 454

END

- За да завършите въвеждането, натиснете END.

NC блок

```
N10 PLANE RESET MOVE DIST50
    F1000*
```

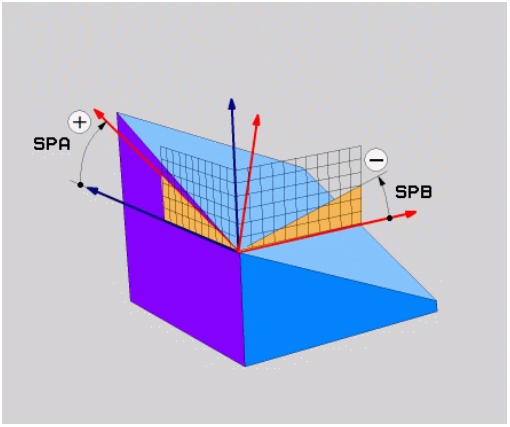
Функцията **PLANE RESET** нулира текущата функция **PLANE** — или активния цикъл **G80** — напълно (ъгли = 0 и функцията става неактивна). Не е необходимо да се дефинира повече от веднъж.

Деактивирайте накланянето в работен режим **Manual operation** в менюто 3D ROT.

Дефиниране на работна равнина с пространствен ъгъл: 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 завъртанията е - първо около машинна ос C, след това около машинна ос B и накрая около машинна ос A.
- **Завъртане около съответна наклонена координатна система:** Последователността на завъртанията е - 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

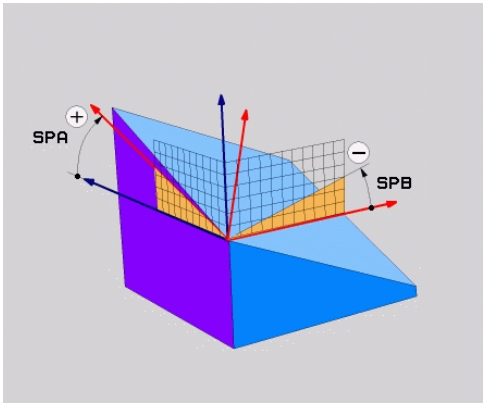
Тази операция съответства на **G80**, ако въвежданията в Цикъл **G80** са дефинирани като пространствени ъгли на машината.

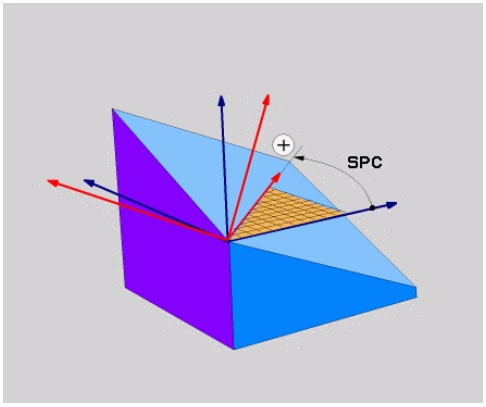
PLANE SPATIAL не е разрешена, ако Cycle 8 **MIRROR IMAGE** е активна.

Описание на параметър за поведение при позициониране: вижте "Специфициране на поведението на функция PLANE при позициониране", страница 454.

Въвеждани параметри

- **Spatial angle A?**: Ъгъл на завъртане **SPA** около фиксираната (неподвижна) машинна ос X (виж фигурата горе, вдясно). Входен диапазон от –359.9999° до +359.9999°
- **Spatial angle B?**: Ъгъл на завъртане **SPB** около фиксираната (неподвижна) машинна ос Y (виж фигурата горе, вдясно). Входен диапазон от –359.9999° до +359.9999°
- **Spatial angle C?**: Ъгъл на завъртане **SPC** около фиксираната (неподвижна) машинна ос Z (виж фигурата горе, вдясно). Входен диапазон от –359.9999° до +359.9999°
- Продължете със свойства за позициониране, вижте "Специфициране на поведението на функция PLANE при позициониране", страница 454





Използвани съкращения

Съкращение	Значение
SPATIAL	В пространството
SPA	**Spatial A**: Завъртане около ос X
SPB	**Spatial B**: Завъртане около ос Y
SPC	**Spatial C**: Завъртане около ос Z

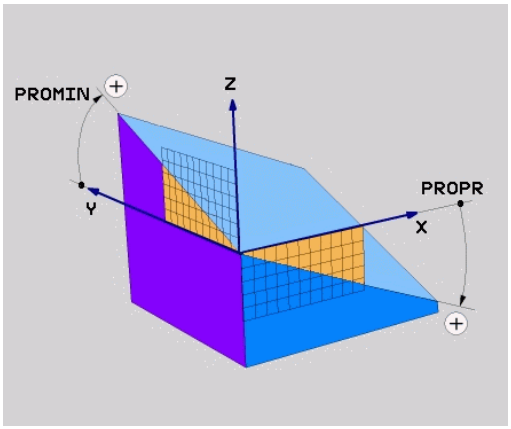
NC блок

```
N50 PLANE SPATIAL SPA+27 SPB+0 SPC
    +45 .....*
```

Дефиниране на работна равнина с ъгъл на проекция: PLANE PROJECTED

Приложение

Ъгълът на проекция дефинира 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.

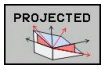


Преди програмиране, отчетете следното

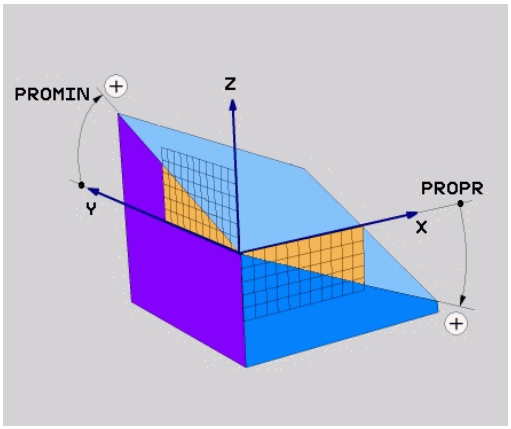
Възможно е да използвате ъгли на проекция само, ако ъгловите дефиниции са посочени спрямо правоъгълен паралелепипед. В противен случай ще възникнат деформации на детайла.

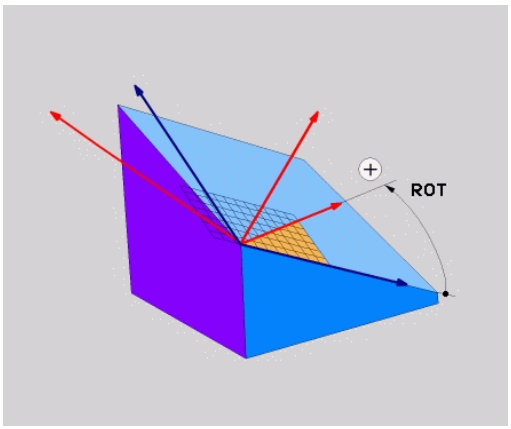
Описание на параметър за поведение при позициониране: вижте "Специфициране на поведението на функция PLANE при позициониране", страница 454.

Въвеждани параметри



- **Proj. angle in 1st coord. plane?**: Ъгълът на проекция на наклонената машинна равнина в първата координатна равнина на фиксирана машинна координатна система (Z/X за ос на инструмента Z, виж 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. Виж фигурата горе вдясно за положителна посока)
- **Proj. angle in 2nd coord. plane?** Ъгълът на проекция във втората координатна равнина на фиксирана машинна координатна система (Y/Z за ос на инструмента Z, виж 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 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; виж фигурата долу вдясно). Диапазон на въвеждане: -360° до +360°
- Продължете със свойства за позициониране, вижте "Специфициране на поведението на функция PLANE при позициониране", страница 454





NC блок

```
N50 PLANE PROJECTED PROPR+24 PROMIN+24 PROROT+30 .....*
```

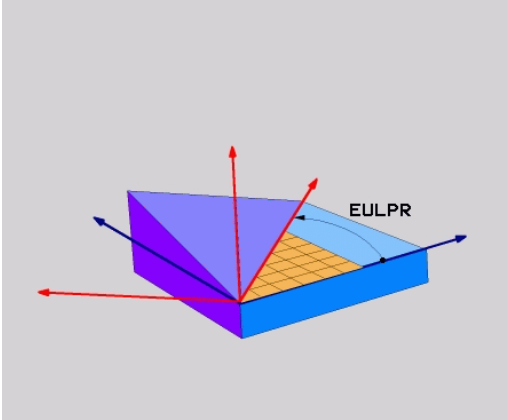
Използвани съкращения:

PROJECTED	проектиран
PROPR	Главна равнина
PROMIN	Вторична равнина
PROMIN	Завъртане

Дефиниране на работна равнина с ъгъл на Ойлер: PLANE EULER

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:

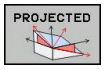


Ъгъл на прецесия: **EULPR**	Завъртане на координатната система около ос Z
Ъгъл на нутация: **EULNU**	Завъртане на координатната система около ос X, която е вече изместена с ъгъла на прецесия
Ъгъл на ротация: **EULROT**	Завъртане на наклонена равнина на обработка около наклонена ос Z

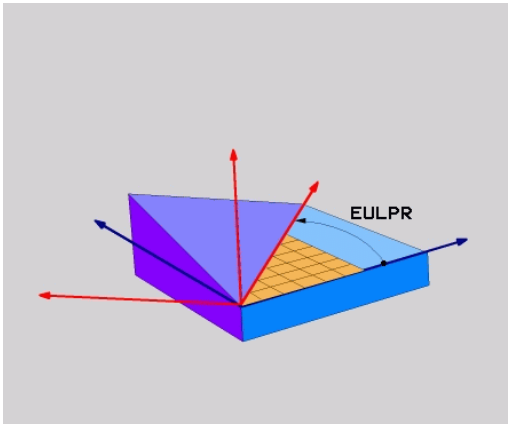
Преди програмиране, отчетете следното

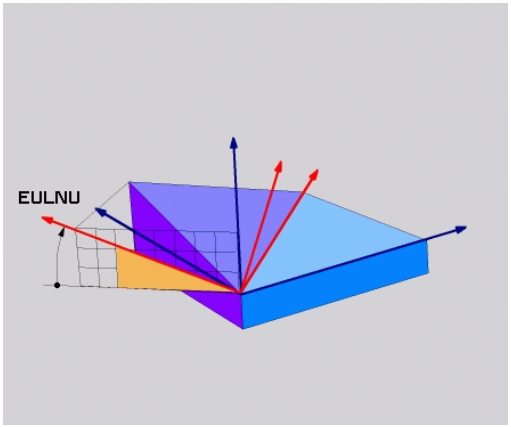
Описание на параметър за поведение при позициониране: вижте "Специфициране на поведението на функция PLANE при позициониране", страница 454.

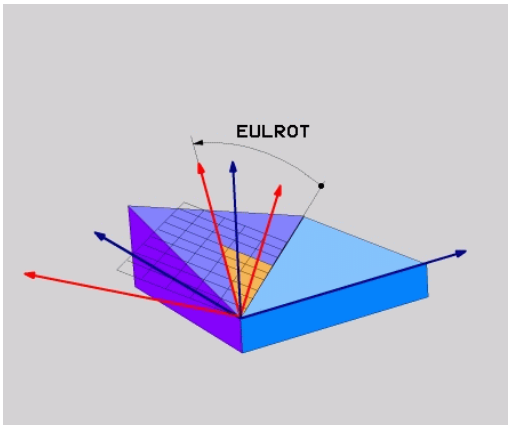
Въвеждани параметри



- **Rot. angle of main coord. plane?**: Ъгъл на завъртане **EULPR** около ос Z (виж фигурата горе, вдясно). Моля, обърнете внимание:
  - Диапазон на въвеждане: -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 (виж фигурата горе, вдясно). Моля, обърнете внимание:
  - Диапазон на въвеждане: 0° до 180,0000°
  - 0° ос е оста Z
- **ROT angle of 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:
  - Диапазон на въвеждане: 0° до 360,0000°
  - 0° ос е оста X
- Продължете със свойства за позициониране, вижте "Специфициране на поведението на функция PLANE при позициониране", страница 454







NC блок

```
N50 PLANE EULER EULPR45 EULNU20 EULROT22 .....*
```

Използвани съкращения

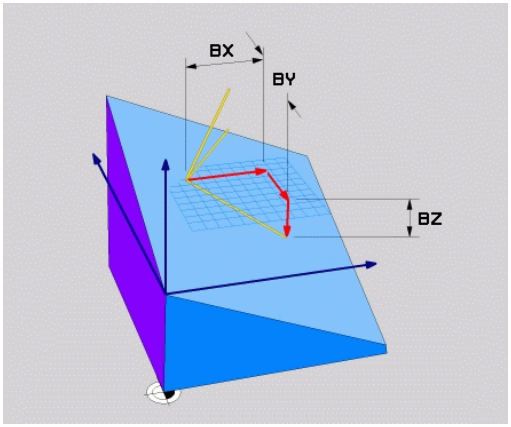
Съкращение	Значение
EULER	Швейцарският математик, определил тези ъгли.
EULPR	**Pr**ecession angle (Ъгъл на прецесия), описващ завъртането на координатната система около ос Z
EULNU	**Nu**tation angle (Ъгъл на нутация), описващ завъртането на координатната система около ос X, изместена с ъгъла на прецесия
EULROT	**Rot**ation angle (Ъгъл на ротация), описващ завъртането на наклонената равнина на обработка около наклонена ос Z

Определяне на работна равнина с два вектора: PLANE VECTOR

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 –9.999999 и +9.999999.

Базисният вектор, необходим за определяне на равнината за обработка се дефинира с компонентите **BX**, **BY** и **BZ** (виж фигурата вдясно). Нормалният вектор се дефинира с компонентите **NX**, **NY** и **NZ**.



Преди програмиране, отчетете следното

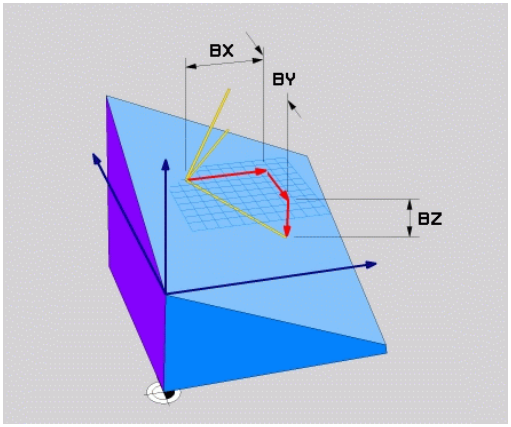
Базисният вектор определя посоката на главната ос в наклонената равнина на обработка, а нормалният вектор определя ориентацията на наклонената равнина на обработка, като същевременно е перпендикулярен на нея.

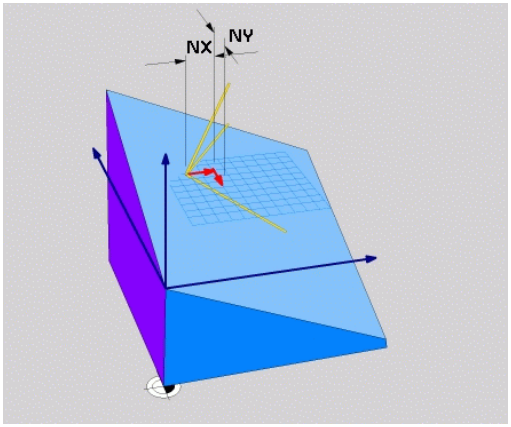
От въведените от вас стойности TNC изчислява стандартизирани вектори.

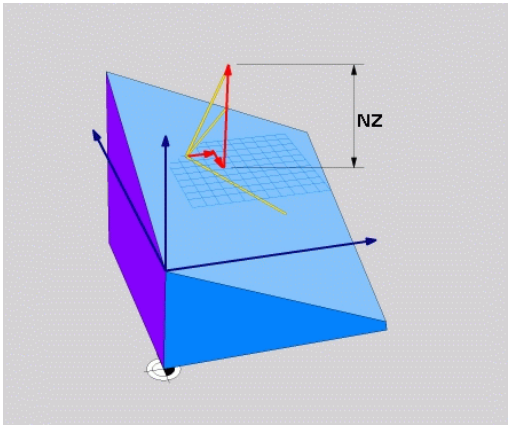
Описание на параметър за поведение при позициониране: вижте "Специфициране на поведението на функция PLANE при позициониране", страница 454.

Въвеждани параметри

- **X component of base vector?**: X компонент **BX** на базисен вектор B (виж фигурата горе, вдясно). Диапазон на въвеждане: -9,9999999 до +9,9999999
- **Y component of base vector?**: Y компонент **BY** на базисен вектор B (виж фигурата горе, вдясно). Диапазон на въвеждане: -9,9999999 до +9,9999999
- **Z component of base vector?**: Z компонент **BZ** на базисен вектор B (виж фигурата горе, вдясно). Диапазон на въвеждане: -9,9999999 до +9,9999999
- **X component of normal vector?**: X компонент **NX** на нормален вектор N (виж фигурата в средата, вдясно). Диапазон на въвеждане: -9,9999999 до +9,9999999
- **Y component of normal vector?**: Y компонент **NY** на нормален вектор N (виж фигурата средата, вдясно). Диапазон на въвеждане: -9,9999999 до +9,9999999
- **Z component of normal vector?**: Z компонент **NZ** на нормален вектор N (виж фигурата долу, вдясно). Диапазон на въвеждане: -9,9999999 до +9,9999999
- Продължете със свойства за позициониране, вижте "Специфициране на поведението на функция PLANE при позициониране", страница 454







NC блок

```
N50 PLANE VECTOR BX0.8 BY-0.4 BZ-0.42 NX0.2 NY0.2 NZ0.92 ..*
```

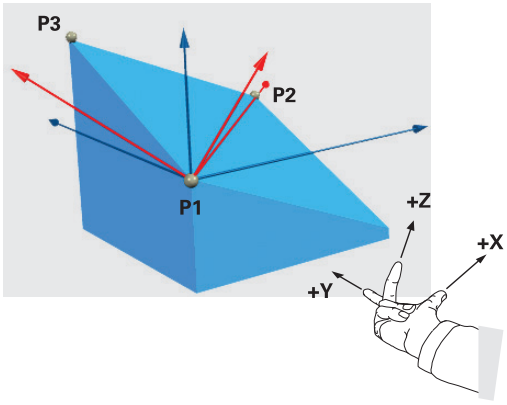
Използвани съкращения

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 работна равнина с три точки: PLANE POINTS

Приложение

Работната равнина може да бъде дефинирана еднозначно с въвеждане на **които и да са три точки P1 до P3 от нея**. Тази възможност е реализирана с функцията **PLANE POINTS**.



Преди програмиране, отчетете следното

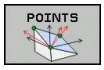
Линията, свързваща Точка 1 с Точка 2 определя посоката на накланящата се главна ос (X за ос на инструмента Z).

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 (виж 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.

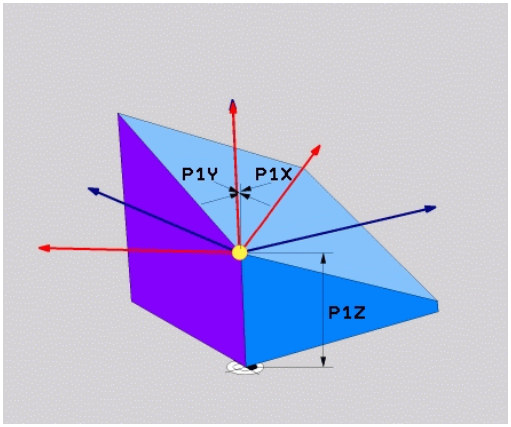
Трите точки определят наклона на равнината. Позицията на активната нулева точка не се променя от TNC.

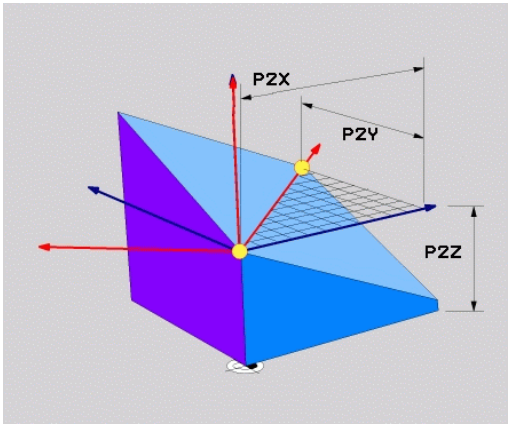
Описание на параметър за поведение при позициониране: вижте "Специфициране на поведението на функция PLANE при позициониране", страница 454.

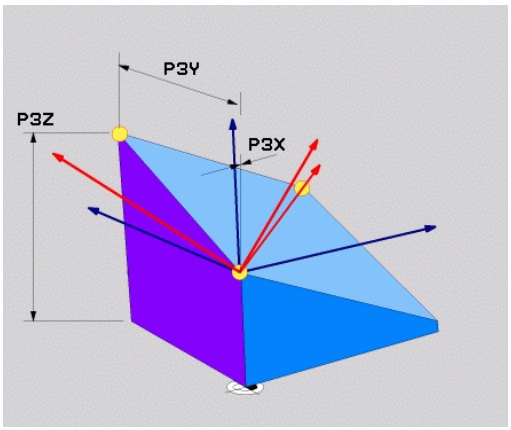
Въвеждани параметри



- **X coordinate of 1st plane point?**: X координата **P1X** на 1-ва точка от равнината (виж фигурата горе, вдясно).
- **Y coordinate of 1st plane point?**: Y координата **P1Y** на 1-ва точка от равнината (виж фигурата горе, вдясно).
- **Z coordinate of 1st plane point?**: Z координата **P1Z** на 1-ва точка от равнината (виж фигурата горе, вдясно).
- **X coordinate of 2nd plane point?**: X координата **P2X** на 2-ра точка от равнината (виж фигурата в средата, вдясно).
- **Y coordinate of 2nd plane point?**: Y координата **P2Y** на 2-ра точка от равнината (виж фигурата в средата, вдясно).
- **Z coordinate of 2nd plane point?**: Z координата **P2Z** на 2-ра точка от равнината (виж фигурата в средата, вдясно).
- **X coordinate of 3rd plane point?**: X координата **P3X** на 3-та точка от равнината (виж фигурата долу, вдясно).
- **Y coordinate of 3rd plane point?**: Y координата **P3Y** на 3-та точка от равнината (виж фигурата долу, вдясно).
- **Z coordinate of 3rd plane point?**: Z координата **P3Z** на 3-та точка от равнината (виж фигурата долу, вдясно).
- Продължете със свойства за позициониране, вижте "Специфициране на поведението на функция PLANE при позициониране", страница 454







NC блок

```
N50 PLANE POINTS P1X+0 P1Y+0 P1Z+20 P2X+30 P2Y+31 P2Z+20
    P3X+0 P3Y+41 P3Z+32.5 .....*
```

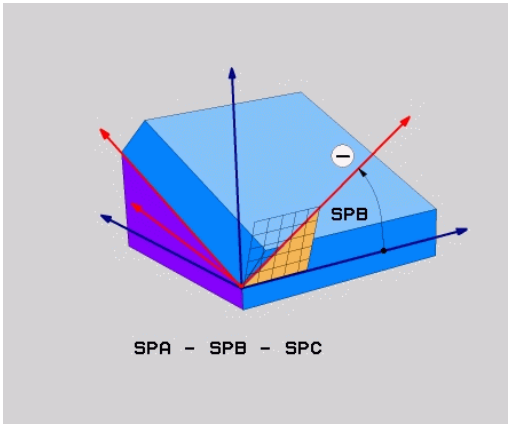
Използвани съкращения

Съкращение	Значение
POINTS	Точки

Дефиниране на работна равнина чрез един инкрементален пространствен ъгъл: PLANE SPATIAL

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.

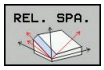
Възможно е в един ред да програмирате произволен брой функции **PLANE RELATIVE**.

Ако желаете да се върнете към работна равнина, която е била активна преди функцията **PLANE RELATIVE**, дефинирайте отново функцията **PLANE RELATIVE** със същия ъгъл, но с противоположен алгебричен знак.

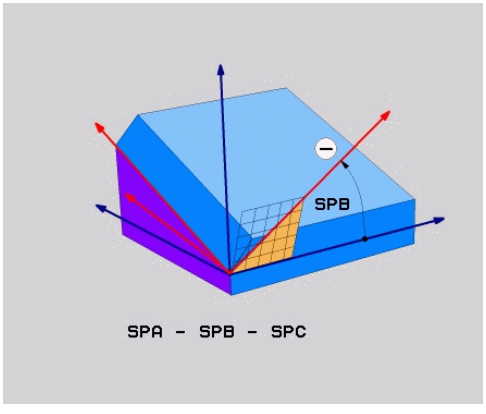
Ако използвате функция **PLANE RELATIVE** в ненаклонена работна равнина, тогава просто завъртете ненаклонената равнина на пространствения ъгъл, дефиниран във функцията **PLANE**.

Описание на параметър за поведение при позициониране: вижте "Специфициране на поведението на функция PLANE при позициониране", страница 454.

Въвеждани параметри



- **Incremental angle?**: Пространствен ъгъл, на който трябва да бъде допълнително завъртяна равнината на обработка (виж фигурата вдясно). Използвайте софтуерния бутон, за да изберете оста, около която трябва да се извърши завъртането. Диапазон на въвеждане: -359,9999° до +359,9999°
- Продължете със свойства за позициониране, вижте "Специфициране на поведението на функция PLANE при позициониране", страница 454



Използвани съкращения

Съкращение	Значение
RELATIVE	Отнасящ се за

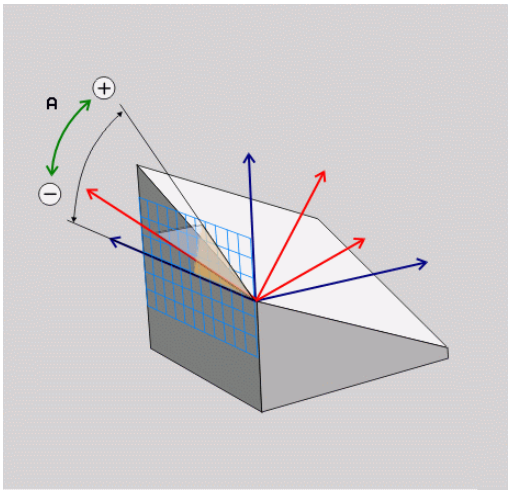
NC блок

```
N50 PLANE RELATIV SPB-45 .....*
```

Накланяне на работна 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 въртящите се оси. Функцията е особено лесно да се използва на машини с правоъгълна координатна система и с кинематични структури, в които е активна само една въртяща ос.



PLANE AXIAL може да се използва също и ако на вашата машина има само една активна въртяща ос.

Възможно е да използвате функцията **PLANE RELATIVE** след **PLANE AXIAL**, ако вашата машина позволява дефиниране с пространствен ъгъл. Направете справка в ръководството за вашата машина.

Преди програмиране, отчетете следното

Въвеждайте само ъгли за ос, която действително съществува на вашата машина. В противен случай TNC ще генерира съобщение за грешка.

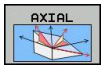
Координати за ос на въртене, дефинирани с **PLANE AXIAL** са модално ефективни. Ето защо последователните дефиниции, се допълват една друга. Възможни са инкрементални въвеждания.

Използвайте **PLANE RESET**, за връщане на функцията **PLANE AXIAL** в изходно положение. Нулирането с въвеждане на 0 не деактивира **PLANE AXIAL**.

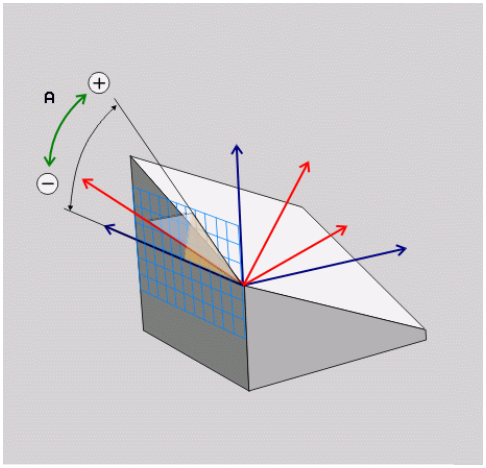
SEQ, **TABLE ROT** и **COORD ROT** нямат функции, свързани с **PLANE AXIAL**.

Описание на параметър за поведение при позициониране: вижте "Специфициране на поведението на функция PLANE при позициониране", страница 454.

Въвеждани параметри



- **Axis angle A?**: Ъгъл на ос, **на който** трябва да се наклони оста A. Ако бъде въведен инкрементално, това е ъгълът, **с който** трябва да се наклони оста A от текущото и положение. Диапазон на въвеждане: -99999,9999° до +99999,9999°
- **Axis angle B?**: Ъгъл на ос, **с който** трябва да се наклони оста B. Ако бъде въведен инкрементално, това е ъгълът, **с който** трябва да се наклони оста B от текущото и положение. Диапазон на въвеждане: -99999,9999° до +99999,9999°
- **Axis angle C?**: Ъгъл на ос, **с който** трябва да се наклони оста C. Ако бъде въведен инкрементално, това е ъгълът, **с който** трябва да се наклони оста C от текущото и положение. Диапазон на въвеждане: -99999,9999° до +99999,9999°
- Продължете със свойства за позициониране, вижте "Специфициране на поведението на функция PLANE при позициониране", страница 454



NC блок

```
N50 PLANE AXIAL B-45 .....*
```

Използвани съкращения

Съкращение	Значение
AXIAL	По посока на оста

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 (не с **PLANE AXIAL**)
- Избор на тип трансформация (не с **PLANE AXIAL**)

Опасност от сблъсък!

Ако работите с Цикъл**28 MIRRORING** в наклонена система, отбележете следното:

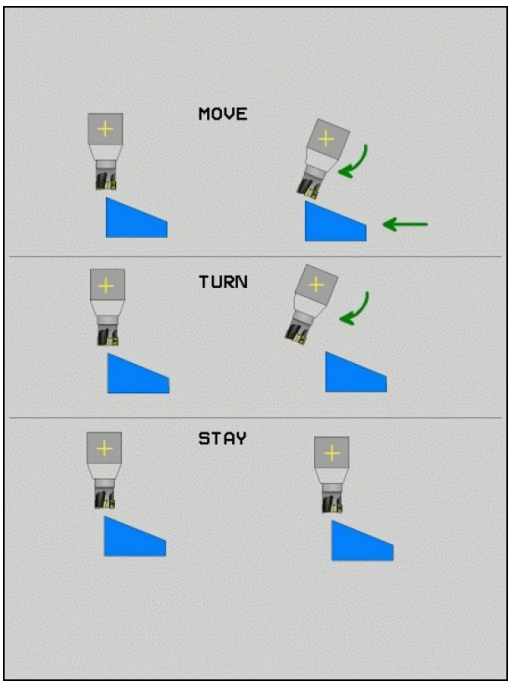
Първоначално програмирайте движението за накланяне, след което дефинирайте Цикъл **28 MIRRORING**:

Огледалното представяне на въртяща се ос с Цикъл **28** представя огледално само движенията на оста, но не и ъглите, определени във функциите PLANE. В резултат, позиционирането на осите се променя.

Програми, създадени на iTNC 530 или по-ранна версия на TNC, са несъвместими.

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 въртящите се оси спрямо изчислените осови стойности:



MOVE

- Функцията PLANE трябва автоматично да позиционира въртящите се оси 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=**.

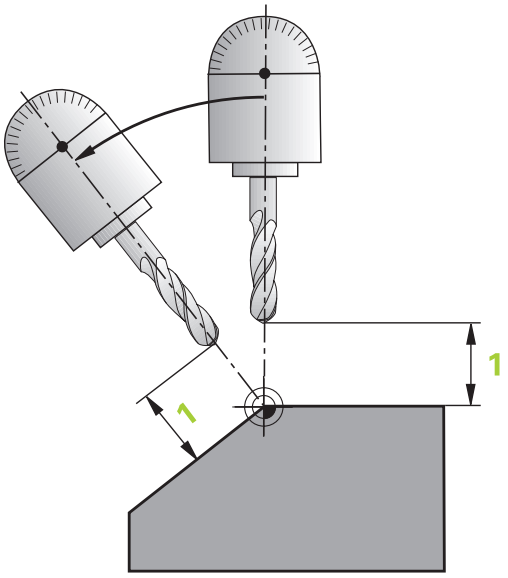
Ако сте избрали опцията **TURN** (функцията **PLANE** трябва да извърши автоматично позициониране на осите, без компенсационно преместване), остава да се дефинира следния параметър: **Feed rate? F=**.

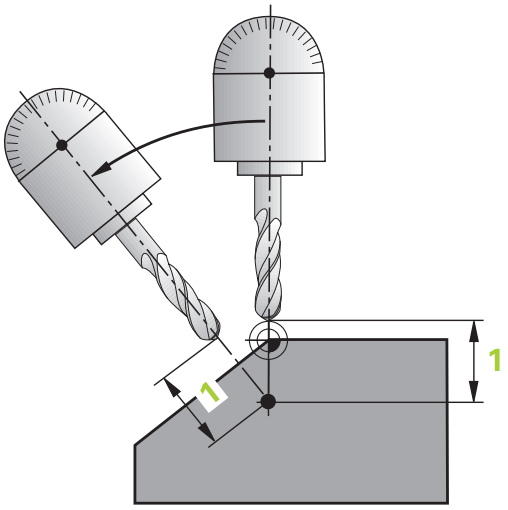
Ако използвате функцията **PLANE** заедно със **STAY,** трябва да позиционирате осите на въртене в отделен блок, след функцията **PLANE**.

- **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.

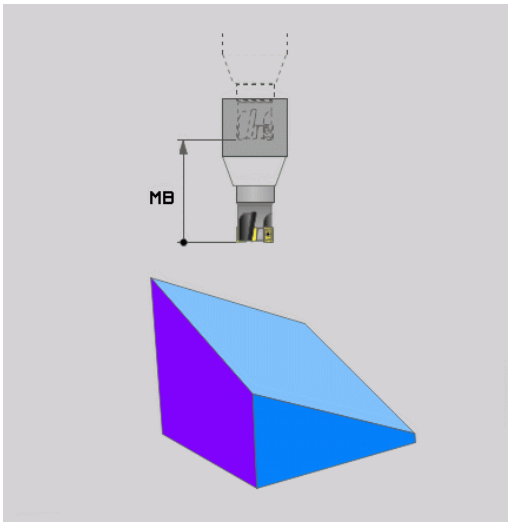
Забележка:

- Ако преди позициониране, инструментът е вече на зададеното разстояние до детайла, то погледнато относително, инструментът е на същата позиция и след позициониране (виж фигурата в центъра вдясно, 1 = DIST).
- Ако преди позициониране, инструментът не е на зададеното разстояние до детайла, 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** ефективна инкрементално от текущата позиция на инструмента по посока на активната ос, по която TNC подвежда **преди накланяне**. **MB MAX** позиции на инструмента непосредствено преди задействане на софтуерния 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.

Не програмирайте огледално представяне на оста на въртене между функцията PLANE и позиционирането, защото в този случай управлението ще извърши позициониране съгласно огледалните стойности, докато функцията PLANE, ще изчислява без огледално представяне.

- Изберете някоя от функциите **PLANE** и дефинирайте автоматично позициониране с опцията **STAY**. По време на изпълнението на програмата TNC изчислява позиционните стойности на въртящите се оси, 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°

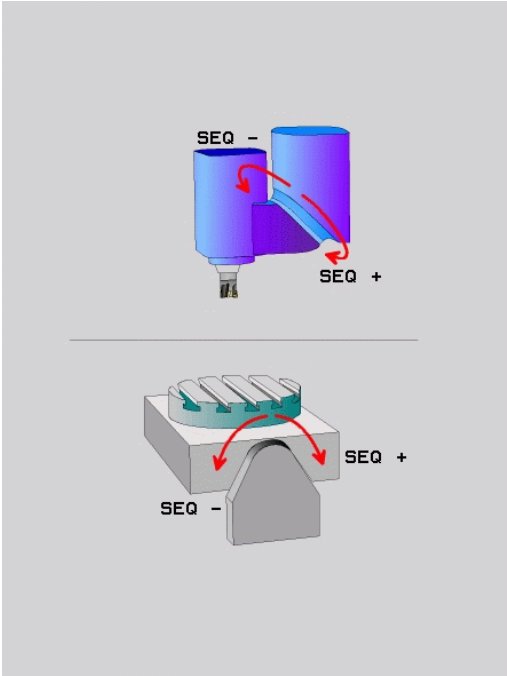
...	
N10 G00 Z+250 G40	Позициониране на безопасна височина
N20 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0 STAY	Дефиниране и активиране на функция PLANE
N30 G01 A+Q120 C+Q122 F2000	Позициониране на ос на въртене със стойности, изчислени от TNC
...	Дефинира обработка в наклонена работна равнина

Избор на алтернативни възможности за накланяне: SEQ +/– (опция за въвеждане)

Позицията, която определяте за работна равнина, се използва от TNC за изчисляване на правилното позициониране на въртящи се оси, налични на машината. Като цяло винаги има две възможни решения.

Използвайте ключа **SEQ**, за да посочите коя възможност да използва TNC:

- **SEQ+** позиционира главната ос, така че тя приема положителен ъгъл. Главна ос е 1-вата ос на въртене от инструмента, или последната ос на въртене от масата (в зависимост от конфигурацията на машината (виж фигурата горе дясно)).
- **SEQ-** позиционира главната ос, 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.

Ако не определите **SEQ**, TNC определя следното решение:

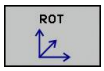
1. Първоначално TNC проверява дали двете възможни решения с в рамките на диапазона на хода на осите на въртене.
2. Ако това е така, то TNC избира възможно най-краткото решение.
3. Ако само едно от решенията е в рамките на диапазона на хода на осите на въртене, TNC избира това решение.
4. Ако нито едно 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, накланяща се маса A.Програмирана функция: PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC +0

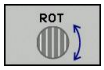
Краен изключвател	Начална позиция	SEQ	Резултат за позиция на ос
Няма	A+0, C+0	не е прогр.	A+45, C+90
Няма	A+0, C+0	+	A+45, C+90
Няма	A+0, C+0	-	A-45, C-90
Няма	A+0, C-105	не е прогр.	A-45, C-90
Няма	A+0, C-105	+	A+45, C+90
Няма	A+0, C-105	-	A-45, C-90
–90 < A < +10	A+0, C+0	не е прогр.	A-45, C-90
–90 < 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)

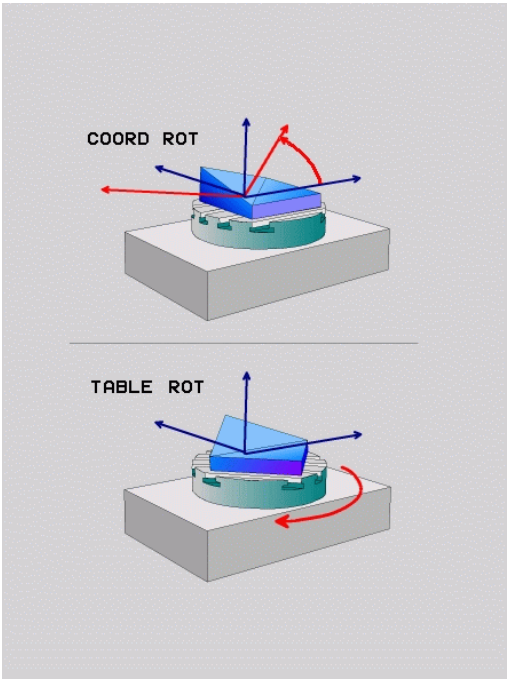
За ъгли на накланяне, които само завъртат координатната система около оста на инструмента, съществува специфична функция, позволяваща ви да определите типа трансформация:



- **COORD ROT** задава, че функцията PLANE трябва само да завърти координатната система до определен ъгъл на накланяне. Компенсацията се извършва чрез изчисляване, а оста на въртене не се премества



- **TABLE ROT** задава, че функцията PLANE трябва да позиционира оста на въртене на определен ъгъл на накланяне. Компенсацията се извършва със завъртане на детайла.



Когато се използва функция **PLANE AXIAL**, **COORD ROT** и **TABLE ROT** не функционират.

COORD ROT е активна, само ако накланянето се извършва около оста на инструмента, напр. **SPC+45** с ос на инструмента **Z**. Веднага след като за изпълнението е необходима втора ос на завъртане, **TABLE ROT** се активира автоматично.

Ако използвате функцията **TABLE ROT** заедно с базисно въртене и ъгъл на накланяне 0, тогава TNC накланя масата на ъгъл 0, определен в базисното завъртане.

Накланяне на работна равнина без въртящи се оси

Тази функция трябва да се активира и адаптира от производителя на машината. Направете справка в ръководството за вашата машина.

В кинематичното описание производителят на машината трябва да отчете например, прецизния ъгъл на монтирана ъглова глава.

Възможно е също така да центрирате програмираната работна равнина перпендикулярно на инструмента без оси на въртене, напр. за адаптиране на работната равнина за монтирана ъглова глава.

Използвайте функцията **PLANE SPATIAL** и поведение при позициониране **STAY** , за завъртане на работната равнина на ъгъла, специфициран от производителя на машината.

Пример за монтирана ъглова глава с постоянна посока на инструмента Y:

NC синтаксис

```
N10 T 5 G17 S4500*
N20 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-90 SPC+0 STAY*
```

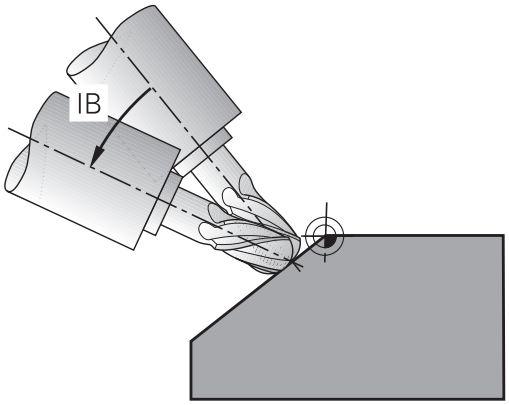
Ъгълът на завъртане трябва да бъде прецизно адаптиран към ъгъла на инструмента, в противен случай TNC извежда съобщение за грешка.

12.3 Обработка с наклонен инструмент в наклонена равнина (опция 9)

Функция

В комбинация с **M128** и новите функции **PLANE**, сега е възможна **обработка с наклонен инструмент** в наклонена равнина. Съществуват две възможности дефиниране:

- Обработка с наклонен инструмент посредством инкрементален ход на оста на въртене



Обработката с наклонен инструмент в наклонена равнина на обработка, е възможна само със сферични фрези.

Обработка с наклонен инструмент посредством инкрементален ход на оста на въртене

- Прибиране на инструмент
- Определете някоя от функциите PLANE; отчетете поведението за позициониране
- Активирайте M128
- С блок за права линия, извършете инкрементално ход до желания ъгъл на накланяне в съответната ос

Примерни NC блокове

...	
N12 G00 G40 Z+50 *	Позициониране на безопасна височина
N13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-45 SPC+0 MOVE ABST50 F900 *	Дефиниране и активиране на функция PLANE
N14 M128 *	Активирайте M128
N15 G01 G91 F1000 B-17 *	Задайте ъгъл на накланяне
...	Дефинира обработка в наклонена работна равнина

12.4 Спомагателни функции за въртящи се оси

Скорост на подаване в mm/min по въртящи се оси A, B, C: M116 (опция 8)

Стандартно поведение

TNC интерпретира програмираната скорост на подаване по въртящи се оси 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 със завъртащи се глави. Ако вашата машина е оборудвана с комбинация от маса/глава, TNC игнорира осите на въртене на въртящата се глава.

M116 е също ефективна в наклонена работна равнина и в комбинация с M128, ако използвате функцията **M138** за избор на въртящи се оси, вижте "Избор на накланящи се оси: M138", страница 467. В този случай, **M116** засяга само онези оси на въртене, които 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 повърхнина. За нулиране на M116, въведете M117. M116 се анулира и в края на програмата.

M116 влиза в действие в началото на блока.

Най-къса траектория на преместване на въртящи се оси: M126

Стандартно поведение

Поведението на TNC при позициониране на въртящи се оси зависи от инструмента за обработка. Направете справка в ръководството за вашата машина.

Стандартното поведение на TNC при позициониране на въртящи се оси, чието показание е било редуцирано до стойности по-малки от 360°, зависи от параметър на машината **shortestDistance** (300401). Параметърът на машината определя дали TNC трябва да отчита разликата между номиналната и действителна позиция, или трябва винаги, (дори без M126), да избира най-късата траектория до програмираната позиция. Примери:

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 отменяне на M126, въведете M127. В края на програмата, M126 се прекратява автоматично.

Намаляване на показание на въртящи се оси 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 ъгловата стойност до стойност по-ниска от 360°, след което премества инструмента до програмираната стойност. Ако са активни няколко оси на въртене, M94 ще намалява показваната стойност за всички оси на въртене. 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:

```
N50 M94 *
```

За намаляване на показваната стойност само за ос C:

```
N50 M94 C *
```

За намаляване на показваната стойност за всички оси на въртене и последващо преместване на инструмента по оста C до програмираната стойност:

```
N50 G00 C+180 M94 *
```

Действие

M94 е в сила само в блоковете, в които е била програмирана.

M94 влиза в действие в началото на блока.

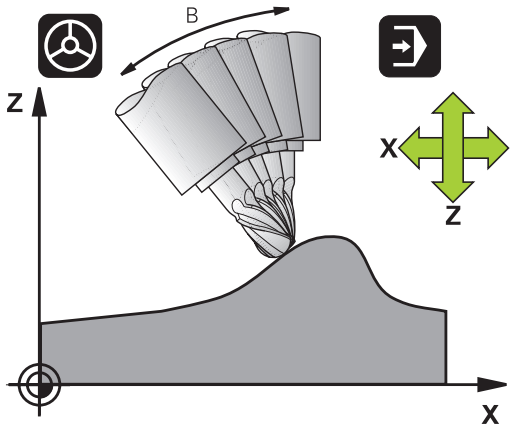
Поддържане на позицията на върха на инструмента при позициониране с наклонени оси (TCPM): M128 (опция 9)

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 център 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.

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 отдръпване от материала.

След **M128** е възможно да програмирате друга скорост на подаване, с която TNC ще извършва компенсаторни премествания по линейните оси.

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**. Комбинирано на позициониране с ръчен импулсен генератор се прилага в активната функция **M128**, в зависимост от настройката в менюто 3D-ROT на режим **Manual Operation** (Ръчно управление), в активната координатна система или в базирана на машината координатна система.

Преди позициониране с **M91** или **M92** и преди блок **T**, **НУЛИРАЙТЕ M128**.

За избягване на издълбаване на контура, с **M128** трябва да използвате само сферични фрези.

Под дължина на инструмента се разбира дължината до центъра на сферата на върха на инструмента.

Ако **M128** е активна, TNC показва символа TCPM 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 изместване на нулевата работна 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 /**G41**/**G42**, TNC автоматично ще позиционира осите на въртене за определени машинни геометрични конфигурации (Периферно фрезованевижте "Тримерна компенсация за инструмент (опция 9)").

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 е в действие, докато не програмирате нова скорост на подаване или не отмените **M128** с **M129**.

Въведете **M129**, за да отмените **M128**. TNC 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:

```
N50 G01 G41 X+0 Y+38.5 IB-15 F125 M128 F1000 *
```

Обработка под наклон с неуправлявани въртящи се оси

Ако на вашата машина имате неуправлявани оси на въртене (измерващи оси), то в комбинация с M128 ще можете да извършвате с тези оси операции за обработка под наклон.

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 показанието 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

Действайте по следния начин:

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.

Избор на накланящи се оси: M138

Стандартно поведение

TNC изпълнява 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.

Ако ограничите броя на наклонените оси с функцията **M138**, вашата машина ще разполага с ограничени възможности за накланяне.

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:

```
N50 G00 Z+100 G40 M138 C *
```

Компенсиране на кинематичната конфигурация на машината за ACTUAL/NOMINAL позиции в края на блок: M144 (опция 9)

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 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 показанието 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 M128 или с наклонена работна равнина.

Възможно е да отмените M144 като програмирате M145.

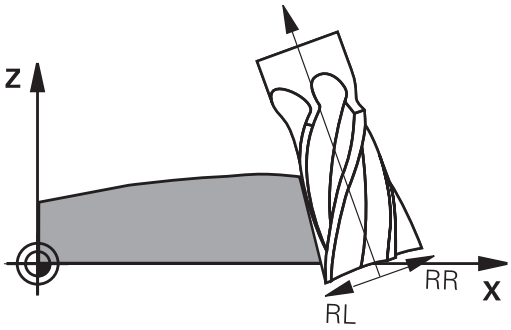
Геометрията на машината трябва да е специфицирана от производителя на машината в описанието на кинематиката.

Производителят на машината определя поведението в автоматичен и ръчен режими на работа. Направете справка в ръководството за вашата машина.

12.5 Периферно фрезоване: 3-D компенсация на радиус с M128 и компенсация на радиус (G41/G42)

Приложение

При периферно фрезоване TNC измества инструмента перпендикулярно на посоката на движението и перпендикулярно на посоката на инструмента със сумата от делта стойностите **DR** (таблица за инструменти и **T** блок). Определя посоката на компенсация с компенсация на радиуса **G41/G42** (виж фигурата горе вдясно, посока на хода Y+).



За да може TNC да достигне зададената ориентация на инструмент, е необходимо да активирате функсията **M128** вижте "Поддържане на позицията на върха на инструмента при позициониране с наклонени оси (TCPM): M128 (опция 9)", страница 464 и след това компенсацията на радиуса на инструмента. След това TNC автоматично позиционира осите на въртене, така че инструментът да може да достигне ориентация, определена с координатите на осите на въртене, с активната компенсация.

Тази функция е възможна само за машини, за които можете да дефинирате пространствени ъгли за 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.

Възможно е да дефинирате ориентацията на инструмента в блок G01, както бе описано по-горе.

Пример: Дефиниране на ориентацията на инструмент с M128 и координати на оси на въртене

N10 G00 G90 X-20 Y+0 Z+0 B+0 C+0 *	Предварително позициониране
N20 M128 *	Активирайте M128
N30 G01 G42 X+0 Y+0 Z+0 B+0 C+0 F1000 *	Активирайте компенсация на радиуса
N40 X+50 Y+0 Z+0 B-30 C+0 *	Позициониране на ос на въртене (ориентация на инструмент)

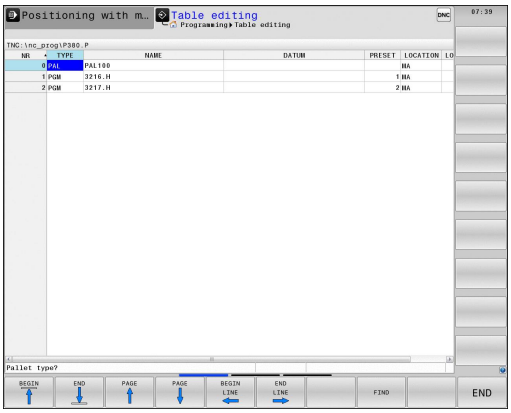
13

Програмиране: Палетно управление

13.1 Палетно управление

Приложение

Управлението на палетни таблици е функция, зависеща от машината. По-долу е описан стандартният функционален диапазон. Направете справка в ръководството за вашата машина.



Палетните таблици (**.P**) се използват в машинни центри с устройство за смяна на палети: Палетната таблица извиква програмите за обработка, необходими за различните палети и активира предварително зададени настройки, измествания на нулеви точки и таблици с нулеви точки.

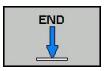
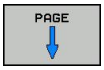
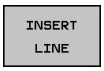
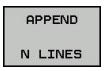
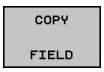
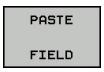
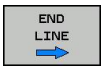
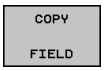
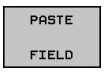
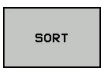
Палетни таблици можете да използвате и за последователно изпълнение на няколко програми, които имат различни референтни точки.

Ако желаете да създадете или управлявате палетни таблици, името на файла трябва да започва с буква.

Палетната таблица съдържа следната информация:

- **TYPE** (задължително въвеждане): Идентификация на палет или NC програма (изберете с **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.
- **PRESET** (въвеждане по избор): Предварително зададен номер от таблица с предварително зададени настройки. Определеният тук предварително зададен номер се интерпретира от TNC като 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 данни за нулеви точки. Нулевите точки от таблицата с нулеви точки могат да бъдат активирани в NC програма с Цикъл 7 **DATUM SHIFT**

- **LOCATION** (задължително въвеждане): Въвеждането "**MA**" показва, че машината е заредена с палет или детайл за обработка. TNC обработва само палети или детайли, идентифицирани с "**MA**". За да въведете "**MA**", натиснете бутона ENT. Натиснете бутона NO ENT за да премахнете въведеното.
- **LOCK** (въвеждане по избор): Заключва изпълнението на палетен ред. Натиснете бутона ENT, за да маркирате изпълнението на палетен ред като заключено (редът ще бъде обозначен с "*****"). Натиснете бутона NO ENT, за да премахнете заключването. Възможно е да заключвате изпълнението на отделни програми, детайли или цели палети. Незаключените редове (напр. PGM) на заключен палет, също няма да бъдат изпълнени.

Софтуерен бутон	Функция за редактиране
	Избира началото на таблицата
	Избира края на таблицата
	Избира предишна страница в таблица
	Избира следваща страница в таблица
	Вмъкване като последен ред в таблицата
	Изтриване на последния ред от таблицата
	Добавя въведения брой редове, които могат да бъдат въведени в края на таблицата
	Копира маркирано поле
	Вмъква копирано поле
	Избира началото на реда
	Избира края на реда
	Копира текущата стойност
	Вмъква текущата стойност
	Редакция на текущо поле
	Сортира съдържанието на колона
	Допълнителни функции, напр. запазване

Избор 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 .P файлове: Натиснете софтуерните бутони **SELECT TYPE** (Избор на тип) и **SHOW ALL** (Показване на всички)
- 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

- За да извикате файловия мениджър, натиснете бутона **PGM MGT**
- За да изберете друг тип файл, натиснете софтуерния бутон **SELECT TYPE** и софтуерния бутон за избрания файлов тип, напр. **SHOW .I**
- Изберете желания файл

Изпълнение на палетен файл

MP7683 определя дали палетната таблица трябва да бъде изпълнявана по блокове или непрекъснато.

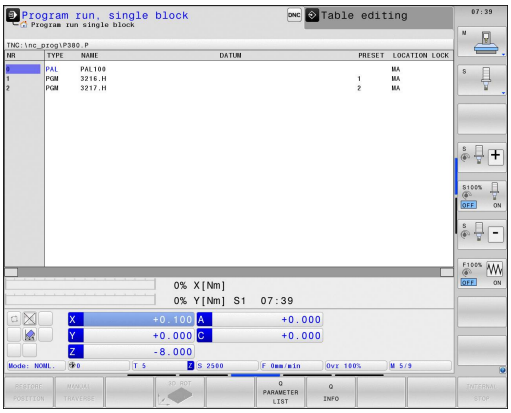
Използвайте бутона за подредба на екрана, за да превключвате между табличен изглед и изглед за формуляр.

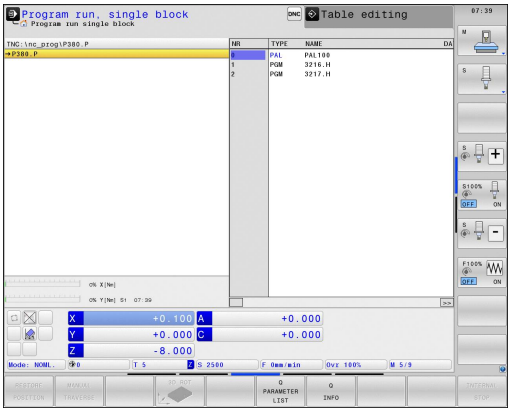
- Изберете файловия мениджър в работни режими Program Run, Full Sequence или Program Run, Single Block: Натиснете бутона **PGM MGT**
- Показване на всички типове .P файлове: Натиснете софтуерните бутони **SELECT TYPE** (Избор на тип) и **SHOW P.**
- Изберете палетна таблица с бутоните със стрелки и потвърдете с бутона **ENT**
- Изпълнете палетната таблица: Натиснете бутона NC start

Подредба на екрана за изпълнение на палетни таблици

Възможно е да изберете TNC да показва едновременно върху екрана съдържание на програма и съдържание на палетни файлове, 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 бутона **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 отново софтуерния бутон **OPEN PROGRAM** (Отваряне на програма)





14

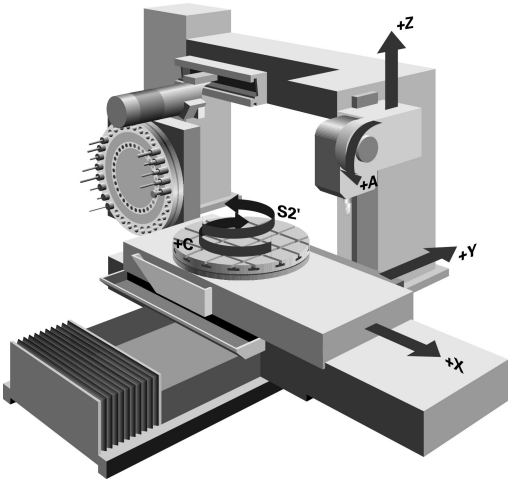
Програмиране: Стругови операции

14.1 Стругови операции на фрезови машини (опция 50)

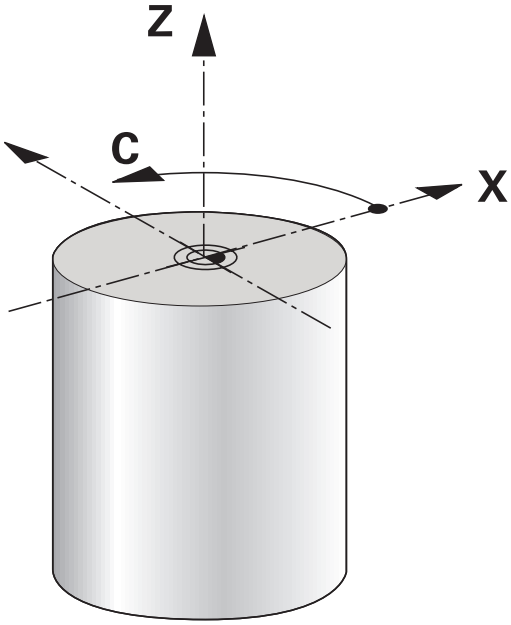
Въведение

Специализирани типове фрезови машини позволяват извършването и на фрезови и на стругови операции. По този начин става възможно детайлът да бъде напълно обработен на една машина, без необходимост да се снема и закрепва на друга, дори ако се изисква изпълнение на сложни фрезови и стругови приложения.

Струговите операции са процеси на механична обработка, при които обработваният детайл се върти за прилагане на преместване за рязане. Неподвижно закрепеният инструмент извършва подавателни движения. В зависимост от посоката на обработката и задачата, струговите приложения се подразделят на различни производствени процеси напр. надлъжно струговане, челно струговане, струговане на канали или резби.



TNC предлага няколко цикъла за всеки от различните производствени процеси (виж Ръководства за потребителя, Цикли, глава "Струговане").



На TNC можете просто да превключвате между режим за фрезоване и струговане в рамките на NC програма. В режим на струговане, въртящата се маса служи като въртящ се шпиндел, докато шпинделът за фрезоване с инструмента е фиксиран неподвижно. Това позволява създаване на ротационно симетрични контури. Предварителната настройка за позициониране трябва да е в центъра на шпиндела за струговане.

При управлението на струговите инструменти се разглеждат други геометрични описания, различни от тези на инструментите за фрезоване и пробиване. За да е възможно извършването на компенсация на радиуса например, е необходимо да дефинирате радиус на инструмент. За поддръжка на тези дефиниции, TNC предлага специализирано управление на стругови инструменти, вижте "Данни за инструмент", страница 491.

Налични са различни цикли за обработка. Те могат да се използват също и с допълнително наклонени въртящи оси: вижте "Струговане под наклон", страница 507

Задаването на оси за струговане се дефинира, така че X координатите да описват диаметъра на детайла, а Z координатите надлъжните позиции.

По този начин програмирането винаги се извършва в координатна равнина XZ. Осите на машината, използвани за необходимите премествания зависят от съответната кинематика на машината и се определят от производителя на машината. Това прави NC програмите със стругови функции до голяма степен заменяеми и независими от модела на машината.

14.2 Основни функции (опция 50)

Превключване между режим на Фрезоване/ Струговане

Превключването на кинематиката на машината е функция, зависеща от машината.

Машината трябва да е била адаптирана от производителя за стругови операции и превключване на режима на работа. Направете справка в ръководството за вашата машина.

За превключване между операции фрезоване и струговане трябва да превключите в специфичен режим.

Можете да превключвате в тези работни режими с NC функциите **FUNCTION MODE TURN** (Функционален режим струговане) и **FUNCTION MODE MILL** (Функционален режим фрезоване).

При активен режим за струговане NC показва символ в дисплея за статус.

Икона	Режим на работа
	Активен режим на струговане: **FUNCTION MODE TURN**
Няма символ	Активен режим на фрезоване: **FUNCTION MODE MILL**

При превключване на режимите за работа, TNC изпълнява макрос, който определя специфичните за машината настройки за конкретния работен режим. С NC функциите **FUNCTION MODE TURN** и **FUNCTION MODE MILL** можете да активирате машинен кинематичен модел, който производителят на машината е дефинирал и запазил като макрос.

Предварителната настройка за позициониране трябва да е в центъра на шпиндела за режим на струговане.

Позицията на върха на инструмента трябва да е центрирана в центъра на шпиндела за струговане. Позиционирайте Y координатите в режим на струговане към центъра на шпиндела за струговане.

Проверете ориентацията на шпиндела на инструмента. При обработка на външните повърхнини позицията на върха на инструмента трябва да е центрирана в центъра на шпиндела за струговане. При обработка на вътрешните повърхнини позицията на върха на инструмента трябва да е центрирана противоположно на центъра на шпиндела за струговане.

Проверете дали посоката на въртене на шпиндела за струговане е правилна за поставения инструмент.

Когато обработвате тежки детайли с високи скорости, възникват големи физични сили. За избягване на инциденти и повреди на машината, се уверете, че детайлът е здраво закрепен.

В режим на струговане, стойностите за диаметър се показват на екрана за позиция по ос X. След това TNC показва върху екрана за позиция символ за диаметър.

В режим Струговане, потенциометъра за шпиндела е в сила за въртящия се шпиндел (въртяща се маса).

Превключване на режим не е възможно ако е активно "Накланяне на работната равнина" или TPCM.

В режим Струговане, не са разрешени координатни преобразувания с изключение на цикъл за изместване на нулевата точка.

За дефиниране на стругови функции можете също да използвате и функцията smartSelect, вижте "Общ преглед на специалните функции", страница 392.

Влизане в работен режим:

SPEC FCT

- Показва лентата със софтуерни бутони, съдържаща специални функции

TURNING PROGRAM FUNCTIONS

- Избира менюто за **TURNING PROGRAM FUNCTIONS** (Програмни функции за струговане)

BASIC FUNCTIONS

- Изберете **BASIC FUNCTIONS** (Основни функции)

FUNCTION MODE

- Изберете **FUNCTION MODE** (Режим Функция)

TURN

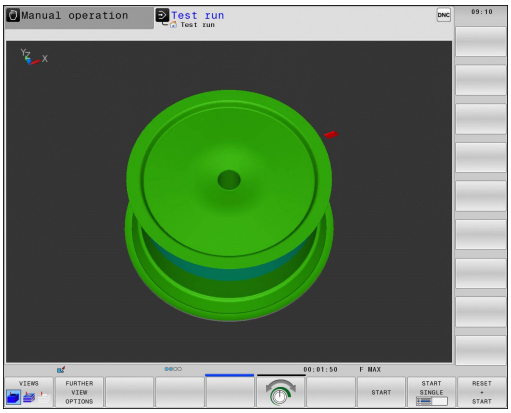
- Изберете функцията за режим Струговане или Фрезоване.
- Изберете кинематичен модел, който трябва да се активира при превключването (функции, зависеща от машината). Ако не желаете да определите кинематичен модел, потвърдете това с бутона NO ENT

NC синтаксис

```
11 FUNCTION MODE TURN "AC_TABLE" ; ACTIVATE TURNING MODE
12 FUNCTION MODE TURN "B_HEAD" ; ACTIVATE TURNING MODE
```

Графично показване на стругови операции

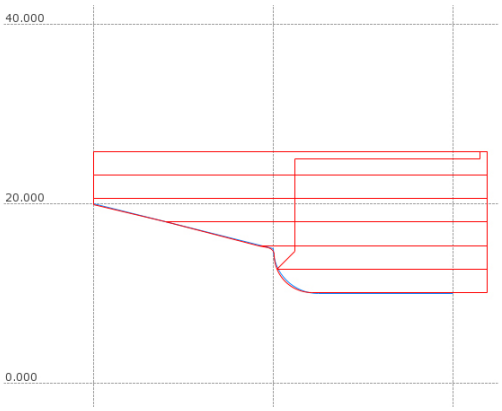
Можете да симулирате стругови операции в режим **Test Run** (Тест). Изискванията за това са подходящо дефиниране на заготовка на детайла за процеса на струговане и Опция # 20.



Времената за обработка, показвани за фрезови/стругови операции в симулацията не съответстват на действителните времена за обработка.

Графично представяне в режим Програмиране

Възможно е графично да симулирате струговия процес с линейна графика в работен режим **Programming** (Програмиране). За показване на движенията на хода в режим на струговане в режим **Programming** променете подредбата на екрана със софтуерните бутони, вижте "Генериране на графика за съществуваща програма", страница 155.



Стандартното задаване на оси за струговане се дефинира така, че X координатите да описват диаметъра на детайла, а Z координатите надлъжните позиции.

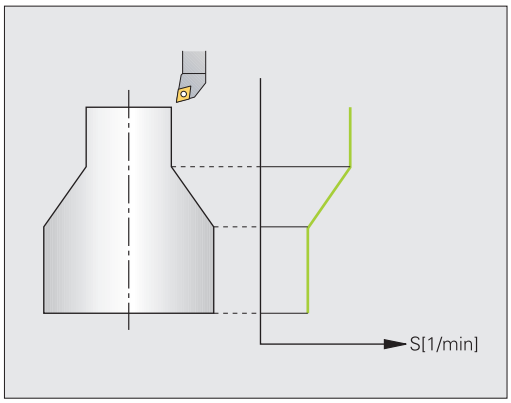
Дори когато струговането се извършва в 2D равнина (координати X и Z), с правоъгълна заготовка, е необходимо да програмирате Y стойности, когато дефинирате заготовката.

NC синтаксис

%LT 200 G71 *	
N10 G30 G18 X+0 Y-1 Z-50 *	Дефиниране на заготовка за графична симулация на заготовката за детайла
N20 G31 G90 X+87 Y+1 Z+2 *	
N30 T301 *	Извикване на инструмент
N40 G00 G40 G90 Z+250 *	Прибиране на инструмента по оста на шпиндела с бърз ход
N50 FUNCTION MODE TURN *	Активиране на режим Струговане

Програмиране на скорост на шпиндела

Ако обработвате с постоянна скорост на рязане, избраният предавателен диапазон ограничава възможния диапазон на скорости на шпиндела. Възможните предавателни диапазони (ако е приложимо) зависят от вашата машина.



При струговане е възможно да обработвате както с постоянна скорост на шпиндела, така и с постоянна скорост на рязане.

Ако обработвате с постоянна скорост на рязане **VCONST:ON**, TNC модифицира скоростта в съответствие с разстоянието от върха на инструмента до центъра на въртящия се шпиндел. TNC увеличава скоростта на въртящата се маса с позициониране по посока на центъра на струговане и намалява скоростта с премествания, отдалечаващи от центъра на струговане.

При обработка с постоянна скорост на шпиндела **VCONST:OFF**, скоростта не зависи от позицията на инструмента.

За дефиниране на скоростта използвайте **FUNCTION TURNDATA SPIN**. TNC предлага следните входни елементи:

- VCONST: Вкл./изкл. постоянна скорост на рязане (задължителен)
- VC: Скорост на рязане (опция по избор)
- S: Номинална скорост, когато няма активна постоянна скорост на рязане (опция по избор)
- S MAX: Максимална скорост с постоянна скорост на рязане (опция по избор), нулира се с S MAX 0
- gearrange: Диапазон на предавките за въртене на шпиндела (опция по избор)

Определяне на скоростта:

SPEC FCT

- Показва лентата със софтуерни бутони, съдържаща специални функции

TURNING PROGRAM FUNCTIONS

- Избира менюто за **TURNING PROGRAM FUNCTIONS** (Програмни функции за струговане)

FUNCTION TURNDATA

- Избира **FUNCTION TURNDATA**

TURNDATA SPIN

- Избира **TURNDATA SPIN**

VCONST: ON

- Избира функция за въвеждане на скорост **VCONST:**

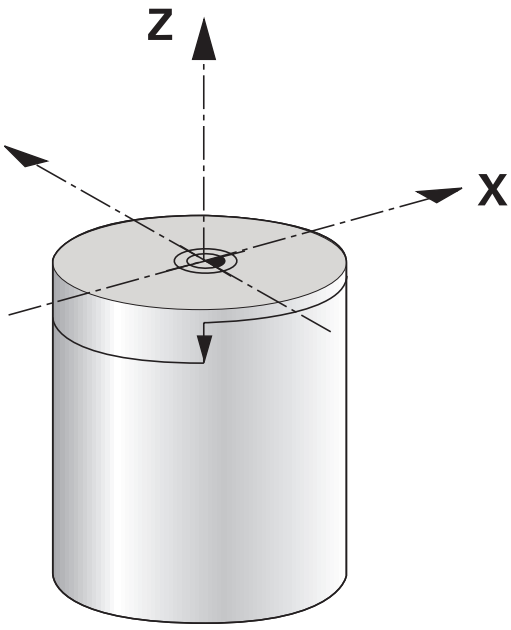
Цикъл G800 ограничава максималната скорост за ексцентрично струговане. За нулиране, програмирайте **FUNCTION TURNDATA SPIN SMAX0**.

NC синтаксис

3 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:ON VC:100 GEARRANGE:2	Определяне на постоянна скорост на рязане в диапазон на предавки 2
3 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S550	Определяне на постоянна скорост на шпиндела
...	

Скорост на подаване

При струговане, скоростите на подаване често се специфицират в милиметри за оборот. TNC премества инструмента съгласно определена стойност за всеки оборот на шпиндела. Така резултантната скорост на подаване за контурна обработка зависи от скоростта на въртящия се шпиндел. При високи скорости TNC повишава скоростта на подаване, а при ниски скорости, намалява скоростта на подаване. При равномерна дълбочина на рязане можете да обработвате с постоянна сила на рязане за постигане на постоянна дебелина на отнемане на материала.



Програмираната в TNC скорост на подаване е по подразбиране винаги интерпретирана в милиметри за минута (mm/min). Ако желаете да дефинирате скорост на подаване в милиметри на оборот (mm/rev.), трябва да програмирате **M136**. След това TNC интерпретира всички последващи спецификации за скорости на подаване в милиметри на оборот, докато **M136** не бъде отменена.

M136 е в сила модално от началото на блока и може да бъде отменена с **M137**.

NC синтаксис

%LT 200 G71 *	
N40 G00 G40 G90 X+102 Z+2	Движение за бърз ход
...	
N30 G01 X+87 F200 *	Преместване със скорост на подаване F 200 mm/min
N40 M136 *	Скорост на подаване в милиметри за оборот
N50 G01 X+154 F0.2 *	Преместване със скорост на подаване F 0,2 mm/rev.
...	

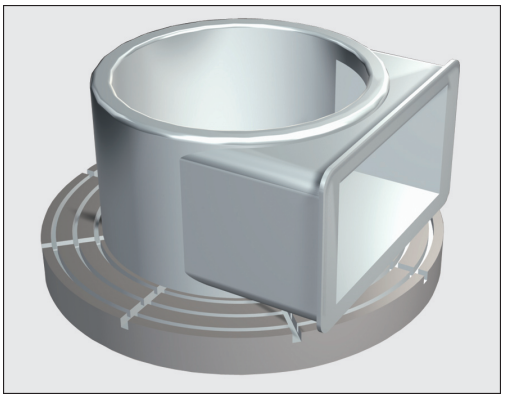
14.3 Функции за дисбаланс (опция 50)

Дисбаланс по време на струговане

Обща информация

Машината трябва да е била адаптирана от производителя за мониторинг и измерване на дисбаланс. За някои типове машини не се изискват функции за дисбаланс. Тези функции може да не са налични за вашата машина. Направете справка в ръководството за вашата машина.

Описаните тук функции за дисбаланс са базови функции, зададени и адаптирани към машината от нейния производител. Ето защо обхватът и ефектът на описаните функции може да варира за различните машини. Възможно е също така и производителят на машината да предостави различни функции за дисбаланс. Направете справка в ръководството за вашата машина.



При стругови операции, инструментът е във фиксирано положение, докато въртящата се маса и захванатият към нея детайл се въртят. В зависимост от размера на детайла, масата приведена в състояние на въртене може да бъде много голяма. При въртенето на детайла възникват центробежни сили.

Възникващите центробежни сили зависят от скоростта на въртене, масата и дисбаланса на детайла. Дисбаланс възниква, когато обект с ротационно-несиметрично разпределение на масата се приведе във въртеливо движение. Завъртането на масата на обекта създава насочени навън центробежни сили. Ако въртящата се маса е разпределена равномерно, центробежните сили взаимно се уравновесяват.

Дисбалансът зависи до голяма степен от структурната форма на обработвания детайл (напр. Несиметрично тяло на помпа) и оборудването за захващането му. Тъй като често тези фактори не могат да бъдат променяни, е необходимо да компенсирате всеки съществуващ дисбаланс с помощта на балансиращи тежести. TNC предоставя цикли **MEASURE UNBALANCE** за тази цел. Цикълът определя съществуващия дисбаланс и изчислява масата и позицията на необходимата балансираща тежест.

Завъртането на обработвания детайл създава центробежни сили, които могат да предизвикат вибрации (резонанс), в зависимост от дисбаланса. Тези вибрации имат неблагоприятно отражение върху процеса на обработка и съкращават експлоатационния живот на инструмента. Високите центробежни сили могат да повредят машината или да изтласкат детайла от неговото закрепване.

Винаги когато прикрепвате нов детайл е необходимо да проверявате за дисбаланс. При необходимост използвайте балансиращи тежести за компенсация на дисбаланса.

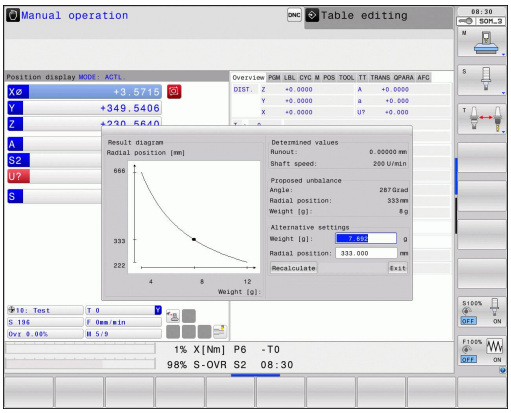
Отнемането на материал по време на обработката ще промени разпределението на масата в детайла. Това също може да се отрази върху дисбаланса на детайла. Ето защо е необходимо да се извършват проверки за дисбаланс и между отделните етапи на обработка.

При избор на скорост отчетете масата и дисбаланса на детайла. Не използвайте високи скорости с тежки обекти или силно дисбалансирани товари.

Функция Unbalance Monitor (Мониторинг на дисбаланс)

Функцията за мониторинг следи дисбаланса на детайла в режим Струговане. Ако бъде надвишена максималната допустима стойност за дисбаланс, специфицирана от производителя на машината, TNC ще покаже съобщение за грешка и ще инициира аварийно спиране. Освен това можете допълнително да увеличите допустимата гранична стойност за дисбаланс, като зададете машинен параметър **limitUnbalanceUsr**. Ако тази граница бъде надвишена, TNC показва съобщение за грешка, но в този случай въртенето на масата не се спира. TNC автоматично активира функцията Unbalance Monitor, когато превключите в режим Струговане. Функцията за мониторинг на дисбаланса е в действие, докато превключите обратно в режим Фрезоване.

Цикъл за измерване на дисбаланс



За осигуряване на максимална безопасност и минимални напрежения върху машината и детайла по време на струговане, е необходимо да проверите дисбаланса на закрепения детайл и да го компенсирате с балансиращи тежести. TNC предоставя цикли **MEASURE UNBALANCE** за тази цел.

Цикъла **MEASURE UNBALANCE** определя дисбаланса на детайла и изчислява масата и позицията на балансиращата тежест.

За определяне на дисбаланса:

- Преместете реда със софтуерните бутони в режим на ръчно управление.

MANUAL CYCLES

- Изберете софтуерния бутон **MANUAL CYCLES** (Ръчни цикли)

TURNING

- Изберете софтуерния бутон **TURNING** (Струговане)

UBALANSE MÅLE

- Изберете софтуерния бутон **MEASURE UNBALANCE** (Измерване на дисбаланс)
- Въведете скорост за детекция на дисбаланс
- Натиснете бутона NC start: Цикълът започва да върти масата на машината с ниска скорост и постепенно увеличава скоростта до дефинираната стойност. TNC показва прозорец, съдържащ изчислената маса и радиална позиция на балансиращата тежест.

Ако желаете да използвате различна радиална позиция или маса за балансираща тежест, е възможно да въведете ръчна корекция на едната стойност, а управлението ще изчисли автоматично другата.

Повторете измерването на дисбаланса след като прикрепите балансиращата тежест.

В някои случаи може да се наложи да поставите две или повече балансиращи тежести в различни позиции, за да компенсирате дисбаланса.

14.4 Инструменти в режим струговане (опция 50)

Извикване на инструмент

Аналогично на режима на фрезоване, инструментите за струговане се извикват с функцията **T**. Необходимо е само да въведете номер или име на инструмент в блока **T**.

Можете да извиквате или вмъквате инструмент за струговане както в режим Фрезоване, така и в режим Струговане.

Избор на инструмент в изскачащ прозорец

Ако отворите изскачащ прозорец за избор на инструмент, TNC маркира в зелено всички инструменти налични в магазина.

Освен номера и името на инструмента, управлението показва също и колоните **ZL** и **XL** от таблицата с инструменти за струговане.

NC синтаксис

N40 FUNCTION MODE TURN	Избор на режим Струговане
N50 T301	Извикване на инструмент

Компенсация за инструмент в програмата

С функцията **FUNCTION TURNDATA CORR** можете да дефинирате допълнителни компенсационни стойности за активния инструмент. В **FUNCTION TURNDATA CORR** можете да въведете делта стойности за дължини на инструмента по посока X **DXL** и посока Z **DZL**. Компенсационните стойности имат сумарен ефект върху компенсационните стойности от таблицата с инструменти за струговане.

FUNCTION TURNDATA CORR е винаги в действие за активния инструмент. Обновяването на **T** отново деактивира компенсацията. Когато напускате програмата (напр. PGM MGT), TNC автоматично нулира компенсационните стойности.

Когато въведете функцията **FUNCTION TURNDATA CORR** можете да специфицирате със софтуерен бутон ефекта на компенсацията на инструмент:

- **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS**: Компенсацията на инструмента е в сила за координатната система на инструмента
- **FUNCTION TURNDATA CORR-WCS**: Компенсацията на инструмента е в сила за координатната система на детайла

Компенсацията на инструмента **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS** е винаги в действие в координатната система на инструмента, дори при обработка под наклон.

Определяне на компенсация за инструмент:

SPEC FCT

- Показва лентата със софтуерни бутони, съдържаща специални функции

TURNING PROGRAM FUNCTIONS

- Изберете менюто за **TURNING PROGRAM FUNCTIONS** (Програмни функции за струговане)

FUNCTION TURNDATA

- Изберете **FUNCTION TURNDATA**

TURNDATA CORR

- Изберете **TURNDATA CORR**

NC синтаксис

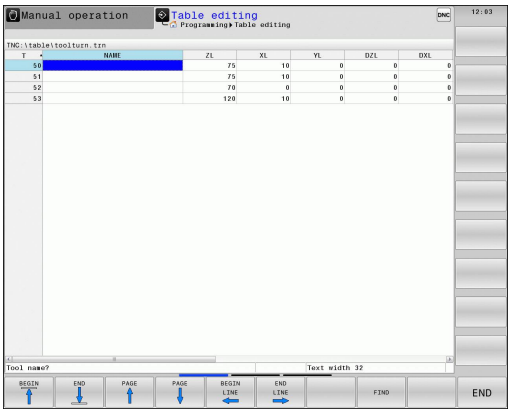
```
21 FUNCTION TURNDATA CORR-TCS:Z/X DZL:0.1 DXL:0.05
...
```

Данни за инструмент

Специфичните данни за инструмент се задават в таблицата за инструменти за струговане **TOOLTURN.TRN**.

Номерът на инструмента, запазен в колоната **T**, се отнася за номера на инструмента за струговане в TOOL.T. Геометричните стойности като **L** и **R** от TOOL.T не са в действие за инструменти за струговане.

В допълнение е необходимо да идентифицирате инструментите за струговане в таблицата за инструменти TOOL.T като инструменти за струговане. За целта в колоната TYP изберете за тип на инструмента **TURN** за съответния инструмент. Ако се нуждаете от допълнителни геометрични данни за инструмент, можете да създадете за целта допълнителни индексирани инструменти.



Номерът на инструмента в TOOLTURN.TRN трябва да отговаря на номера на инструмента за струговане в TOOL.T. Ако въвеждате или копирате нов ред, след това ще можете да въведете съответния номер.

Под прозореца за таблицата TNC показва диалогов текст, спецификация за мерни единици и участък за специфично поле за въвеждане

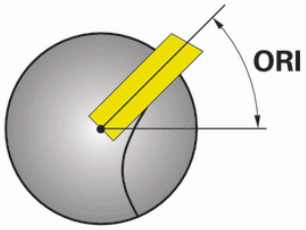
Другите таблици за инструменти, които трябва да бъдат архивирани или се използват за изпълнение на тестове, получават различни файлови имена с разширение .TRN.

Данни за инструмент в таблицата за инструменти за струговане

Въвеждан елемент	Приложение	Въвеждане
T	Номер на инструмент: Трябва да отговаря на номера на инструмента за струговане в TOOL.T.	-
NAME	Име на инструмент: TNC автоматично приема името на инструмента, ако изберете въртяща се маса за струговане в таблицата за инструмент.	**Входен диапазон: Макс. 32 знака, само главни букви, без интервал**
ZL	Компенсационна стойност за дължина на инструмента 1 (Z посока)	**-99999.9999...+99999.9999**
XL	Компенсационна стойност за дължина на инструмента 2 (X посока)	**-99999.9999...+99999.9999**
YL	Компенсационна стойност за дължина на инструмента 3 (Y посока)	**-99999.9999...+99999.9999**
DZL	Делта стойност за дължина на инструмента 1 (Z посока), сумарен ефект върху ZL	**-99999.9999...+99999.9999**
DXL	Делта стойност за дължина на инструмента 2 (X посока), сумарен ефект върху XL	**-99999.9999...+99999.9999**
DYL	Делта стойност за дължина на инструмента 3 (Y посока), сумарен ефект върху YL	**-99999.9999...+99999.9999**
RS	Радиус на върха на инструмента: В цикли за струговане, TNC отчита радиуса на върха на инструмента и прилага компенсация за радиус за контури, програмирани с компенсация за радиус **RL** или **RR**	**-99999.9999...+99999.9999**
TO	Ориентация на инструмента: Посока на върха на инструмента	**1 до 9**
ANGLE OF ORIENTATION (ORI)	Ъгъл на ориентация на шпиндела: Ъгълът на шпиндела за фрезоване за центриране на инструмента за струговане спрямо позицията за обработка	**-360.0...+360.0**
T-ANGLE	Задаване на ъгъл за инструменти за груба и довършителна обработка	**0.0000...+179.9999**
P-ANGLE	Ъгъл на върха за инструменти за груба и довършителна обработка	**0.0000...+179.9999**
CUTLENGTH	Дължина на рязане на инструмента за прорязване	**0.0000...+99999.9999**
CUTWIDTH	Ширина на инструмент за прорязване	**0.0000...+99999.9999**

Въвеждан елемент	Приложение	Въвеждане
ТИП	Тип на инструмент за струговане: Инструмент за груба обработка **ROUGH**, Инструмент за довършителна обработка **FINISH**, инструмент за нарязване на резба **THREAD**, инструмент за прорязване **RECESS**, бутонен инструмент **BUTTON**, инструмент за струговане на канали **RECTURN**	**ROUGH**, **FINISH**, **THREAD**, **RECESS**, **BUTTON**, **RECTURN**

С ъгъл на ориентация на шпиндела **ORI** дефинирате ъгловата позиция на шпиндела за фрезоване за стругови инструмент. Ориентирайте върха на инструмента в зависимост от ориентацията на инструмента **TO** към центъра на въртящата се маса или в противоположна посока.



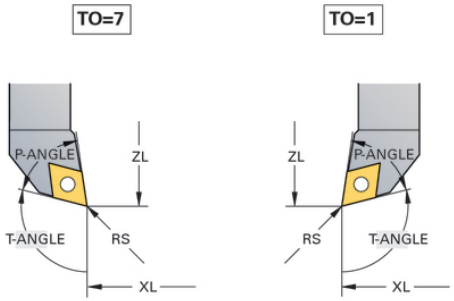
Инструментът трябва да бъде захванат и измерен в правилно положение.

Проверете ориентацията на инструмента след неговото дефиниране.

Данни за инструмент за струговане

Задължителни и незадължителни данни за инструменти за струговане

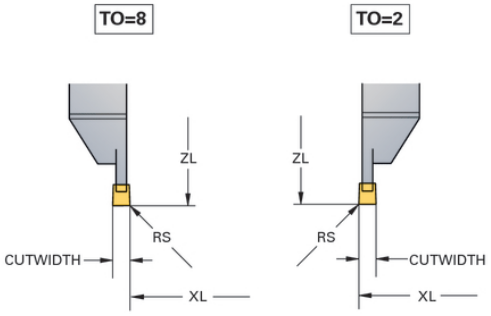
Въвеждан елемент	Приложение	Въвеждане
ZL	Дължина на инструмента 1	Задължителен
XL	Дължина на инструмента 2	Задължителен
XL	Дължина на инструмента 3	Незадължителен
DZL	Компенсация за износване **ZL**	Незадължителен
DXL	Компенсация за износване **XL**	Незадължителен
DYL	Компенсация за износване **YL**	Незадължителен
RS	Радиус на рязане	Задължителен
TO	Ориентация на инструмента	Задължителен
ORI	Ъгъл на ориентация	Задължителен
T-ANGLE	Ъгъл на инструмента	Задължителен
P-ANGLE	Ъгъл на върха на инструмента	Задължителен
ТИП	Тип инструмент	Задължителен



Данни за инструмент за прорязване

Задължителни и незадължителни данни за инструменти за прорязване

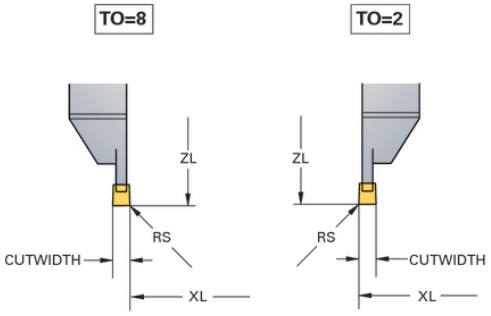
Въвеждан елемент	Приложение	Въвеждане
ZL	Дължина на инструмента 1	Задължителен
XL	Дължина на инструмента 2	Задължителен
YL	Дължина на инструмента 3	Незадължителен
DZL	Компенсация за износване **ZL**	Незадължителен
DXL	Компенсация за износване **XL**	Незадължителен
DYL	Компенсация за износване **YL**	Незадължителен
RS	Радиус на рязане	Задължителен
TO	Ориентация на инструмента	Задължителен
ORI	Ъгъл на ориентация	Задължителен
CUTWIDTH	Ширина на инструмент за прорязване	Задължителен
ТИП	Тип инструмент	Задължителен



Данни за инструмент за струговане на канали

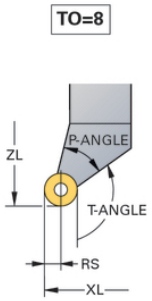
Задължителни и незадължителни данни за инструменти за струговане на канали

Въвеждан елемент	Приложение	Въвеждане
ZL	Дължина на инструмента 1	Задължителен
XL	Дължина на инструмента 2	Задължителен
YL	Дължина на инструмента 3	Незадължителен
DZL	Компенсация за износване **ZL**	Незадължителен
DXL	Компенсация за износване **XL**	Незадължителен
DYL	Компенсация за износване **YL**	Незадължителен
RS	Радиус на рязане	Задължителен
TO	Ориентация на инструмента	Задължителен
ORI	Ъгъл на ориентация	Задължителен
CUTLENGTH	Дължина на рязане на инструмента за прорязване	Задължителен
CUTWIDTH	Ширина на инструмент за прорязване	Задължителен
ТИП	Тип инструмент	Задължителен



Данни за бутонни инструменти за струговане

Задължителни и незадължителни данни за бутонни инструменти за струговане

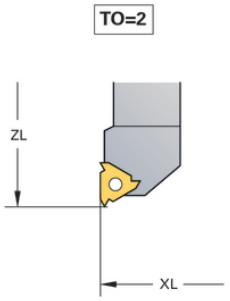


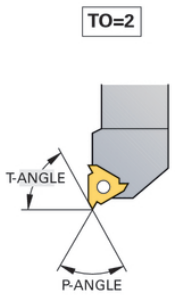
Въвеждан елемент	Приложение	Въвеждане
ZL	Дължина на инструмента 1	Задължителен
XL	Дължина на инструмента 2	Задължителен
YL	Дължина на инструмента 3	Незадължителен
DZL	Компенсация за износване **ZL**	Незадължителен
DXL	Компенсация за износване **XL**	Незадължителен
DYL	Компенсация за износване **YL**	Незадължителен
RS	Радиус на рязане	Задължителен
TO	Ориентация на инструмента	Задължителен
ORI	Ъгъл на ориентация	Задължителен
T-ANGLE	Ъгъл на инструмента	Задължителен
P-ANGLE	Ъгъл на върха на инструмента	Задължителен
ТИП	Тип инструмент	Задължителен

Данни за инструменти за нарязване на резби

Задължителни и незадължителни данни за инструменти за нарязване на резби

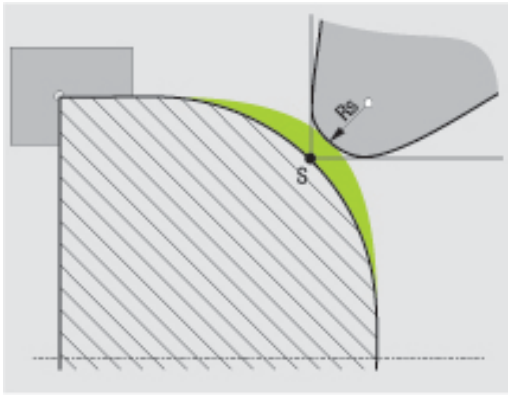
Въвеждан елемент	Приложение	Въвеждане
ZL	Дължина на инструмента 1	Задължителен
XL	Дължина на инструмента 2	Задължителен
YL	Дължина на инструмента 3	Незадължителен
DZL	Компенсация за износване **ZL**	Незадължителен
DXL	Компенсация за износване **XL**	Незадължителен
DYL	Компенсация за износване **YL**	Незадължителен
TO	Ориентация на инструмента	Задължителен
ORI	Ъгъл на ориентация	Задължителен
T-ANGLE	Ъгъл на инструмента	Задължителен
P-ANGLE	Ъгъл на върха на инструмента	Задължителен
ТИП	Тип инструмент	Задължителен





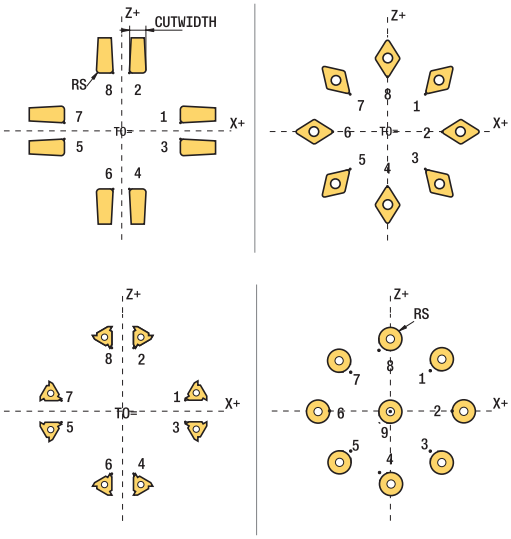
Компенсация за радиус на върха на инструмент TRC

Инструментите за струговане имат радиус на върха на инструмента (**RS**). При обработка на конуси, скосявания (фаски) и радиуси, това води до неточности в контура, тъй като програмираните траектории на хода винаги се отнасят до теоретичния връх на инструмента S (виж фигурата горе вдясно). TRC предотвратява получените отклонения.



В цикли за струговане, TNC автоматично извършва компенсация за радиус на върха на инструмента. В блокове за специфичен ход и в рамките на програмирани контури, активирайте TRC с **G41** или **G42**.

В цикли за струговане TNC проверява геометрията на рязане с ъгъла на върха на инструмента **P-ANGLE** и зададения ъгъл **T-ANGLE**. Контурните елементи в цикла се обработват от TNC само толкова, доколкото е възможно с конкретния инструмент. TNC показва предупреждение, когато след обработката е останал остатъчен материал.



Когато позицията на режещото острие е неутрална (**TO=2;4;6;8**), посоката на компенсацията на радиуса е двузначна. В този случай, TRC е възможна само в рамките на циклите.

Освен това TNC може да извършва компенсация на радиуса по време на обработка под наклон. В този случай са в сила следните ограничения: ако активирате обработка под наклон с M128, тогава компенсацията за радиус без цикъл, т.е. в блокове за напречен ход с **G41**/**G42**, е невъзможна. Ако активирате обработка под наклон с **M144** това ограничение отпада.

14.5 Програмни функции за струговане (опция 50)

Прорязване и подрязване

Някои цикли обработват контури, които сте записали в подпрограми. Вие програмирате тези контури с функции за траектория или FK функции. Освен това се предлагат специални контурни елементи за писане на контури за струговане. По този начин можете да програмирате в единичен NC блок пълна обработка с прорязване (струговане с напречно подаване) и подрязване като цялостни контурни елементи.

Прорязването и подрязването винаги се отнасят към предшестващ линеен контурен елемент.

Прорязаните елементи GRV и елементите с подрязване UDC могат да се ползват само в контурни подпрограми, извикани от цикъл за струговане (виж Ръководство за потребителя, Цикли, Струговане).

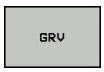
Разполагате с разнообразни възможности за въвеждане при дефиниране на прорязване и подрязване. Някои от тези въвеждания са задължителни, другите могат да бъдат оставени празни (незадължителни, по избор). Задължителните полета са обозначени като такива с помощна графика. В някои елементи можете да избирате между две различни дефиниции. TNC разполага със софтуерни бутони със съответни възможности за избор.

Програмиране на прорязване и подрязване:

- Показва лентата със софтуерни бутони, съдържаща специални функции

- Избира менюто за **TURNING PROGRAM FUNCTIONS** (Програмни функции за струговане)

- Избира **RECESS/ UNDERCUT**

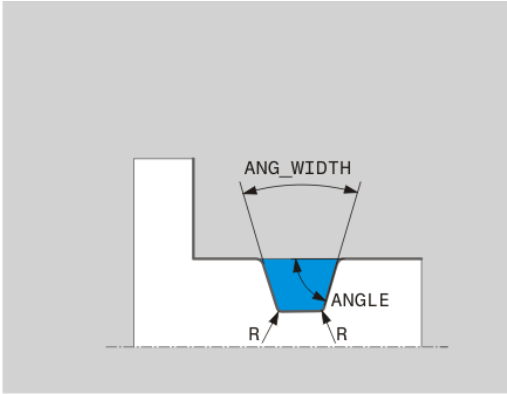


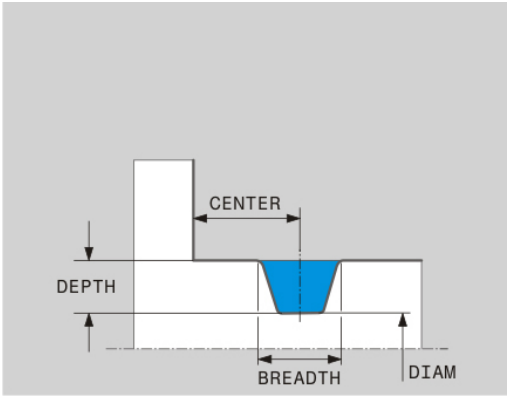
- Избира **GRV** (прорязване) или **UDC** (подрязване)

Програмиране на прорязване

Прорязването е обработка за създаване на прорези (канали) в кръгли компоненти, обикновено за поставяне на зегерови (заключващи) пръстени или уплътнения, или като канали за смазване. Възможно е да програмирате канали около обиколката или върху челата на струговани части. За целта разполагате с два контурни елемента:

- **GRV RADIAL**: Прорязване по обиколката на компонент
- **GRV AXIAL**: Прорязване върху челото на компонент





Въвеждани елементи при прорязване GRV

Въвеждан елемент	Приложение	Въвеждане
CENTER	Център на прорязване	Задължителен
R	Радиус на ъгъла за двата вътрешни ъгъла	Незадължителен
DEPTH / **DIAM**	Дълбочина на прорязване (обърнете внимание на алгебричния знак!) / диаметър на основата на прорязването	Задължителен
BREADTH	Ширина на прорязване	Задължителен
ANGLE / **ANG_WIDTH**	Ъгъл на ръба / ъгъл на разваряне на двата края	Незадължителен
RND / **CHF**	Крива / ъгъл на скосяване на контура в близост до началната точка	Незадължителен
FAR_RND / **FAR_CHF**	Крива / ъгъл на скосяване на контура далеч от началната точка	Незадължителен

Алгебричният знак за дълбочина на прорязване специфицира позицията за обработка на прореза (вътрешна/външна обработка).

Алгебричен знак за дълбочина на прорязване при външна обработка:

- Използвайте отрицателен знак, когато контурният елемент се изпълнява в отрицателна посока по координата Z
- Използвайте положителен знак, когато контурният елемент се изпълнява в положителна посока по координата Z

Алгебричен знак за дълбочина на прорязване при вътрешна обработка:

- Използвайте положителен знак, когато контурният елемент се изпълнява в отрицателна посока по координата Z
- Използвайте отрицателен знак, когато контурният елемент се изпълнява в положителна посока по координата Z

Радиално прорязване: дълбочина=5, ширина=10, Поз.= Z-15

```
N30 G01 X+40 Z+0
N40 G01 Z-30
N50 GRV RADIAL CENTER-15 DEPTH-5 BREADTH10 CHF1 FAR_CHF1
N60 G01 X+60
```

Програмиране на подрязване

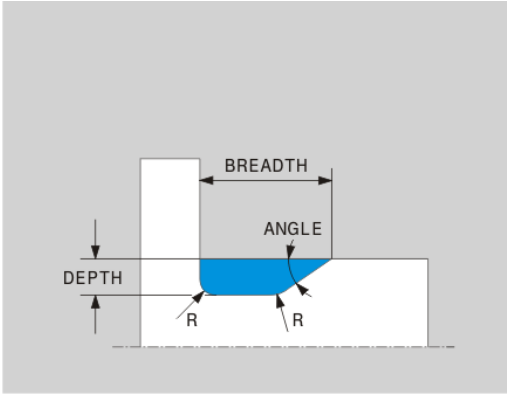
Обикновено подрязване е необходимо за изравняване на връзка между срещулежащи части. Освен това подрязването може да спомогне за намаляване на ефекта на назъбването в ъглите. Резби и сглобки често се обработват с подрязване Разполагате с разнообразни контурни елементи за дефиниране на различни подрязвания:

- **UDC TYPE_E**: Подрязване за цилиндрична повърхнина, която трябва да бъде обработена по-нататък съгласно DIN 509
- **UDC TYPE_F**: Подрязване за равнинна и цилиндрична повърхнина, която трябва да бъде обработена по-нататък съгласно DIN 509
- **UDC TYPE_H**: Подрязване за по-заоблен преход съгласно DIN 509
- **UDC TYPE_K**: Подрязване за челни и цилиндрични повърхнини
- **UDC TYPE_U**: Подрязване за цилиндрична повърхнина
- **UDC THREAD**: Подрязване за резба в съответствие с DIN 76

TNC винаги интерпретира подрязването като формен елемент в надлъжна посока. Не са възможни подрязвания в посока на равнината.

Подрязване DIN 509 UDC TYPE _E

Въвеждани елементи в подрязване DIN 509 UDC TYPE_E



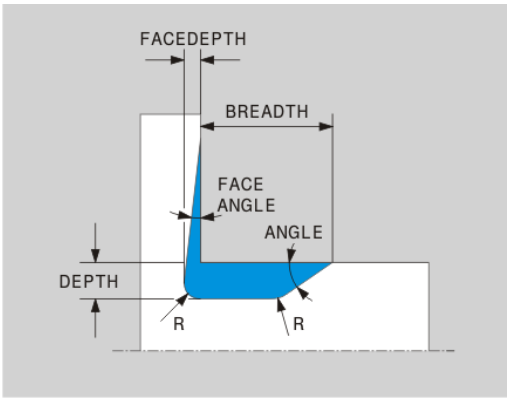
Въвеждан елемент	Приложение	Въвеждане
R	Радиус на ъгъла за двата вътрешни ъгъла	Незадължителен
DEPTH	Дълбочина на подрязване	Незадължителен
BREADTH	Ширина на подрязване	Незадължителен
ANGLE	Ъгъл на подрязване	Незадължителен

Радиално прорязване: дълбочина=5, ширина=10, Поз.= Z-15

```
N30 G01 X+40 Z+0
N40 G01 Z-30
N50 UDC TYPE_E R1 DEPTH2 BREADTH15
N60 G01 X+60
```

Подрязване DIN 509 UDC TYPE_F

Въвеждани елементи в подрязване DIN 509 UDC TYPE_F



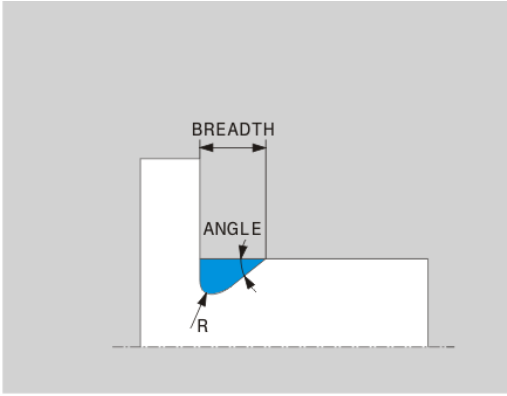
Въвеждан елемент	Приложение	Въвеждане
R	Радиус на ъгъла за двата вътрешни ъгъла	Незадължителен
DEPTH	Дълбочина на подрязване	Незадължителен
BREADTH	Ширина на подрязване	Незадължителен
ANGLE	Ъгъл на подрязване	Незадължителен
FACEDEPTH	Дълбочина на челото	Незадължителен
FACEANGLE	Контурен ъгъл на челото	Незадължителен

Подрязване форма F: дълбочина = 2, ширина = 15, дълбочина на челото = 1

```
N30 G01 X+40 Z+0
N40 G01 Z-30
N50 UDC TYPE_F R1 DEPTH2 BREADTH15 FACEDEPTH1
N60 L X+60
```

Подрязване DIN 509 UDC TYPE_H

Въвеждани елементи в подрязване DIN 509 UDC TYPE_H



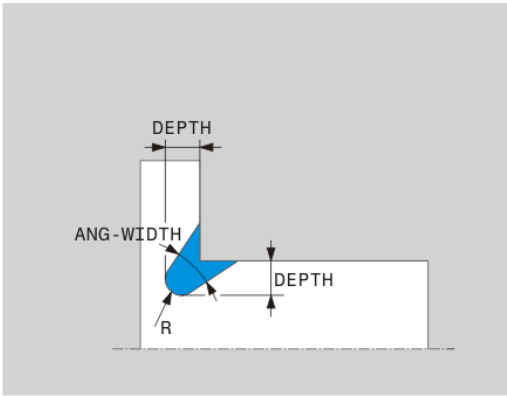
Въвеждан елемент	Приложение	Въвеждане
R	Радиус на ъгъла за двата вътрешни ъгъла	Задължителен
BREADTH	Ширина на подрязване	Задължителен
ANGLE	Ъгъл на подрязване	Задължителен

Подрязване форма F: дълбочина = 2, ширина = 15, дълбочина на челото = 1

```
N30 G01 X+40 Z+0
N40 G01 Z-30
N50 UDC TYPE_H R1 BREADTH10 ANGLE10
N60 L X+60
```

Подрязване UDC TYPE_K

Въвеждани елементи в подрязване UDC TYPE_K



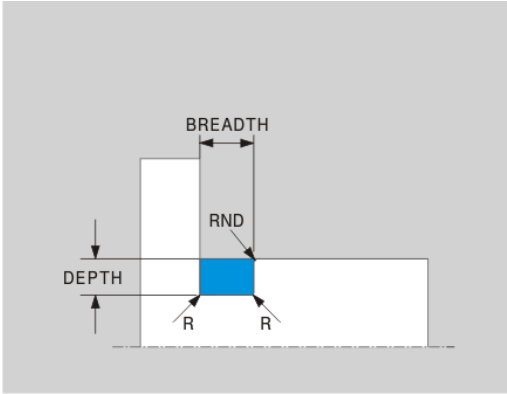
Въвеждан елемент	Приложение	Въвеждане
R	Радиус на ъгъла за двата вътрешни ъгъла	Задължителен
DEPTH	Дълбочина на подрязване (параксиална)	Задължителен
ROT	Ъгъл спрямо надлъжната ос (по подразбиране: 45°)	Незадължителен
ANG_WIDTH	Ъгъл на разтваряне на подрязване	Задължителен

Подрязване форма F: дълбочина = 2, ширина = 15, дълбочина на челото = 1

```
N30 G01 X+40 Z+0
N40 G01 Z-30
N50 UDC TYPE_K R1 DEPTH3 ANG_WIDTH30
N60 L X+60
```

Подрязване UDC TYPE_U

Въвеждани елементи в подрязване UDC TYPE_U



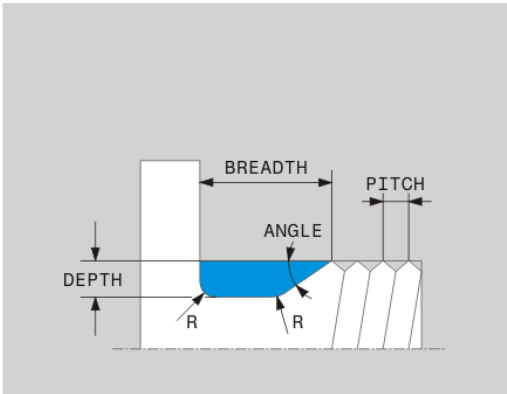
Въвеждан елемент	Приложение	Въвеждане
R	Радиус на ъгъла за двата вътрешни ъгъла	Задължителен
DEPTH	Дълбочина на подрязване	Задължителен
BREADTH	Ширина на подрязване	Задължителен
RND / CHF	Крива / скосяване (фаска) на външен ръб	Задължителен

Подрязване форма U: дълбочина = 3, ширина = 8

```
N30 G01 X+40 Z+0
N40 G01 Z-30
N50 UDC TYPE_U R1 DEPTH3 BREADTH8 RND1
N60 L X+60
```

Подрязване UDC THREAD

Въвеждани елементи в подрязване DIN 76 UDC THREAD



Въвеждан елемент	Приложение	Въвеждане
PITCH	Стъпка на резбата	Незадължителен
R	Радиус на ъгъла за двата вътрешни ъгъла	Незадължителен
DEPTH	Дълбочина на подрязване	Незадължителен
BREADTH	Ширина на подрязване	Незадължителен
ANGLE	Ъгъл на подрязване	Незадължителен

Подрязване форма U: дълбочина = 3, ширина = 8

```
N30 G01 X+40 Z+0
N40 G01 Z-30
N50 UDC THREAD PITCH2
N60 L X+60
```

Актуализация на форма за заготовка TURNDATA BLANK

Функцията **TURNDATA BLANK** позволява да използвате характеристика за актуализация на форма на заготовка. Управлението установява описания контур и едва след това обработва остатъчния материал.

С функцията **TURNDATA BLANK** извиквате описание на контур, използвано от TNC като актуализация на заготовка за детайл.

Дефинирайте функцията TURNDATA BLANK както следва:

SPEC FCT
- Показва лентата със софтуерни бутони, съдържаща специални функции

TURNING PROGRAM FUNCTIONS
- Изберете менюто за **TURNING PROGRAM FUNCTIONS** (Програмни функции за струговане)

FUNCTION TURNDATA
- Изберете **FUNCTION TURNDATA**

TURNDATA BLANK
- Изберете **TURNDATA BLANK**
- Натиснете софтуерния бутон за извикване на желания контур

Възможно е да извикате описание на контур по следните начини:

Софтуерен бутон	Извикване
BLANK <FILE>	Описание на контур във външна програма Извикване посредством име на файл
BLANK <FILE>=QS	Описание на контур във външна програма Извикване посредством стрингов параметър
BLANK LBL NR	Описание на контур в подпрограма Извикване посредством номер на етикет
BLANK LBL NAME	Описание на контур в подпрограма Извикване посредством име на етикет
BLANK LBL QS	Описание на контур в подпрограма Извикване посредством стрингов параметър

Деактивиране на актуализацията на форма на заготовка

Деактивирайте актуализацията на форма на заготовка както следва:

SPEC FCT
- Показва лентата със софтуерни бутони, съдържаща специални функции

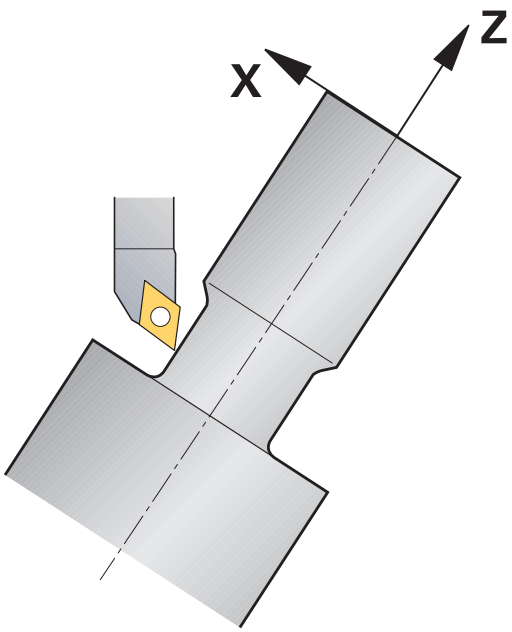
TURNING PROGRAM FUNCTIONS
- Изберете менюто за **TURNING PROGRAM FUNCTIONS** (Програмни функции за струговане)

FUNCTION TURNDATA
- Изберете **FUNCTION TURNDATA**

TURNDATA BLANK
- Изберете **TURNDATA BLANK**

BLANK OFF
- Изберете **BLANK OFF**

Струговане под наклон



В някои случаи може да е необходимо да въведете оси на завъртане в конкретни позиции за специфичен процес на обработка. Това може да е необходимо например, когато можете да обработвате контурни елементи, само от конкретна позиция, наложена от геометрията на инструмента.

Накланянето на осите на завъртане, създава отместване от един инструмент към друг. Функцията **M144** отчита позицията на наклонените оси и компенсира това отместване. Освен това функцията **M144** подравнява посоката по Z от координатната система на детайла спрямо посоката на осовата линия на детайла. Ако наклонената ос е накланяща се маса, така че детайлът се накланя, TNC извършва премествания в изместената координатната система на детайла. Ако наклонената ос е въртяща се глава (инструментът се накланя) координатната система на детайла не се измества.

След накланяне на оста на завъртане може да се наложи отново да извършите предварително позициониране на инструмента по координата Y и да ориентирате позицията на върха на инструмента с цикъл 800.

Като алтернатива на функция **M144** може да използвате също и функция **M128**. Ефектът е идентичен, но се прилагат следните ограничения: Освен това TNC може да извършва компенсация на радиуса по време на обработка под наклон. Ако активирате обработка под наклон с M128, тогава компенсацията за радиус без цикъл, т.е. в блокове за ход **G41**/**G42**, е невъзможна. Ако активирате обработка под наклон с **M144** това ограничение отпада.

Ако цикли за струговане се изпълняват с **M144**, ъглите на инструмента спрямо контура се променят. TNC автоматично отчита тези модификации и така извършва мониторинг и за обработка в наклонено положение.

Можете да използвате цикли за прорязване и цикли за резби в наклонено състояние, само с прав ъгъл на инструмент (+90°, -90°).

Компенсацията на инструмента **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS** е винаги в действие в координатната система на инструмента, дори при обработка под наклон.

...	
N10 M144	Активиране на обработка под наклон
N20 G00 A-25 G40	Позициониране на ос на завъртане
N30 800 ADJUST XZ SYSTEM	Координатна система на детайла и центриране на инструмент
Q497=+90 ;PRECESSION ANGLE	
Q498=+0 ;REVERSE TOOL	
Q530=+2 ;INCLINED MACHINING	
Q531=-25 ;ANGLE OF INCIDENCE?	
Q532=750 ;FEED RATE	
Q533=+1 ;PREFERRED DIRECTION	
Q535=3 ;ECCENTRIC TURNING	
Q536=0 ;ECCENTRIC W/O STOP	
N40 G00 X+165 Y+0 G40	Предварително позициониране на инструмента
N50 G00 Z+2 G40	Инструмент в начална позиция
...	Обработка с наклонена ос

15

Ръчно управление и настройка

15.1 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. След това TNC показва показва следния диалог:

SYSTEM STARTUP

- TNC управлението е стартирано

POWER INTERRUPTED

- TNC съобщение за прекъсване в захранването - изчистете съобщението

COMPILE A PLC PROGRAM

- Програмата на програмируемия логически контролер PLC на TNC автоматично се компилира

RELAY EXT. DC VOLTAGE MISSING

- Включва външно постоянно напрежение. TNC проверява функционирането на веригата EMERGENCY STOP (авариен стоп)

РЪЧНО УПРАВЛЕНИЕ
ПРЕСИЧАНЕ НА РЕФЕРЕНТНИ ТОЧКИ

- Пресечете ръчно референтните точки в посочената последователност: За всяка ос, натиснете бутона START (Старт) на машината, или

- Пресечете референтните точки в произволна последователност: Натиснете и задръжте бутона за ос на машината, за всяка от осите, докато пресечната точка не бъде пресечена

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.

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

Референтните точки трябва да бъдат пресечени, само ако осите на машината трябва да се преместят. Ако желаете само да пишете, редактирате или тествате програми, можете да изберете режими **Programming** (Програмиране) или **Test Run** (Тест), незабавно след като включите напрежението на управлението.

Можете да пресечете референтните точки по-късна като натиснете софтуерния бутон **PASS OVER REFERENCE** в режим **MANUAL OPERATION**.

Пресичане на референтни точки в наклонена работна равнина

Опасност от сблъсък!

Уверете се, че стойностите за ъгли, въведени в менюто за накланяне на работната равнина, съответстват на действителните ъгли на наклонената ос.

Преди да пресечете референтните точки, деактивирайте функцията "Накланяне на работната равнина". Внимавайте да няма сблъсък. При необходимост, първоначално оттеглете инструмента от текущата му позиция.

TNC автоматично активира наклонена работна равнина, ако тази функция е била активна, когато управлението е било изключено. След това, при натискане на бутона за посока на ос, TNC премества осите в наклонената координатна система. Позиционирайте инструмента по такъв начин, че да се изключи възможност за сблъсък при последващо пресичане на референтните точки. За пресичане на референтните точки е необходимо да деактивирате функцията "Накланяне на работната равнина", вижте "За активиране на ръчно накланяне:", страница 577.

Ако използвате тази функция, тогава за не-абсолютните енкодери, е необходимо да потвърдите позициите на въртящите се оси, които TNC показва в изскачащ прозорец. Показваната позиция е последната действителна 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

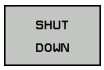
Деактивирането е функция, зависеща от машината.

Направете справка в ръководството за вашата машина.

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 **SHUT DOWN**
- Когато TNC покаже в изскачащ прозорец съобщението **Now you can switch off the TNC** (Сега можете да изключите TNC), можете да прекъснете захранването на TNC

Внимание: Възможно е да загубите данни!

Неправилно изключване на TNC може да доведе до загуба на данни!

Управлението се рестартира като натиснете софтуерния бутон **RESTART** (Рестартиране). Изключване на захранването по време на рестартиране може да доведе до загуба на данни!

15.2 Преместване на осите на машината

Забележка

Преместването с бутони за посока на ос на машината, може да варира в зависимост от самата машина. Направете справка в ръководството за вашата машина.

Преместване на оси с бутони за посока на машинна ос

- Изберете режима **Manual Operation** (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 машинна ос, след което натиснете бутона START на машината

- Спиране на преместването на ос: Натиснете бутона STOP на машината

С тези два метода можете да премествате едновременно няколко оси. След това управлението ще покаже скоростта на подаване. 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 спомагателна функция M", страница 525.

Ако на машината има активна задача за преместване, управлението показва символа за изпълнение на задача.

Инкрементално поетапно позициониране

С инкременталното поетапно позициониране може да преместите машинна ос на предварително определено разстояние.

- Изберете **Manual Operation** (Ръчно управление) или **El. Handwheel** (Ръчен импулсен генератор) режим на работа

- Премества лентата със софтуерни бутони

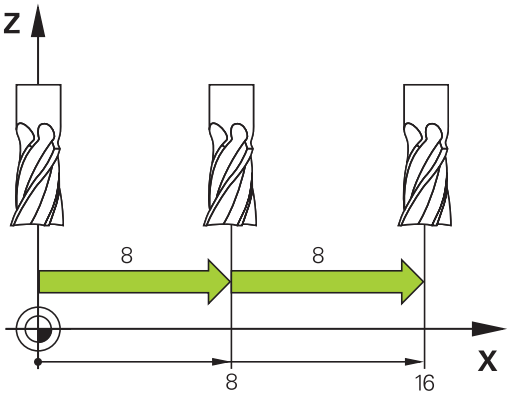
- Изберете инкрементално поетапно позициониране: Превключете софтуерния бутон **INCREMENT** в състояние ON (Вкл.)

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 mm.



Преместване с електронен ръчен импулсен генератор

TNC 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!

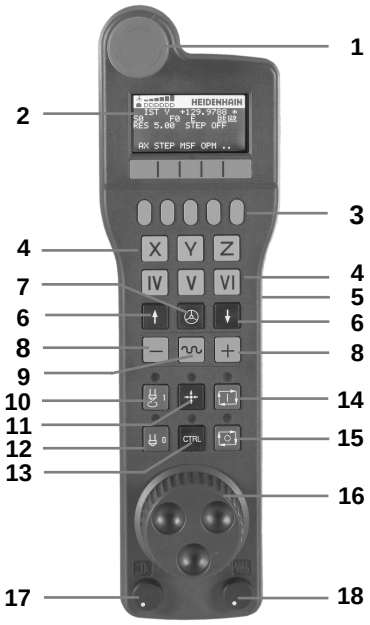
Ако желаете машината да работи без ръчен импулсен генератор, изключете кабела от машината и поставете капачка върху отвореното контактно гнездо!

Възможно е производителят на вашата машината да направи 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 функция за комбинирано позициониране с ръчен импулсен генератор по виртуална ос "Виртуална ос на инструмент VT".

Портативните ръчни импулсни генератори HR 5xx са оборудвани с дисплей, на който TNC показва информация. Освен това е възможно да използвате софтуерните бутони за важни функции за настройка, напр. задаване на нулева точка или въвеждане и изпълнение на M функции.

Веднага след като активирате ръчния импулсен генератор с бутона за активация, панелът за управление се блокира. Това се показва с изскачащ прозорец върху екрана на TNC.



1 Бутон АВАРИЕН СТОП
2 Дисплей за статус на ръчния импулсен генератор и избор на функция; за допълнителна информация виж: ""
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 на комбинирано позициониране за 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

1 **Само с 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 с безжичен ръчен импулсен генератор HR 550 FS:** Показва силата на полето, 6 колонки = максимална сила на полето
3 **Само с 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 базисно въртене
12 **RES 5.0:** Активна резолюция на ръчния 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/неактивно инкрементално стъпково преместване. Ако функцията е активна, TNC също показва активния инкремент на стъпково 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.

Когато HR550 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", страница 650

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 (e.g. 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 аналогични на безжичната работа.

Когато ръчният импулсен генератор е напълно изтощен, се изискват около 3 часа, за пълното му зареждане в държача.

Почиствайте контактите **1** в държача и върху ръчния импулсен генератор, за да гарантирате правилното им функциониране.

Обхватът на покритие (предаване/приемане) е достатъчно широк. Ако все пак Ви се наложи да отидете в близост до границата на зоната на покритие, което е възможно при някои 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 детайла и инструмента!

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 и Editing (Програмиране и Редактиране)
- Изберете функция MOD: Натиснете бутона MOD
- 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** (Стартиране на ръчния импулсен генератор), 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", страница 650.

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 (**AX**) на ръчния импулсен генератор: TNC ще покаже всички активни оси върху дисплея на ръчния импулсен генератор. Текущо активната ос примигва
- Изберете желаната ос със софтуерните бутони F1 (**->**) или F2 (**<-**) и потвърдете със софтуерния бутон 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

- За да активирате ръчния импулсен генератор, натиснете бутона на генератора върху HR 5xx: Сега ще можете да работите с TNC само посредством HR 5xx, а TNC ще показва изскачащ прозорец с текст върху екрана на TNC
- При необходимост изберете желания работен режим с помощта на софтуерния бутон OPM

- При необходимост, натиснете и задръжте разрешителния бутон

- 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

- За да деактивирате ръчния импулсен генератор, натиснете бутона на генератора 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 инкременталното 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. Ако освен това натиснете бутона **CTRL**, отброяваният инкремент се увеличава 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 **(OK)**
- С бутоните + или - на ръчния импулсен генератор, преместете осите 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 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. Ако освен това натиснете бутона **CTRL**, отброяваният инкремент се увеличава 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. Ако освен това натиснете бутона **CTRL**, отброяваният инкремент се увеличава 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 нулева точка.
- Нулирайте оста като натиснете софтуерния бутон F3 **(OK),** на ръчния импулсен генератор или с F1 и F2 настройте желаната стойност и след това потвърдете с F3 (**OK**). Ако също така натиснете и бутона **CTRL**, можете да увеличите отброявания инкремент до 10

Промяна на режимите на работа

Със софтуерния бутон F4 **(OPM)** на ръчния импулсен генератор, 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 софтуерения бутон на генератора
  - MAN: Ръчно управление
    MDI: Позициониране с ръчно въвеждане на данни
    SGL: Изпълнение на програма, единичен блок
    RUN: Изпълнение на програма, пълна последователност

Генериране на цялостен блок за преместване

Производителят на вашата машината може да свърже всякакви функции към бутона "Generate NC block" (Генериране на NC блок) на ръчния импулсен генератор. Направете справка в ръководството за вашата машина.

- 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 за преместване.
- Активирайте ръчния импулсен генератор
- Натиснете бутона на ръчния импулсен генератор “Generate NC block” (Генериране на NC блок): TNC вмъква цялостен блок за преместване, съдържащ всички позиции на оси, избрани с функцията MOD.

Функционални характеристики в режим за 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 по ос (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 бутоните на ръчния импулсен генератор, функциониращи подобно на софтуерните бутони върху екрана за управление, вижте "Връщане към контур", страница 615
- Ключ за включване/изключване на функцията за наклонена работна равнина (софтуерни бутони на ръчния импулсен генератор **MOP** и след това **3D**)

15.3 Скорост на шпиндела S, скорост на подаване F и спомагателна функция M

Приложение

В режими **Manual Operation** (Ръчно управление) и **El. Handwheel** (Ръчен импулсен генератор), можете да въвеждате скоростта на шпиндела S, скоростта на подаване F и спомагателни M функции със софтуерни бутони. Спомагателните функции са описани в страница 370.

Производителят на машината определя кои спомагателни M функции са налични на вашето управление и какво е тяхното действие.

Въвеждане на стойности

Скорост на шпиндела S, спомагателна функция M

- Въвеждане на скорост на шпиндела: Натиснете софтуерния бутон S

SPINDLE SPEED S=

- Въведете (скорост на шпиндела) **1000** и потвърдете въвеждането с бутона на машината START.

Скоростта на шпиндела S с въведените обороти в минута се стартира със спомагателна M функция. Продължете по същия начин за въвеждане на спомагателна M функция.

Скорост на подаване F

След като въведете скорост на подаване F, потвърдете въвеждането с бутона **ENT**.

За скоростта на подаване F е в сила следното:

- Ако въведете F=0, тогава влиза в сила най-ниската скорост на подаване от параметъра на машината **manualFeed**.
- Ако въведената скорост на подаване, надвишава максималната стойност, дефинирана в параметъра на машината **maxFeed**, то в действие е параметричната стойност.
- Настройката за F не се загубва при прекъсване на захранването.
- Управление показва скоростта на подаване.

15.3 Скорост на шпиндела S, скорост на подаване F и спомагателна функция M

Настройка 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.

Активиране на ограничение за скорост на подаване

Ограничението за скорост на подаване зависи от машината.

Направете справка в ръководството за вашата машина.

Когато софтуерният бутон F LIMITED е поставен в състояние ON (Вкл.), TNC ограничава максимално разрешената осова скорост до безопасна, ограничена скорост, специфицирана от производителя на машината.

- Изберете режима **Manual Operation** (Ръчно управление)

- Превключете на последната лента софтуерни бутони

- Включете/изключете ограничението за скорост на подаване

15.4 Опционална концепция за безопасност (Функционална безопасност FS)

Обща информация

Производителят на машината адаптира концепцията за безопасност на HEIDENHAIN към вашата машина. Направете справка в ръководството за вашата машина.

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 (напр. 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 TNC управленията, 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 (CC=управляващ изчислителен модул). Всички механизми за мониторинг са проектирани с резервиране в системата за управление. Системната информация, свързана с безопасността, се подлага на съвместно, циклично сравняване на данни. Грешки, свързани с безопасността, винаги водят безопасно спиране на всички задвижвания, посредством дефинирани стоп реакции.

Дефинираните реакции за безопасност се задействат и 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 функциите, които допълнително са налични в TNC с функционална безопасност.

15.4 Опционална концепция за безопасност (Функционална безопасност FS)

Обяснение на термините

Режими на работа, свързани с безопасността

Описание	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

Описание	Кратко описание
SS0, SS1, SS1F, SS2	Безопасно спиране: Безопасно спиране на всички задвижвания с използване на различни методи
STO	Безопасно изключване на въртящия момент: Прекъсва захранването към задвижващия електромотор. 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 надвишаване на специфицирани ограничения за скорост, когато защитната врата е отворена

Проверка на позициите по осите

Тази функция може да бъде адаптирана към TNC от производителя на машината. Направете справка в ръководството за вашата машина.

След включване TNC проверява дали позицията по ос съответства на позицията, непосредствено след изключването. Ако съществува разлика, оста се показва в червено върху показанието за позиция. Осите, маркирани в червено повече 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** (Ръчно управление)
- Изпълнете подвеждане с NC Start, за да придвижите осите в показаната последователност
- Когато тестовата позиция е достигната, TNC ще ви запита дали позицията е достигната правилно: Потвърдете със софтуерния бутон OK, ако TNC правилно подхожда към тестовата позиция, и с END, ако TNC неправилно подхожда към позицията.
- Ако потвърдите с OK, е необходимо да потвърдите точността 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

Опасност от сблъсък!

Подхождайте 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.

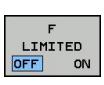
Местоположението на тестовата позиция се специфицира от производителя на вашата машина. Направете справка в ръководството за вашата машина.

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 безопасна, ограничена скорост.

- Изберете режима **Manual Operation** (Ръчно управление)

- Превключете на последната лента софтуерни бутони.



- Включете/изключете ограничението за скорост на подаване

15.4 Опционална концепция за безопасност (Функционална безопасност FS)

Допълнителни показания за статус

В управление с функционална безопасност FS, общият дисплей за статус съдържа допълнителна информация относно текущото състояние 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 задвижващия електромотор.

TNC показва активният режим за безопасност с икона в заглавната част, вдясно от текста за режим на работа:

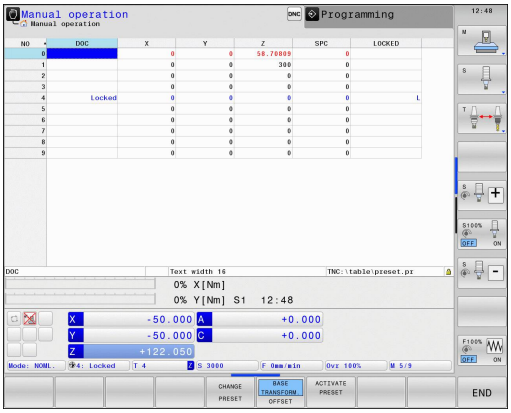
Бутон	Режими на работа, свързани с безопасността
	SOM_1 активен режим за работа
	SOM_2 активен режим
	SOM_3 активен режим
	SOM_4 активен режим

15.5 Управление на нулева точка с таблица с предварително зададени настройки

Забележка

Със сигурност е наложително да използвате таблица с 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 TNC управления с REF- базирани таблици за нулеви точки
- Желаете да обработвате идентични детайли, които са центрирани различно



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.

15.5 Управление на нулева точка с таблица с предварително зададени настройки

Записване на нулеви точки в таблицата с предварителни настройки

Таблицата с предварителни настройки има името **PRESET.PR**, и се запазва в директория **TNC:\table**. **PRESET.PR** е редактируема в режими **Manual Operation** (Ръчно управление) и **El. Handwheel** (ръчен импулсен генератор), само ако е натиснат софтуерния бутон **CHANGE PRESET**. Можете да отворите таблицата с предварителни настройки **PRESET.PR** в режим на работа **Programming**, но не можете да я редактирате.

Разрешено е да копирате таблицата с предварителни настройки в друга директория (за резервно копие на данни backup). В копираната таблица редовете също са винаги защитени от запис. 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:**\table\.

Има няколко метода за съхраняване на нулеви точки и/или базови завъртания в таблицата с предварителни настройки:

- Чрез цикли за опипване в **Manual Operation** и **El. Handwheel** режими
- Чрез цикли за опипване 400 до 402 и 410 до 419 в автоматичен режим на работа (вижте Ръководство за потребителя, Цикли Глави 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.

Не забравяйте да се уверите, че позицията на наклонените оси съвпада със съответните стойности от менюто 3-D ROT, когато задавате нулевата точка. 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" (накланяне на работна равнина) е активна, дисплея за позиция за въртящи се оси трябва да съвпада с въведените ъгли в менюто 3-D ROT.

PLANE RESET **не** нулира активната 3D-ROT.

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.

Ръчно записване на нулеви точки в таблицата с предварителни настройки

За да запишете нулеви точки в таблицата с предварителни настройки, процедирайте както следва:

- Изберете режима **Manual Operation** (Ръчно управление)

- 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 предварителната настройка)

- 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)

Софтуерен бутон	Функция
	Директно трансферирайте действителната позиция на инструмента (измервателния уред) като нова предварителна настройка: Тази функция запазва само предварителната настройка по оста, която текущо е маркирана
	Задайте някаква стойност към действителната позиция на инструмента (измервателния уред): Тази функция запазва само предварителната настройка по оста, която текущо е маркирана. Въведете желаната стойност в изскачащия прозорец.

15.5 Управление на нулева точка с таблица с предварително зададени настройки

Софтуерен бутон	Функция
CORRECT THE PRESET	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
EDIT CURRENT FIELD	Директно въведете новата предварителна настройка 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
BASE TRANSFORM. OFFSET	Изберете изглед BASIC TRANSFORMATION/ AXIS OFFSET (Базова трансформация/ отместване на ос). Изгледа BASIC TRANSFORMATION показва колоните X, Y и Z. В зависимост от машината, колоните SPA, SPB и SPC са показани допълнително. Тук, TNC запазва базовото завъртане (за ос на инструмента Z, TNC използва колона SPC). Изгледа OFFSET показва стойностите за отместване за предварителна настройка
SAVE PRESET	Запишете текущата активна нулева точка в избираемия ред в таблицата: Тази функция запазва нулева точка 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

Софтуерен бутон	Функция за редактиране в табличен режим
BEGIN	Избира начало на таблица
END	Избира край на таблица
PAGE	Избира предишна страница в таблица
PAGE	Избира следваща страница в таблица
CHANGE PRESET	Избира функциите за въвеждане на предварителни настройки
BASE TRANSFORM. OFFSET	Показва избора на "Basic Transformation/Axis Offset"
ACTIVATE PRESET	Активира нулевата точка от избрания ред от таблицата с предварителни настройки
APPEND N LINES	Добавя въведения брой редове до края на таблицата (втори ред със софтуерни бутони)
COPY FIELD	Копира маркираното поле (втори ред със софтуерни бутони)
PASTE FIELD	Вмъква копираното поле (втори ред със софтуерни бутони)
RESET LINE	Нулиране на избрания ред: TNC въвежда във всички колони (втори ред със софтуерни бутони)
INSERT LINE	Вмъква единичен ред в края на таблицата (втори ред със софтуерни бутони)
DELETE LINE	Изтрива единичен ред в края на таблицата (втори ред със софтуерни бутони)

15.5 Управление на нулева точка с таблица с предварително зададени настройки

Защита на нулева точка от презаписване

Редът 0 в таблицата с предварителни настройки е защитен от запис. TNC записва последната ръчно въведена нулева точка в ред 0.

Можете да предпазите от запис други редове в таблицата с предварителни настройки с колона **LOCKED**. Предпазените от презапис редове в таблицата с предварителни настройки са маркирани в друг цвят.

Внимание: Възможно е да загубите данни!

Ако забравите паролата, няма да можете да нулирате защитата от запис на реда, който е защитен с парола.

Запишете паролата, когато защитавате с парола записването върху редове.

Препоръчва се използването на проста защита със софтуерен бутон **LOCK / UNLOCK**.

За да защитите нулева точка от презаписване, постъпете по следния начин:

- Натиснете софтуерния бутон **CHANGE PRESET**

- Изберете колоната **LOCKED**

- Натиснете софтуерния бутон **EDIT CURRENT FIELD**

Защита за нулева точка без използване на парола:

- Натиснете софтуерния бутон **LOCK / UNLOCK**. TNC записва **L** в колона LOCKED.

Защита за нулева точка с парола:

- Натиснете софтуерния бутон **LOCK / UNLOCK PASSWORD**
- Въведете паролата в изскачащия прозорец

- Потвърдете със софтуерния бутон **OK** или бутона **ENT**: TNC записва **###** в колоната LOCKED.

Анулира защита от запис

За да редактирате ред, който предварително сте защитили от презапис, постъпете по следния начин:

CHANGE PRESET

- Натиснете софтуерния бутон **CHANGE PRESET**

→

- Изберете колоната **LOCKED**

EDIT CURRENT FIELD

- Натиснете софтуерния бутон **EDIT CURRENT FIELD**

Нулева точка, защитена без парола:

LOCK / UNLOCK

- Натиснете софтуерния бутон **LOCK / UNLOCK**. TNC анулира защита от запис.

Нулева точка, защитена с парола:

LOCK / UNLOCK PASSWORD

- Натиснете софтуерния бутон **LOCK / UNLOCK PASSWORD**
- Въведете паролата в изскачащия прозорец

OK

- Потвърдете със софтуерния бутон **OK** или бутона **ENT**: TNC анулира защита от запис.

15.5 Управление на нулева точка с таблица с предварително зададени настройки

Активиране на нулева точка

Активиране на нулева точка от таблица с предварително зададени настройки в режим на Ръчно управление

При активиране на нулева точка от таблица с предварително зададени настройки, TNC нулира активното изместване на нулева точка, огледално представяне, завъртане и мащабен коефициент.

Независимо от това, координатната трансформация, която е била програмирана в Цикъл G80, или посредством функцията PLANE, остават активни

- Изберете режима **Manual Operation** (Ръчно управление)

- Показва таблица с предварително зададени настройки

- Изберете номера за нулева точка, който желаете да активирате, или

- С използване на бутона GOTO, можете да изберете номер на нулева точка, която желаете да активирате. Потвърдете с бутона ENT

- Активира нулева точка

- Потвърждава активирането на нулева точка. TNC настройва дисплея, и ако е дефинирано, базово завъртане

- Напуска таблицата с предварително зададени настройки

Активиране на нулева точка от таблица с предварително зададени настройки в NC програма

Използвайте цикъл G247, за да активирате нулеви точки, от таблица с предварително зададени настройки, по време на изпълнение на програма. В цикъл G247 вие просто определяте номера на нулевата точка, която трябва да се активира (виж "Ръководство за потребителя за Програмиране на цикли, Цикъл 247 DATUM SETTING (Задаване на нулева точка)).

15.6 Задаване на нулева точка без 3-D опипвач

Забележка

Задаване на нулева точка с 3-D опипвач: вижте "Задаване на нулева точка с 3-D опипвач ", страница 564.

Вие фиксирате нулева точка като поставите TNC показанието за позиция върху координатите на известна позиция върху детайла

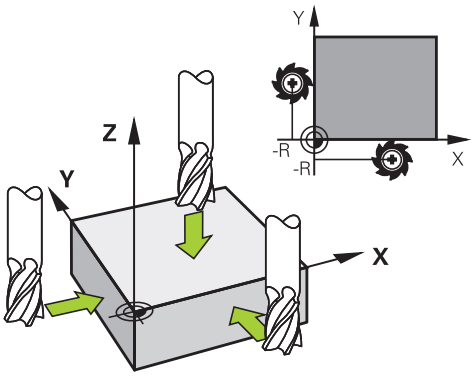
Подготовка

- Закрепете и центрирайте детайла
- Поставете в шпиндела нулев инструмент с известен радиус
- Уверете се, че TNC показва действителните позиционни стойности

Задаване на нулева точка с палцова фреза.

Мерки за защита

Ако повърхността на детайла не бива да се надраска, можете да поставите върху него метална пластина с известна дебелина d. След това въведете стойност за нулева точка за оста на инструмента, по-голяма от тази на желаната нулева точка, със стойността на d.



- Изберете режима **Manual Operation** (Ръчно управление)
- Бавно преместете инструмента, докато върхът му докосне (одраска) повърхността на детайла.
- Изберете ос

DATUM SETTING Z=

- Нулев инструмент по оста на шпиндела: Настройте показанието върху известна позиция на детайла (напр. 0) или въведете дебелината d на пластината. По оста на инструмента, въведете отместване с радиуса на инструмента

Повторете процеса и за останалите оси.

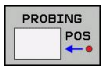
Ако използвате предварително зададен инструмент, настройте показанието по оста на инструмента на дължина L за инструмента или въведете сумата Z=L+d

TNC автоматично запазва зададената нулева точка с бутоните за оси в ред 0 от таблицата с предварителни настройки.

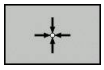
Използване на функции за опипвач с механични опипвачи или часовникови измервателни устройства

Ако на вашата машина не разполагате с електронен 3-D опипвач, можете да използвате всички, описани по-рано, функции за ръчно опипване (изключение: функция за калибриране) с механични опипвачи или с просто с докосване на детайла с инструмента, вижте страница 541.

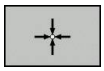
Вместо електронен сигнал, генериран автоматично от 3-D опипвача по време на опипване, можете ръчно да инициирате тригерен сигнал за регистриране на **опипвана позиция** с натискане на бутон. Действайте по следния начин:



- Изберете някоя функция за опипвач със софтуерен бутон
- Преместете механичния опипвач до първата позиция, която трябва да се регистрира от TNC.



- Потвърдете позицията: За да може TNC да запази текущата позиция, натиснете софтуерния бутон за действителна позиция
- Преместете механичния опипвач до следващата позиция, която трябва да се регистрира от TNC



- Потвърдете позицията: За да може TNC да запази текущата позиция, натиснете софтуерния бутон за действителна позиция
- Ако е необходимо преместете механичния опипвач до други допълнителни позиции и ги регистрирайте както е описано по-горе
- **Нулева точка**: В прозореца на менюто въведете координатите на новата нулева точка, потвърдете със софтуерния бутон **SET DATUM** или запишете стойностите в таблица (вижте "Записване на измерени стойности от цикли за опипване в таблица с данни за нулеви точки", страница 548, или вижте "Записване на измерени стойности от цикли за опипване в таблица с предварителни настройки", страница 549)
- Прекратете функциите за опипване: Натиснете бутона **END** (Край):

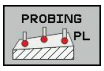
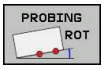
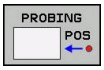
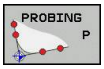
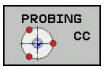
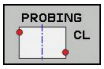
15.7 Използване на 3-D опипвач

Общ преглед

В режим **Manual Operation** са налични следните цикли за опипвачи:

HEIDENHAIN дава гаранция за функционирането на циклите за опиване, само ако се използват опипвачи HEIDENHAIN.

TNC трябва да бъде специално подготвено от производителя на машината за използване на 3-D опипвач Направете справка в ръководството за вашата машина.

Софтуерен бутон	Функция	Страница
	Калибриране на 3-D опипвач	550
	Измерване на 3-D базово завъртане с опипване на равнина	560
	Измерване на 3-D базово завъртане с опипване на линия	558
	Задаване на нулева точка за всяка ос	564
	Задаване на ъгъл като нулева точка	565
	Задаване на центъра на окръжност като нулева точка	567
	Задаване на централна линия като нулева точка	570
	Управление на системни данни за опипвач	Виж Ръководство за потребителя за програмиране на цикли

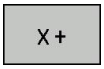
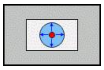
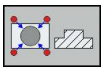
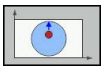
В режим Струговане също можете да използвате всички цикли за опипвач с изключение на цикъла за опипване на ъгъл и опипване на равнина. Забележете, че в режим Струговане, всички измерени данни по координата X се изчисляват и показват като стойности за диаметър.

За използване на опипвач в режим Струговане е необходимо отделно да калибрирате опипвача в режим Струговане. Тъй като основната настройка на въртящия се шпиндел за режими Фрезоване и Струговане може да се различава, е необходимо да калибрирате опипвача без отместване на центъра. За целта можете да създадете допълнителни данни за инструмент, напр. като индексиран инструмент.

За повече информация относно таблицата за опипвач, виж Ръководство за потребителя за Програмиране на цикъл.

Функции в цикли за опипвача

Софтуерните бутони, използвани за избор на посока или програма за опипване се показват в ръчните цикли за опипвач. Показваните софтуерни бутони варират в зависимост от съответния цикъл:

Софтуерен бутон	Функция
	Избор на посока на опипване
	Регистрация действителната позиция на опипвача
	Автоматично опипване на отвор (вътрешност на окръжност)
	Автоматично опипване на остров (външността на окръжност)
	За автоматично опипване на отвори или острови, изберете ос, успоредна на посоката на опипване

Автоматична програма за опипване на отвори и острови

> **!** Ако използвате функция за автоматично опипване на окръжност, TNC автоматично позиционира опипвача в съответните точки за опипване (контактни точки). Уверете се, че към позициите може да се подходи без възникване на сблъсък.

Ако използвате автоматична програма за опипване на отвор или остров, TNC отваря форма с необходимите полета за въвеждане.

Полета за въвеждане във форми Измерване на остров и Измерване на отвор

Поле за въвеждане	Функция
Stud diameter? или **Hole diameter?** (Диаметър на острова или отвора)	Диаметър на контакта на сондата (опипвача) (незадължително за отвори)
Safety clearance? (Безопасно разстояние?)	Разстоянието до контакт на опипвача с равнината
Incr. clearance height?	Позициониране на опипвача по посока на оста на шпиндела (като се започне от текущата позиция)
Starting angle? (Начален ъгъл)	Ъгъл на първата операция за опипване (0° = Положителна посока но главната ос, т.е. X+ за ос на шпиндела Z). Всички останали ъгли на опипване са резултат от броя докоснати точки.
Number of touch points? (Брой точки на контакт)	Брой на операциите за опипване (3 до 8)
Angular length? (Ъглова дължина)	Опипване на пълна окръжност (360°) или сегмент от окръжност (ъглова дължина <360°)

Позиционирайте опипвача приблизително в центъра на отвора (вътрешността на окръжността) или в близост до първата точка на контакт с острова (външността на окръжността), и изберете софтуерния бутон за първата посока на опипване. След като натиснете бутона START на машината, за да започнете цикъла на опипване, TNC автоматично изпълнява всички, предварително позиционирани, премествания и операции за опипване.

TNC позиционира опипвача в индивидуалните точки за опипване, като отчита безопасното разстояние. Ако е дефинирана безопасна височина, TNC предварително позиционира опипвача на съответната безопасна височина по оста на шпиндела.

TNC подхожда към позицията със скорост на подаване **FMAX**, дефинирана в таблицата за опипвача. Дефинираната скорост на подаване **F** се използва за действителната операция за опипване.

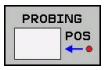
Преди стартиране на автоматична програма за опипване, е необходимо предварително да позиционирате опипвача в близост до първата точка на контакт. Отместване на опипвача с приблизителното безопасно разстояние (стойността от таблицата за опипвача + стойността, въведена във формата) противоположно на посоката на опипване.

За вътрешна окръжност с голям диаметър, TNC може също така да извърши предварително позициониране на опипвача върху дъга от окръжност със скорост на подаване при позициониране FMAX. Това изисква да въведете във формата разстояние за безопасност за предварителното позициониране и диаметър на отвора. Позиционирайте опипвача в отвора на позиция, която е отместена от стената, приблизително на разстоянието за безопасност. За предварително позициониране, отчетете началния ъгъл за първата операция по опипване (с ъгъл 0°, TNC опипва в положителна посока на главната ос).

Избор на цикли за опипвач

- Изберете **Manual Operation** (Ръчно управление) или **El. Handwheel** (Ръчен импулсен генератор) режим на работа

- Изберете функции за опипвач, като натиснете софтуерния бутон **TOUCH PROBE**. TNC показва допълнителни софтуерни бутони (виж общата таблица)



- Изберете цикъл за опипвач с натискане на съответния софтуерен бутон, например **PROBING POS**, за да може TNC да покаже свързаното меню

Когато избирате ръчна функция за опипване, TNC отваря форма, показваща всички необходими данни. Съдържанието на формата може да варира в зависимост от съответната функция.

Освен това е възможно да въвеждате стойности в някои от полетата. Използвайте бутоните със стрелки, за да се преместите до желаното поле за въвеждане. Можете да позиционирате курсора само в полета, позволяващи редактиране. Полетата, които не позволяват редактиране се показват като затъмнени.

Записване на измерени стойности от цикли на опипване

За да използва тази функция, TNC трябва да бъде специално подготвена от производителя. Направете справка в ръководството за вашата машина.

След изпълнението на който и да е от избраните цикли за опипване, TNC показва софтуерния бутон **WRITE LOG TO FILE** (Запис на регистрирани стойности във файл). Ако натиснете този софтуерен бутон, TNC ще запише текущите стойности, определени в активния цикъл за опипвач.

Ако запазите измерените стойности, TNC създава текстов файл TCHPRMAN.TXT. Ако не сте дефинирали път в машинния параметър **fn16DefaultPath**, TNC ще запази файловете TCHPRMAN.TXT и TCHPRMAN.html в главната директория **TNC:**.

Когато натиснете софтуерния бутон **WRITE LOG TO FILE** файлът TCHPRMAN.TXT не трябва да е активен в режим **Programming** (Програмиране). В противен случай TNC ще покаже съобщение за грешка.

TNC записва измерените стойности във файл TCHPRMAN.TXT или TCHPRMAN.html. Ако извършите последователно няколко цикъла на опипване и желаете да запазите получените измерени данни, трябва да създадете резервно копие от съдържанието на файла TCHPRMAN.TXT между отделните цикли като копирате или преименувате файла.

Формат и съдържание на файла TCHPRMANM.TXT са предварително специфицирани от производителя на машината.

Записване на измерени стойности от цикли за опипване в таблица с данни за нулеви точки

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 за опипване в таблица с предварителни настройки", страница 549.

Със софтуерния бутон **ENTER IN DATUM TABLE**, TNC може да записва стойности, измерени по време на цикъл на опипване, в таблица за нулеви точки:

- 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 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 за опипване в таблица 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 за опипване в таблица с данни за нулеви точки", страница 548.

Със софтуерния бутон **ENTER IN PRESET TABLE**, TNC може да записва стойности, измерени по време на цикъл на опипване, в таблица 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:\table\.

- 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 предварително зададена настройка в поле за въвеждане **Number in table:**
- Натиснете софтуерния бутон **ENTER IN PRESETTABLE** (Въвеждане в таблица за предварително зададени настройки) TNC запазва нулевата точка с въведения номер в посочената таблица с предварително зададени настройки

15.8 Калибриране на 3-D опипвач

Въведение

За прецизно специфициране на действителната точка на превключване на 3-D опипвач, е необходимо да калибрирате опипвача, в противен случай TNC няма да може да осигури прецизни резултати от измерването.

Винаги калибрирайте опипвача при следните случаи:

- Въвеждане в експлоатация
- Счупване на накрайник
- Смяна на накрайник
- Смяна на скоростта на подаване на опипвача
- Нарушения предизвикани например, от прегряване на машината
- Смяна на активна ос на инструмент

Когато натиснете софтуерния бутон **OK** след калибриране, стойностите за калибриране се прилагат към активния опипвач. Актуализираните данни за инструмента влизат в сила незабавно и не се налага ново извикване на инструмент.

По време на калибриране TNC установява ефективната дължина на накрайника и ефективния радиус на сферичния връх. За да калибрирате 3-D опипвач, закрепете към масата на машината пръстеновиден еталон или остров с известна височина и радиус.

TNC предлага цикли за калибриране по дължина и радиус:

- Натиснете софтуерния бутон **TOUCH PROBE** (Опипвач).
- Показване на цикли за калибриране: Натиснете **CALIBRATE TS**.
- Изберете цикъл за калибриране

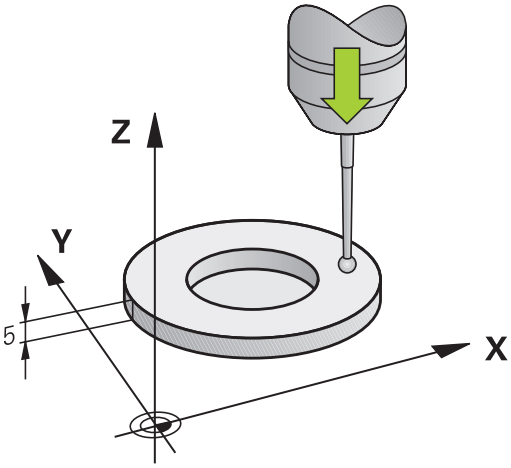
Цикли за калибриране на TNC

Софтуерен бутон	Функция	Страница
	Калибриране на дължина	551
	Измерете радиуса и изместването на центъра като използвате пръстен за калибриране	страница 553
	Измерете радиуса и изместването на центъра като използвате остров за калибриране или калибрационен накрайник	страница 554
	Измерете радиуса и изместването на центъра като използвате сфера за калибриране	страница 555

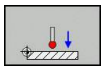
Калибриране на ефективна дължина

HEIDENHAIN дава гаранция за функционирането на циклите за опиване, само ако се използват опипвачи HEIDENHAIN.

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.



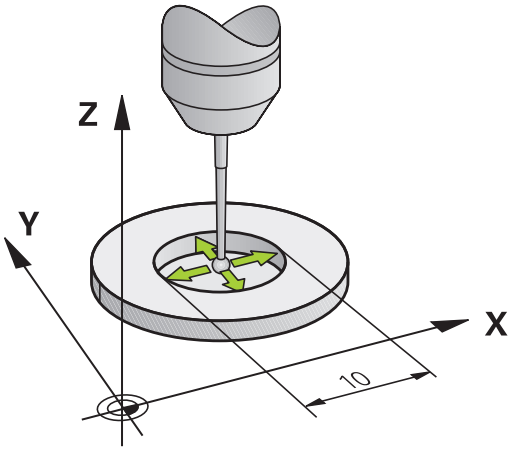
- Изберете функция за калибриране за дължина на опипвача: Натиснете софтуерния бутон **CAL. L**. TNC показва показва текущите калибрационни данни.
- Нулева точка за дължина: Въведете височина на пръстеновидния еталон в прозореца на менюто
- Преместете опипвача в позиция непосредствено над пръстеновидния еталон
- За промяна на посоката на преместването (ако е необходимо), натиснете софтуерен бутон или бутон със стрелки
- За опипване на горната повърхнина на пръстеновидния еталон, натиснете бутона START на машината
- Проверка на резултатите
- Натиснете софтуерния бутон **OK**, за да влязат стойностите в действие
- Натиснете софтуерния бутон **CANCEL** (Отмяна), за да прекратите функцията за калибриране. TNC регистрира процеса на калибриране в TCHPRMAN.html.

Калибриране на ефективен радиус и компенсация за несъосност в центъра

HEIDENHAIN дава гаранция за функционирането на циклите за опиване, само ако се използват опипвачи HEIDENHAIN.

Отместването на центъра може да бъде определено само с подходящ опипвач.

Ако желаете да калибрирате, като използвате външната повърхнина на обект, трябва предварително да позиционирате опипвача над центъра на калибровъчна сфера или калибровъчен накрайник. Уверете се, че към точките може да се подходи без възникване на сблъсък.



При калибриране на радиуса на сферичния накрайник на опипвача, TNC изпълнява автоматична програма за опипване. По време на първия цикъл за опипване, TNC определя центъра на калибровъчния пръстен или остров (грубо измерване) и позиционира опипвача в центъра. След това се определя радиуса на сферичния накрайник, по време на действителния процес на калибриране (фино измерване). Ако опипвачът позволява опипване от противоположна ориентация, отместването в центъра се определя по време на друг цикъл.

Характеристиката за това дали и колко може да бъде ориентиран опипвачът, вече е дефинирано за опипвачите на HEIDENHAIN. Другите опипвачи се конфигурират от производителя на металорежещата машина.

След поставяне на опипвача, той обикновено се нуждае от точно приведено в съответствие с оста на шпиндела. Функцията за калибриране може да определи отместването между оста на опипвача и оста на шпиндела, като извърши опипване от противоположната посока (завъртане на 180°) и изчисляване на компенсация.

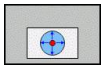
Програмата за калибриране варира в зависимост от възможната ориентация на вашия опипвач:

- Не е възможна ориентация или ориентацията е възможна само в една посока: TNC изпълнява една апроксимация и едно фино измерване и определя ефективния радиус на сферичния накрайник (колона R в tool.t)
- Възможна ориентация в две посоки (напр. Опипвачи HEIDENHAIN с кабел): TNC изпълнява една апроксимация и едно фино измерване, завърта опипвача на 180° и изпълнява още една ориентация на опипвач. Отместването на центъра (CAL_OF в tchprobe.tp) се определя в допълнение на радиуса посредством опипване от противоположни ориентации.
- Възможна е всякаква ориентация (напр. инфрачервени опипвачи HEIDENHAIN): За програма за опипване виж "възможна ориентация в две посоки".

Калибриране с използване на калибровъчен пръстен

За ръчно калибриране с калибровъчен пръстен постъпете по следния начин:

- В режим на ръчно управление **Manual Operation** позиционирайте сферичния връх в отвора на пръстеновидния еталон



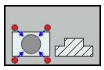
- Изберете функция за калибриране: Натиснете софтуерния бутон **CAL. R**. TNC показва данни за текущо калибриране.
- Въведете диаметъра на пръстеновидния еталон.
- Въведете началния ъгъл
- Въведете броя контактни точки за докосване
- Стартирайте процедурата за опипване: Натиснете бутона START на машината. 3-D опипвачът опипва всички изискуеми контактни точки съгласно автоматична програма и изчислява ефективния радиус на сферичния връх. Ако е възможно опипване от противоположна ориентация, TNC изчислява отместването от центъра
- Проверка на резултатите
- Натиснете софтуерния бутон **OK**, за да влязат стойностите в действие
- Натиснете софтуерния бутон **END** (КРАЙ), за да прекратите функцията за калибриране. TNC регистрира процеса на калибриране в TCHPRMAN.html.

За определяне на несъосността на центъра на сферичния връх, TNC управлението трябва да бъде специално подготвено от производителя на машината. Направете справка в ръководството за вашата машина.

Калибриране с остров или калибровъчен накрайник

За ръчно калибриране с остров или калибровъчен накрайник, постъпете по следния начин:

- В режим **Manual operation**, позиционирайте сферичния връх над центъра на калибровъчния накрайник



- Изберете функция за калибриране: Натиснете софтуерния бутон **CAL. R**
- Въведете диаметъра на острова
- Въведете разстояние за безопасност
- Въведете началния ъгъл
- Въведете броя контактни точки за докосване
- Стартирайте процедурата за опипване: Натиснете бутона START на машината. 3-D опипвачът опипва всички изискуеми контактни точки съгласно автоматична програма и изчислява ефективния радиус на сферичния връх. Ако е възможно опипване от противоположна ориентация, TNC изчислява отместването от центъра
- Проверка на резултатите
- Натиснете софтуерния бутон **OK**, за да влязат стойностите в действие
- Натиснете софтуерния бутон **END** (КРАЙ), за да прекратите функцията за калибриране. TNC регистрира процеса на калибриране в TCHPRMAN.html.

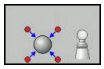
За определяне на несъосността на центъра на сферичния връх, TNC управлението трябва да бъде специално подготвено от производителя на машината.

Направете справка в ръководството за вашата машина.

Калибриране с използване на калибровъчна сфера

За ръчно калибриране с калибровъчна сфера постъпете по следния начин:

- В режим на ръчно управление **Manual operation** позиционирайте сферичния връх над центъра на калибровъчната сфера



- Изберете функция за калибриране: Натиснете софтуерния бутон **CAL. R**
- Въведете диаметъра на сферата
- Въведете разстояние за безопасност
- Въведете началния ъгъл
- Въведете броя контактни точки за опипване
- Изберете измерване на дължина, ако е приложимо
- Въведете нулева точка за дължина, ако е приложима
- Стартирайте процедурата за опипване: Натиснете бутона START на машината. 3-D опипвачът опипва всички изискуеми контактни точки съгласно автоматична програма и изчислява ефективния радиус на сферичния връх. Ако е възможно опипване от противоположна ориентация, TNC изчислява отместването от центъра
- Проверка на резултатите
- Натиснете софтуерния бутон **OK**, за да влязат стойностите в действие
- Натиснете софтуерния бутон **END** (КРАЙ), за да прекратите функцията за калибриране. TNC регистрира процеса на калибриране в TCHPRMAN.html.

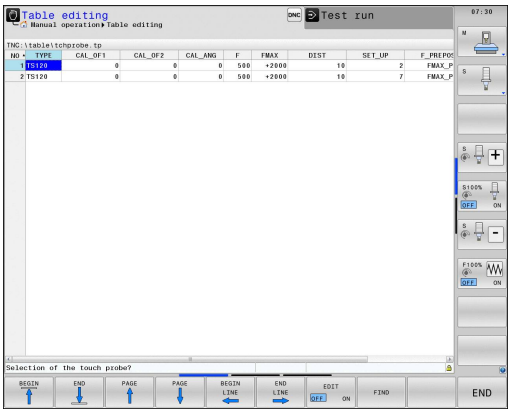
За определяне на несъосността на центъра на сферичния връх, TNC управлението трябва да бъде специално подготвено от производителя на машината.

Направете справка в ръководството за вашата машина.

Показване на стойности за калибриране

TNC запазва ефективната дължина и ефективния радиус на опипвача в таблицата за инструменти. TNC запазва несъосността на центъра на сферичния връх в таблицата за опипвач в колоните **CAL_OF1** (главна ос) и **CAL_OF2** (вторична ос). Можете да покажете стойностите на екрана като натиснете софтуерния бутон **TOUCH PROBE TABLE**.

По време на калибриране TNC автоматично създава регистрационен файл TCHPRMAN.html, в който се записват стойностите от калибрирането.



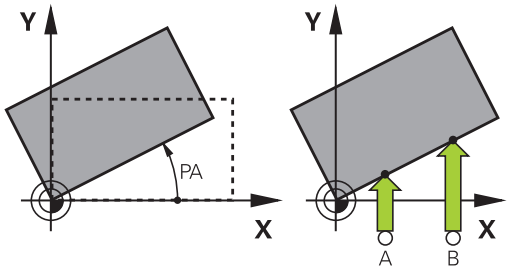
Уверете се, че преди да използвате опипвача, сте активирали правилния номер за инструмент, независимо от това дали желаете да изпълните цикъл за опипване в автоматичен или **Ръчен режим**.

За повече информация относно таблицата за опипвач, виж Ръководство за потребителя за Програмиране на цикъл.

15.9 Компенсация за несъосност на детайла с 3-D опипвач

Въведение

HEIDENHAIN дава гаранция за функционирането на циклите за опиване, само ако се използват опипвачи HEIDENHAIN.



TNC електронно компенсира несъосността на детайла като изчислява "базово завъртане".

За целта TNC задава ъгъла на завъртане до желания ъгъл спрямо референтна ос в работната равнина. Виж фигурата в вдясно.

TNC интерпретира измерения ъгъл като завъртане около посоката на инструмента в координатната система на детайла и запазва стойностите в колони SPA, SPB и SPC на таблицата с предварително зададени настройки.

За идентификация на базово завъртане, опипайте две точки отстрани на детайла. Последователността, с която опипвате точките се отразява върху изчисления ъгъл. Измереният ъгъл минава от първата до втората опипана точка. Възможно е също така да идентифицирате базово завъртане по отвори или острови.

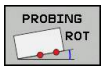
При измерване на несъосността на детайл, изберете посока на опипвача, перпендикулярна на референтната ос на ъгъла.

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.

Възможно е също така да активирате базово завъртане без опипване на детайла. За целта въведете стойност в менюто за базово завъртане и натиснете софтуерния бутон **SET BASIC ROTATION** (Задаване на базово завъртане).

Идентифициране на базово завъртане



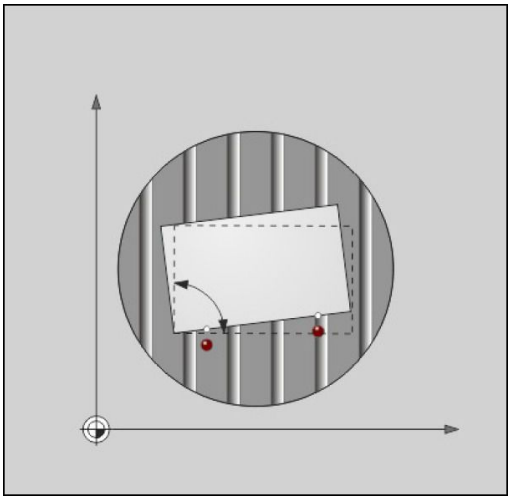
- Изберете функции за опипвач, като натиснете софтуерния бутон **PROBING ROT**
- Позиционирайте опипвача в позиция в непосредствена близост до първата контактна точка
- Изберете със софтуерен бутон посока или програма за опипване
- Стартирайте процедурата за опипване: Натиснете бутона START на машината
- Позиционирайте опипвача в позиция в близост до втората контактна точка
- За опипване на детайла, натиснете бутона START (Старт) на машината. TNC определя базовото завъртане и показва ъгъл след диалога **Rotation angle** (Ъгъл на завъртане)
- Активирайте базово завъртане: Натиснете софтуерния бутон **SET BASIC ROTATION** (Задаване на базово завъртане).
- Прекратете функцията за опипвача, като натиснете софтуерния бутон END.

TNC регистрира процеса на опипване в TCHPRMAN.html.

Записване на базово завъртане в таблицата с предварителни настройки

- След процеса на опипване, въведете номер за предварително зададена настройка, под който TNC да запази активното базово завъртане в полето за въвеждане **Number in table:** (Номер в таблица:)
- Натиснете софтуерния бутон **BASIC ROT. IN PRESETTAB.** за да запазите базовото завъртане в таблицата с предварителни настройки

Компенсация на несъосност на детайла посредством завъртане на работната маса



- За да компенсирате установена несъосност с позицията на въртяща се маса, натиснете софтуерния бутон **ALIGN ROTARY TABLE** (Центриране на въртяща се работна маса) след процеса на опипване

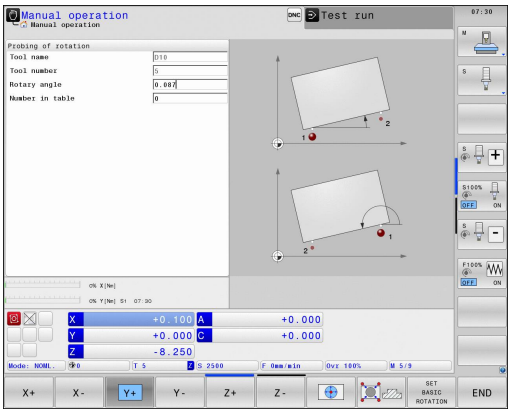
> **!** Позиционирайте всички оси, за да избегнете сблъсък преди завъртане на масата. Преди завъртане на масата TNC показва допълнително предупреждение.

- Ако желаете да зададете нулева точка по оста на въртящата се работна маса, натиснете софтуерния бутон **SET TABLE ROTATION** (Задаване на завъртане на маса).
- Възможно е също така и да запазите несъосността на въртящата се маса във всеки ред от таблица с предварително зададени настройки. Въведете номера за ред и натиснете софтуерния бутон **TABLEROT IN PRESETTAB.**. TNC запазва ъгъла в колоната за отместване за въртящата се маса, напр. в колоната C_OFFS с ос C. При необходимост, за да покажете тази колона, е възможно да промените изгледа на таблица с предварително зададени настройки с помощта на софтуерния бутон **BASIS-TRANSFORM./OFFSET**.

Показване на базово завъртане

Когато изберете функцията **PROBING ROT**, TNC показва активния ъгъл на базово завъртане в диалога **Rotation angle** (Ъгъл на завъртане). 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 на машината 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 със софтуерния бутон **SET BASIC ROTATION** (Задаване на базово завъртане)
- Прекратете функцията за опипвача, като натиснете софтуерния бутон END

Измерване на 3-D базово завъртане

Несъосността на някоя от наклонените равнини може да бъде измерена с опипване на 3 позиции. Функцията **Probe plane** (Опипване на равнина) Ви позволява да измерите тази несъосност и да я запазите като 3-D базово завъртане в таблицата с предварително зададени настройки.

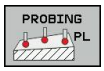
При избор на контактни точки за опипване спазвайте следното:

Последователността и позицията на контактните точки определя как TNC изчислява посоката на равнината.

С първите две точки вие специфицирате посоката на референтната ос. Определете втората точка в положителната посока на желаната референтна ос. Позицията на третата точка, определя посоката на вторичната ос и оста на инструмента. Определете третата точка по положителната ос Y в желаната координатна система на детайла.

- 1-ва точка: По референтната ос
- 2-ра точка: По референтната ос, в положителна посока спрямо първата точка
- 3-та точка: По вторична ос, в положителна посока на желаната координатна система на детайла

Незадължителното въвеждане на ъгъл на нулева точка позволява определяне на номинална посока на опипваната равнина.



- Изберете опипващи функции: Натиснете софтуерния бутон **PROBING PL**. След това TNC показва текущото 3-D базово завъртане
- Позиционирайте опипвача в позиция в непосредствена близост до първата контактна точка
- Изберете със софтуерния бутон посока или програма за опипване
- Стартирайте процедурата за опипване: Натиснете бутона START на машината
- Позиционирайте опипвача в позиция в близост до втората контактна точка
- За опипване на детайла, натиснете бутона START (Старт) на машината
- Позиционирайте опипвача в позиция в близост до третата контактна точка
- Опипване: Натиснете бутона START на машината. TNC измерва базовото 3-D завъртане и показва стойности за SPA, SPB и SPC, свързани към активната координатна система на детайла
- При необходимост въведете ъгъл за нулева точка

Активирайте 3-D базово завъртане

SET BASIC ROTATION

- Натиснете софтуерния бутон **SET BASIC ROTATION** (Задаване на базово завъртане)

Запазване на базово завъртане в таблицата с предварителни настройки

BASIC ROT. IN PRESET TABLE

- Натиснете софтуерния бутон **BASIC ROT. IN PRESET TABLE**

END

- Прекратете функцията за опипвача, като натиснете софтуерния бутон **END**

TNC запазва базовото 3-D завъртане в колоните SPA, SPB или SPC на таблицата с предварително зададени настройки.

Центриране на 3-D базово завъртане

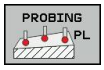
Ако машината има две оси на въртене, и бъде активирано 3-D опипване за базово завъртане, е възможно да центрирате осите на въртене, спрямо 3-D базовото завъртане, като използвате софтуерния бутон **ALIGN ROTARY AXES** (Центриране на оси на въртене). В тези случаи, наклонената работна равнина (Tilted Working Plane) става активна за всички режими на работа на машината.

След центриране на равнината, можете да центрирате референтната ос с функцията **Probing rot**.

Показване на 3-D базово завъртане

В дисплея за статус, TNC показва символа за 3-D базово завъртане, ако в активната нулева точка е запазено 3-D базово завъртане. TNC обхожда осите на машината съгласно 3-D базово завъртане.

Отмяна на 3-D базово завъртане

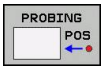
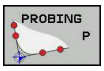
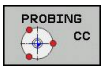
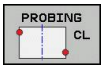


- Изберете функции за опипвач, като натиснете софтуерния бутон **PROBING PL**
- Въведете 0 за всички ъгли
- Натиснете софтуерния бутон **SET BASIC ROTATION** (Задаване на ъгъл на завъртане)
- Прекратете функцията за опипвача, като натиснете софтуерния бутон **END**

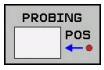
15.10 Задаване на нулева точка с 3-D опипвач

Общ преглед

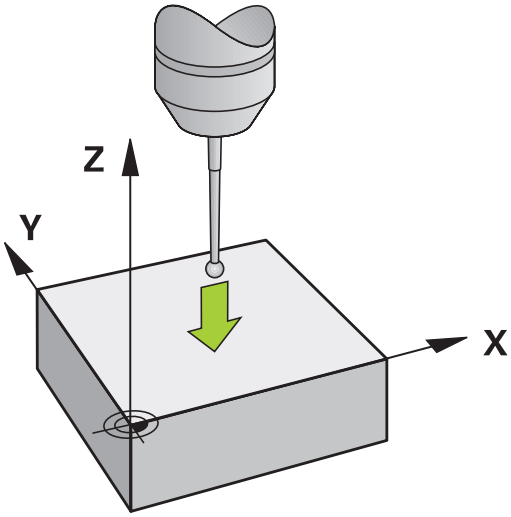
За задаване на нулева точка върху центриран детайл са налични следните функции със софтуерни бутони:

Софтуерен бутон	Функция	Страница
	Задаване на нулева точка по всяка ос с	564
	Задаване на ъгъл като нулева точка	565
	Задаване на центъра на окръжност като нулева точка	567
	Осова линия като нулева точка Задаване на осова линия като нулева точка	570

Задаване на нулева точка по всяка ос

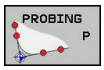


- Изберете опипваща функция: Натиснете софтуерния бутон **PROBING POS** (Позиции на опипване).
- Преместете опипвача в позиция в близост до контактната точка
- Използвайте софтуерните бутони, за да изберете ос на опипвача и посока, в която желаете да зададете предварително създадена настройка напр. Z в посока Z-
- Стартирайте процедурата за опипване: Натиснете бутона START на машината
- **Нулева точка**: Въведете номиналните координати и ги потвърдете със софтуерния бутон **SET DATUM** (Задаване на нулева точка), вижте "Записване на измерени стойности от цикли за опипване в таблица с данни за нулеви точки", страница 548
- За да прекратите функцията за опипване, натиснете софтуерния бутон **END** (Край).

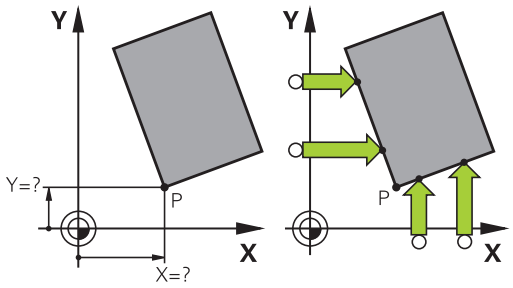


HEIDENHAIN дава гаранция за функционирането на циклите за опиване, само ако се използват опипвачи HEIDENHAIN.

Ъгъл като нулева точка



- Изберете функцията на опипвача: Натиснете софтуерния бутон **PROBING P**
- Позиционирайте опипвача в близост до първата точка на контакт с първия ръб на детайла
- Изберете със софтуерния бутон посоката на опипване
- Стартирайте процедурата за опипване: Натиснете бутона START на машината
- Позиционирайте опипвача в близост до втората точка на контакт със същия ръб на детайла
- Стартирайте процедурата за опипване: Натиснете бутона START на машината
- Позиционирайте опипвача в близост до първата точка на контакт с втория ръб на детайла
- Изберете със софтуерния бутон посоката на опипване
- Стартирайте процедурата за опипване: Натиснете бутона START на машината
- Позиционирайте опипвача в близост до втората точка на контакт със същия ръб на детайла
- Стартирайте процедурата за опипване: Натиснете бутона START на машината
- **Нулева точка**: Въведете и двете координати за нулева точка в прозореца на менюто и ги потвърдете със софтуерния бутон **SET DATUM** (Задаване на нулева точка), или вижте "Записване на измерени стойности от цикли за опипване в таблица с предварителни настройки", страница 549)
- За да прекратите функцията за опипване, натиснете софтуерния бутон END (Край).



HEIDENHAIN дава гаранция за функционирането на циклите за опиване, само ако се използват опипвачи HEIDENHAIN.

Възможно е да идентифицирате пресечната точка на две прави линии чрез отвори или острови и да зададете това като нулева точка. Все пак за всяка от правите линии, опипването трябва да се извърши с две идентични функции на опипвача (напр. два отвора).

15.10 Задаване на нулева точка с 3-D опипвач

Цикълът "Ъгъл като нулева точка" идентифицира ъгъла и пресечната точка на две прави линии. Освен задаването на нулева точка, цикълът може да активира също и базово завъртане. TNC има два софтуерни бутона, за да решите коя права линия искате да използвате за целта. Софтуерният бутон **ROT 1** активира ъгъла на първата права линия като базово завъртане, а софтуерният бутон **ROT 2** ъгъла на втората права линия.

Ако желаете да зададете базово завъртане в цикъла, необходимо е винаги да правите това преди да зададете нулевата точка. След като сте задали нулева точка, запишете в точка нула или в таблица с предварително зададени настройки, софтуерните бутони **ROT 1** и **ROT 2** повече няма да се показват.

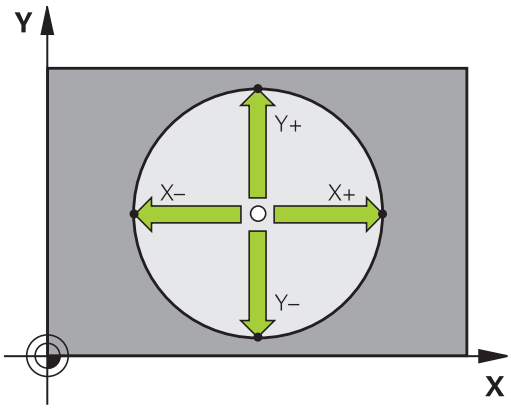
Център на окръжност като нулева точка

С тази функция можете да зададете нулева точка в центъра на пробити отвори, кръгли джобове, цилиндри, острови, кръгли площадки (острови) и др.

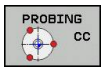
Вътрешна окръжност:

TNC опипва вътрешните стени на окръжност по всичките четири посоки на координатните оси.

За непълни окръжности (дъги) можете да изберете подходяща посока на опипване.



- Позиционирайте опипвача приблизително в центъра на окръжността.

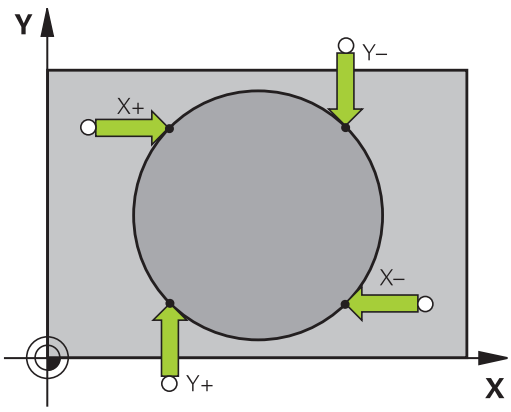


- Изберете функцията на опипвача: Натиснете софтуерния бутон **PROBING CC**
- Изберете посока за опипване или натиснете софтуерния бутон за автоматична програма за опипване
- Опипване: Натиснете бутона START на машината. Опипвачът опипва вътрешните стени на окръжност в избраната посока. Ако не използвате автоматична програма за опипване е необходимо да повторите тази процедура. След третата операция за опипване, може да поискате TNC да изчисли центъра (препоръчват се четири точки на опипване)
- Прекратете процедурата за опипване и превключете към менюто за анализ: Натиснете софтуерния бутон **EVALUATE** (Анализ).
- **Нулева точка**: 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 за опипване в таблица с данни за нулеви точки", страница 548, или вижте "Записване на измерени стойности от цикли за опипване в таблица с предварителни настройки", страница 549)
- Прекратете опипващите функции: Натиснете софтуерния бутон **END**

TNC се нуждае от само три точки за изчисляване на външни или вътрешни окръжности, напр. за сегменти от окръжност. Независимо от това, по-прецизни резултати се получават, ако измервате окръжности с използване на четири точки за контакт. Винаги позиционирайте предварително опипвача в центъра или колкото е възможно по-близо до него.

Външна окръжност:

- Позиционирайте опипвача в позиция в непосредствена близост до първата контактна точка от външната страна на окръжността
- Изберете посока за опипване или натиснете софтуерния бутон за автоматична програма за опипване
- Опипване: Натиснете бутона START на машината. Ако не използвате автоматична програма за опипване е необходимо да повторите тази процедура. След третата операция за опипване, може да поискате TNC да изчисли центъра (препоръчват се четири точки на опипване)
- Прекратете процедурата за опипване и превключете към менюто за анализ: Натиснете софтуерния бутон **EVALUATE** (Анализ).
- **Нулева точка**: Въведете координатите на нулевата точка, потвърдете със софтуерния бутон **SET DATUM** или запишете стойностите в таблица (вижте "Записване на измерени стойности от цикли за опипване в таблица с данни за нулеви точки", страница 548, или вижте "Записване на измерени стойности от цикли за опипване в таблица с предварителни настройки", страница 549)
- За да прекратите функцията за опипване, натиснете софтуерния бутон **END** (Край)



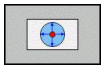
След като процедурата за опипване е приключена, TNC показва текущите координати на центъра на окръжността и радиуса на окръжността PR.

Задаване на нулева точка с използване на множество отвори/цилиндрични острови

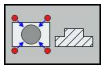
Вторият ред софтуерни бутони включва бутони за използване на множество отвори или цилиндрични острови за задаване на нулева точка. Можете да изберете пресечната точка на два или повече елемента като нулева точка.

Изберете функция на опипване за пресечна точка на отвори/ цилиндрични острови:

- Изберете функцията на опипвача: Натиснете софтуерния бутон **PROBING CC**



- Отворът, да бъде опипван автоматично: Определете със софтуерен бутон

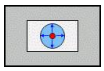


- Цилиндричен остров, да бъде опипван автоматично: Определете със софтуерен бутон

Предварително позиционирайте опипвача приблизително в центъра на отвора или в близост до първата точка на контакт за опипване на цилиндричен остров. След като натиснете бутона NC Start, TNC автоматично опипва точките по окръжността.

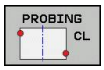
Преместете опипвача до следващия отвор, повторете операцията по опипването и оставете TNC за повтаря процедурите за опипване, докато бъдат опипани всички отвори, необходими за задаване на нулевата точка.

Задаване на нулева точка в пресечната точка на множество отвори:

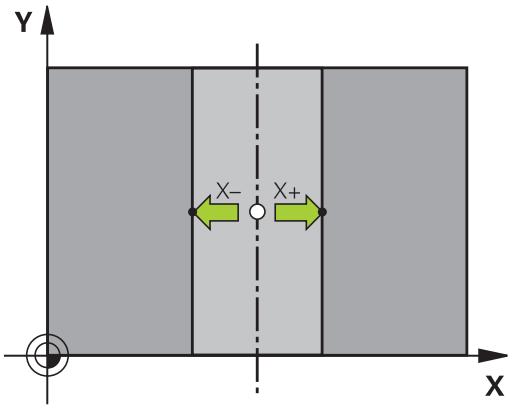


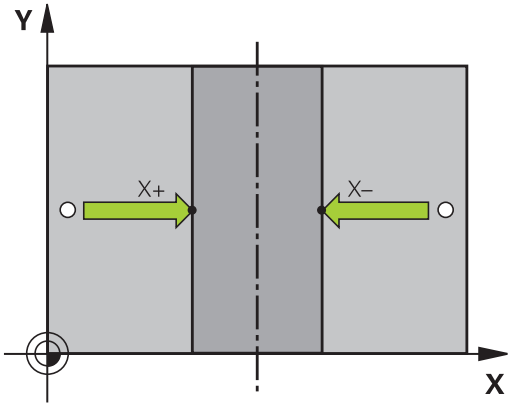
- Позиционирайте опипвача приблизително в центъра на окръжността.
- Отворът, да бъде опипван автоматично: Определете със софтуерен бутон
- За опипване на детайла, натиснете бутона START (Старт) на машината. Опипвачът автоматично опипва окръжността.
- Повторете процедурата за опипване за останалите елементи
- Прекратете процедурата за опипване и превключете към менюто за анализ: Натиснете софтуерния бутон **EVALUATE** (Анализ).
- **Нулева точка**: 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 за опипване в таблица с данни за нулеви точки", страница 548, или вижте "Записване на измерени стойности от цикли за опипване в таблица с предварителни настройки", страница 549)
- Прекратете опипващите функции: Натиснете софтуерния бутон **END**

Задаване на осова линия като нулева точка



- Изберете опипваща функция: Натиснете софтуерния бутон **PROBING CL**
- 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
- **Нулева точка**: Въведете координатите на нулевата точка в прозореца, потвърдете със софтуерния бутон **SET DATUM** или запишете стойностите в таблица (вижте "Записване на измерени стойности от цикли за опипване в таблица с данни за нулеви точки", страница 548, или вижте "Записване на измерени стойности от цикли за опипване в таблица с предварителни настройки", страница 549)
- Прекратете опипващите функции: Натиснете софтуерния бутон **END**





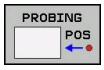
След като измерите втората точка на контакт, можете да използвате менюто за анализ, за да промените посоката на осовата линия. Възможно е със софтуерния бутон да определите дали нулевата или базисна точка трябва да бъде зададена по референтната ос, вторичната ос или оста на инструмента. Това може да е необходимо, ако например желаете да запазите измерена позиция по референтната или вторичната ос.

Измерване на детайли с 3-D опипвач

Възможно е да използвате опипвача в режими **Manual Operation** (Ръчно управление) и **El. Handwheel** (Ръчен импулсен генератор) за да направите прости измервания върху детайла. Предлагат се множество програмируеми цикли за опипване за сложни задачи по измерване (виж "Ръководство за потребителя за програмиране на цикли", Глава 16, Автоматична проверка на детайл) С 3-D опипвач можете да определите:

- Координати за позиция, а оттук
- Размери и ъгли на детайла

Установяване на координати на позиция в центриран детайл



- Изберете опипваща функция: Натиснете софтуерния бутон **PROBING POS** (Позиции на опипване).
- Преместете опипвача в позиция в близост до контактната точка
- Изберете посока на опипване и ос на координата. За избор използвайте съответните софтуерни бутони
- Стартирайте процедурата за опипване: Натиснете бутона START на машината

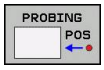
След това TNC показва координатите на точката на контакт като референтна точка.

Установяване на координати на ъгъл в работната равнина

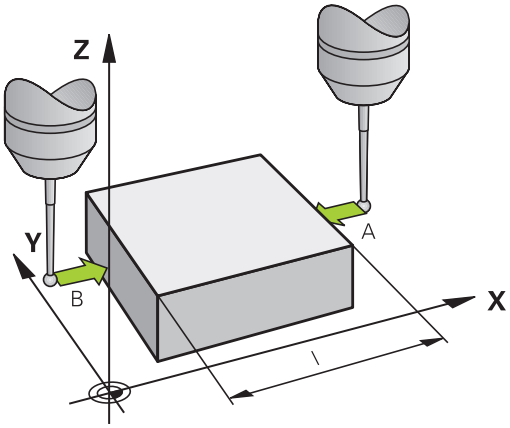
Установете координатите на ъглова точка: вижте "Ъгъл като нулева точка ", страница 565. TNC показва координатите на опипания ъгъл като референтна точка.

15.10 Задаване на нулева точка с 3-D опипвач

Измерване на размерите на работен детайл



- Изберете опипваща функция: Натиснете софтуерния бутон **PROBING POS** (Позиции на опипване).
- 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 START на машината
- Ако по-късно се нуждаете от текущата нулева точка, запишете стойността, показвана върху дисплея за нулева точка Datum
- Нулева точка Въведете "0"
- Отменете диалога: Натиснете бутона **END** (Край)
- Отново изберете опипваща функция: Натиснете софтуерния бутон **PROBING POS** (Позиции на опипване).
- 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 START на машината



Показвана стойност като нулева точка е разстоянието между двете точки по координатната ос.

За да се върнете към нулевата точка, която е била активна преди измерването на дължина:

- Изберете опипваща функция: Натиснете софтуерния бутон **PROBING POS** (Позиции на опипване).
- Отново опипайте първата точка на контакт
- Задайте нулевата точка на стойността, която записахте по-рано
- Отменете диалога: Натиснете бутона **END** (Край)

Измерване на ъгли

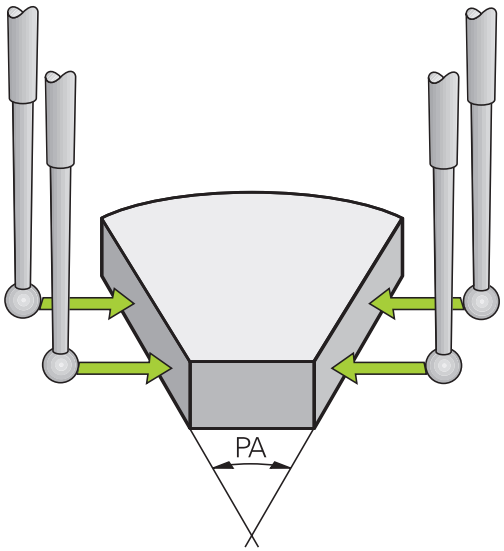
Възможно е да използвате 3-D опипвач за измерване на ъгли в работната равнина. Можете да измервате

- ъгъл между референтната ос за ъгъла и ръба на детайла, или
- ъгъл между двете страни

Измерената стойност се показва като стойност от максимум 90°.

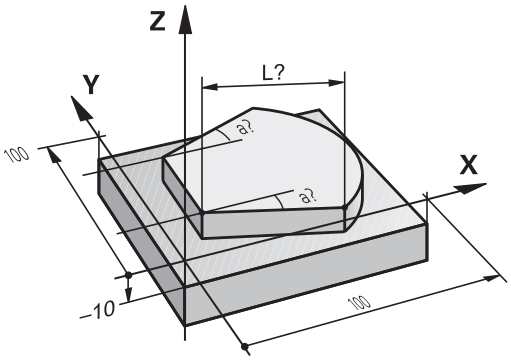
Определяне на ъгъл между референтната ос за ъгъла и ръба на детайл

- 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 върху дисплея за като ъгъл на завъртане (Rotation angle)
- Извършете базово завъртане с ръба на детайла, който трябва да бъде сравнен вижте "Компенсация за несъосност на детайла с 3-D опипвач ", страница 557
- Натиснете софтуерния бутон **PROBING ROT**, за да покажете ъгъла между референтна ос за ъгъла и ръба на детайла, като ъгъл на завъртане
- Отменете базовото завъртане или възстановете предишното базово завъртане
- Задайте ъгъла на завъртане до стойността, която записахте по-рано



Измерване на ъгъла между два ръба на детайл

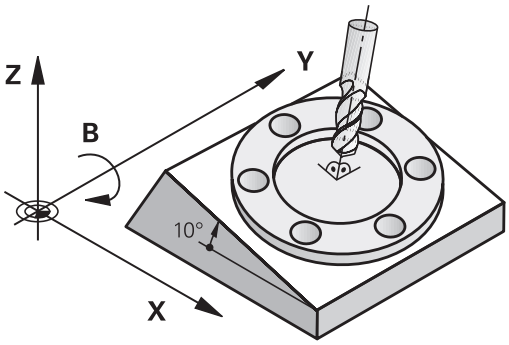
- Изберете функции за опипвач, като натиснете софтуерния бутон **PROBING ROT**
- Ъгъл на завъртане: Ако по-късно ще ви трябва текущия ъгъл на базово завъртане, запишете показваната стойност за ъгъл на завъртане
- Извършете базово завъртане с първия ръб на детайла вижте "Компенсация за несъосност на детайла с 3-D опипвач ", страница 557
- 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 до стойността, която записахте по-рано



15.11 Накланяне на работната равнина (опция 8)

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 наклоня 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 "За активиране на ръчно накланяне:", страница 577
- Накланяне с програмно управление, Цикъл **G80** в програма за обработка (Виж Ръководство за потребителя за програмиране на цикли, Цикъл 19 РАБОТНА РАВНИНА)
- Накланяне с програмно управление, функция **PLANE** в програма за обработка вижте "Функция PLANE: Накланяне на работната равнина (софтуерна опция 8)", страница 437

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 накланящатасе маса, например с блок G01.
  - 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 наклоните детайла в желаната позиция за обработка като позиционирате въртящата се глава, например с блок G01.
  - 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 дължината на инструмент).

TNC поддържа само накланяне на работната равнина с шпиндел по ос G17.

15.11 Накланяне на работната равнина (опция 8)

Обхождане на референтни точки по наклонени оси

TNC автоматично активира наклонена работна равнина, ако тази функция е била активна, когато управлението е било изключено. След това, при натискане на бутона за посока на ос, TNC премества осите в наклонената координатна система. Позиционирайте инструмента по такъв начин, че да се изключи възможност за сблъсък при последващо пресичане на референтните точки. За пресичане на референтните точки е необходимо да деактивирате функцията "Накланяне на работната равнина", вижте "За активиране на ръчно накланяне:", страница 577.

Опасност от сблъсък!

Уверете се, че функцията за накланяне на работната равнина е активна в режим на Ръчно управление, и че ъгловите стойности, въведени в менюто, съответстват на действителни ъгли на наклонената ос.

Преди да пресечете референтните точки, деактивирайте функцията "Накланяне на работната равнина". Внимавайте да няма сблъсък. При необходимост, първоначално оттеглете инструмента от текущата му позиция.

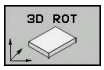
Показване на позиция в наклонена система

Позициите, показвани в прозореца за статус **(ACTL.** и **NOML.)** се отнасят към наклонената координатна система.

Ограничения при работа с функция за накланяне

- Функцията за регистриране на действителна позиция не е разрешена, ако е активна функцията за наклонена работна равнина.
- PLC позициониране (определено от производителя на машината) не е възможно.

За активиране на ръчно накланяне:



- За да изберете ръчно накланяне, натиснете софтуерния бутон **3-D ROT** (3-D завъртане).

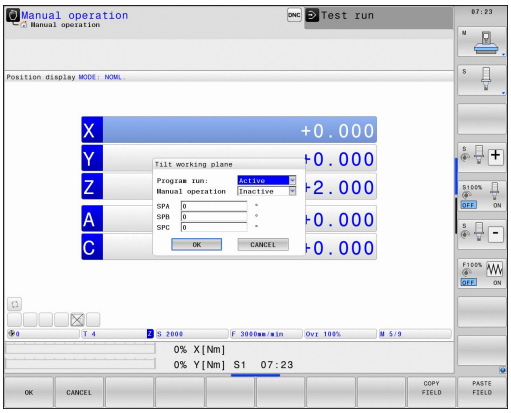
- Използвайте бутоните със стрелки, за да преместите маркера до позиция от менюто **Manual Operation** (Ръчно управление)

- За да активирате ръчно накланяне, натиснете софтуерния бутон **ACTIVE**

- Използвайте бутоните със стрелки, за да маркирате желаната ос на въртене

- Въведете ъгъл на накланяне

- За да завършите въвеждането, натиснете бутона END.



Ако функцията за накланяне на работната равнина е активна, TNC премества осите на машината в съответствие с наклонените оси, а дисплеят за статус показва символ .

Ако активирате функцията "Накланяне на работната равнина" в режим Program Run (Изпълнение на програма), въведеният ъгъл на накланяне влиза в действие в първия блок на програмата за обработка. Ако използвате цикъл **G80** или функцията **PLANE** в програмата за обработка, в сила са стойностите за ъгъл, дефинирани в тях. Стойностите за ъгъл, въведени в менюто, ще бъдат презаписани.

За деактивиране на ръчно накланяне

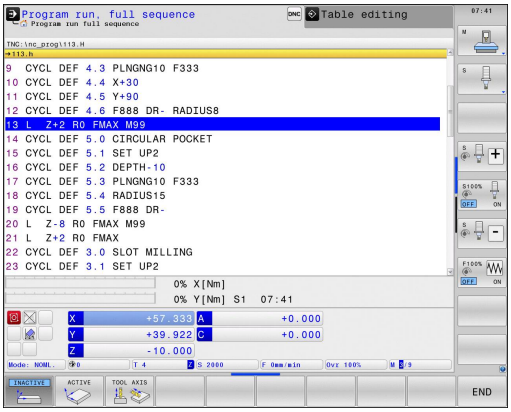
За да нулирате функцията за накланяне, задайте желаните режими на работа в меню **Tilt working plane** като неактивни.

Програмирано **PLANE RESET** нулира само накланянето в режим Изпълнение на програма, но не и в режим Ръчно управление.

15.11 Накланяне на работната равнина (опция 8)

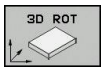
Задаване на текущата посока на оста на инструмент като активна посока на обработка

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 маркирате позиция от менюто **Manual Operation** (Ръчно управление)

- За да активирате текущата посока на оста на инструмент като активна посока на обработка, натиснете софтуерния бутон Tool Axis (Ос на инструмент)

- За да завършите въвеждането, натиснете бутона END.

За нулиране на функцията за накланяне, задайте като неактивна позицията от меню **Manual Operation** (Ръчно управление) в меню "Накланяне на работна равнина".

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.

Задаване на нулева точка 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 нулева точка, зависи от настройката на параметъра на машината **CfgPresetSettings/chkTiltingAxes**:

- **chkTiltingAxes: On** При активна наклонена работна равнина, по време на задаване на нулева точка по осите X, Y и Z TNC проверява, дали текущите координати на въртящите оси, 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.
- **chkTiltingAxes: Off** TNC не проверява дали текущите координати на въртящите се оси (действителни позиции) съответстват на ъглите на накланяне, които сте дефинирали.

Опасност от сблъсък!

Винаги задавайте референтна точка по всичките три референтни оси.

16

Позициониране с ръчно въвеждане на данни

16.1 Програмиране и изпълнение на прости операции за обработка

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 на HEIDENHAIN или в ISO формат, и незабавното им изпълняване. Възможно е също така и да извиквате TNC цикли. Програмата се съхранява във файл $MDI. В режим **Positioning with MDI** (Позициониране с ръчно въвеждане на данни) е възможно да се активира и допълнителен дисплей за статус.

Позициониране с ръчно въвеждане на данни (MDI)

Ограничения

В работен режим **Positioning with MDI** не са достъпни следните функции:

- FK свободно програмиране на контури
- Повторения на част от програма
- Програмиране на подпрограми
- Компенсации за траектории RL и RR
- Програмни графики
- Извикване на програма %
- Графично представяне на изпълнение на програма

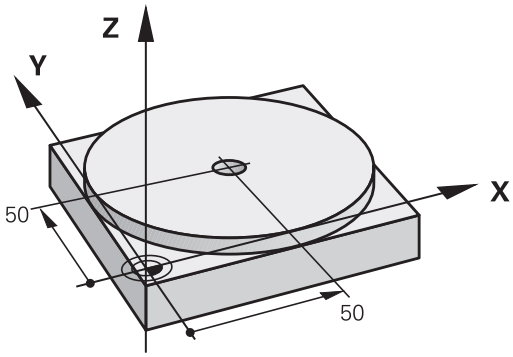
- Изберете режим **Positioning with MDI** Програмирайте файла $MDI както желаете

- За да стартирате изпълнението на програма, натиснете бутона START на машината.

Пример 1

Необходимо е да се пробие отвор с дълбочина 20 mm в единичен детайл. След закрепване и центриране 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 отвора с Цикъл **G200**.



%$MDI G71 *		
N10 T1 G17 S2000 *		Извикване на инструмент: ос на инструмента Z,
		Скорост на шпиндела 2000 об/мин
N20 G00 G40 G90 Z+200 *		Отвеждане на инструмента (бърз ход)
N30 X+50 Y+50 M3 *		Преместване на инструмента с бърз ход до позиция над отвора. Включване на шпиндела.
N40 G01 Z+2 F2000 *		Преместване на инструмента до позиция 2 mm над отвора
N50 G200 DRILLING *		Дефиниране на цикъл G200 DRILLING
Q200=2	**;SET-UP CLEARANCE**	Задаване на безопасно разстояние на инструмента над отвора
Q201=-20	**;DEPTH**	Дълбочина на отвора (алгебричен знак=посока на работа)
Q206=250	**;FEED RATE FOR PLNGNG**	Скорост на подаване за пробиване
Q202=10	**;PLUNGING DEPTH**	Дълбочина на всяко постъпателно подаване преди отвеждане
Q210=0	**;DWELL TIME AT TOP**	Време за задържане в горната част за освобождаване от стружката (в секунди)
Q203=+0	**;SURFACE COORDINATE**	Координати на повърхнината на детайла
Q204=50	**;2ND SET-UP CLEARANCE**	Позиция след цикъла, спрямо Q203
Q211=0,5	**;DWELL TIME AT DEPTH**	Време за задържане в дъното на отвора
Q395=0	**;DEPTH REFERENCE**	Дълбочина, отнесена към върха на инструмента или цилиндричната част на инструмента
N60 G79 *		Извикване на цикъл G200 PECKING
N70 G00 G40 Z+200 M2 *		Отвеждане на инструмента
N9999999 %$MDI G71 *		Край на програмата

Функция за права линия: вижте "Права линия при бърз ход G00 или права линия със скорост на подаване F G01", страница 230

Цикъл DRILLING: Виж Ръководство за потребителя, Цикли, Цикъл 200 DRILLING.

Пример 2: Коригиране на несъосност на детайл върху машини с въртящи се маси

- Използвайте 3-D опипвач, за да завъртите координатната система, "Компенсация за несъосност на детайла с 3-D опипвач "
- Запишете ъгъла на завъртане и отменете базовото завъртане

- Изберете работен режим: **Positioning with MDI**

- Изберете оста на въртящата се маса, въведете ъгъла на завъртане и скоростта на подаване, които сте записали, напр. **G01 C+2.561 F50**

- Завършете въвеждането

- Натиснете бутона START на машината: Завъртането на масата коригира несъосността

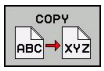
Защита и изтриване на програми в $MDI

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**

- За да извикате файловия мениджър, натиснете бутона **PGM MGT**.

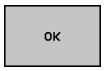
- Преместете курсора върху файл **$MDI**



- Копирайте файла: Натиснете софтуерния бутон **COPY** (Копиране)

DESTINATION FILE =

- Въведете име, под което желаете да запазите текущото съдържание на файла $MDI, напр. **BORE**.



- Натиснете софтуерния бутон **OK**

- Затворете файловия мениджър: Софтуерен бутон **END**

За повече информация: вижте "Копиране на единичен файл", страница 123.

17

Изпълнение на тест и изпълнение на програма

17.1 Графики

Приложение

В работни режими **Program Run, Single Block** (Изпълнение на програма, Единичен блок) и **Program Run, Full Sequence** (Изпълнение на програма, Пълна последователност) както и в режим **Test Run** (Изпълнение на тест), TNC симулира обработката на работния детайл.

TNC има следните изгледи:

- Изглед отгоре
- Проекция в три равнини
- 3-D изглед

В режим **Test Run** (Изпълнение на тест), е възможно и да използвате 3-D линейна графика.

Графиката TNC показва детайла, като обработван с цилиндрична фреза.

Ако таблицата с инструменти е активна, TNC отчита също и въвежданията в колоните LCUTS, T-ANGLE и R2.

С тип моделиране 3-D **графична настройка** и режим на струговане, ще виждате също и индексируеми пластини на стругови инструменти от **toolturn.trn**.

TNC не показва графика, ако

- текущата програма няма валидна дефиниция на заготовка на детайла
- не е избрана програма
- още не е изпълнен блокът BLK FORM, по време на дефиниране на заготовка за детайл с помощта на подпрограма

Симулацията на програми за 5-осна обработка или обработка под наклон може да работи с понижена скорост. С меню MOD **Graphic settings** (Графични настройки) е възможно да намалите **качеството на модела** и по този начин да ускорите симулацията.

Скорост на настройка за Изпълнение на тест

Последната зададена скорост остава активна до прекъсване на захранването. След включване на управлението скоростта се задава на FMAX.

След като стартирате програма, TNC показва следните софтуерни бутони, с които можете да настройвате скоростта на симулация:

Софтуерен бутон	Функции
	Извършва теста със същата скорост, с която ще бъде изпълнена програмата (с отчитане на програмираните скорости на подаване)
	Повишава скоростта на симулацията на стъпки (инкрементално)
	Понижава скоростта на симулацията на стъпки (инкрементално)
	Извършва теста с максималната възможна скорост (настройка по подразбиране)

Освен това е възможно да зададете скоростта на симулация преди да стартирате програма:

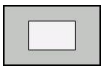
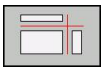
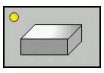
- Избира функцията за задаване на скорост на симулация

- Избира желаната функция със софтуерния бутон, напр. инкрементално повишаване на скоростта на симулация

17.1 Графики

Общ преглед: Режими на показване

В работни режими **Program Run, Single Block** (Изпълнение на програма, Единичен блок) и **Program Run, Full Sequence** (Изпълнение на програма, Пълна последователност), както и в режим **Test Run** (Изпълнение на тест), TNC показва следните софтуерни бутони:

Софтуерен бутон	Изглед
	Изглед отгоре
	Проекция в три равнини
	3-D изглед

Позицията на софтуерните бутони зависи от избрания работен режим.

Режимът **Test Run** (Изпълнение на тест) допълнително предлага следните изгледи:

Софтуерен бутон	Изглед
	Обемен изглед
	Обемен изглед и траектории на инструменти
	Траектории на инструменти

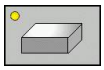
Ограничения при изпълнение на програма

Резултатът от симулацията може да бъде погрешен, ако компютърът на TNC е претоварен със сложни задачи за обработка.

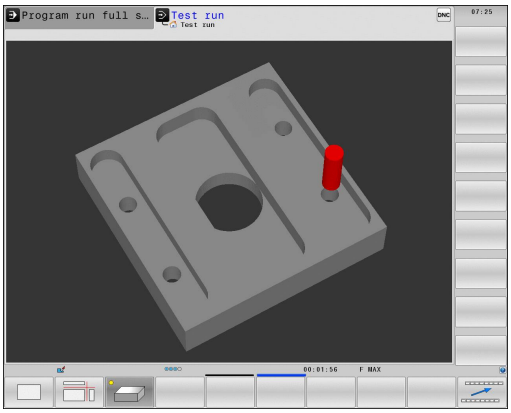
3-D изглед

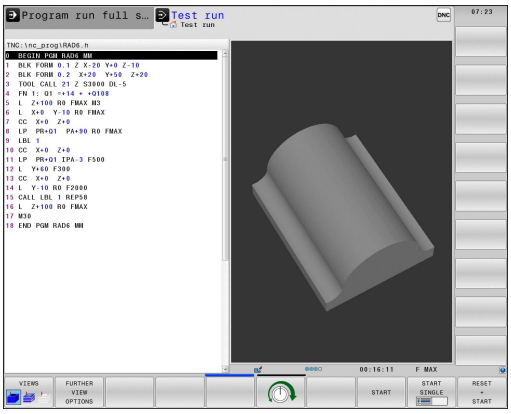
Изберете 3-D изглед:

3-D изгледът с висока резолюция позволява показване на повърхнината на обработвания детайл с повече подробности. Със симулирания източник на светлина, TNC създава реалистични условия със светлини и сенки.

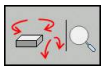


- Натиснете софтуерния бутон за 3-D изглед

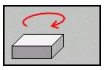
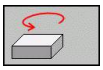
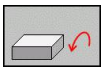
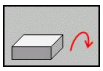
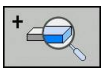
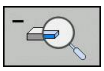
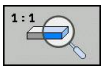




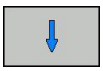
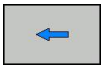
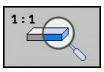
Завъртане, увеличаване, намаляване и изместване в 3-D изглед



- Избира функции за завъртане и увеличаване/ намаляване: TNC показва показва следните софтуерни бутони:

Софтуерни бутони	Функция
 	Завъртане със стъпки от 5° около вертикалната ос
 	Накланяне със стъпки от 5° около хоризонталната ос
	Стъпково увеличаване на графично изображение
	Стъпково намаляване на графично изображение
	Връща графичното изображение в първоначалния му размер и ъгъл

- Премества лентата със софтуерни бутони

Софтуерни бутони	Функция
	Премества графиката нагоре или надолу
	Премества графиката наляво или надясно
	Връща графичното изображение в първоначалната му позиция и ъгъл

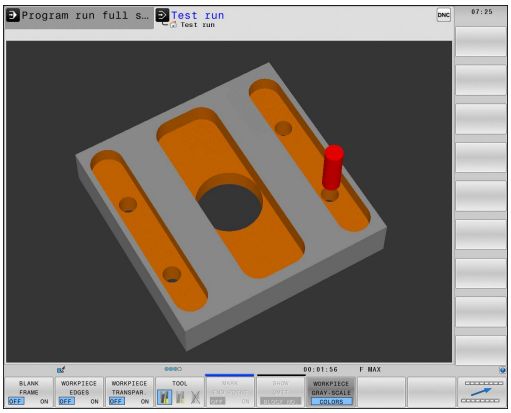
Можете също така да използвате мишката, за да промените графичния дисплей. Налични са следните функции:

- За завъртане на показания модел в тримерно пространство, задръжте натиснат десния бутон на мишката и я движете. Ако едновременно натиснете бутона Shift, можете да завъртате модела само хоризонтално или вертикално.
- За преместване на показания модел: Задръжте натиснат централния бутон на мишката или колелото и движете мишката. Ако едновременно натиснете бутона Shift, можете да местите модела само хоризонтално или вертикално.
- За увеличаване на определен участък: Маркирайте участъка за увеличаване като задържите натиснат левия бутон на мишката. След като отпуснете левия бутон, TNC увеличава изображението на определения участък.
- За бързо увеличаване/намаляване на произволен участък: Завъртете колелото на мишката напред или назад.
- За да се върнете към стандартен дисплей: Натиснете бутона Shift и едновременно с това щракнете двукратно с десния бутон на мишката. Ъгълът на завъртане се поддържа, само ако щракнете двукратно с десния бутон на мишката.

3-D изглед в режим Изпълнение на тест

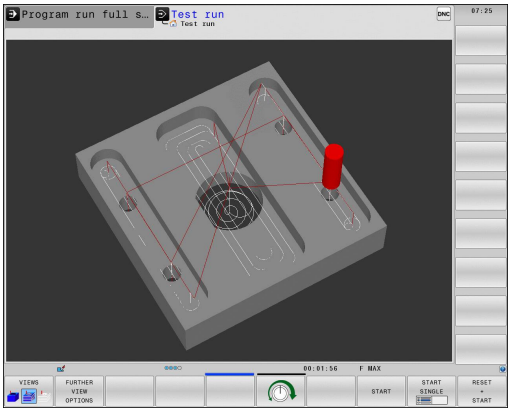
Режимът **Test Run** (Изпълнение на тест) допълнително предлага следните изгледи:

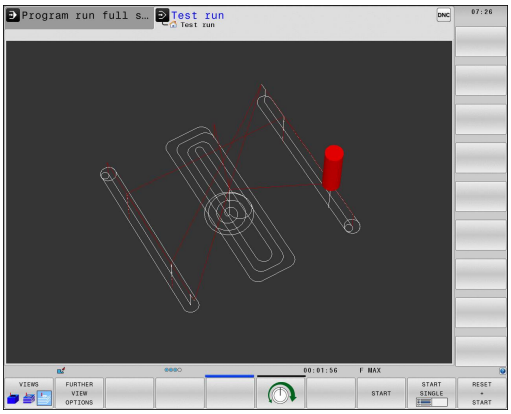
Софтуерни бутони	Функция
VIEWS	Обемен изглед
VIEWS	Обемен изглед и траектории на инструменти
VIEWS	Траектории на инструменти



Режимът **Test Run** (Изпълнение на тест) допълнително предлага следните функции:

Софтуерни бутони	Функция
BLANK FRAME OFF ON	Показва рамка на заготовка за детайл
WORKPIECE EDGES OFF ON	Маркира с осветяване ръбовете на детайла
WORKPIECE TRANSPAR. OFF ON	Показва детайла като прозрачен
MARK END POINT OFF ON	Показва крайните точки на траектории на инструмент
BLOCK NUMBERS OFF ON	Показва номера на блокове на траектории на инструмент
WORKPIECE GRAY-SCALE COLORS	Показва детайл в цвят





Отбележете, че гамата от функции зависи от избраното качество на модела. Възможно е да изберете желаното качество на модела с функцията MOD **Graphic settings** (Графични настройки).

Изпълнение на тест и изпълнение на програма

17.1 Графики

С показване на траекториите на инструмент можете да показвате програмираните траектории на TNC в трите измерения. За бързо разпознаване на детайли е предвидена мощна функция за увеличение.

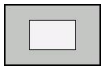
В частност, можете да използвате показването на траектории на инструмент за проверка за нередности във външно създадени програми, преди да започнете обработка. Това ще ви помогне да избегнете нежелани следи от механична обработка върху детайла. Такива следи от механична обработка могат да възникнат когато точките са изведени неправилно от постпроцесора.

TNC показва преместванията с бърз ход в червено.

Изглед отгоре

Изберете изглед отгоре в режим **Test Run** (Тест):

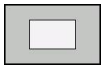
- Натиснете софтуерния бутон **FURTHER VIEW OPTIONS** (Допълнителни опции изглед)



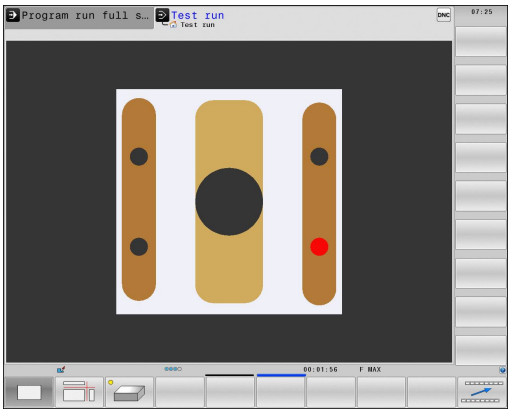
- Натиснете софтуерния бутон за изглед отгоре

Изберете изглед отгоре в режим **Program Run, Single Block** и **Program Run, Full Sequence**:

- Натиснете софтуерния бутон **GRAPHICS**



- Натиснете софтуерния бутон за изглед отгоре

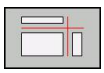


Проекция в три равнини

Симулацията показва три напречни сечения по трите равнини и 3-D модел, подобно на технически чертеж.

Изберете проекция в трите равнини в режим **Test Run** (Тест):

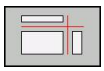
- Натиснете софтуерния бутон **FURTHER VIEW OPTIONS** (Допълнителни опции изглед)



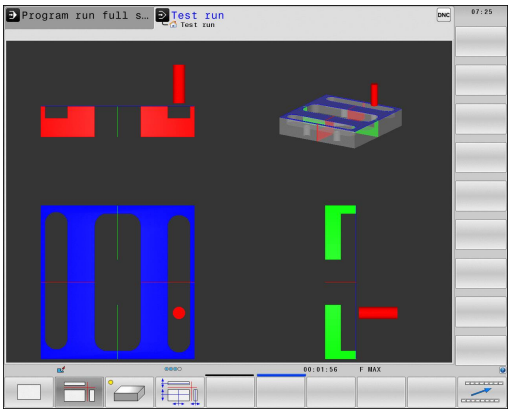
- Натиснете софтуерния бутон за изглед в три равнини

Изберете проекция в три равнини в режими **Program Run, Single Block** и **Program Run, Full Sequence**:

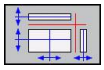
- Натиснете софтуерния бутон **FURTHER VIEW OPTIONS** (Допълнителни опции изглед)



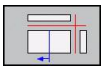
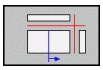
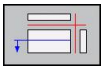
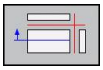
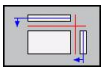
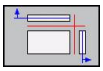
- Натиснете софтуерния бутон за изглед в три равнини



Преместване на равнина на сечение



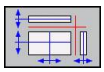
- Изберете функциите за преместване на равнина на сечение. TNC предлага следните софтуерни бутони:

Софтуерни бутони	Функция
 	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 равнините 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 на горната повърхнина.

Връщане на равнините на сечение към настройка по подразбиране:



- Изберете функцията за връщане на равнина на сечение в изходно положение.

Повтаряне на графична симулация

Програмата за обработка може да бъде графично симулирана толкова пъти, колкото е необходимо. За да направите това може да върнете графиката до заготовката за детайл.

Софтуерен бутон	Функция
	Показва необработената заготовка за детайл

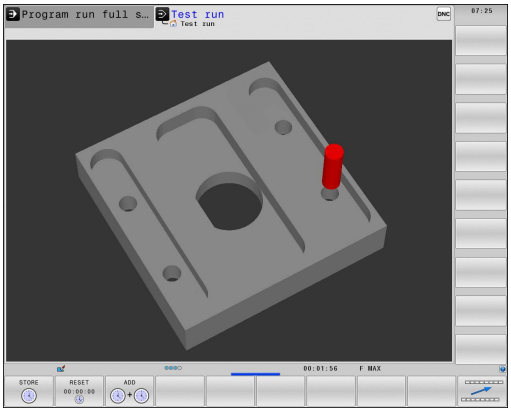
Показване на инструмент

Независимо от режима на работа е възможно да показвате и инструмента по време на симулация.

Софтуерен бутон	Функция
	Program Run, Full Sequence (Изпълнение на програма, Пълна последователност) / **Program Run, Single Block** (Изпълнение на програма, единичен блок)
	Test Run (Изпълнение на тест)

Измерване на времето за обработка

Време за обработка в режим Изпълнение на тест



Управлението изчислява времето за движенията на инструмента и го показва като време за обработка в режим тестване. Управлението отчита движенията на подаване и времето за задържане.

Времето, изчислено от управлението, може да се използва само условно за изчисляване на времето за производство, тъй като управлението не отчита времената, зависещи от машината, като например времето за смяна на инструмент.

Времената за обработка, показвани за фрезови/стругови операции в симулацията не съответстват на действителните времена за обработка.

Време за обработка в режимите за работа на машината

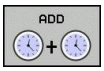
Показване на време от началото до края на програмата. Таймерът спира, когато обработката бъде прекъсната.

Активиране на функция за хронометър

- Превключвайте лентата софтуерни бутони, докато се покаже софтуерният бутон за функция хронометър

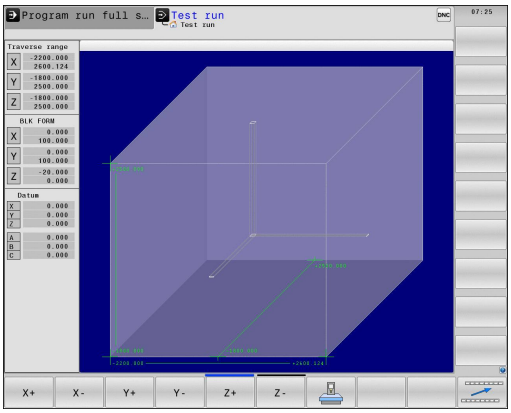
- Изберете функцията хронометър

- Изберете желаната функция със софтуерния бутон, напр. запазване на показваното време

Софтуерен бутон	Функция за хронометър
	Запазване на показвано време
	Показва сумарното запазено време и показваното време
	Изчиства показваното време

17.2 Показване на заготовката в работното пространство

Приложение

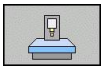


В режим **Test Run** (Тест) е възможно графично да проверите позицията на заготовката или референтна точка на работното пространство на машината, и да активирате мониторинг на работното пространство в режим **Test Run**: Натиснете софтуерния бутон **BLANK IN WORK SPACE** (Заготовка в работното пространство) за да активирате тази функция. Можете да използвате софтуерния бутон **SW LIMIT MONITORING** (2-ри ред софтуерни бутони) за да активирате или деактивирате функцията.

Заготовката се представя под формата на прозрачен правоъгълен паралелепипед. Неговите размери са показани в таблицата **BLK FORM** (Форма на заготовката). TNC взема размерите от дефиницията на заготовката в избраната програма. Паралелепипеда за заготовка определя координатната система. Нейната нулева точка лежи в диапазона на преместване за паралелепипеда.

При Изпълнение на тест, обикновено няма значение къде ще бъде разположена заготовката в работното пространство. Все пак, ако активирате мониторинг на работното пространство, е необходимо графично да изместите заготовката, така че да легне в рамките на работното пространство. Използвайте софтуерните бутони, показани в таблицата.

Възможно е също така и да активирате текущата нулева точка за режим **Test Run** (Тест) (виж следващата таблица).

Софтуерни бутони		Функция
X+	X-	Премества заготовката в положителна / отрицателна посока по X
Y+	Y-	Премества заготовката в положителна / отрицателна посока по Y
Z+	Z-	Премества заготовката в положителна / отрицателна посока по Z
		Показва заготовката, отнесена към зададената нулева точка
SW limit monitoring		Включва/изключва функцията за мониторинг

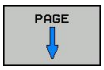
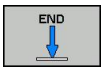
Отбележете, че дори с **BLK FORM CYLINDER** (Заготовка с цилиндрична форма), като заготовка в работното пространство се показва паралелепипед.

При използване на **BLK FORM ROTATION** (Завъртане на формата на заготовка) в работното пространство не се показва заготовка.

17.3 Функции за програмния дисплей

Общ преглед

В режими **Program Run, Single Block** (Изпълнение на програма, Единичен блок) и **Program Run, Full Sequence** (Изпълнение на програма, Пълна последователност), TNC показва следните софтуерни бутони за показване на програмата за обработка по страници:

Софтуерен бутон	Функции
	Връща се с един екран назад в програмата
	Преминава с един екран напред в програмата
	Отива в началото на програмата
	Отива в края на програмата

17.4 Тест

Приложение

В режим **Test Run** можете да симулирате програми и части от програми, за да намалите програмни грешки по време на изпълнението на програма. TNC проверява програмите за следното:

- Геометрични несъответствия
- Липсващи данни
- Невъзможни преходи
- Нарушаване на работното пространство на машината

Следните функции са също налични:

- Тест по блокове
- Прекъсване на теста на който и да е от блоковете
- Възможност за пропускане на блок
- Функции за графична симулация
- Време за обработка, измерване
- Допълнителни показания за статус

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

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.

Със заготовка паралелепипед, TNC стартира програмния тест след извикване на инструмент в следните позиции:

- В работната равнина в центъра на избраната **BLK FORM** (Форма на заготовка)
- По оста на инструмент, 1 mm над **MAX** точка, дефинирана в **BLK FORM**

При ротационно симетрични заготовки, TNC стартира програмния тест след извикване на инструмент в следната позиция:

- В равнината за обработка, в позиция X=0, Y=0
- По оста на инструмент 1 mm над дефинираната заготовка

За да се гарантира недвусмислено 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 да дефинира смяната на инструмент и като макрос за режим **Test Run**. Този макрос ще симулира точното поведение на машината. Направете справка в ръководството за вашата машина.

Изпълнение на тест

Ако е активен централен файл за инструмент, трябва да е активна таблица за инструменти (статус S) за да се изпълни теста. Изберете таблица за инструменти посредством файловия мениджър в режим **Test Run** (Тест).

За стругови инструменти можете да изберете таблица с инструменти за струговане с файлово разширение .trn, съвместима с избраната таблица за инструменти. Това означава, че струговите инструменти трябва да съвпадат и в двете избрани таблици.

За изпълнение на тест е възможно да изберете всяка таблица с предварително зададени настройки (статус S).

След **RESET + START**, ред 0 от временно заредената таблица с предварително зададени настройки, автоматично се показва активната в момента нулева точка от **Preset.pr** (изпълнение). Когато се стартира изпълнение на тест е избран ред 0, докато не дефинирате друга нулева точка в NC програма. Всички нулеви точки от редове > 0, управлението прочита от избраната за изпълнението на теста таблица с предварително зададени настройки.

С функцията **BLANK IN WORK SPACE**, активирате мониторинг на работното пространство за изпълнение на теста, .вижте "Показване на заготовката в работното пространство ", страница 599.

- Изберете режим **Test Run** (Тест)

- Извикайте файловия мениджър с бутона **PGM MGT** и изберете файла, който желаете да тествате

След това TNC показва следните софтуерни бутони:

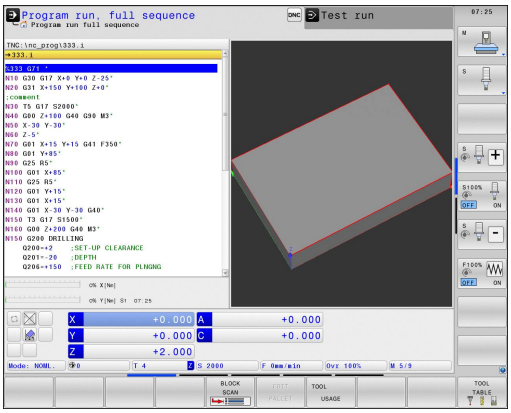
Софтуерен бутон	Функции
RESET + START	Нулира формата на заготовката и тества цялата програма
START	Тества цялата програма
START SINGLE	Тества поотделно всеки програмен блок
STOP	Спира изпълнението на теста (софтуерния бутон се показва веднага след като стартирате изпълнение на тест)

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, не трябва да извършвате следните действия:

- Избиране на друг блок с бутоните със стрелки или бутона **GOTO**
- Извършване на промени в програмата
- Избиране на нова програма

17.5 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** (Старт) на машината. При цикли с точкови шаблони и **G79 PAT**, управлението спира след всяка точка.

В режими **Program Run, Single Block** и **Program Run, Full Sequence** можете да използвате следните функции на TNC:

- Прекъсване на изпълнение на програма
- Стартиране изпълнението на програма от определен блок
- Възможно 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

17.5 Изпълнение на програма

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 програма за обработка (статус M)

Възможно е да настроите скорост на подаване и скорост на шпиндела с копчетата 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 подавателни движения. 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.

Поведението на тази функция може да варира в зависимост от конкретната машина. Направете справка в ръководството за вашата машина.

Изпълнение на програма, пълна последователност

- Стартирайте програмата за обработка с бутона **START** на машината

Изпълнение на програма, отделен 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
- Натискане на бутона **STOP** на машината
- Превключване в режим **Program Run, Single Block**

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:

- **G38** (с или без спомагателна функция)
- Спомагателна функция **M0**, **M2** или **M30**
- Спомагателна функция **M6** (определя се от производителя на машината)

Прекъсване посредством бутона STOP на машината

- Натиснете бутона **STOP** на машината: Блокът, който TNC изпълнява в момента, не е завършен. Сигналът NC stop в дисплея за статус примигва (виж таблицата)
- Ако не желаете да продължите процеса на обработка, можете да нулирате TNC със софтуерния бутон **INTERNAL STOP** (Вътрешен стоп). Сигналът NC stop в дисплея за статус угасва. В този случай, програмата трябва да се рестартира от нейното начало

Икона	Значение
	Изпълнението на програма е спряно

Прекъсване на обработка с превключване в режим Program Run, Single Block

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.

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 оста на инструмент, с натискане на софтуерния бутон **3-D ROT**.

След това функциите на бутоните за посоки по оси, 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:
Отвеждане на шпиндела след счупване на инструмент

- Прекъсване на обработка
- Разрешаване на външни бутони за посока: Натиснете софтуерния бутон **MANUAL TRAVERSE** (Ръчно преместване).
- Преместете осите с бутоните на машината за посока по ос.

На някои машини може да се наложи да натиснете бутона **START** на машината, след софтуерния бутон **MANUAL OPERATION**, за да разрешите бутоните за посока по ос. Направете справка в ръководството за вашата машина.

Възобновяване на изпълнението на програма след прекъсване

Ако прекратите програма с INTERNAL STOP (Вътрешен стоп), е необходимо да стартирате програмата с **RESTORE POS. AT N** функция или с GOTO "0"

Ако изпълнението на програма за обработка 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 части от програми, 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 (напр. 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).

Запазените данни се използват за връщане на инструмента до контура след ръчно позициониране по осите на машината по време на прекъсване (софтуерен бутон **RESTORE POSITION** (Възстановяване на позиция)).

Възобновяване изпълнението на програма с бутона START

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

При съобщение за грешка, което позволява изтриване:

- Отстранете причината за възникване на грешка
- Изчистете съобщението за грешка от екрана: Натиснете бутона **CE**
- Рестартирайте програмата или възобновете изпълнението и от мястото, където е била прекъсната

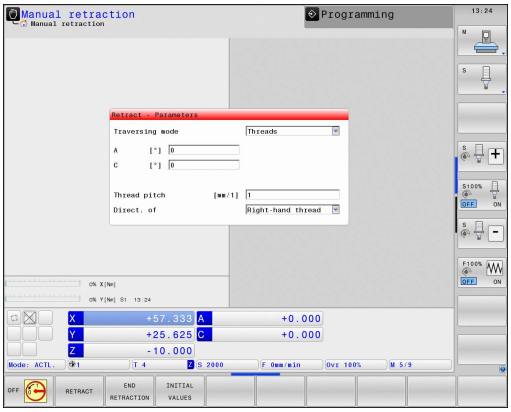
При съобщение за грешка, което не позволява изтриване

- Натиснете и задръжте бутона **END** в продължение на две секунди. Това предизвиква рестартиране на TNC системата
- Отстранете причината за възникване на грешка
- Рестартирайте

Ако не можете да коригирате грешката, запишете съобщението и се обърнете към сервизната организация.

Отвеждане на инструмент след прекъсване на захранването

Режимът **Retraction** (Отвеждане на инструмент) трябва да се активира и адаптира от производителя на машината. Направете справка в ръководството за вашата машина.



С режимът **Retraction** можете да освободите инструмента от детайла след прекъсване на захранването.

Режим **Retraction** може да бъде избран при следните условия:

- Прекъсване на електрозахранването
- Липсва напрежението към външно правотоково (DC) реле
- Обхождане на референтни точки

Retraction предлага следните режими на преместване:

Режим	Функция
Оси на машината	Преместване на всички оси в оригиналната координатна система
Наклонена система	Преместване на всички оси в активната координатна система Действащи параметри: Позиция на наклонени оси
Ос на инструмент	Преместване на оста на инструмента в активната координатна система
Резба	Движения на оста на инструмента в активната координатна система с компенсационно преместване на шпиндела Действащи параметри: Стъпка на резбата и посока на въртене

Режимът на преместване **наклонена система** е наличен само когато на вашето управление TNC е разрешено "накланяне на работната равнина" (Опция 8).

TNC избира автоматично метода за преместване и свързаните параметри. Ако режимът на преместване или параметрите не са правилно избрани, можете да ги промените ръчно.

Опасност от сблъсък!

За оси, които не са референтни, TNC приема последните запазени стойности за ос. Обикновено тези стойности не са точните действителни позиции на осите!

В резултат е възможно например инструментът да не се движи прецизно по продължение на действителната посока за инструмента. Ако инструментът е все още в контакт с детайла, това може да предизвика напрежения или повреждане на инструмента и детайла. Напрежения или повреждане на инструмента и детайла могат да бъдат предизвикани също и от неуправляемо движение по инерция или спиране на оси, след прекъсване на захранването. Премествайте внимателно осите, ако инструментът е все още в контакт с детайла. Задайте ръчната корекция на скоростта на подаване до възможно най-малката стойност. Ако използвате ръчен импулсен генератор, използвайте нисък коефициент за скорост на подаване.

За не-референтни оси мониторингът на обхвата на преместване не е активен. Наблюдавайте осите, докато ги премествате. Не премествайте до границите на хода.

Пример

Прекъсване на захранването по време на изпълнението на цикъл за нарязване на резба в наклонена работна равнина. Необходимо е да отведете метчика:

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

- Активирайте режим **Retraction** (Отвеждане на инструмент): Натиснете софтуерния бутон **RETRACT** (Отвеждане). TNC показва съобщение **RETRACT**.

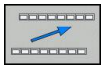
- Потвърдете прекъсването на захранването: Натиснете бутона **CE**. TNC компилира програма PLC.

- Включете напрежението на управлението: TNC проверява функционирането на веригата EMERGENCY STOP (авариен стоп). Ако поне една ос не е референтна, то трябва да сравните показваните стойности за позиция с действителната стойност по ос и да потвърдите тяхното съгласуване. При необходимост следвайте диалога.

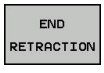
- Проверете предварително избрания режим на преместване: ако е необходимо, изберете **THREAD** (Резба)
- Проверете предварително избраната стъпка на резбата: ако е необходимо, въведете стъпка за резба
- Проверете предварително избраната посока на въртене: ако е необходимо, изберете посока за въртене на резбата
  Дясна резба: При преместване в детайла, шпинделът се движи по посока на часовника и обратно на часовника при отвеждане
  Лява резба: При преместване в детайла, шпинделът се движи обратно на часовника и по часовника при отвеждане

- Активирайте отвеждане на инструмента Натиснете софтуерния бутон **RETRACT**

- Отвеждане: Отведете инструмента с бутоните за ос на машината или ръчния импулсен генератор
  Бутон за ос Z+: Отвеждане от детайла
  Бутон за ос Z-: Преместване в детайла



- Напуснете режима за отвеждане на инструмента: Върнете се на първоначалното ниво в лентата за софтуерни бутони

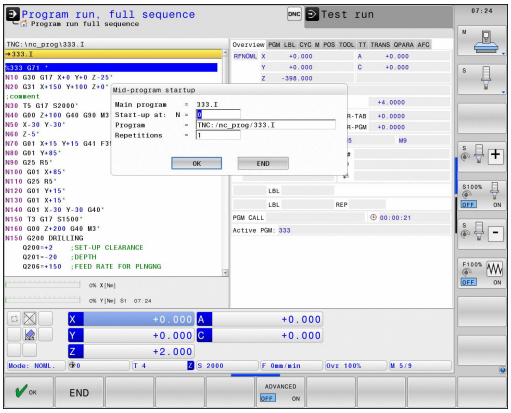


- Край на режим **Retraction**: Натиснете софтуерния бутон **END RETRACTION**. TNC проверява дали е възможно завършване на режима **Retraction**. Ако е необходимо, следвайте диалога.

- Отговорете на запитването за потвърждение: Ако инструментът не е бил отведен правилно, натиснете софтуерния бутон **NO**. Ако инструментът е бил отведен правилно, натиснете софтуерния бутон **YES**. TNC скрива диалога за **отвеждане на инструмента**.
- Инициализирайте машината: ако е необходимо скаринайте референтните точки
- Установете желаното състояние на машината: ако е необходимо, нулирайте наклонената работна равнина

Вход в програмата на произволно място (стартиране от средата на програма)

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** (сканиране на блок) 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 сте прекъснали изпълнението на програма с **INTERNAL STOP** (Вътрешен стоп), TNC автоматично предлага прекъснатия блок N за точка на стартиране от средата на програма.

Стартирането от средата на програма не трябва да започва от подпрограма.

Всички необходими програми, таблици и палетни файлове трябва да бъдат избрани в режими **Program Run, Single Block** и **Program Run, Full Sequence** (статус M).

Ако програмата съдържа програмирано прекъсване преди блока за стартиране, сканирането на блока се прекъсва. За да продължите сканирането на блока натиснете бутона на машината **START**.

След сканиране на блока, върнете инструмента в изчислената позиция с **RESTORE POSITION** (Възстановяване на позиция).

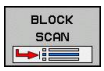
Компенсацията на дължината на инструмента не влиза в действие, до извикването на инструмента и следващия блок за позициониране. Това се отнася и за случаите, когато сте сменили само дължината инструмента.

При стартиране в средата на програма, TNC пропуска всички цикли за опипване. Получените параметри, записани за тези цикли, следователно могат да останат празни.

Може да не използвате стартиране от средата на програма, ако след смяна на инструмент в програма за обработка, възникне следното:

- Програмата се стартира в FK последователност
- Активира се Stretch Filter
- Използва се палетно управление
- Програмата се стартира в цикъл за нарязване на резба (Цикли G84, G85, G206, G207 и G209 или последващ програмен блок
- Преди стартиране на програмата се използва цикъл за опипване G55

- 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** (Стартиране от средата на програма)
- **Start-up at N**: Въведете номера на блок N, в който трябва да завърши сканирането на блокове
- **Program**: Въведете името на програмата, съдържаща блок N
- **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 в сканиране на блокове
- Стартиране от средата на програма: Натиснете бутона **START** на машината
- Подвеждане към контура (виж следващия раздел)

Влизане в програма с бутона GOTO

Ако използвате бутона за номер на блок **GOTO** за влизане в програма, нито TNC, нито PLC ще изпълняват функции, гарантиращи безопасно стартиране.

Ако използвате бутона за номер на блок GOTO за влизане в подпрограма,

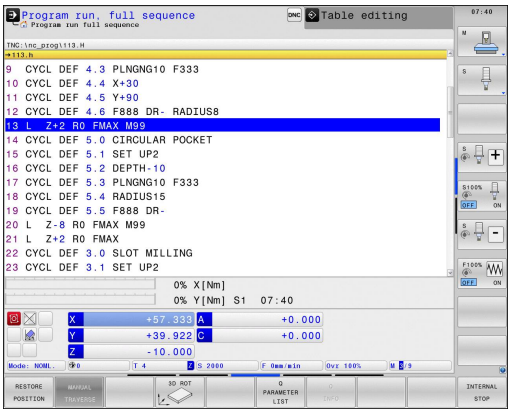
- TNC ще пропусне края на подпрограмата ((**G98 L0**))
- TNC ще нулира функцията M126 (По-къса траектория на преместване на въртящи се оси)

В тези случаи трябва винаги да използвате функцията за стартиране от средата на програма.

Връщане към контур

С функцията **RESTORE POSITION** (Възстановяване на позиция), 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



- За да изберете връщане към контур, натиснете софтуерния бутон **RESTORE POSITION** (Възстановяване на позиция).
- При необходимост възстановете статуса на машината
- За преместване на осите в последователността предлагана от TNC на екрана, натиснете бутона на машината START, или
- За да преместите осите в произволна последователност, натиснете софтуерните бутони **RESTORE X**, **RESTORE Z**, и пр., и активирайте всяка ос с бутона **START** на машината.
- За възобновяване на обработката, натиснете бутона **START** на машината.

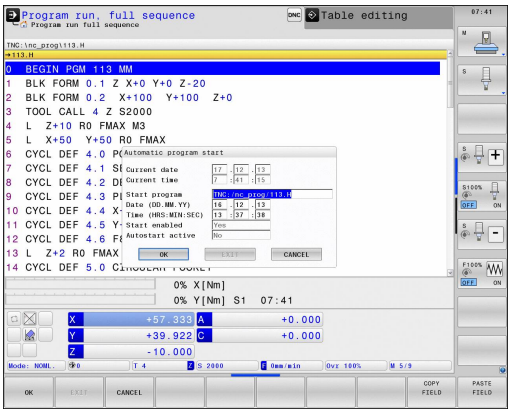
17.6 Автоматично стартиране на програма

Приложение

За да използва функцията за автоматично стартиране на програма, TNC управлението трябва да бъде специално подготвено от производителя. Направете справка в ръководството за вашата машина.

Внимание: Опасност за оператора!

Функцията за автоматично стартиране на програма не трябва да се използва на машини, които нямат затворено работно пространство.



В режим Изпълнение на програма, можете да използвате софтуерния бутон **AUTOSTART** (виж горе вдясно), за да дефинирате конкретно време, в което да се стартира, текущо активната програма за този режим на работа:

- Показва се прозорец за въвеждане на времето за стартиране (виж фигурата в центъра вдясно)
- **Time (hrs: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 стартирането, натиснете **ОК**

17.7 Възможност за прескачане на блок

Приложение

При изпълнение на тест или програма, управлението може да прескача блокове, които започват с наклонена черта "/":

- За да изпълните или тествате програма без блокове, предшествани от наклонена черта, задайте състояние на софтуерния бутон **ON**

- За да изпълните или тествате програма с блокове, предшествани от наклонена черта, задайте състояние на софтуерния бутон **OFF**

Тази функция не работи за блокове **G99**.

След прекъсване на захранването TNC се връща към последната избрана настройка.

Вмъкване на знак "/"

- В режим **Programming** (Програмиране) трябва да изберете блока, в който да вмъкнете знака

- Изберете софтуерния бутон **INSERT** (Вмъкване)

Изтриване на знак "/"

- В режим **Programming** (Програмиране) трябва да изберете блока, в който да изтриете знака

- Изберете софтуерния бутон **REMOVE** (Премахване)

17.8 Избираемо прекъсване на изпълнението на програма

Приложение

Поведението на тази функция може да варира в зависимост от конкретната машина.
Направете справка в ръководството за вашата машина.

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.

- Без прекъсване на изпълнението на програма или тест в блокове, съдържащи M1: Превключете софтуерния бутон в положение **OFF** (Изкл.)

- Прекъсване на изпълнението на програма или тест в блокове, съдържащи M1: Превключете софтуерния бутон в положение **ON** (Вкл.)

18

MOD функции

18.1 MOD функция

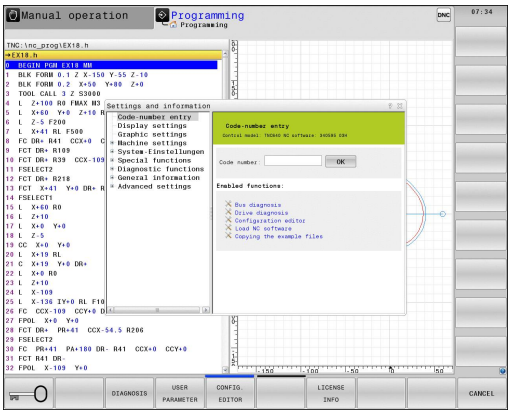
MOD функциите предоставят допълнителни възможности за въвеждане и показания. Освен това можете да въвеждате номера на кодове за достъп до защитени участъци.

Избор на MOD функции

Отворете изскачащия прозорец с MOD функции:

MOD

- За да изберете MOD функции, натиснете бутона **MOD**. TNC отваря изскачащ прозорец показващ наличните MOD функции.



Промяна на настройки

Във MOD функциите е възможна навигация както с мишка, така и с помощта на клавиатурата:

- С бутона за табулатор преминете от участъка за въвеждане в десния прозорец към възможностите за избор на MOD функция в левия прозорец
- Изберете MOD функция
- С бутона за табулатор или бутона ENT, преминете към полето за въвеждане
- Въведете стойност, съответстваща на функцията и я потвърдете с **OK** или направете избор и потвърдете с **Apply**

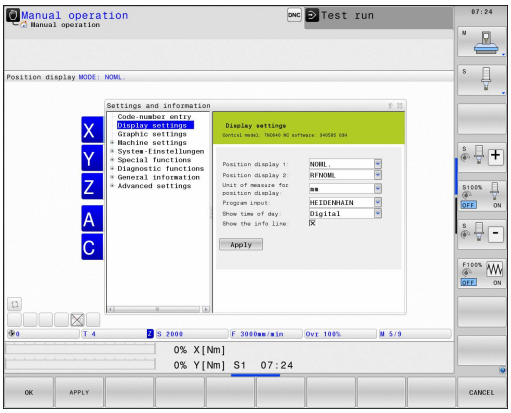
Ако за дадена настройка са налични повече от една възможности, можете да насложите прозорец, съдържащ списък с всички налични възможности, като натиснете бутона **GOTO**. Изберете настройката с бутона **ENT**. Ако не желаете да промените настройката, затворете прозореца отново с бутона **END**.

Напускане на MOD функции

- Напускане на MOD функции: Натиснете софтуерния бутон **END** или бутона **END**

Общ преглед на MOD функции

Следващите функции са достъпни, независимо от избрания работен режим:



Въвеждане на кодов номер

- Кодов номер

Настройки на екрана

- Показване на позиция
- Мерни единици (мм/инч) за показване на позиция
- Програмни въвеждания за ръчно въвеждане на данни (MDI)
- Показване на време от деня
- Показване на информационна лента

Графични настройки

- Тип модел
- Качество на модел

Машинни настройки

- Избор на кинематика
- Файл за използване на инструмент
- Външен достъп

Системни настройки

- Задаване на системно време
- Дефиниране на мрежова връзка
- Мрежа: IP конфигурация

Диагностични функции

- Диагностика на шината
- Диагностика на задвижването
- HEROS информация

Обща информация

- Версия на софтуера
- FCL информация
- Лицензна информация
- Машинни времена

18.2 Графични настройки

С MOD функцията **Graphic settings** (Графични настройки), можете да изберете типа и качеството на модела.

Изберете графични настройки:

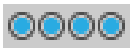
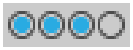
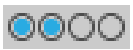
- В менюто MOD, изберете групата **Graphic settings** (Графични настройки)
- Избор на типа модел
- Избор на качество на модела
- Натиснете софтуерния бутон **APPLY** (Приложи)
- Натиснете софтуерния бутон **ОК**

Разполагате със следните симулационни параметри за графични настройки

Тип модел

Показван символ	Избор	Свойства	Приложение
	3-D	Изключително голямо съответствие с детайла твърде продължително време и натоварване на процесора	Фрезоване с подрязвания, фрезови/стругови операции
	2.5 D	Бърз	Фрезоване без подрязвания
	Няма модел	Много бърз	Линейна графика

Качество на модел

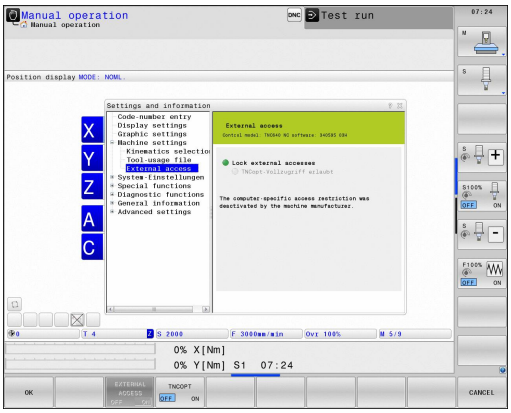
Показван символ	Избор	Свойства
	Много високо	Висока скорост на пренос на данни, точно показване на геометрията на инструмента, Възможно е показване на крайните точки на блок и номера на блокове
	Високо	Висока скорост на пренос на данни, точно показване на геометрията на инструмента
	Средно	Средна скорост на пренос на данни, приблизително показване на геометрията на инструмента
	Ниско	Ниска скорост на пренос на данни, грубо показване на геометрията на инструмента

18.3 Машинни настройки

Външен достъп

Производителят на машината може да конфигурира възможности за външен достъп. Направете справка в ръководството за вашата машина.

Функция, зависима от машината: Със софтуерния бутон **TNCOPT** можете да разрешавате или заключвате достъп за външна диагностика или програма за въвеждане в експлоатация.



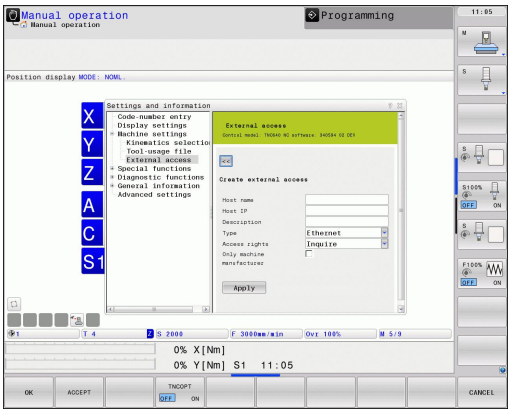
С MOD функцията **External access** (Външен достъп) може да разрешавате или ограничавате достъпа до TNC. Ако ограничите външния достъп, повече няма да е възможно свързване към TNC и обмен на данни през мрежата, или чрез серийна връзка, напр. със софтуер за пренос на данни TNCremo.

Ограничаване на външен достъп:

- В менюто MOD, изберете групата **Machine settings** (Машинни настройки)
- Изберете меню **External access** (Външен достъп)
- Задайте софтуерния бутон **EXTERNAL ACCESS В СЪСТОЯНИЕ OFF (ИЗКЛ.)**
- Натиснете софтуерния бутон **ОК**

Управление на достъпа, специфично за компютъра

Ако производителят на машината е задал управление на достъпа, специфично за компютъра (машинен параметър **CfgAccessCtrl**), можете да разрешите достъпа за до 32 връзки, упълномощени от вас. За да създадете нова връзка, изберете **Add new** (Добавяне на нова). TNC отваря прозорец за въвеждане, където можете да въведете данните за връзката.



Настройки за достъп	
Host name	Име на хоста на външния компютър
Host IP	Мрежов адрес на външния компютър
Description	Допълнителна информация (текстът е показан в списъка за общ преглед)
Тип:	
Ethernet	Мрежова връзка
Com 1	Сериен интерфейс 1
COM 2	Сериен интерфейс 2
Права за достъп:	
Inquire	TNC отваря диалог за запитване с външен достъп
Deny	Не се разрешава мрежови достъп
Permit	Разрешава се мрежови достъп без заявка
Only machine manufacturer	Връзката е възможно само след въвеждане на кодов номер (производителя на машината)

Ако предоставите права за достъп **Query** (Заявка) на връзка, и достъпът се осъществи от този адрес,TNC ще отвори изскачащ прозорец. Необходимо е да разрешите или откажете външния достъп в изскачащия прозорец.

Външен достъп	**Разрешение**
Yes	Еднократно разрешение
Always	Постоянно разрешение
Never	Постоянен отказ
No	Еднократен отказ

В обзорния списък, активната връзка се обозначава със зелен символ.

В обзорния списък, връзките без право на достъп се показват в сиво.

Въвеждане на ограничения на хода на преместване

Функцията **Traverse limits** (Ограничаване на хода на преместване) трябва да се активира и адаптира от производителя на машината.

Направете справка в ръководството за вашата машина.

MOD функцията **Traverse limits** ви позволява да ограничите действително използваемата траектория на инструмента в рамките на максималния диапазон на хода на преместване. Това позволява да дефинирате защитена зона, по всяка от осите , за да предпазите компонента, например от сблъсък.

За въвеждане на ограничения на хода на преместване:

- В менюто MOD, изберете групата **Machine settings** (Машинни настройки)
- Изберете менюто **Traverse limits** (Ограничаване на хода на преместване)
- Въведете стойностите за желаните оси, като референтни стойности или заредете моментна позиция със софтуерния бутон **ACTUAL POSITION CAPTURE** (Регистрация на действителна позиция)
- Натиснете софтуерния бутон **APPLY**
- Натиснете софтуерния бутон **ОК**

Защитната зона става активна автоматично веднага след налагане на ограничението по дадена ос. Настройките се запазват дори след рестартиране на управлението.

Можете да деактивирате защитната зона като изтриете всички стойности или натиснете софтуерния бутон **CLEAR ALL**.

Файл 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.

С MOD функцията **Tool usage file** (Файл за използване на инструмент) можете да изберете, дали TNC никога, еднократно или винаги да използва файл за използване на инструмент.

За да генерирате файл за използване на инструмент:

- В менюто MOD, изберете групата **Machine settings** (Машинни настройки)
- Изберете менюто **Tool usage file**
- Изберете желаната настройка за режими **Program Run, Single Block, Program Run, Full Sequence** и **Test Run**
- Натиснете софтуерния бутон **APPLY**
- Натиснете софтуерния бутон **OK**

Избор на кинематика

Функцията **Select Kinematics** (Избор на кинематика) трябва да се активира и адаптира от производителя на машината.

Направете справка в ръководството за вашата машина.

Можете да използвате тази функция за тестване на програми, чиято кинематика не съответства на активната кинематика на машината. Ако производителят на вашата машина е запазил различни кинематични конфигурации в машината, можете да активирате една от тези кинематични конфигурации с MOD функция. Когато изберете кинематичен модел за изпълнение на тест, това не се отразява на кинематиката на машината.

Опасност от сблъсък!

Когато превключите кинематичен модел за работа на машината, TNC изпълнява всички последващи премествания с модифицираната кинематика.

Уверете се, че сте избрали правилната кинематика при изпълнение на теста за проверка на вашия детайл.

18.4 Системни настройки

Задаване на системно време

С MOD функцията **Set system time** (Задаване на системно време) можете да настроите часова зона, дата и време ръчно или с помощта на NTP сървърна синхронизация.

За ръчно задаване на системно време:

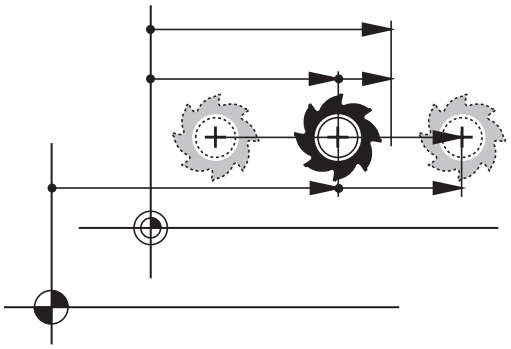
- В менюто MOD, изберете групата **System settings** (Системни настройки)
- Натиснете софтуерния бутон **SET DATE/TIME** (Задаване на дата/време)
- Изберете вашата часова зона в полето **Time zone**
- Натиснете софтуерния бутон **LOCAL/NTP**, за да изберете ръчно въвеждане на системно време **Set time manually**
- При необходимост, променете датата и времето
- Натиснете софтуерния бутон **OK**

За задаване на системно време с помощта на NTP сървър:

- В менюто MOD, изберете групата **System settings** (Системни настройки)
- Натиснете софтуерния бутон **SET DATE/TIME** (Задаване на дата/време)
- Изберете вашата часова зона в полето **Time zone**
- Натиснете софтуерния бутон **LOCAL/NTP**, за да изберете синхронизация на системното време с NTP сървър
- Въведете името на хоста или URL на NTP сървъра
- Натиснете софтуерния бутон **ADD** (Добавяне)
- Натиснете софтуерния бутон **OK**

18.5 Избор на показанията за позиция

Приложение



В режими **Manual Operation** , **Program Run, Full Sequence** и **Program Run, Single Block** можете да изберете типа на координатите, които да бъдат показвани:

Фигурата вдясно илюстрира различни позиции на инструмента:

- Начална позиция
- Целева позиция на инструмента
- Нулева точка на обработвания детайл
- Нулева точка на машината

Дисплея за позиция на TNC може да показва следните координати:

Функция	**Дисплей**
Номинална позиция; стойността, управлявана в момента от TNC	NOML.
Действителна позиция; текущата позиция на инструмента	ACTL.
Референтна (относителна) позиция; действителната позиция, отнесена спрямо нулевата точка на машината	REF ACTL
Референтна (относителна) позиция; номиналната позиция, отнесена спрямо нулевата точка на машината	REF NOML
Грешка от разсъгласуване; разликата между номиналната и действителна позиции (динамична грешка)	LAG
Разстояние оставащо до програмираната позиция във входящата система; разлика между действителната и целевата позиция	ACTDST
Разстояние оставащо до програмираната позиция отнесено спрямо нулевата точка на машината; разлика между относителната и целевата позиция	REFDST
Премествания, извършени с позициониране с ръчен импулсен генератор (M118)	M118

С MOD функцията **Position display 1**, можете да избирате индикация за позиция в дисплея за статус.

С MOD функцията **Position display 2**, можете да избирате индикация за позиция в допълнителния дисплей за статус.

18.6 Задаване на мерна единица

Приложение

Тази MOD функция определя дали координатите да се показват в милиметри (метрична система) или в инчове.

- Метрична система: напр. X = 15,789 (mm), стойностите се показват до 3 десетичен знак
- Инчова система: напр. X = 0,6216 (mm), стойностите се показват до 4 десетичен знак

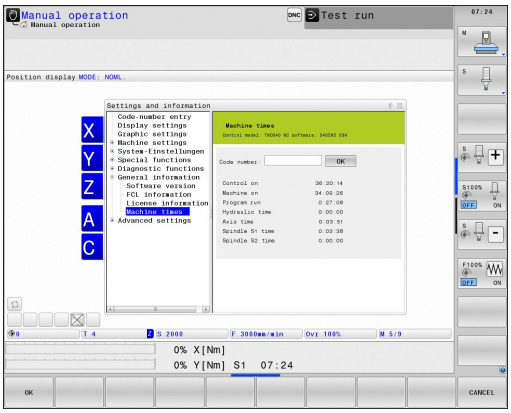
Ако желаете да активирате показване в инчове, TNC ще показва и скоростта на подаване в инч/мин. В инчова програма е необходимо да въведете скорост на подаване, увеличена с коефициент 10.

18.7 Показване на време за работа

Приложение

MOD функцията **MACHINE TIME** (машинно време) Ви позволява да виждате различни 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 въвеждането и 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. Направете справка в ръководството за вашата машина.

18.8 Номер на софтуер

Приложение

Следните софтуерни номера се показват на екрана на TNC след като бъде избрана на MOD функция "Software version" (Софтуерна версия):

- **Control model**: Обозначение на управлението (определя се от HEIDENHAIN)
- **NC SW**: Номер на NC софтуера (определя се от HEIDENHAIN)
- **NCK**: Номер на NC софтуера (определя се от HEIDENHAIN)
- **PLC SW**: Номер и наименование на софтуера на програмируемия логически контролер PLC (определят се от производителя на машината)

В MOD функцията "FCL information", TNC показва следната информация:

- **Ниво на разработка (FCL=Feature Content Level) (Ниво на функционално съдържание):** Ниво на разработка на софтуера, инсталиран в управлението, вижте "Ниво на съдържащите се финкции (функции за обновление)", страница 11

18.9 Въвеждане на кодов номер

Приложение

TNC изисква въвеждане на кодов номер за следните функции:

Функция	Кодов номер
Избор на потребителски параметри	123
Конфигуриране на карта Ethernet	NET123
Разрешаване на специални функции за програмиране на Q параметър	555343

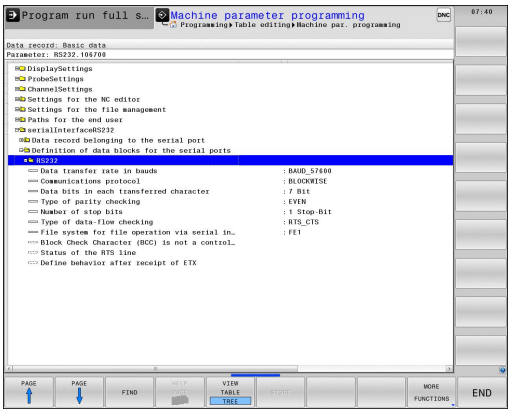
18.10 Настройка на интерфейси за данни

Серийни интерфейси на TNC 640

TNC 640 автоматично използва протокол LSV2 за серийно предаване на данни. Протоколът LSV2 е постоянен и не може да се променя, с изключение на настройката за скорост на предаване в бодове (baud rate) (машинен параметър **baudRateLsv2**). Възможно е и да специфицирате друг тип предаване (интерфейс). Ето защо, описаните по-долу настройки, са в сила единствено за съответните нови дефинирани интерфейси.

Приложение

За настройка на интерфейс за данни, изберете файловия мениджър (PGM MGT) и натиснете бутона MOD. Отново натиснете бутона MOD и въведете кодов номер 123. TNC показва потребителския параметър **GfgSerialInterface**, в който можете да въведете следните настройки:



Настройка за интерфейс RS-232

Отворете папката RS232. След това TNC показва следните настройки:

Задаване на скорост на предаване на данни BAUD RATE (baudRate)

Възможно е да зададете BAUD RATE (скорост на предаване на данни) от 110 до 115 200 бода.

Настройка на протокол (protocol)

Протоколът за предаване на данни управлява информационния поток за серийно предаване (сравним с MP5030 на iTNC 530).

Тук настройката BLOCKWISE обозначава формата за предаване на данни, при което данните се предават на блокове. Това не трябва да се бърка с поблоковото приемане на данни и едновременната поблокова обработка с по-старите версии на управления TNC. Поблоково приемане на NC програма и едновременното изпълнение на програма за обработка е невъзможно!

Протокол за предаване на данни	Избор
Стандартно предаване на данни (предаване ред-по-ред)	STANDARD
Пакетно предаване на данни	BLOCKWISE
Предаване без протокол (само знак-по-знак)	RAW_DATA

Настройка на битове за данни (dataBits)

Посредством настройката за битове за данни определяте, дали предаването се извършва със 7 или 8 бита за данни.

Проверка за четност (parity)

Битът за четност (parity bit) помага на получателя да установи грешки при предаването на данни. Битът за четност може да бъде формиран по три различни начина:

- Без четност (NONE): Не се извършва установяване на грешки
- Положителна четност (EVEN): Отчита се грешка, ако получателят установи получаване на нечетен брой битове
- Отрицателна четност (ODD): Отчита се грешка, ако получателят установи получаване на четен брой битове

Задаване на стоп битове (stopBits)

Стартовият бит и един или два стоп бита, позволяват на получателя да синхронизира всеки предаван знак, по време на серийно предаване на данни.

Настройка на процедура за установяване на връзка (flowControl)

С процедурата за установяване на връзка, две устройства управляват обмена на данни помежду си. Трябва да се прави разлика между хардуерната и софтуерната процедури за установяване на връзка.

- Без проверка на информационния поток (NONE): Процедурата за установяване на връзка не е активна
- Хардуерна процедура за установяване на връзка (RTS_CTS): Стопиране на предаването активирано посредством RTS
- Софтуерна процедура за установяване на връзка (XON_XOFF): Стопиране на предаването активирано посредством DC3 (XOFF)

Файлова система за файлови операции (fileSystem)

Във **fileSystem** можете да дефинирате файловата система за серийния интерфейс. Този машинен параметър не се изисква ако не се нуждаете от специална файлова система.

- EXT: Минимална файлова система за принтери или софтуер за предаване, който не е на HEIDENHAIN. Съответства на режими EXT1 и EXT2 в по-ранни версии на управления TNC.
- FE1: Комуникация с PC софтуер TNCserver или външно флопи дисково устройство.

Контролен символ за блок (bccAvoidCtrlChar)

С Block Check Character (опция) без контролен символ, вие определяте, дали контролната сума може да съответства на контролен символ.

- TRUE: Контролната сума не съответства на контролен символ
- FALSE: Контролната сума може да съответства на контролен символ

Състояние на ред RTS (rtsLow)

С Condition of RTS line (състояние на ред RTS) (опция) определяте, дали в състояние на бездействие да е активно "ниско" ниво.

- TRUE: В състояние на бездействие е активно "ниско" ниво
- FALSE: В състояние на бездействие нивото не е "ниско"

Определяне на поведение след получаване на ETX (noEotAfterEtx)

С определяне на поведението след получаване на ETX (опция по избор) вие определяте, дали да се изпраща знак EOT след получаване на знак ETX.

- TRUE: Не се изпраща знак EOT
- FALSE: Изпраща се знак EOT

Настройки за предаване на данни с PC софтуер TNCserver

Въведете следните настройки в потребителските параметри (**serialInterfaceRS232 / дефиниране на блокове данни за серийни портове / RS232**):

Параметри	Избор
Скорост на предаване на данни в бодове	Трябва да отговаря на настройката в TNCserver
Протокол за предаване на данни	BLOCKWISE
Информационни битове във всеки предаден знак	7 бита
Тип на проверката за четност	EVEN
Брой стоп битове	1 стоп бит
Специфицирайте процедурата за установяване на връзка:	RTS_CTS
Файлова система за файлови операции	FE1

Настройка за работен режим на външно устройство (fileSystem)

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 режими FE2 и FEX.

Икона	Външно устройство	Режим на работа
	PC със софтуер за предаване на данни HEIDENHAIN TNCremo	LSV2
	HEIDENHAIN флопи дискови устройства	FE1
	Устройства, който не са на HEIDENHAIN като принтери, скенери, перфоратори, PC без софтуер TNCremo	FEX

Софтуер за предаване на данни

За предаване на данни от и към TNC, ние препоръчваме използване на софтуера за предаване на данни HEIDENHAIN TNCremo. С TNCremo, трансфера на данни е възможен с всички управления HEIDENHAIN посредством сериен интерфейс или Ethernet интерфейс.

Последната версия на TNCremo можете да изтеглите безплатно от базата данни HEIDENHAIN Filebase (www.heidenhain.de, <Documentation and Information>, <Software>, <Download area>, <PC Software>, <TNCremo>).

Системни изисквания за TNCremo:

- PC с процесор 486 или по-висок
- Операционни системи Windows XP, Windows Vista, Windows 7, Windows 8
- 16 MB RAM
- 5 MB свободно пространство върху вашия твърд диск
- Наличен сериен интерфейс или връзка към TCP/IP мрежа

Инсталация под Windows

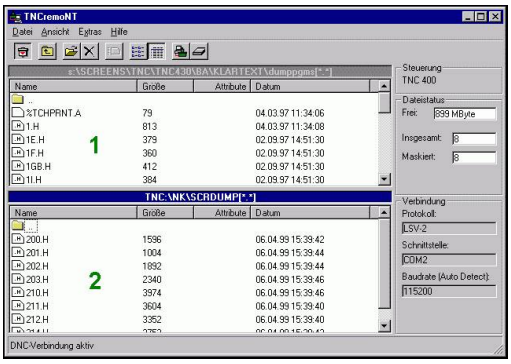
- ▶ Стартирайте инсталационната програма със SETUP.EXE с файловия мениджър (Explorer)
- ▶ Следвайте инсталационните инструкции

Стартиране на TNCremo под Windows

- ▶ Щракнете върху <Start>, <Programs>, <HEIDENHAIN Applications>, <TNCremo>

Когато стартирате TNCremo за първи път, TNCremo автоматично се опитва да установи връзка с TNC.

Обмен на данни между TNC и TNCremo



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 към правилния сериен порт на вашия PC или към мрежата.

След като стартирате TNCremo, в горната част на главния прозорец 1, ще видите списък с всички файлове, съхранявани в активната директория. С използване на <File>, <Change directory>, можете да изберете всяко устройство или 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 TNCremo 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 TNCremo 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 "Прехвърляне на данни към/от външен носител на данни", страница 138, за да прехвърлите желаните файлове

Прекратяване на работата с TNCremo

Изберете <File>, <Exit>

Използвайте контекстно-зависимите помощни текстове на TNCremo, в които всички функции са обяснени с повече подробности. Помощните текстове трябва да бъдат извикани с бутона F1.

18.11 Ethernet интерфейс

Въведение

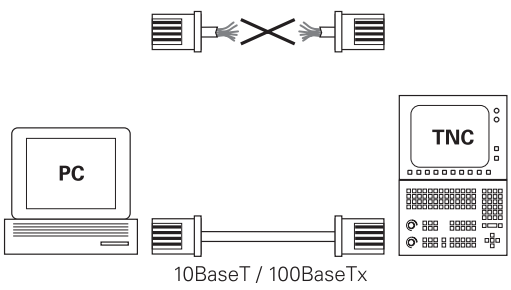
TNC се доставя със стандартна карта Ethernet за свързване на управлението като клиент във вашата мрежа. TNC предава данни през картата Ethernet с

- 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)

Възможности за свързване

Възможно е да свържете картата Ethernet в управление TNC към вашата мрежа посредством връзка RJ45 (X26, 100BaseTX или 10BaseT) или директно към вашия PC. Връзката е галванично 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 възловата точка, зависи от качеството на кабела, неговото екраниране и типа на мрежата (100BaseTX или 10BaseT).

Не се изискват големи усилия за пряко свързване на TNC към PC, съоръжен с карта Ethernet. Просто свържете TNC (порт X26) и PC с Ethernet с кръстосан кабел (търговски наименования: crossed patch cable или STP cable).

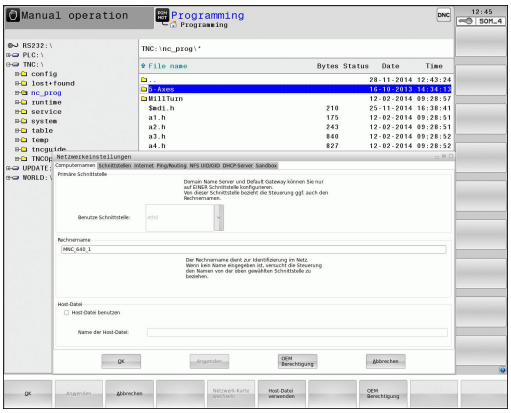
Конфигуриране на TNC

Уверете се, че лицето конфигуриращо TNC е мрежов специалист.

- Натиснете бутона MOD в режим **Programming** (Програмиране) и въведете кодов номер NET123
- Във файловия мениджър, натиснете софтуерния бутон **NET**

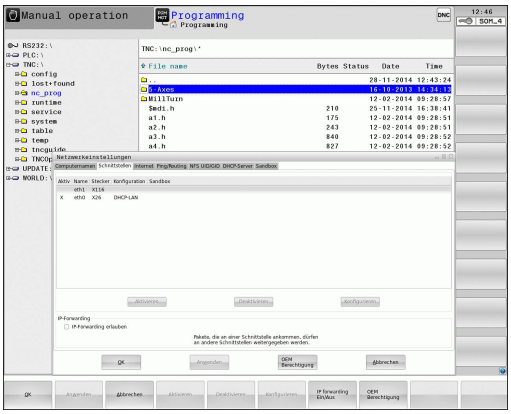
Общи мрежови настройки

- Натиснете софтуерния бутон **CONFIGURE NETWORK**, за да влезете в общите мрежови настройки. Полето за име на компютър **Computer name** е активно:



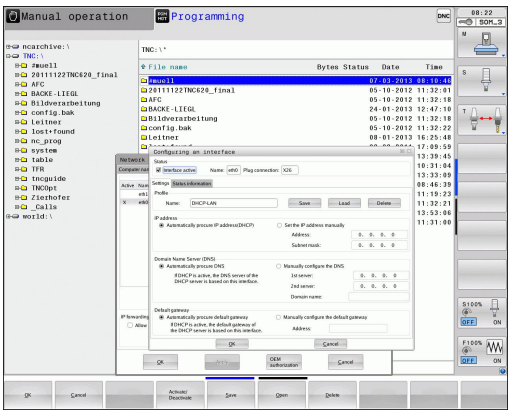
Настройка	Значение
Primary interface	Име на Ethernet интерфейса, който трябва да бъде интегриран в мрежата на вашата фирма. Активно, само ако на управляващия хардуер, е налична втора опция за Ethernet интерфейс
Computer name	Име, показвано за TNC във вашата мрежа
Host file	**Изисква се само за специални 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) ■ Бутон **Activate**: Активира избрания интерфейс (появява се **X** в колоната **Active**) ■ Бутон **Deactivate**: Деактивира избрания интерфейс (появява се **-** в колоната **Active**) ■ 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 Сервизния отдел

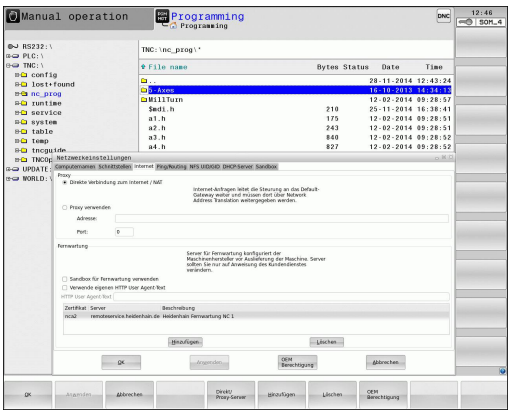
▶ За да отворите конфигурационното меню натиснете бутона **Configuration**.



Настройка	Значение
Status	■ **Active interface**: Състояние на връзката на избрания Ethernet интерфейс ■ **Name**: Име на интерфейса, който конфигурирате в момента ■ **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: ■ **DHCP-LAN**: Настройки за стандартен TNC Ethernet интерфейс, който би трябвало да работи на стандартна фирмена мрежа ■ **MachineNet**: Настройки за втори, опционален Ethernet интерфейс; за конфигурация на машинна мрежа Натиснете съответния бутон, за да запазите, заредите или изтриете профили
IP address	■ Опция **Automatically procure IP address**: TNC автоматично доставя IP адрес от DHCP сървър ■ Опция **Manually set IP address**: Ръчно дефиниране на IP адрес и маска за подмрежа. Въвеждане: Четири цифрови стойности, разделени с точки, във всяко поле, напр. **160.1.180.20** и **255.255.0.0**
Domain Name Server (DNS)	■ Опция **Automatically procure DNS**: TNC автоматично доставя IP адрес на сървър за имена на домейни (DNS) ■ Опция **Manually configure DNS**: Въведете ръчно IP адресите на сървъри и имена на домейни
Default gateway	■ Опция **Automatically procure default GW**: TNC автоматично доставя адреси на междумрежов интерфейс (шлюз/ gateway) по подразбиране ■ Опция **Manually configure default GW**: Въведете ръчно IP адреси на междумрежов интерфейс (шлюз/ gateway) по подразбиране

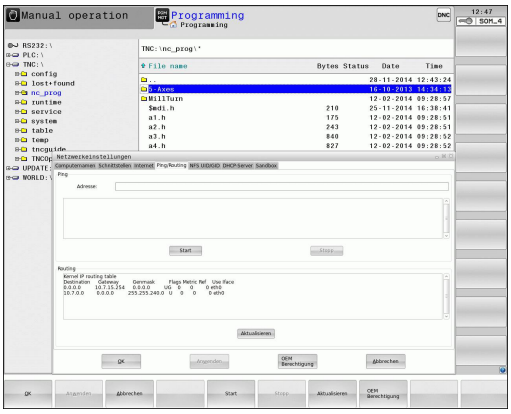
▶ Приложете промените с бутона **OK** или ги отхвърлете с бутона **Cancel**

▶ Изберете раздел **Internet**.



Настройка	Значение
Proxy	■ **Direct connection to Internet / NAT**: Управлението препраща Интернет запитвания към gateway по подразбиране, а оттам те трябва да бъдат препратени чрез транслация на мрежовия адрес (напр. ако е налична директна връзка с модем) ■ **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.

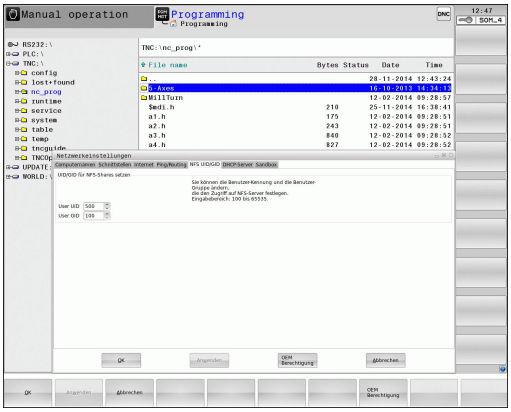
▶ Изберете раздела **Ping/Routing**, за да въведете настройките за пинг-запитване и маршрутизация:



Настройка	Значение
Ping	В полето **Address:** въведете IP номер, за който желаете да проверите мрежовата връзка. Въвеждане: четири цифрови стойности, разделени с точки напр. **160.1.180.20**. Като алтернатива можете да въведете името на компютъра, чиято връзка искате да проверите ■ За да започнете теста натиснете бутона **Start**. TNC показва информация за статус на полето Ping ■ За да завършите теста натиснете бутона **Stop**.

Настройка	Значение
Routing	За мрежови специалисти: Информация за статуса на операционната система за текущата маршрутизация ■ Натиснете бутона **Update**, за да опресните информацията за маршрутизация

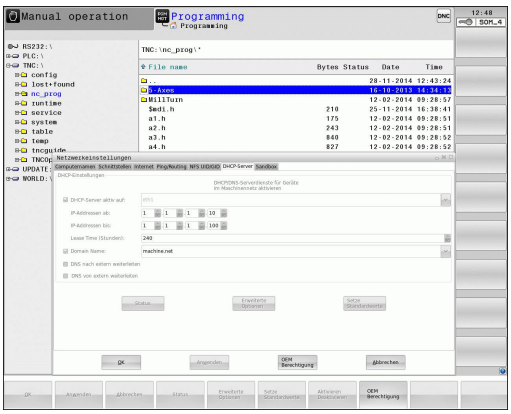
▶ Изберете раздела **NFS UID/GID**, за да въведете идентификация за потребител и група:



Настройка	Значение
Задайте UID/ GID за NFS shares	■ **User ID**: Дефиниция за идентификация на потребител, която крайният потребител използва за достъп до файлове в мрежата. Запитайте вашия мрежов специалист за правилната стойност ■ **Group ID**: Дефиниция за идентификация на група, с която получавате достъп до файлове в мрежата. Запитайте вашия мрежов специалист за правилната стойност

- **DHCP server**: Настройки за автоматична мрежова конфигурация

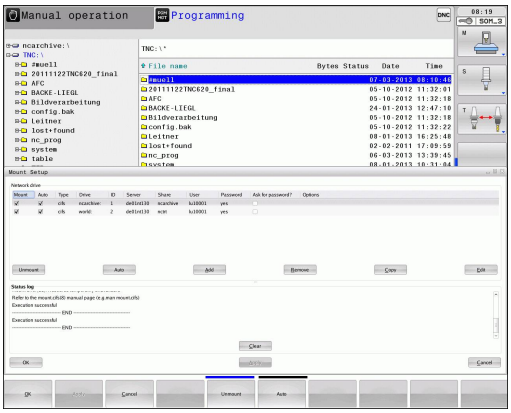
Настройка	Значение
DHCP server	■ **IP addresses from**: Дефинирайте IP адреси, от които TNC трябва да извлече област от динамични IP адреси. TNC прехвърля стойностите, които са показани като затъмнени от статични IP адреси на дефиниран Ethernet интерфейс; тези стойности не могат да бъдат редактирани. ■ **IP addresses to**: Дефинирайте IP адреси, до които TNC трябва да извлече област от динамични IP адреси ■ **Lease Time (hours)**: 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. ■ **Domain name**: Тук можете да дефинирате име за машинната мрежата, ако е необходимо. Това е необходимо ако едни и същи имена са свързани с машинната мрежа с външна мрежа, например. ■ **Forward DNS externally**: Ако **IP Forwarding** е активен (раздел Интерфейси), 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. ■ **Forward DNS from outside**: Ако **IP Forwarding** е активен (раздел Интерфейси), и тази опция също е активна, можете да специфицирате TNC да прехвърля DNS заявки от устройства от машинната мрежа към сървър за имена от външна мрежа, ако DNS сървъра на MC не може да отговори на заявката. ■ Бутон **Status**: Извиква обзор на всички устройства, които са снабдени с динамични IP адреси в машинната мрежа. Възможно е също така и да задавате настройки за тези устройства. ■ Бутон **Additional options**: Допълнителни настройки за DNS/DHCP сървър. ■ Бутон **Set standard values**: Задава фабрични настройки.

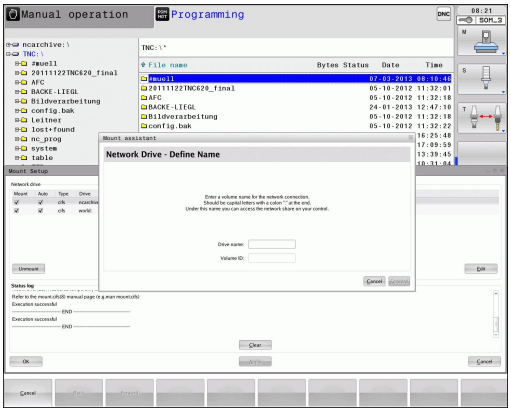


- **Sandbox**: Промените винаги трябва да се правят след съгласуване с производителя на машината.

Мрежови настройки, специфични за устройството

- Натиснете софтуерния бутон **DEFINE NETWORK CONNECTN.**, 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
Мрежово устройство	Списък на всички свързани мрежови устройства. TNC показва съответния статус на мрежовите връзки в колоните: ■ **Mount**: Мрежово устройство - свързано / не свързано ■ **Auto**: Автоматично/ръчно свързване на мрежово устройство ■ **Type**: Тип мрежова връзка, възможни са cifs и nfs ■ **Drive**: Обозначение на устройството в TNC ■ **ID**: Вътрешна идентификация (ID), показваща дали точката на включване се използва за повече от една връзки ■ **Server**: Име на сървъра ■ **Authorization name**: Име на директория на сървъра, до която трябва да осъществява достъп TNC ■ **User**: Име на потребител, с което потребителя се регистрира в мрежата ■ **Password**: Защита на мрежово устройство с парола - защитено / незащитено ■ **Request password?**: Изисква се / не се изисква парола по време на връзка ■ **Options**: Показва допълнителни опции за свързване Използвайте екранните бутони за управление на мрежови устройства За добавяне на мрежови устройства използвайте бутона **Add**: Тогава TNC стартира съветваща програма (wizard), която ще ви ръководи в диалога за въвеждане на необходими дефиниции.
Status log	Показва информация за статус и съобщения за грешка. Натиснете бутона Clear за да изтриете съдържанието на прозореца Status Log.

18.12 Мрежова защита (Firewall)

Приложение

Възможно е да настроите мрежова защита за първичния мрежов интерфейс на управлението. Тя може да се конфигурира така, че входящия мрежов трафик да се блокира и/или да се показва съобщение, в зависимост от изпращача и услугата. Независимо от това, мрежова защита за вторичния мрежов интерфейс на управлението не може да се стартира, ако той е активен като DHCP сървър.

След като мрежовата защита се активира, в долния, десен край на лентата за задачи се показва символ. Символът се променя в зависимост от нивото на безопасност, с което е активирана мрежовата защита, и ви информира за нивото на настройките за безопасност:

Икона	Значение
	Няма мрежова защита (firewall) независимо, че е била активирана в конфигурацията. Това може да се случи например, ако в конфигурацията са използвани имена на PC, за които все още няма еквивалентни IP адреси.
	Активна мрежова защита със средно ниво на сигурност.
	Активна мрежова защита с високо ниво на сигурност. (Блокирани са всички услуги с изключение на SSH)

Има стандартните настройки, проверени от вашия мрежов специалист и при необходимост ги променете.

Настройките в допълнителния раздел **SSH settings** са в процес на подготовка за бъдещи подобрения и в момента нямат функция.

18.12 Мрежова защита (Firewall)

Конфигуриране на мрежовата защита

Въведете настройки на вашата мрежова защита както следва:

- Използвайте мишката, за да отворите лентата за задачи в долния край на екрана(вижте "Мениджър на прозорци", страница 89)
- Натиснете зеления бутон HEIDENHAIN за да отворите менюто JH.
- Изберете позиция от менюто **Settings** (Настройки)
- Изберете позиция от менюто **Firewall** (Мрежова защита)

HEIDENHAIN препоръчва активиране на мрежовата защита с готовите настройки по подразбиране:

- Задайте опция **Active** (Активна), за да активирате мрежовата защита
- Натиснете бутона **Set standard values** (Задаване на стандартни стойности), за да активирате стандартните настройки, препоръчвани от HEIDENHAIN.
- Затворете диалога с **OK**

Настройки на мрежова защита (Firewall)

Опция	Значение
Active	Включва/изключва мрежовата защита
Interface:	Изборът на **eth0** интерфейс обикновено съответства на X26 от главния компютър MC. **eth1** съответства на X116. Можете да проверите това в мрежовите настройки в раздела Интерфейси. Върху главен компютър с два Ethernet интерфейса, DHCP сървърът по подразбиране е активен за втория (non-primary) интерфейс, за машинната мрежата. С тази настройка е невъзможно да активирате мрежова защита за **eth1**, тъй като мрежовата защита и DHCP сървъра взаимно се изключват.
Report other inhibited packets:	Активна мрежова защита с високо ниво на сигурност. (Блокирани са всички услуги с изключение на SSH)
Inhibit ICMP echo answer:	Ако бъде зададена тази опция, управлението повече няма да отговаря на PING запитване.

Опция	Значение
Service	Тази колона съдържа съкратени наименования на услуги, конфигурирани с този диалог. За конфигурацията не е от значение дали самите услуги са били стартирани. ■ **LSV2** съдържа функционалност за TNCRemoNT и Teleservice, както и за интерфейс HEIDENHAIN DNC (портове 19000 до 19010) ■ **SMB** се отнася само за входящи SMB връзки, т.е. ако Windows версия се изпълнява на NC. Изходните SMB връзки (т.е. ако Windows версия е свързана с NC) не могат да бъдат възпрепятствани. ■ **SSH** обозначава протокол Secure Shell (порт 22). Както HEROS 504, така и LSV2 може да бъде изпълнен безопасно, тунелиран през протокол SSH. ■ **VNC** протокол означава достъп до екранно съдържание. Ако тази услуга бъде блокирана, повече няма да има достъп до съдържанието на екрана, дори и с програмата Teleservice на HEIDENHAIN, (напр. снимка на екранно изображение (скрийншот)). Ако тази услуга бъде блокирана, конфигурационният VNC диалог показва предупреждение от HEROS, за деактивиране на VNC в мрежовата защита.
Method	С **Method** можете да конфигурирате, дали дадена услуга да не бъде достъпна за никого (**Prohibit all**), достъпна за всички (**Permit all**) или достъпна само за някои (Permit some). Ако зададете **Permit some**, трябва да специфицирате и компютър (в раздел Computer), на който желаете да дадете достъп до съответната услуга. Ако не специфицирате никакъв компютър в раздела **Computer**, при запазване на конфигурацията, автоматично ще се активира настройката **Prohibit all** (Забрана на достъпа за всички).
Log	Ако бъде активиран **Log**, ще се показва "червено" съобщение, когато бъде блокиран мрежов пакет за тази услуга. Когато бъде приет мрежов пакет за тази услуга, ще се показва "синьо" съобщение.

Опция	Значение
Computer	Ако е избрана настройка за разрешен достъп само за определени компютри **Permit some** в **Method**, съответните компютри трябва да се специфицират тук. Компютрите могат да бъдат въведени с техните IP адреси или имена на хостове, разделени със запетаи. Ако се използва име на хост, при затваряне или запазване на диалога системата проверява, дали името на хоста може да се транслира в IP адрес. Ако това е невъзможно, потребителят получава съобщение за грешка и диалоговата кутия остава незатворена. При въвеждане на валидно име за хост, името на хоста ще се транслира в IP адрес, при всяко стартиране на управлението. Ако компютър, въведен със своето име, промени своя IP адрес, може да се наложи да рестартирате управлението или формално да промените конфигурационните настройки на мрежовата защита, така че управлението да използва новия IP адрес за име на хост в мрежовата защита.
Advanced options	Тези настройки са предназначени само за вашите мрежови специалисти.
Set standard values	Връща настройките до стойностите по подразбиране, препоръчвани от HEIDENHAIN

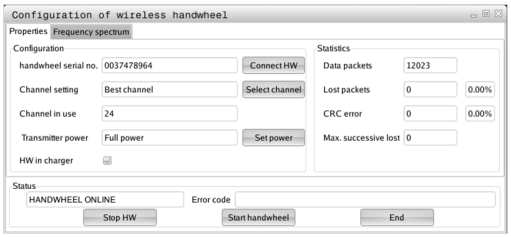
18.13 Конфигуриране на безжичен ръчен импулсен генератор HR 550 FS

Приложение

За да конфигурирате безжичния ръчен импулсен генератор HR 550 FS, натиснете софтуерния бутон **SET UP WIRELESS HANDWHEEL**. Налични са следните функции:

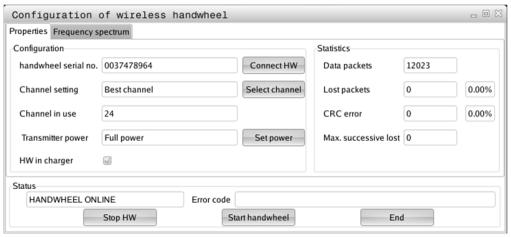
- Свързване на ръчния импулсен генератор към конкретен държач
- Настройка на канал за предаване на данни
- Анализ на честотния спектър за определяне на оптимален канал за предаване на данни
- Избор на мощност за предаване
- Статистическа информация за качеството на предаване

Обвързване на ръчен 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
- ▶ Изберете меню **Machine settings**
- ▶ Изберете конфигурационно меню за безжичен ръчен импулсен генератор: Натиснете софтуерния бутон **SET UP WIRELESS HANDWHEEL** (Настройка на ръчен импулсен генератор)
- ▶ 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 да затворите конфигурационното меню, натиснете бутона **END**

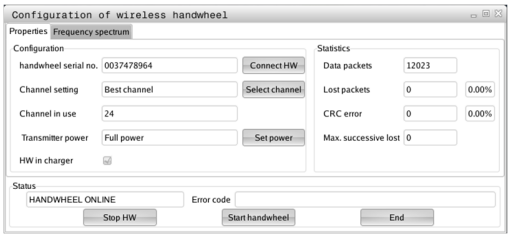
Настройване на канал за предаване



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
- Изберете меню **Machine settings**
- Изберете конфигурационно меню за безжичен ръчен импулсен генератор: Натиснете софтуерния бутон **SET UP WIRELESS HANDWHEEL** (Настройка на ръчен импулсен генератор)
- 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**

Избиране на мощност на предавателя

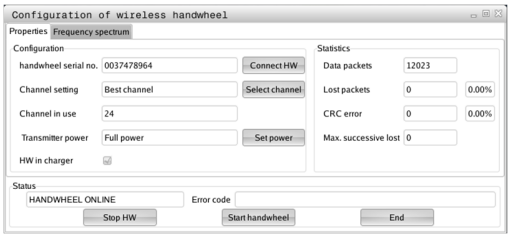


Моля, имайте предвид че предавателния обхват на безжичния ръчен импулсен генератор намалява, когато мощността на предавателя е намалена.

- Натиснете бутона **MOD** за да изберете MOD функция
- Изберете менюто **Machine settings**
- Изберете конфигурационно меню за безжичен ръчен импулсен генератор: Натиснете софтуерния бутон **SET UP WIRELESS HANDWHEEL** (Настройка на ръчен импулсен генератор).
- 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**

18.13 Конфигуриране на безжичен ръчен импулсен генератор HR 550 FS

Статистически данни



За да покажете статистическите данни, постъпете по следния начин:

- Натиснете бутона **MOD** за да изберете MOD функция
- Изберете менюто **Machine settings**
- За да изберете конфигурационното меню за безжичния ръчен импулсен генератор, натиснете софтуерния бутон **SET UP WIRELESS HANDWHEEL** (Настройване на безжичен ръчен импулсен генератор): TNC показва показва конфигурационно меню със статистически данни

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 сигнала 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 "Настройване на канал за предаване", страница 651) или чрез увеличаване на мощността на предавателя (вижте "Избиране на мощност на предавателя", страница 651).

18.14 Зареждане на конфигурация на машината

Приложение

Внимание: Загуба на данни!

При зареждане (възстановяване) от резервно копие TNC презаписва конфигурацията на вашата машина. При този процес презаписаните данни за машината ще бъдат загубени. Невъзможно е да отмените и върнете назад процеса!

Резервно копие от конфигурацията на машината може да ви бъде предоставено от производителя на машината. След въвеждане на ключова дума **RESTORE** (Възстановяване), можете да заредите резервното копие върху вашата машина или станция за програмиране. За зареждане на резервно копие постъпете по следния начин:

- В диалога MOD, въведете ключовата дума **RESTORE**
- Във файловия мениджър на TNC изберете файл с резервно копие (напр. BKUP-2013-12-12_.zip). TNC отваря изскачащ прозорец за резервното копие
- Натиснете бутона за авариен стоп
- Натиснете софтуерния бутон **ОК**, за да започнете процес на възстановяване от резервно копие

19

Таблици и общ преглед

19.1 Потребителски параметри специфични за машината

Приложение

Параметричните стойности се въвеждат в **конфигурационен редактор**.

За да можете да настроите функциите специфични за машината за потребители, производителят на вашата машина може да дефинира кои машинни параметри да са достъпни като потребителски параметри. Освен това, производителят на вашата машина може да интегрира в TNC допълнителни машинни параметри, които не са описани по-долу.

Направете справка в ръководството за вашата машина.

В конфигурационния редактор, параметрите на машината са групирани като параметрични обекти в дървовидна структура. Всеки параметричен обект има име (напр. **Settings for screen displays**) (Настройки за показания на екрана), което дава информация за съдържащите се в него параметри. Един параметричен обект (структурна единица) се обозначава с "E" в символа за папка в дървовидната структура. Някои машинни параметри имат ключово име, което ги идентифицира еднозначно. Ключовото име свързва параметъра към група (напр. X за ос X). Съответната групова папка носи ключовото име и се маркира с "K" в символа за папка.

Ако сте в конфигурационния редактор за потребителски параметри, можете да промените начина на показване на съществуващите параметри. В настройките по подразбиране, параметрите се показват с къси, обяснителни текстове. За показване на действителните системни имена на параметрите, натиснете бутона за подредба на екрана и след това софтуерния бутон **SHOW SYSTEM NAME** (Показване на системно име). Изпълнете същата процедура, за да се върнете към стандартния начин на показване.

Параметри които все още на се активни, както и такива обекти се показват затъмнени. Те могат да бъдат активирани с **MORE FUNCTIONS** (Още функции) и софтуерния бутон **INSERT** (Вмъкване).

TNC запазва списък с модификации на последните 20 промени в конфигурационните данни. За възстановяване на модификации, изберете съответния ред и натиснете **MORE FUNCTIONS** и софтуерния бутон **DISCARD CHANGES** (Отхвърляне на промени).

Извикване на конфигурационния редактори и промяна на параметри

- Изберете режим **Програмиране**
- Натиснете бутона **MOD**
- Въведете кодов номер **123**
- Промяна на параметри
- Натиснете софтуерния бутон **END**, за да напуснете конфигурационния редактор
- Натиснете софтуерния бутон **SAVE**, за да запазите промените

Иконата в началото на всеки ред в параметричното дърво показва допълнителна информация за този ред. Иконите имат следните значения:

- Съществува разклонение, но то е затворено
- Разклонението е отворено
- Празен обект, не може да се отвори
- Инициализиран машинен параметър
- Неинициализиран (незадължителен) машинен параметър
- Може да бъде прочетен, но не и редактиран
- Не може да бъде нито прочетен, нито редактиран

Типът на конфигурационния обект се обозначава със символа за папка:

- Ключ (групово име)
- Списък
- Структурна единица (параметричен обект)

Показване на помощни текстове

Бутонът **HELP** позволява извикване на помощен текст за всеки параметричен обект или атрибут.

Ако помощният текст не може да се побере в една страница (например 1/2 от него се показва в горната дясна част), натиснете софтуерния бутон **HELP PAGE** , за да скролирате до втората страница.

За да напуснете помощния текст, натиснете отново бутона **HELP**.

Показва се също и допълнителна информация като мерни единици, начална стойност или списък за избор. Ако избраният параметър на машината съответства на параметър от предишен модел управление, се показва съответния номер MP.

Списък на параметри

Настройки на параметри

DisplaySettings

Настройки на екранния дисплей

Последователност на показване на оси

[0] до [7]

Зависи от наличните оси

Тип на показанието за позиция в прозореца за позиция

NOMINAL
ACTUAL
REFACTL
REFNOML
LAG
ACTUAL DIST
DIST
M 118

Тип на показанието за позиция в екрана за статус

NOMINAL
ACTUAL
REF ACTL
REF NOML
LAG
ACTUAL DIST
DIST
M 118

Дефиниране на десетичните знаци в показанието за позиция

.

Показване на скорост на подаване в режим на Ръчно управление

за осов ключ: Показване на скорост на подаване само при натиснат бутон за посока на ос

винаги минимум: Винаги се показва скорост на подаване

Показване на позицията на шпиндела в дисплея за позиция

по време на управление с обратна връзка: Показване на позицията на шпиндела, само когато шпинделът е с контролирано позициониране

по време на управление с обратна връзка и с M5: Показване на позицията на шпиндела, само когато шпинделът е с контролирано позициониране и с M5

Показване или скриване на софтуерния бутон за Таблица с предварително зададени настройки

True: Да не се показва Таблица с предварително зададени настройки

False: Да се показва Таблица с предварително зададени настройки

Настройки на параметри

DisplaySettings

Показване на стъпка за отделни оси

Списък на наличните оси

Стъпка на дисплея за показване на позиция в милиметри или градуси

0.1
0.05
0.01
0.005
0.001
0.0005
0.0001
0.00005 (Опция 23)
0.00001 (Опция 23)

Стъпка на дисплея за показване на позиция в инчове

0.005
0.001
0.0005
0.0001
0.00005 (Опция 23)
0.00001 (Опция 23)

DisplaySettings

Дефиниране на мерна единица, валидна за дисплея

metric: Използване на метрична система

inch: Използване на инчова система

DisplaySettings

Формат на NC програми и показване на цикли

Въвеждане на програма в интерактивен диалог HEIDENHAIN или в DIN/ISO

HEIDENHAIN: Въвеждане на програма в интерактивен диалог BA MDI

ISO: Въвеждане на програма в режим Positioning with MDI (Позициониране с ръчно въвеждане на данни) в DIN/ISO

Таблици и общ преглед

19.1 Потребителски параметри специфични за машината

Настройки на параметри

DisplaySettings

Задаване на диалогов език за NC и PLC

NC диалогов език

АНГЛИЙСКИ
НЕМСКИ
ЧЕШКИ
ФРЕНСКИ
ИТАЛИАНСКИ
ИСПАНСКИ
ПОРТУГАЛСКИ
ШВЕДСКИ
ДАТСКИ
ФИНЛАНДСКИ
ХОЛАНДСКИ
ПОЛСКИ
УНГАРСКИ
РУСКИ
КИТАЙСКИ
КИТАЙСКИ_ТРАДИЦИОНЕН
СЛОВЕНСКИ
КОРЕЙСКИ
НОРВЕЖКИ
РУМЪНСКИ
СЛОВАШКИ
ТУРСКИ

PLC диалогов език

Виж NC диалогов език

PLC език за съобщения за грешка

Виж NC диалогов език

Език за помощни текстове

Виж NC диалогов език

Настройки на параметри

DisplaySettings

Поведение при стартиране на управлението

Потвърждение на съобщението "Power interrupted" (Прекъсване на захранването)

TRUE: Стартирането на управлението не може да продължи, докато съобщението не бъде потвърдено

FALSE: Не се показва съобщение за прекъсване на захранването "Power interrupted"

DisplaySettings

Дисплеен режим за показване на време

Избор на дисплеен режим за показване на време

Аналогов

Цифров

Лого

Аналогов и лого

Цифров и лого

Аналогов върху лого

Цифров върху лого

DisplaySettings

Вкл/Изкл на ред за линк

Дисплейни настройки за ред за линк

OFF: Деактивиране на информационния ред в реда за работен режим

ON: Активиране на информационния ред в реда за работен режим

DisplaySettings

Настройки за 3-D графична симулация

Тип модел за 3-D графична симулация

3-D (processor-intensive): Показва модел за сложна обработка с подрязване

2.5-D: Показва модела за 3-осова обработка

No Model: Деактивиране на показването на модела

Качество на модела при 3-D графична симулация

very high: Висока резолюция; Възможно е показване на крайните точки на блок

high: Висока резолюция

medium: Средна резолюция

low: Ниска резолюция

DisplaySettings

Настройки за показване на позицията на инструмент

Показване на позицията на инструмент с TOOL CALL DL

As Tool Length: (Като дължина на инструмент) Програмираният завишен размер DL се приема като модификация на дължината на инструмент за показване на позиция, ориентирана спрямо детайла

As Workpiece Oversize: (Като завишен размер на детайл) Програмираният завишен размер DL се приема като завишен размер на детайл за показване на позиция, ориентирана спрямо детайла

Настройки на параметри

ProbeSettings

Конфигурация за измерване на инструмент

TT140_1

М функция за ориентация на шпиндела

-1: Ориентация на шпиндела директно през NC

0: Функцията не е активна

1 до 999: Номер на M функция за ориентация на шпиндела

Траектория (програма) на опипване

MultiDirections: Опипване от няколко посоки

SingleDirection: Опипване от една посока

Посока на опипване за измерване на радиус на инструмент

X_Positive, Y_Positive,X_Negative, Y_Negative, Z_Positive, Z_Negative (в зависимост от оста на инструмента)

Разстояние между долния край на инструмента до горния контактен край на опипвача

0.001 до 99.9999 [mm]: Отместване на накрайника до инструмента

Бърз ход на преместване в цикъл за опипване

10 до 300 000 [mm/min]: Бърз ход на преместване в цикъл за опипване

Скорост на подаване на опипвача с измерване на инструмент

1 до 3 000 [mm/min]: Скорост на подаване на опипвача с измерване на инструмент

Изчисляване на скоростта на подаване при опипване

ConstantTolerance: Изчисляване на скоростта на подаване при опипване с постоянен допуск

VariableTolerance: Изчисляване на скоростта на подаване при опипване с променлив допуск

ConstantFeed: Постоянна скорост на подаване при опипване

Тип определяне на скорост

Automatic: Автоматично определяне на скоростта

MinSpindleSpeed: Използване на минимална скорост на шпиндела

Максимална допустима скорост на въртене на режещия ръб

1 до 129 [m/min]: Допустима скорост на въртене по периферията на фрезата

Максимална допустима скорост на въртене при измерване на инструмент

0 до 1 000 [1/min]: Максимална допустима скорост

Максимална допустима грешка при измерване на инструмент

0.001 до 0.999 [mm]: Първа максимална допустима грешка при измерване на инструмент

Максимална допустима грешка при измерване на инструмент

0.001 до 0.999 [mm]: Втора максимална допустима грешка при измерване на инструмент

Настройки на параметри

NC стоп при проверка на инструмент

True: При превишаване на допуска за счупване на инструмент NC програмата се стопира

False: NC програмата не се стопира

NC стоп по време на измерване на инструмент

True: При превишаване на допуска за счупване на инструмент NC програмата се стопира

False: NC програмата не се стопира

Модификация на таблица за инструменти по време на проверка и измерване на инструмент

AdaptOnMeasure: Модификация на таблицата след измерване на инструмент

AdaptOnBoth: Модификация на таблицата след проверка и измерване на инструмент

AdaptNever: Таблицата не се модифицира след проверка и измерване на инструмент

Конфигуриране на кръгъл накрайник

TT140_1

Координати на центъра на накрайник

[0]: X координати на центъра на накрайника, отнесени към нулевата точка на машината

[1]: Y координати на центъра на накрайника, отнесени към нулевата точка на машината

[2]: Z координати на центъра на накрайника, отнесени към нулевата точка на машината

Разстояние за безопасност над накрайника при предварително позициониране

0.001 до 99 999.9999 [mm]: Разстояние за безопасност по оста на инструмента

Зона за безопасност около накрайника при предварително позициониране

0.001 до 99 999.9999 [mm]: Разстояние за безопасност в равнина, вертикална спрямо оста на инструмента

Таблици и общ преглед

19.1 Потребителски параметри специфични за машината

Настройки на параметри

ChannelSettings

CH_NC

Активна кинематика

Кинематики, които могат да бъдат активирани

Списък на кинематики на машината

Кинематики, които да бъдат активирани по време на стартиране на управлението

Списък на кинематики на машината

Определяне на поведението на NC програма

Нулиране на времето за обработка при стартиране на програма

True: Времето за обработка се нулира

False: Времето за обработка не се нулира

PLC сигнал за брой изчакващи цикли на обработка

Зависи от производителя на машината

Геометрични допуски

Допустимо отклонение на радиуса на окръжност

0.0001 до 0.016 [mm]: Допустимо отклонение на радиуса на окръжност в крайната точка на окръжността, в сравнение с началната точка на окръжността

Конфигурация на цикли за обработка

Коефициент на препокриване при фрезоване на джоб

0.001 до 1.414: Коефициент на препокриване за Цикъл 4 POCKET MILLING (Фрезоване на джоб) и Цикъл 5 CIRCULAR POCKET (Кръгъл джоб)

Поведение след контурна обработка на джоб

PosBeforeMachining: Позиция като преди цикъла на обработка

ToolAxClearanceHeight: Позициониране на оста на инструмента на безопасна височина

Показване на съобщение за грешка "Spindle ?", ако M3/M4 не е активна

on: Показване на съобщение за грешка

off: Да не се показва съобщение за грешка

Показване на съобщение за грешка "Enter negative depth" (Въвеждане на отрицателна дълбочина)

on: Показване на съобщение за грешка

off: Да не се показва съобщение за грешка

Поведение при подвеждане към стена на канал в цилиндрична повърхнина

LineNormal: Подвеждане по права линия

CircleTangential: Подвеждане с преместване по дъга

M функция за ориентация на шпиндела в цикли за обработка

-1: Ориентация на шпиндела директно през NC

0: Функцията не е активна

1 до 999: Номер на M функция за ориентация на шпиндела

Настройки на параметри

Да не се показва съобщение за грешка "Plunging type not possible" (Невъзможен тип на врязване)

on: Не се показва съобщение за грешка

off: Показва се съобщение за грешка

Геометричен филтър за филтриране на линейни елементи

Тип stretch filter

- Off: Няма активен филтър

- ShortCut: Оставяне на единични точки от многоъгълник

- Average: Геометричният филтър заобля ъглите

Максимално разстояние между филтриран и нефилтриран контур

0 до 10 [mm]: Филтрираните точки лежат в рамките на този допуск до резултантното разстояние

Максимална дължина на разстоянието в резултат от филтрирането

0 до 1000 [mm]: Дължина, в рамките на която е в сила геометричното филтриране

Настройки на параметри

Настройки на NC редактор

Създаване на файлове за резервно копие

TRUE: Създаване на резервно копие след редактиране на NC програми

FALSE: Да не се създава резервно копие след редактиране на NC програми

Поведение на курсора след изтриване на редове

TRUE: След изтриване курсорът отива на предишния ред (iTNC поведение)

FALSE: След изтриване курсорът отива на следващия ред

Поведение на курсора на първия и последния ред

TRUE: Разрешено преместване на курсора по кръг от начало/край в PGM

FALSE: Не е разрешено преместване на курсора по кръг от начало/края в PGM

Прекъсване на ред в многоредови блокове

ALL: Винаги да се показват изцяло редове

ACT: Да се показват изцяло редове само в активния блок

NO: Да се показват изцяло редове, само ако блокът се редактира

Активиране на помощна графика с въвеждане на цикъл

TRUE: По принцип винаги да се показва помощна графика при въвеждане

FALSE: Да се показва помощна графика, само ако софтуерния бутон CYCLE HELP (Помощ за цикъл) е в състояние ON (Вкл). Софтуерният бутон CYCLE HELP OFF/ON се показва в режим Програмиране след натискане на бутона за подредба на екрана "Screen layout"

Поведение на реда със софтуерни бутони след въвеждане на цикъл

TRUE: Оставяне на реда със софтуерни бутони активен след дефиниране на цикъл

FALSE: Скриване на реда със софтуерни бутони след дефиниране на цикъл

Изискване за потвърждение преди изтриване на блок

TRUE: Показване на искане за потвърждение преди изтриване на NC блок

FALSE: Да не се показва искане за потвърждение преди изтриване на NC блок

Номер на ред, до който да се тества NC програма

100 до100000: Дължина на програма, за която да се тества геометрия

DIN/ISO програмиране: Инкремент за номер на блок

0 до 250: Инкремент за генериране на блокове DIN/ISO в програма

Дефиниране на програмируеми оси

TRUE: Да се използва дефинирана конфигурация за ос

FALSE: Да се използва конфигурация на ос по подразбиране XYZABCUVW

Поведение с блокове за паралелно позициониране

TRUE: Разрешени блокове за паралелно позициониране

FALSE: Заключени блокове за паралелно позициониране

Номер на ред, до който да се търсят идентични синтактични елементи

500 до 400000: Търсене на избрани елементи с бутоните със стрелки нагоре/надолу

Настройки на параметри

Настройки на файловия мениджър

Показване на зависими файлове

MANUAL: Показват се зависими файлове

AUTOMATIC: Не се показват зависими файлове

Спецификации за път за крайни потребители

Списък с устройство и/или директории

Въведените тук устройства и директории се показват от TNC във файловия мениджър

FN 16 изходящ път за изпълнение

Път за FN 16 изход, ако няма път, дефиниран в програмата

FN 16 изходящ път за режими Програмиране и Тест

Път за FN 16 изход, ако няма път, дефиниран в програмата

Сериен интерфейс RS232: вижте "Настройка на интерфейси за данни", страница 632

19.2 Разположение на пиновете на конектора и свързващи кабели за интерфейс за предаване на данни

RS-232-C/V.24 интерфейс за устройства HEIDENHAIN

Интерфейсът отговаря на изискванията на EN50 178 за **електрическо разделение под ниско напрежение**.

При използване на 25-пинов адаптерен блок:

TNC		**Свързващ кабел 365725-xx**			**Адаптерен блок 310085-01**		**Свързващ кабел 274545-xx**		
Мъжки	Предназначение	Женски	Цвят	Женски	Мъжки	Женски	Мъжки	Цвят	Женски
1	Да не се определя	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	CTR	8	Розов	5	5	5	5	Розов	4
9	Да не се определя	9					8	Виолетов	20
Hsg.	Външен екран	Hsg.	Външен екран	Hsg.	Hsg.	Hsg.	Hsg.	Външен екран	Hsg.

19.2 Разположение на пиновете на конектора и свързващи кабели за интерфейс за предаване на данни

При използване на 9-пинов адаптерен блок:

TNC		**Свързващ кабел 355484-xx**		**Адаптерен блок 363987-02**			**Свързващ кабел 366964-xx**		
Мъжки	Предназначение	Женски	Цвят	Мъжки	Женски	Мъжки	Женски	Цвят	Женски
1	Да не се определя	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	CTR	8	Бял/ Зелен	8	8	8	8	Бял/ Зелен	7
9	Да не се определя	9	Зелен	9	9	9	9	Зелен	9
Hsg.	Външен екран	Hsg.	Външен екран	Hsg.	Hsg.	Hsg.	Hsg.	Външен екран	Hsg.

19.2 Разположение на пиновете на конектора и свързващи кабели за интерфейс за предаване на данни

Устройства, който не са произведени от HEIDENHAIN

Разположението на пиновете в конектора за устройства, които не са произведени от HEIDENHAIN, може съществено да се различава от това на устройства на HEIDENHAIN.

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
Hsg.	Hsg.	Hsg.	Външен екран	Hsg.

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	

19.3 Техническа информация

Обяснение на символи

- ■ По подразбиране
- □ Опция за ос
- **1** Разширен набор от функции 1
- **2** Разширен набор от функции 2

Потребителски функции	
Кратко описание	■ Базова версия: 3 оси плюс управление на шпиндела с обратна връзка ■ Четвърта NC ос плюс спомагателна ос или □ 8 допълнителни оси или 7 допълнителни оси плюс 2-ри шпиндел ■ Цифрово управление на тока и скоростта на вала
Кратко описание	■ Базова версия: 3 оси плюс управление на шпиндела с обратна връзка □ 1. Допълнителна ос за 4 оси плюс управление на шпиндела с обратна връзка □ 2. Допълнителна ос за 5 оси плюс управление на шпиндела с обратна връзка
Въвеждане в програма	В HEIDENHAIN диалогов формат и DIN/ISO
Въвеждане за позиция	■ Номинални позиции за линии и дъги в правоъгълни координати или полярни координати ■ Инкрементални или абсолютни размери ■ Показване или въвеждане в мм или инчове
Компенсация на инструмент	■ Радиус на инструмент в работната равнина и дължина на инструмент ■ “Look ahead” за до 99 блока (M120) за контур с компенсация на радиуса **2** Тримерна компенсация на радиуса за промяна на данни за инструмент без необходимост от преизчисляване на съществуващата програма
Таблици с инструменти	Множество таблици с инструменти с произволен брой инструменти
Постоянна скорост на контурна обработка	■ По отношение на траекторията на центъра на инструмента. ■ По отношение на режещия ръб
Паралелна операция	Създаване на програма с графична поддръжка по време на изпълнение на друга програма
3-D обработка (Разширен набор от функции 2)	**2** Управление на движението с минимум резки тласъци **2** 3-D компенсация на инструмент посредством нормални вектори към повърхнината **2** Използване на ръчен импулсен генератор за промяна на ъгъла на въртящата се глава по време на изпълнението на програмата, без това да се отрази на позицията на центъра на инструмента. (TCPM = Tool Center Point Management) (Управление на център на инструмент)

Потребителски функции		
	2	Поддържане на инструмента перпендикулярно на контура
	2	Компенсация на радиуса на инструмента перпендикулярна на посоката на преместване и посоката на инструмента
Обработка с въртяща се маса (Разширен набор от функции 1)	**1**	Програмиране на цилиндрични контури като в две оси
	1	Скорост на подаване в разстояние за минута
Контурни елементи	■	Права линия
	■	Фаска (скосяване)
	■	Кръгова траектория
	■	Център на окръжност
	■	Радиус на окръжност
	■	Тангенциално свързана дъга
	■	Закръгление на ъгъл
Подвеждане и отвеждане от контур	■	По права линия: тангенциално или перпендикулярно
	■	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
	■	Повторения на част от програма
	■	Всяка програма като подпрограма
Фиксирани цикли	■	Цикли за пробиване, конвенционално или твърдо нарязване на резба
	■	Груба обработка на правоъгълни и кръгли джобове
	■	Цикли за пробиване с чупене на стружката, райбероване, пробиване/разстъргване и зенкероване
	■	Цикли за фрезоване на вътрешни и външни резби
	■	Довършителна обработка на правоъгълни и кръгли джобове
	■	Цикли за обработване на хоризонтални и наклонени повърхнини
	■	Цикли за фрезоване на линейни и кръгли канали
	■	Правоъгълни и полярни точкови шаблони
	■	Контурен джоб, паралелен на контур
	■	Контурни елементи
	■	Цикли за стругови операции
	■	Възможно е интегриране на OEM цикли (специализирани цикли, разработени от производителя на машината)
Координатна трансформация	■	Изместване на нулева точка, завъртане, огледално представяне
	■	Мащабен коефициент
	1	Накланяне на работната равнина (Разширен набор от функции 1)

Потребителски функции

Q параметри Програмиране с променливи	■ Математически функции =, +, –, *, sin α, cos α, коренуване ■ Логически операции (=, ≠, <, >) ■ Изчисления със скоби ■ tan α, arc sin, arc cos, arc tan, a^n, e^n, ln, log, абсолютна стойност на число, константа π, отрицание, пренебрегване на цифри преди или след десетичната запетая (закръгляване) ■ Функции за изчисляване на окръжности ■ Стрингови параметри
Помощни средства за програмиране	■ Калкулатор ■ Пълен списък на всички текущи съобщения за грешки ■ Контекстно-зависима функция за помощ за съобщения за грешка ■ Графична поддръжка за програмиране на цикли ■ Коментарни блокове в NC програма
Обучение	■ Действителните (текущи) позиции могат да бъдат директно прехвърлени в NC програма
Графична верификация на програма Режими на показване	■ Графична симулация преди изпълнение на програма, дори по време на изпълнение на друга програма ■ Изглед отгоре / проекция в 3 равнини/ 3-D изглед / 3-D линейна графика ■ Увеличение на детайли
Графика при програмиране	■ В режим Програмиране, контурът на NC блоковете се чертае върху екрана, докато се въвеждат данни (2-D изчертаване на графика), дори по време на изпълнение на друга програма
Графично представяне на изпълнение на програма 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 Тест ■ Показване на текущото време за обработка в режим Изпълнение на програма
Контур, връщане към	■ Стартиране от средата в който и да е блок от програмата, връщане на инструмента към изчислена номинална позиция за продължаване на обработката ■ Прекъсване на програма, отвеждане от контура и връщане
Таблици с нулеви точки	■ Множество таблици с нулеви точки, за съхраняване на нулеви точки за детайл
Цикли за опипвача	■ Калибриране на опипвач ■ Компенсация на несъосност на детайла, ръчна или автоматична ■ Установяване на нулева точка, ръчно или автоматично ■ Автоматично измерване на детайли ■ Цикли за автоматично измерване на инструмент ■ Цикли за автоматично измерване на кинематика

Спецификации

Компоненти	■	Табло за управление
	■	TFT цветен, плосък дисплей със софтуерни бутони
Памет за програми	■	Минимум 21 GB
Входна резолюция и стъпка на дисплея	■	Точност 0.1 µm за линейни оси
	■	Точност 0.1 µm за линейни оси (с опция 23)
	■	До 0.0001° за оси на въртене
	■	До 0.000 01° за оси на въртене (с опция 23)
Диапазон на въвеждане	■	Максимум 999 999 999 mm или 999 999 999°
Интерполация	■	Линейна в 4 оси
	■	Кръгова в 2 оси
	■	Спирална (винтова) интерполация: наслагване на кръгови и праволинейни траектории
Време за обработка на блок 3-D права линия без компенсация на радиуса	■	0.5 ms
Управление на ос с обратна връзка	■	Резолюция на верига за позициониране: Период на сигнала за позицията на енкодер/1024
	■	Продължителност на цикъла на контролера за позиция: 3 ms
	■	Продължителност на цикъла на контролера за скорост: 200 µs
Диапазон на преместване	■	Максимум 100 m (3937 inches)
Скорост на шпиндела	■	Максимум 100 000 rpm (аналогов сигнал за управление на скорост)
Компенсация на грешки	■	Линейна и нелинейна грешка по ос, хлабина, реверсивни пикове по време на преместване по окръжност, топлинно разширение
	■	Статично триене
Интерфейси за предаване на данни	■	Всеки RS-232-C /V.24 макс. 115 kilobaud
	■	Разширен интерфейс с протокол LSV-2 за външна работа на TNC през интерфейс със софтуер HEIDENHAIN TNCremo
	■	Ethernet интерфейс 1000 BaseT
	■	5 x USB (1 x отпред USB 4.0; 2 x отзад USB 3.0)
Температура на околната среда	■	Работа: 5°C до +40°C
	■	Съхранение: -20°C до +60°C

19.3 Техническа информация

Принадлежности

Ръчни импулсни генератори	■ Един HR 410 преносим ръчен импулсен генератор, или ■ Един HR 550 преносим безжичен ръчен импулсен генератор с дисплей, или ■ Един HR 520 преносим ръчен импулсен генератор с дисплей, или ■ Един HR 420 преносим ръчен импулсен генератор с дисплей, или ■ Един HR 130 ръчен импулсен генератор, монтиран в таблото, или ■ До три HR 150 ръчни импулсни генератора, монтирани в таблото през адаптер за ръчен импулсен генератор HRA 110
Опипвачи	■ TS 260: Тригерен 3-D опипвач с кабелна връзка ■ TS 440: Тригерен 3-D опипвач с инфрачервена връзка ■ TS 444: 3-D тригерен опипвач, без батерии, с инфрачервена връзка ■ TS 640: Тригерен 3-D опипвач с инфрачервена връзка ■ TS 740: 3-D тригерен опипвач с високо ниво на прецизност, с инфрачервена връзка ■ TT 160: Тригерен 3-D опипвач за измерване на инструменти ■ TT 449: Тригерен 3-D опипвач за измерване на инструменти, с инфрачервена връзка

Разширен набор функции 1 (опция 8)

Разширени функции Група 1	**Обработка с въртящи се маси** ■ Цилиндрични контури като по две оси ■ Скорост на подаване в разстояние за минута **Координатни трансформации:** Накланяне на работната равнина **Интерполация:** Кръгова в 3 оси с наклонена работна равнина (пространствена дъга)

Разширен набор функции 2 (опция 9)

Разширени функции Група 2	**3-D обработка:** ■ Управление на движението с минимум резки тласъци ■ 3-D компенсация на инструмент посредством нормални вектори към повърхнината ■ Използване на ръчен импулсен генератор за промяна на ъгъла на въртящата се глава по време на изпълнението на програмата, без това да се отрази на позицията на центъра на инструмента (TCPM = Tool Center Point Management) (Управление на централната точка на инструмент) ■ Поддържане на инструмента перпендикулярно на контура ■ Компенсация на радиуса на инструмента перпендикулярна на посоката на преместване и посоката на инструмента **Интерполация:** Линейна по 5 оси (обект на експортно разрешение)

Стъпка на дисплея (опция 23)

Стъпка на дисплея	**Входна резолюция:** ■ Линейни оси до 0,01 µm ■ Въртящи оси до 0,00001°

Dynamic Collision Monitoring – DCM (Динамичен мониторинг за сблъсък) (опция 40)

Динамичен мониторинг за сблъсък	■ Производителят на машината дефинира обектите на мониторинг ■ Предупреждение в режим на Ръчно управление ■ Прекъсване на програма в режим на Автоматично управление ■ Включва мониторинг на 5-осни движения

DXF конвертор (опция 42)

DXF конвертор	■ Поддържан формат DXF: AC1009 (AutoCAD R12) ■ Приемане на контури и точкови шаблони ■ Проста и удобна спецификация на референтни точки ■ Избор на графични характеристики на контурни сегменти от диалогови програми

Adaptive Feed Control (Адаптивно управление на подаването) – AFC (опция 45)

Адаптивно управление на подаването	■ Запис на действителната мощност на шпиндела с помощта на обучаващо рязане ■ Определяне на границите на автоматично управление на скоростта на подаване ■ Напълно автоматично управление на подаването по време на изпълнение на програма

KinematicsOpt (опция 48)

Оптимизация на кинематиката на машината	■ Изготвяне на резервно копие/възстановяване на активна кинематика ■ Тест на активна кинематика ■ Оптимизация на активна кинематика

Фрезоване-Струговане (опция 50)

Режими на фрезоване и струговане	**Функции:** ■ Превключване между режим на работа Фрезоване/Струговане ■ Постоянна скорост на рязане ■ Компенсация на радиуса на върха на инструмент ■ Цикли за струговане

Разширено управление на инструмент (опция 93)

Разширено управление на инструмент	На база на програмен език Python

Синхронизация на шпиндела (опция 131)

Синхронизация на шпиндела	Синхронизация на шпиндел за фрезоване и шпиндел за струговане

Remote Desktop Manager (опция 133)

Дистанционно управление на външни компютърни модули	■ Прозорци върху самостоятелен компютърен модул ■ Интегриран в интерфейса на TNC

Функции за синхронизиране (опция 135)

Функции за синхронизиране	**Real Time Coupling (Куплиране в реално време) – RTC:** Куплиране на оси

Cross Talk Compensation – CTC (Компенсация на взаимно влияние на сигнали) (опция 141)

Компенсация на куплирани оси	■ Определяне на динамично предизвикано отклонение на позиция при ускорение по ос ■ Компенсация на TCP (**T**ool **C**enter **P**oint) (Център на инструмент)

Position Adaptive Control – PAC (Адаптивно управление на позиция) (опция 142)

Адаптивно управление на позиция	■ Смяна на параметрите на управление в зависимост от позицията на осите в работното пространство ■ Промяна на параметрите на управление в зависимост от скоростта или ускорението по осите

Load Adaptive Control – LAC (Адаптивно управление на товар) (опция 143)

Адаптивно управление на товар	■ Автоматично определяне на теглото на обработвания детайл и силите на триене ■ Промяна на параметрите на управление в зависимост от действителната маса на детайла

Active Chatter Control – ACC (Активно управление на вибрации) (опция 145)

Активно управление на вибрации	Напълно автоматична функция за управление на вибрациите по време на обработка

Формат и мерни единици за въвеждане на TNC функции	
Позиции, координати, радиуси на окръжности, дължини на скосяване (фаска)	-99 999.9999 до +99 999.9999 (5, 4: места преди десетичната точка, места след десетичната точка) [mm]
Номера на инструменти	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	–99.9999 до +99.9999 (2, 4) [mm]
Скорости на шпиндела	0 до 99 999.999 (5, 3) [rpm]
Скорости на подаване	0 до 99 999.999 (5.3) [mm/min] или [mm/tooth] или [mm/rev]
Време за задържане в Цикъл 9	0 до 3600.000 (4, 3) [s]
Стъпка на резбата в различни цикли	–9.9999 до +9.9999 (2, 4) [mm]
Ъгъл на ориентация на шпиндела	0 до 360.0000 (3, 4) [°]
Ъгъл за полярни координати, завъртане, накланяне на работната равнина	-360,0000 до 360.0000 (3, 4) [°]
Полярен ъгъл за спирална/винтова интерполация (CP)	–5 400.0000 до 5 400.0000 (4, 4) [°]
Брой нулеви точки в Цикъл 7	0 до 2999 (4, 0)
Мащабен коефициент в Цикли 11 и 26	0,000001 до 99,999999 (2, 6)
Спомагателни функции M	0 до 999 (4, 0)
Номера на Q-параметри	0 до 1999 (4, 0)
Стойности на Q-параметър	–99 999.9999 до +99 999.9999 (9, 6)
Нормални към повърхнина вектори N и T с 3-D компенсация	-9,99999999 до +9,99999999 (1, 8)
Етикети (LBL) за програмни преходи	0 до 999 (5, 0)
Етикети (LBL) за програмни преходи	Всеки текстов стринг в кавички (“”)
Брой повторения на част от програма REP	1 до 65 534 (5, 0)
Номер на грешка с Q-параметрична функция FN14	0 до 1199 (4, 0)

19.4 Таблици за общ преглед

Фиксирани цикли

Номер на цикъл	Обозначение на цикъл	DEF активен	CALL активен
7	Изместване на нулева точка	■	
8	Огледален образ	■	
9	Време за задържане	■	
10	Завъртане	■	
11	Мащабен коефициент	■	
12	Извикване на програма	■	
13	Ориентация на шпиндела	■	
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 дъното SL II		■
24	Довършителна обработка на страните SL II		■
25	Контурни елементи		■
26	Мащабиране специфично за ос	■	
27	Цилиндрична повърхнина		■
28	Канал в цилиндрична повърхнина		■
29	Ръб на цилиндрична повърхнина		■
39	Контур на цилиндрична повърхнина		■
32	Допуск	■	
200	Пробиване		■
201	Райбероване		■
202	Разстъргване		■
203	Универсално пробиване		■
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	■	
225	Гравиране		■

Номер на цикъл	Обозначение на цикъл	DEF актив-ен	CALL актив-ен
230	Многоходово фрезоване		■
231	Контролирана повърхнина		■
232	Челно фрезоване		■
233	Челно фрезоване (избираема посока на обработка, отчита страните)		■
240	Центриране		■
241	Пробиване на дълбоки отвори с фреза с едно режещо острие		■
247	Установяване на работна 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		■
275	Трохоидален канал		■

Спомагателни функции

M	Действие	В сила за блок...	Старт	Край	Страница
M0	Програма СТОП/Шпиндел СТОП/Изключване на охлаждане			■	371
M1	Опционално изпълнение на програма СТОП/Шпиндел СТОП/ Изключване на охлаждане			■	618
M2	Стоп програма/Шпиндел СТОП/Изключване на охлаждане/ Изчистване на дисплей за статус (в зависимост от параметъра на машината)/Връщане с прескачане на блок 1			■	371
M3	Шпиндела е ВКЛ. по часовника		■		371
M4	Шпиндела е ВКЛ. обратно на часовника		■		
M5	Шпиндел СТОП			■	
M6	Смяна на инструмент/СТОП изпълнение на програма (в зависимост от параметъра на машината)/Шпиндел СТОП			■	371
M8	Включване на охлаждане		■		371
M9	Изключване на охлаждане			■	
M13	Шпиндела е ВКЛ. по часовника /Включване на охлаждане		■		371
M14	Шпиндела е ВКЛ. обратно на часовника/Включване на охлаждане		■		
M30	Също като функция M2			■	371

19.4 Таблици за общ преглед

M	Действие	В сила за блок...	Старт	Край	Страница
M89	Незаета спомагателна функция **или** извикване на цикъл, модално ефективна (в зависимост от параметъра на машината)		■	■	Ръководство за цикли
M91	В блок за позициониране: Координатите се определят спрямо нулевата точка на машината		■		372
M92	В блок за позициониране: Координатите се определят спрямо позиция, определена от производителя на машината, напр. позиция за смяна на инструмент		■		372
M94	Намаляване на показанието на въртяща се ос до стойност под 360°		■		463
M97	Обработка на малки контурни стъпки			■	375
M98	Цялостна обработка на отворени контури			■	376
M99	Поблоково извикване на цикъл			■	Ръководство за цикли
M101	Автоматична смяна на инструмент с резервен след изтичане на максималния живот на инструмента			■	192
M102	Нулира M101			■	
M107	Потиска съобщението за грешка за замяна на инструменти със завишение			■	192
M108	Нулира M107			■	
M109	Постоянна скорост на контурна обработка за режещото острие (увеличаване и намаляване на скоростта на подаване)		■		379
M110	Постоянна скорост на контурна обработка за режещото острие (само намаляване на скоростта на подаване)		■		
M111	Нулира M109/M110			■	
M116	Скорост на подаване в мм/мин по въртящи се оси		■		461
M117	Нулира M116			■	
M118	Позициониране с помощта на ръчния импулсен генератор по време на изпълнение на програма		■		382
M120	Предварително (изпреварващо) изчисляване на контур с компенсация на радиуса (LOOK AHEAD)		■		380
M126	Най-къса траектория на преместване на ос на въртене		■		462
M127	Нулира M126			■	
M128	Поддържане на позицията на върха на инструмента при позициониране с наклонени оси (TCPM)		■		464
M129	Нулира M128			■	

M	Действие	В сила за блок...	Старт	Край	Страница
M130	В блок за позициониране: Точките се отнасят спрямо ненаклонена координатна система		■		374
M138	Избор на наклонени оси		■		467
M140	Отвеждане от контур по посока на оста на инструмента		■		384
M143	Изтриване на базово завъртане		■		387
M144	Компенсиране на кинематичната конфигурация на машината за ACTUAL/NOMINAL (действителна/номинална) позиции в края на блок		■		468
M145	Нулира M144			■	
M141	Потискане на мониторинг на опипвач		■		386
M148	Автоматично оттегляне на инструмент от контур при NC стоп		■		388
M149	Нулира M148			■	

19.5 Сравнение на функциите на TNC 640 и iTNC 530

Сравнение: Спецификации

Функция	TNC 640	iTNC 530
Оси	Максимум 18	Максимум 18
Входна резолюция и стъпка на дисплея:		
■ Линейни оси	■ 0.1µm, 0.01 µm с опция 23	■ 0.1 µm
■ Въртящи се оси	■ 0.001°, 0.00001° с опция 23	■ 0,0001°
Вериги за управление на високочестотни шпиндели и високо-моментни/линейни двигатели	С опция 49	С опция 49
Дисплей	19-инчов TFT цветен плосък дисплей или	19-инчов TFT цветен плосък дисплей или 15.1-инчов TFT цветен плосък дисплей
Памет за NC, PLC програми и системни файлове	Твърд диск или SSDR диск	Твърд диск или SSDR диск
Програмна памет за NC програми	> 21 GB	> 21 GB
Време за обработка на блок	0,5 ms	0,5 ms
Операционна система HeROS	ДА	ДА
Интерполация:		
■ Права линия	■ 5 оси	■ 5 оси
■ Окръжност	■ 3 оси	■ 3 оси
■ Винтова линия (спирала)	■ ДА	■ ДА
■ Сплайнова интерполация	■ НЕ	■ Да с опция 9
Хардуер	модулен в електрически шкаф	Модулен в електрически шкаф

Сравнение: Интерфейси за предаване на данни

Функция	TNC 640	iTNC 530
Gigabit Ethernet 1000BaseT	X	X
RS-232-C/V.24 сериен интерфейс	X	X
RS-422/V.11 сериен интерфейс	-	X
USB интерфейс	X	X

Сравнение: Принадлежности

Функция	TNC 640	iTNC 530
Ръчни импулсни генератори		
■ HR 410	■ X	■ X
■ HR 420	■ X	■ X
■ HR 520/530/550	■ X	■ X
■ HR 130	■ X	■ X
■ HR 150 via HRA 110	■ X	■ X
Опипвачи		
■ TS 220	■ X	■ X
■ TS 440	■ X	■ X
■ TS 444	■ X	■ X
■ TS 449 / TT 449	■ X	■ X
■ TS 640	■ X	■ X
■ TS 740	■ X	■ X
■ TT 130 / TT 140	■ X	■ X
Индустриален PC **IPC 61xx**	-	X

Сравнение: PC софтуер

Функция	TNC 640	iTNC 530
Софтуер за програмираща станция	Да	Да
TNCremoNT за прехвърляне на данни с **TNCbackup** за резервиране (backup) на данни	Да	Да
TNCremoPlus софтуер за прехвърляне на данни с екран "на живо"	Да	Да
RemoTools SDK 1.2: Функционална библиотека за разработка на ваши собствени приложения за комуникация с управления HEIDENHAIN	Налична е ограничена функционалност	Да
virtualTNC: Компонент за управление за виртуални машини	Няма	Да
ConfigDesign: Софтуер за конфигуриране на управлението	Да	Няма
TeleService: Софтуер за дистанционна диагностика и поддръжка	Да	Да

19.5 Сравнение на функциите на TNC 640 и iTNC 530

Сравнение: Функции, специфични за машината:

Функция	TNC 640	iTNC 530
Превключване на диапазона на преместване	Функцията е налична	Функцията е налична
Централно задвижване (1 мотор за множество оси на машината)	Функцията е налична	Функцията е налична
Операции с C ос (моторът на шпиндела задвижва оста на въртене)	Функцията е налична	Функцията е налична
Автоматична смяна на фрезова глава	Функцията е налична	Функцията е налична
Поддръжка на ъглови глави	Функцията не е налична	Функцията е налична
Идентификация на инструмент със система Balluff	Функцията е налична (с Python)	Функцията е налична
Управление на множество магазини за инструменти	Функцията е налична	Функцията е налична
Разширено за управление на инструмент през Python	Функцията е налична	Функцията е налична

Сравнение: Потребителски функции

Функция	TNC 640	iTNC 530
Въвеждане в програма		
■ HEIDENHAIN диалогово програмиране	■ X	■ X
■ DIN/ISO програмиране	■ X	■ X
■ Със smarT.NC	■ -	■ X
■ С ASCII редактор	■ X, директно редактируема	■ X, редактируема след преобразуване
Въвеждане за позиция		
■ Номинални позиции за линии и дъги в правоъгълни координати	■ X	■ X
■ Номинални позиции за линии и дъги в полярни координати	■ X	■ X
■ Инкрементални или абсолютни размери	■ X	■ X
■ Показване или въвеждане в мм или инчове	■ X	■ X
■ Задаване на последната позиция на инструмент като полюс (празен CC блок)	■ X (съобщение за грешка ако трансфера на полюс е двузначен)	■ X
■ Вектори нормални към повърхнината (**LN**)	■ X	■ X
■ Сплайн блокове (**SPL**)	■ -	■ X, с опция 9

Функция	TNC 640	iTNC 530
Компенсация на инструмент		
■ В работната равнина и дължина на инструмента	■ X	■ X
■ Изпреварващо изчисляване на контур с компенсация на радиуса за до 99 блока (look ahead)	■ X	■ X
■ Тримерна компенсация за радиус на инструмент	■ X, с опция 9	■ X, с опция 9
Таблица с инструменти		
■ Централно съхранение на данни за инструмент	■ X	■ X
■ Множество таблици с инструменти с произволен брой инструменти	■ X	■ X
■ Гъвкаво управление на типове инструменти	■ X	■ -
■ Филтрирано показване на избираеми инструменти	■ X	■ -
■ Функция сортиране	■ X	■ -
■ Имена на колони	■ Понякога с _	■ Понякога с -
■ Функция копиране: Презапис на съответни данни за инструмент	■ X	■ X
■ Изглед формуляр	■ Превключване с бутона за разделена подредба на екрана	■ Превключване със софтуерен бутон
■ Обмен на таблица за инструменти между TNC 640 и iTNC 530	■ X	■ Не е възможен
Таблица за опипвачи за управление на различни за 3-D опипвачи	X	-
Създаване на файл за използване на инструмент, проверка за наличност	X	X
Изчисляване на данни за режим на рязане Автоматично изчисляване на скоростта на шпиндела и скоростта на подаване	Опростен калкулатор за данни за режима на рязане	Използване на технологични таблици
Дефиниране на произволна таблица	■ Свободно дефинируеми таблици (файлове .TAB) ■ Четене и писане с функции FN ■ Дефинируеми посредством конфиг. данни ■ Имената на таблиците трябва да започват с буква ■ Четене и писане с SQL функции	■ Свободно дефинируеми таблици (файлове .TAB) ■ Четене и писане с FN функции

19.5 Сравнение на функциите на TNC 640 и iTNC 530

Функция	TNC 640	iTNC 530
Постоянна скорост за контурна обработка по отношение на траекторията на центъра на инструмента или по отношение на режещия ръб на инструмента	X	X
Паралелна операция: Създаване на програми по време на изпълнение на друга програма	X	X
Програмиране на противоположни оси	X	X
Накланяне на работната равнина (Цикъл 19, функция PLANE)	X, опция 8	X, опция 8
Обработка с въртящи се маси		
■ Програмиране на цилиндрични контури като в две оси		
■ Цилиндрична повърхнина (Цикъл 27)	■ X, опция 8	■ X, опция 8
■ Канал върху цилиндрична повърхнина (Цикъл 28)	■ X, опция 8	■ X, опция 8
■ Ръб върху цилиндрична повърхнина (Цикъл 29)	■ X, опция 8	■ X, опция 8
■ Външен контур на цилиндрична повърхнина (Цикъл 39)	■ X, опция 8	■ X, опция 8
■ Скорост на подаване mm/min или rev/min	■ X, опция 8	■ X, опция 8
Преместване по посока на оста на инструмент		
■ Ръчно управление (меню 3-D ROT)	■ X	■ X, FCL2 функция
■ По време на програмно прекъсване	■ X	■ X
■ С ръчен импулсен генератор	■ X	■ X, опция #44
Подвеждане и отвеждане от контур: По права линия или дъга	X	X
Въвеждане на скорости на подаване:		
■ **F** (mm/min), бърз ход на преместване **FMAX**	■ X	■ X
■ **FU** (подаване на оборот mm/rev)	■ X	■ X
■ **FZ** (подаване на зъб)	■ X	■ X
■ **FT** (време в секунди за траектория)	■ -	■ X
■ **FMAXT** (само за активен потенциометър за преместване на бърз ход: време в секунди за траектория)	■ -	■ X

Функция	TNC 640	iTNC 530
FK свободно програмиране на контури		
■ Програмиране за работни чертежи, които не са оразмерени за NC програмиране	■ X	■ X
■ Преобразуване на FK програма за интерактивен диалог	■ -	■ X
Програмни преходи:		
■ Максимален брой номера на етикети	■ 9999	■ 1000
■ Подпрограми	■ X	■ X
■ Максимална дълбочина на вместване за подпрограми:	■ 20	■ 6
■ Повторения на част от програма	■ X	■ X
■ Всяка програма като подпрограма	■ X	■ X
Програмиране на Q-параметър:		
■ Стандартни математически функции	■ X	■ X
■ Въвеждане на формула	■ X	■ X
■ Обработка на стрингове	■ X	■ X
■ Локални Q параметри **QL**	■ X	■ X
■ Енергонезависими постоянни Q параметри **QR**	■ X	■ X
■ Промяна на параметри по време на прекъсване на програма	■ X	■ X
■ FN15:PRINT	■ -	■ X
■ FN25:PRESET	■ -	■ X
■ FN26:TABOPEN	■ X	■ X
■ FN27:TABWRITE	■ X	■ X
■ FN28:TABREAD	■ X	■ X
■ FN29: PLC LIST	■ X	■ -
■ FN31: RANGE SELECT	■ -	■ X
■ FN32: PLC PRESET	■ -	■ X
■ FN37:EXPORT	■ X	■ -
■ FN38: SEND	■ X	■ X
■ Запазване на файл на външен носител с **FN16**	■ X	■ X
■ **FN16** форматиране: Ляво подравняване, дясно подравняване, дължина на стрингове	■ X	■ X
■ Запис в LOG файл с **FN16**	■ X	■ -
■ Показване на съдържание на параметри в допълнителен дисплей за статус	■ X	■ -
■ Показване на съдържание на параметри по време на програмиране (Q-INFO)	■ X	■ X
■ **SQL** функции за писане и четене на таблици	■ X	■ -

19.5 Сравнение на функциите на TNC 640 и iTNC 530

Функция	TNC 640	iTNC 530
Графична поддръжка		
■ 2-D графика при програмиране	■ X	■ X
■ REDRAW функция	■ -	■ X
■ Показване на координатна мрежа като фон	■ X	■ -
■ 3-D линейна графика	■ X	■ X
■ Тестова графика (изглед отгоре / проекция в 3 равнини / 3-D изглед)	■ X	■ X
■ Изглед с висока резолюция	■ X	■ X
■ Показване на инструмент	■ X	■ X
■ Настройка на скоростта на симулация	■ X	■ X
■ Координати на пресечна точка на линии за проекция в 3 равнини	■ -	■ X
■ Разширени функции за увеличаване (работа с мишка)	■ X	■ X
■ Показване рамка за заготовка за детайл	■ X	■ X
■ Показване на обемна дълбочина в изглед отгоре, при поставяне на мишката върху участъка	■ -	■ X
■ Преднамерено спиране на изпълнение на тест (STOP AT N)	■ -	■ X
■ Отчитане на макрос за смяна на инструмент	■ -	■ X
■ Графика при изпълнение на програма (изглед отгоре / проекция в 3 равнини / 3-D изглед)	■ X	■ X
■ Изглед с висока резолюция	■ X	■ X

Функция	TNC 640	iTNC 530
Таблици с нулеви точки: за съхраняване на нулеви точки за детайл	X	X
Таблица с предварително зададени настройки: за запазване на референтни точки (предварителни настройки)	X	X
Палетно управление		
■ Поддръжка на палетни файлове	■ X	■ X
■ Обработка с ориентация на инструмент	■ -	■ X
■ Таблица с палетни настройки: за управление на палетни нулеви точки	■ -	■ X
Връщане към контур		
■ Със стартиране от средата на програма	■ X	■ X
■ След програмно прекъсване	■ X	■ X
Функция за автоматично стартиране Autostart	X	X
Регистрация на действителна позиция: Действителните (текущи) позиции могат да бъдат директно прехвърлени в NC програма	X	X
Подобрено управление на файлове		
■ Създаване на множество директории и поддиректории	■ X	■ X
■ Функция сортиране	■ X	■ X
■ Работа с мишка	■ X	■ X
■ Избор на целева директория със софтуерен бутон	■ X	■ X
Помощни средства за програмиране:		
■ Помощна графика за програмиране на цикли	■ X	■ X
■ Анимирана помощна графика, когато е избрана функция **PLANE/PATTERN DEF**	■ -	■ X
■ Помощна графика за **PLANE/PATTERN DEF**	■ X	■ X
■ Контекстно-зависима помощна функция за съобщения за грешка	■ X	■ X
■ **TNCguide**: Система за помощ, базирана на браузър	■ X	■ X
■ Контекстно-зависимо извикване на система за помощ	■ X	■ X
■ Калкулатор	■ X (научен)	■ X (стандартен)
■ Коментарни блокове в NC програма	■ X	■ X
■ Структурни блокове в NC програма	■ X	■ X
■ Структурен изглед при изпълнение на тест	■ -	■ X

19.5 Сравнение на функциите на TNC 640 и iTNC 530

Функция	TNC 640	iTNC 530
Динамичен мониторинг за сблъсък (DCM):		
■ Мониторинг за сблъсък в режим на Автоматично управление	■ X, опция #40	■ X, опция #40
■ Мониторинг за сблъсък в режим на Ръчно управление	■ X, опция #40	■ X, опция #40
■ Графично представяне на дефинирани обекти, които е възможно да се сблъскат	■ X, опция #40	■ X, опция #40
■ Проверка за сблъсък в режим за изпълнение на тест	■ -	■ X, опция #40
■ Мониторинг на закрепването	■ -	■ X, опция #40
■ Управление на носача на инструмента	■ -	■ X, опция #40
CAM поддръжка:		
■ Зареждане на контури от DXF данни	■ X, опция #42	■ X, опция #42
■ Зареждане на позиции за обработка от DXF данни	■ X, опция 42	■ X, опция #42
■ Офлайн филтър за CAM файлове	■ -	■ X
■ Stretch filter	■ X	■ -
МОД Функции:		
■ Потребителски параметри	■ Конфигурационни данни	■ Цифрова структура
■ OEM помощни файлове със сервизни функции	■ -	■ X
■ Инспекция на средата за данни	■ -	■ X
■ Зареждане на сервизни пакети	■ -	■ X
■ Задаване на системно време	■ X	■ X
■ Избор на оси за регистрация на действителна позиция	■ -	■ X
■ Определяне на ограничения за диапазон на преместване	■ X	■ X
■ Ограничаване на външен достъп	■ X	■ X
■ Превключване на кинематика	■ X	■ X
Извикване на фиксирани цикли:		
■ С **M99** или **M89**	■ X	■ X
■ С **CYCL CALL**	■ X	■ X
■ С **CYCL CALL PAT**	■ X	■ X
■ С **CYC CALL POS**	■ X	■ X

Функция	TNC 640	iTNC 530
Специални функции:		
■ Създаване на обратни (рекурсивни) програми	■ -	■ X
■ Изместване на нулева точка с **TRANS DATUM**	■ X	■ X
■ Адаптивно управление на подаването AFC	■ X, опция #45	■ X, опция #45
■ Глобална дефиниция на параметри за цикъл: **GLOBAL DEF**	■ X	■ X
■ Дефиниране на шаблон с **PATTERN DEF**	■ X	■ X
■ Дефиниране и изпълнение на точкови таблици	■ X	■ X
■ Проста контурна формула **CONTOUR DEF**	■ X	■ X
Функции за големи матрици и форми:		
■ Глобална програмна настройка (GS)	■ -	■ X, опция #44
■ Разширена **M128**: **FUNCTION TCPM**	■ X	■ X
Дисплей за статус:		
■ Позиции, скорост на шпиндела, скорост на подаване	■ X	■ X
■ Показване на уголемено изображение за позиция, Ръчно управление	■ X	■ X
■ Допълнителни дисплеи за статус, изглед като формуляр	■ X	■ X
■ Показване на преместване с ръчен импулсен генератор по време на обработка с помощта на ръчен импулсен генератор	■ X	■ X
■ Показване на оставащо разстояние за преместване в наклонена система	■ -	■ X
■ Динамично показване на съдържанието на Q-параметри, дефинируеми цифрови диапазони	■ X	■ -
■ Допълнително OEM-специфично показване на статус посредством Python	■ X	■ X
■ Графично представяне на оставащо време за работа	■ -	■ X
Индивидуална настройка на цветове в потребителския интерфейс	-	X

19.5 Сравнение на функциите на TNC 640 и iTNC 530

Сравнение: Цикли

Извикване	TNC 640	iTNC 530
1, Пробиване с чупене на стружката	X	X
2, Нарязване на резба	X	X
3, Фрезоване на канали	X	X
4, Фрезоване на джобове	X	X
5, Кръгъл джоб	X	X
6, Груба обработка (SL I, препоръчителна: SL II, Цикъл 22)	-	X
7, Изместване на нулева точка	X	X
8, Огледален образ	X	X
9, Време на задържане	X	X
10, Завъртане	X	X
11, Мащабиране	X	X
12, Извикване на програма	X	X
13, Ориентация на шпиндела	X	X
14, Дефиниция на контур	X	X
15, Грубо пробиване (SL I, препоръчителна: SL II, Цикъл 21)	-	X
16, Фрезоване на контур (SL I, препоръчителна: SL II, Цикъл 24)	-	X
17, Нарязване на резба с метчик (управляван шпиндел)	X	X
18, Нарязване на резба	X	X
19, Работна равнина	X, опция 8	X, опция 8
20, Данни за контур	X	X
21, Грубо пробиване	X	X
22, Груба обработка	X	X
23, Довършителна обработка на дъно	X	X
24, Довършителна обработка на страни	X	X
25, Поредица от контури	X	X
26, Мащабиране специфично за ос	X	X
27, Цилиндрична повърхнина	X, опция 8	X, опция 8
28, Цилиндрична повърхнина	X, опция 8	X, опция 8
29, Ръб на цилиндрична повърхнина	X, опция 8	X, опция 8
30, Изпълнение на 3-D данни	-	X
32, Допуск с режим HSC и TA	X	X
39, Външен контур на цилиндрична повърхнина	X, опция 8	X, опция 8
200, Пробиване	X	X
201, Райберование	X	X
202, Разстъргване	X	X
203, Универсално пробиване	X	X
204, Зенкероване	X	X
205, Универсално пробиване с чупене на стружката	X	X

Извикване	TNC 640	iTNC 530
206, Нарязване на резба с плаващ резбонарезен патронник	X	X
207, Твърдо нарязване на резба	X	X
208, Фрезоване на отвор	X	X
209, Нарязване на резба с чупене на стружката	X	X
210, Канал с възвратно-постъпателно врязване	X	X
211, Кръгъл канал	X	X
212, Довършителна обработка на правоъгълен джоб	X	X
213, Довършителна обработка на правоъгълен остров	X	X
214, Довършителна обработка на кръгъл джоб	X	X
215, Довършителна обработка на кръгъл остров	X	X
220, Шаблон в полярни координати	X	X
221, Шаблон в правоъгълни координати	X	X
225, Гравиране	X	X
230, Многоходово фрезоване	X	X
231, Контролирана повърхнина	X	X
232, Челно фрезоване	X	X
233, Челно фрезоване, ново	X	-
239, Установяване на товар	X, опция 143	-
240, Центриране	X	X
241, Пробиване на дълбоки отвори с фреза с едно режещо острие	X	X
247, Задаване на нулева точка	X	X
251, Обработка на правоъгълен джоб (цялостна)	X	X
252, Обработка на кръгъл джоб (цялостна)	X	X
253, Фрезоване на канал (цялостно)	X	X
254, Обработка на кръгъл джоб (цялостна)	X	X
256, Обработка на правоъгълен остров (цялостна)	X	X
257, Обработка на кръгъл остров (цялостна)	X	X
262, Нарязване на резба с фреза	X	X
263, Нарязване на резба с фреза/зенковане	X	X
264, Нарязване на резба с пробиване/фрезоване	X	X
265, Пробиване/Нарязване на винтова резба с фреза	X	X
267, Нарязване на външна резба с фреза	X	X
270, Данни за поредица от контури за дефиниране на поведението на Цикъл 25	X	X
275, Трохоидално фрезоване	X	X
276, 3-D поредица от контури	-	X
290, Струговане с интерполация	-	X, опция 96
291, Струговане с интерполация, куплиране	X, опция 96	-
292, Струговане с интерполация, контур	X, опция 96	-

19.5 Сравнение на функциите на TNC 640 и iTNC 530

Извикване	TNC 640	iTNC 530
800, Адаптиране на въртяща се координатна система	X	-
801, Нулиране на въртяща се координатна система	X	-
810, Струговане на контур, надлъжно	X	-
811, Струговане на рамо, надлъжно	X	-
812, Струговане на рамо, надлъжно, разширено	X	-
813, Струговане, надлъжно врязване	X	-
814, Струговане, надлъжно врязване, разширено	X	-
815, Струговане на контур, успоредно	X	-
820, Струговане на контур, напречно	X	-
821, Струговане на челото на рамо	X	-
822, Струговане на челото на рамо, разширено	X	-
823, Струговане, напречно врязване	X	-
824, Струговане, напречно врязване, разширено	X	-
830, Резба, успоредна на контур	X	-
831, Резба, надлъжна	X	-
832, Резба, разширена	X	-
840, Прорязване на контур, радиално	X	-
841, Просто прорязване, радиално	X	-
842, Прорязване, радиално, разширено	X	-
850, Прорязване на контур, аксиално	X	-
851, Просто прорязване, аксиално	X	-
852, Прорязване, аксиално, разширено	X	-
860, Прорязване на контур, радиално	X	-
861, Прорязване, радиално	X	-
862, Прорязване, радиално, разширено	X	-
870, Прорязване на контур, аксиално	X	-
871, Прорязване, аксиално	X	-
872, Прорязване, аксиално, разширено	X	-
880, Зъбонарязване на зъбни колела	X, опция 131	-
892, Проверка за дисбаланс	X	-

Сравнение: Спомагателни функции

M	Действие	TNC 640	iTNC 530
M00	Програма СТОП/Шпиндел СТОП/Изключване на охлаждане	X	X
M01	Опция за програмен STOP	X	X
M02	Стоп програма/Шпиндел СТОП/Изключване на охлаждане/ Изчистване на дисплей за статус (в зависимост от параметъра на машината)/Връщане с прескачане на блок 1	X	X
M03 M04 M05	Шпиндела е ВКЛ. по часовника Шпиндела е ВКЛ. обратно на часовника Шпиндел СТОП	X	X
M06	Смяна на инструмент/Стоп изпълнение на програма (в функция, зависеща от машината)/Шпиндел СТОП	X	X
M08 M09	Включване на охлаждане Изключване на охлаждане	X	X
M13 M14	Шпиндела е ВКЛ. по часовника /Включване на охлаждане Шпиндела е ВКЛ. на шпиндела обратно на часовника/ Включване на охлаждане	X	X
M30	Също като функция M02	X	X
M89	Незаета спомагателна функция **или** извикване на цикъл, модално ефективна (функция, зависеща от машината)	X	X
M90	Постоянна скорост на контурна обработка в ъгли (не се изисква за TNC 640)	-	X
M91	В блок за позициониране: Координатите се определят спрямо нулевата точка на машината	X	X
M92	В блок за позициониране: Координатите се определят спрямо позиция, определена от производителя на машината, напр. позиция за смяна на инструмент	X	X
M94	Намаляване на показанието на въртяща се ос до стойност под 360°	X	X
M97	Обработка на малки контурни стъпки	X	X
M98	Цялостна обработка на отворени контури	X	X
M99	Поблоково извикване на цикъл	X	X
M101 M102	Автоматична смяна на инструмент с резервен след изтичане на максималния живот на инструмента Нулира M101	X	X
M103	Понижаване на скоростта на подаване по време на врязване с коефициент F (процент)	X	X
M104	Повторно активиране на последната зададена нулева точка	– (препоръчителен: Цикъл 247)	X
M105 M106	Обработка с втори k_V коефициент Обработка с първи k_V коефициент	-	X
M107 M108	Потиска съобщението за грешка за замяна на инструменти със завишение Нулира M107	X	X

19.5 Сравнение на функциите на TNC 640 и iTNC 530

M	Действие	TNC 640	iTNC 530
M109 M110 M111	Постоянна скорост на контурна обработка за режещото острие (увеличаване и намаляване на скоростта на подаване) Постоянна скорост на контурна обработка за режещото острие (само намаляване на скоростта на подаване) Нулира M109/M110	X	X
M112 M113	Въвеждане на преход между два контурни елемента Нулира M112	– (препоръчителен: Цикъл 32)	X
M114 M115	Автоматична компенсация на геометрията на машината при работа с наклонени оси Нулира M114	– (препоръчителен: M128, TCPM)	X, опция 8
M116 M117	Скорост на подаване за въртящи се маси в mm/min Нулиране M116	X, опция 8	X, опция 8
M118	Позициониране с помощта на ръчния импулсен генератор по време на изпълнение на програма	X	X
M120	Предварително (изпреварващо) изчисляване на контур с компенсация на радиуса (LOOK AHEAD)	X	X
M124	Контурен филтър	– (възможен посредством потребителски параметри)	X
M126 M127	Най-къса траектория на преместване на ос на въртене Нулира M126	X	X
M128 M129	Поддържане на позицията на върха на инструмента при позициониране с наклонени оси (TCPM) Нулира M128	X, опция 9	X, опция 9
M130	В блок за позициониране: Точките се отнасят спрямо наклонена координатна система	X	X
M134 M135	Прецизно спиране в нетангенциални контурни преходи при позициониране с въртящи се оси Нулира M134	-	X
M136 M137	Скорост на подаване F в милиметри за оборот на шпиндела Нулира M136	X	X
M138	Избор на наклонени оси	X	X
M140	Отвеждане от контур по посока на оста на инструмента	X	X

M	Действие	TNC 640	iTNC 530
M141	Потискане на мониторинг на опипвач	X	X
M142	Изтриване на модална програмна информация	-	X
M143	Изтриване на базово завъртане	X	X
M144 M145	Компенсиране на кинематичната конфигурация на машината за ACTUAL/NOMINAL (действителна/номинална) позиции в края на блок Нулира M144	X, опция 9	X, опция 9
M148 M149	Автоматично оттегляне на инструмент от контур при NC стоп Нулира M148	X	X
M150	Потискане на съобщение от краен изключвател	– (възможно чрез FN 17)	X
M197	Закръгляне на ъгли	X	-
M200 -M204	Функции за лазерно рязане	-	X

Сравнение: Цикли за опипване в режими Manual Operation (Ръчно управление) и Ръчен импулсен генератор

Извикване	TNC 640	iTNC 530
Таблица с опипвачи за управление на 3-D опипвачи	X	-
Калибриране на ефективна дължина	X	X
Калибриране на ефективен радиус	X	X
Измерване на базово завъртане с използване на линия	X	X
Задаване на нулева точка за всяка ос	X	X
Задаване на ъгъл като нулева точка	X	X
Задаване на центъра на окръжност като нулева точка	X	X
Задаване на осова линия като нулева точка	X	X
Измерване на базово завъртане с два отвора/цилиндрични острова	X	X
Задаване на нулева точка с четири отвора/цилиндрични острова	X	X
Задаване на нулева точка с три отвора/цилиндрични острова	X	X
Поддръжка на механични опипвачи с ръчна регистрация на текуща позиция	Със софтуерен бутон	С хардуерен бутон
Записване на измерени стойности в таблица с предварително зададени настройки	X	X
Записване на измерени стойности в таблица за нулеви точки	X	X

Сравнение: Цикли на опипвача за автоматична инспекция на детайл

Извикване	TNC 640	iTNC 530
0, референтна равнина	X	X
1, нулева точка в полярни координати	X	X
2, калибриране на TS	-	X
3, измерване	X	X
4, измерване в 3-D	X	X
9, калибриране на дължина на TS	-	X
30, калибриране на TT	X	X
31, измерване на дължина на инструмент	X	X
32, измерване на радиуса на инструмент	X	X
33, измерване на дължина и радиус на инструмент	X	X
400, базово завъртане	X	X
401, базово завъртане от два отвора	X	X
402, базово завъртане от два острова	X	X
403, компенсация на базово завъртане с въртящи се оси	X	X
404, задаване на базово завъртане	X	X
405, компенсация на несъосност на детайла посредством завъртане на ос C	X	X
408, нулева точка на центъра на канала	X	X
409, нулева точка на центъра на ръб	X	X
410, нулева точка във вътрешността на правоъгълник	X	X
411, нулева точка извън правоъгълник	X	X
412, нулева точка във вътрешността на окръжност	X	X
413, нулева точка извън окръжност	X	X
414, нулева точка във външен ъгъл	X	X
415, нулева точка във вътрешен ъгъл	X	X
416, нулева точка в центъра на окръжност	X	X
417, нулева точка по оста на опипвач	X	X
418, нулева точка в центъра на 4 отвора	X	X
419, нулева точка по една ос	X	X
420, измерване на ъгъл	X	X
421, измерване на отвор	X	X
422, измерване на окръжност отвън	X	X
423, измерване на правоъгълник отвътре	X	X
424, измерване на правоъгълник отвън	X	X
425, измерване на вътрешна ширина	X	X
426, измерване на ръб отвън	X	X
427, разстъргване	X	X

19.5 Сравнение на функциите на TNC 640 и iTNC 530

Извикване	TNC 640	iTNC 530
430, измерване на окръжността на отвор за болт	X	X
431, измерване на равнина	X	X
440, измерване на изместване на ос	-	X
441, Бързо опипване (на TNC 640 частично възможно с маса за опипване)	-	X
450, запазване на кинематика	X, опция 48	X, опция 48
451, измерване на кинематика	X, опция 48	X, опция 48
452, предварително зададена компенсация	X, опция 48	X, опция 48
460, калибриране на TS върху сфера	X	X
461, калибриране на дължина на TS	X	X
462, калибриране в пръстен	X	X
463, калибриране на остров	X	X
480, калибриране на TT	X	X
481, измерване/инспекция на дължината на инструмент	X	X
482, измерване/инспекция на радиуса на инструмент	X	X
483, измерване/инспекция на дължината и радиуса на инструмент	X	X
484, калибриране на инфрачервен TT	X	X

Сравнение: Разлики при програмиране:

Функция	TNC 640	iTNC 530
Превключване на режима на работа по време на редакция на блок	Разрешено	Разрешено
Работа с файлове:		
■ Функция **Save file** (Запазване на файл)	■ Да	■ Да
■ Функция **Save file as** (Запазване на файл като)	■ Да	■ Да
■ Отхвърляне на промени	■ Да	■ Да
Управление на файлове:		
■ Работа с мишка	■ Да	■ Да
■ Функция сортиране	■ Да	■ Да
■ Въвеждане на име	■ Отваря изскачащ прозорец **Select file** (Избор на файл)	■ Синхронизира курсора
■ Поддръжка на клавишни комбинации (шорткът)	■ Няма	■ Да
■ Управление на предпочитани	■ Няма	■ Да
■ Конфигурация на структура на колона	■ Няма	■ Да
■ Подреждане на софтуерни бутони	■ Незначително се различава	■ Незначително се различава

Функция	TNC 640	iTNC 530
Функция за прескачане на блок	Да	Да
Избор на инструмент от таблица	Избор от меню с разделен екран	Избор от изскачащ прозорец
Програмиране на специални функции с бутона **SPEC FCT**	Натискането на бутона отваря ред със софтуерни бутони като подменю. За да напуснете подменюто, натиснете отново бутона **SPEC FCT**; след това TNC показва последния активен ред със софтуерни бутони	Натискането на бутона добавя реда със софтуерни бутони като последен ред. За да напуснете менюто, натиснете отново бутона **SPEC FCT**; след това TNC показва последния активен ред със софтуерни бутони
Програмиране на преместване за подвеждане и отвеждане с бутона **APPR DEP**	Натискането на бутона отваря ред със софтуерни бутони като подменю. За да напуснете подменюто, натиснете отново бутона **APPR DEP**; след това TNC показва последния активен ред със софтуерни бутони	Натискането на бутона добавя реда със софтуерни бутони като последен ред. За да напуснете менюто, натиснете отново бутона **APPR DEP**; след това TNC показва последния активен ред със софтуерни бутони
Натискането на хардуерния бутон **END**, докато менютата **CYCLE DEF** и **TOUCH PROBE** са активни	Прекратява процеса на редактиране и извиква файловия мениджър	Напуска съответното меню
Извиква файловия мениджър, докато менютата **CYCLE DEF** and **TOUCH PROBE** са активни	Прекратява процеса на редактиране и извиква файловия мениджър. При напускане на файловия мениджър, съответният ред със софтуерни бутони остава избран	Съобщение за грешка **Key non-functional** (Клавиатурата не функционира)
Извиква файловия мениджър, докато менютата **CYCL CALL**, **SPEC FCT**, **PGM CALL** и **APPR/DEP** са активни	Прекратява процеса на редактиране и извиква файловия мениджър. При напускане на файловия мениджър, съответният ред със софтуерни бутони остава избран	Прекратява процеса на редактиране и извиква файловия мениджър. При напускане на файловия мениджър е избран базовият ред със софтуерни бутони

19.5 Сравнение на функциите на TNC 640 и iTNC 530

Функция	TNC 640	iTNC 530
Таблица данни за нулева точка:		
■ Функции за сортиране по стойности за ос	■ Да	■ Няма
■ Нулиране (възстановяване в началното състояние) на таблицата	■ Да	■ Няма
■ Скриване на оси, които не са налични	■ Да	■ Да
■ Превключване на изглед списък/формуляр	■ Превключване с бутона за подредба с разделяне на екрана	■ Превключване със софтуерен бутон
■ Вмъкване на самостоятелен ред	■ Разрешено навсякъде, преномериране е възможно след заявка. Вмъкнат е празен ред, трябва да бъде попълнен с нули ръчно	■ Разрешено само в края на таблицата. Вмъкнат е ред със стойност 0 във всички колони
■ Прехвърляне на стойности за действителна позиция по индивидуални оси в таблица с нулеви точки с натискане на клавиш	■ Няма	■ Да
■ Прехвърляне на стойности за действителна позиция по всички активни оси в таблица с нулеви точки с натискане на клавиш	■ Няма	■ Да
■ Използване на бутона за регистрация на последна позиция, измерена с TS	■ Няма	■ Да
FK свободно програмиране на контури:		
■ Програмиране на успоредни оси	■ С координати X/Y, независимо от типа на машината; превключване с функцията **FUNCTION PARAXMODE**	■ Зависимо от машината със съществуващи успоредни оси
■ Автоматична корекция на съответни препратки	■ Препратки в контурни подпрограми не се коригират автоматично	■ Всички препратки се коригират автоматично

Функция	TNC 640	iTNC 530
Обработка на съобщения за грешки:		
■ Помощ при съобщения за грешки	■ Извикване с бутона **ERR**	■ Извикване с бутона **HELP**
■ Превключване на режима за работа, докато менюто за помощ е активно	■ При включване на режим за работа, менюто за помощ се затваря	■ Не е разрешено превключване на режим за работа (бутонът не функционира)
■ Избор на фонов режим за работа, докато менюто за помощ е активно	■ При използване на F12 за превключване, менюто за помощ се затваря	■ Менюто за помощ остава отворено при използване на F12 за превключване
■ Идентични съобщения за грешка	■ Събират се в списък	■ Показват се само веднъж
■ Потвърждаване на съобщения за грешки	■ Всяко съобщение за грешка (дори ако се показва повече от веднъж) трябва да бъде потвърдено, налична е функцията **Delete all** (Изтриване на всички)	■ Съобщението за грешка трябва да бъде потвърдено само веднъж
■ Достъп до протоколни функции	■ Налични са регистър и мощни функции за филтриране (грешки, клавишни комбинации)	■ Наличен е пълен регистър без функции за филтриране
■ Запазване на сервизни файлове	■ Да. Не се създават сервизни файлове при срив на системата	■ Да. При срив на системата автоматично се създава сервизен файл

19.5 Сравнение на функциите на TNC 640 и iTNC 530

Функция	TNC 640	iTNC 530
Функция за търсене:		
■ Списък на последните търсени думи	■ Няма	■ Да
■ Показване на елементите на активния блок	■ Няма	■ Да
■ Показване на списък с всички налични NC блокове	■ Няма	■ Да
Стартиране на функция за търсене с бутоните със стрелки нагоре/надолу, когато блокът е маркиран	Работи с макс. 100000 блока, може да бъде настроен чрез config datum	Няма ограничения за дължината на програма
Графика при програмиране:		
■ Показване на мрежа вярна на мащаба	■ Да	■ Няма
■ Редактиране на контурни подпрограми в SLII цикли с **AUTO DRAW ON** (Автоматично изчертаване)	■ При възникване на съобщение за грешка, курсорът е върху блока **CYCL CALL** (Извикване на цикъл) в главната програма	■ При възникване на съобщение за грешка, курсорът е върху блока, предизвикал грешката в контурната подпрограма
■ Преместване на прозореца за увеличение	■ Не е налично повторение на функция	■ Повторение на функция е възможно
Програмиране на вторични оси:		
■ Синтаксис **FUNCTION PARAXCOMP**: Определя поведението на дисплея и траекториите на преместване	■ Да	■ Няма
■ Синтаксис **FUNCTION PARAXMODE**: Определя свързването на успоредните оси, които трябва да бъдат преместени	■ Да	■ Няма
Програмиране на OEM цикли		
■ Достъп до таблични данни	■ Посредством **SQL** команди и функции **FN17/FN18** или **TABREAD-TABWRITE**	■ Посредством функции **FN17/FN18** или **TABREAD-TABWRITE**
■ Достъп до параметрите на машината	■ С функция **CFGREAD**	■ С функции **FN18**
■ Създаване на интерактивни цикли с **CYCLE QUERY**, напр. цикли за опипване в Ръчно управление	■ Да	■ Няма

Сравнение: Различия при Test Run (Изпълнение на тест), функционалност

Функция	TNC 640	iTNC 530
Изпълнение на тест до блок N	Функцията не е налична	Функцията е налична
Въвеждане на програма с бутона **GOTO**	Функцията е възможна, само ако не е натиснат софтуерния бутон **START SINGLE**	Функцията е възможна също и след натискане на **START SINGLE**
Изчисляване на времето за обработка	При всяко повторение на симулацията с натискане на софтуерния бутон START, времето за обработка се сумира	При всяко повторение на симулацията с натискане на софтуерния бутон START, изчислението за време започва от 0
Единичен блок	При цикли с точкови шаблони и **CYCL CALL PAT**, управлението спира след всяка точка	Цикли с точкови шаблони и **CYCL CALL PAT** се обработват от управлението като един блок.

Сравнение: Различия при Test Run (Изпълнение на тест), управление

Функция	TNC 640	iTNC 530
Организация на редовете със софтуерни бутони и на софтуерните бутони в редовете	Организация на редовете със софтуерни бутони и на софтуерните бутони варира в зависимост от активната подредба на екрана.	
Функция за увеличение	Всяка равнина на сечение може да бъде избирана със самостоятелни софтуерни бутони	Равнината на сечение може да бъде избрана посредством три превключващи софтуерни бутона
Спомагателни функции M, специфични за машината	Водят до съобщение за грешка, ако не са интегрирани в PLC	Игнорират се по време на Test Run (Изпълнение на тест)
Показване/редактиране на таблицата за инструменти	Функции, достъпни посредством софтуерни бутони	Функцията не е налична
3-D изглед Показва прозрачен детайл	Да	Функцията не е налична
3-D изглед Показва прозрачен инструмент	Да	Функцията не е налична
3-D изглед Показва траектории на инструмент	Да	Функцията не е налична
Настройка на качеството на модел	Да	Функцията не е налична

Сравнение: Различия при режим Manual Operation (Ръчно управление), функционалност

Функция	TNC 640	iTNC 530
Функция за стъпково преместване	Стъпковото преместване може да се дефинира отделно за линейни и въртящи се оси	Стъпковото преместване се отнася и за линейни и за въртящи се оси
Таблица с предварително зададени настройки	Базова трансформация (транслация и ротация) на системата на масата на машината към системата на детайла, посредством колоните **X**, **Y** и **Z**, както и пространствените ъгли **SPA**, **SPB** и **SPC**. Освен това, колоните **X_OFFS** до **W_OFFS** могат да се използват за дефиниране на отместването по всяка отделна ос. Функцията за отместване на ос може да бъде конфигурирана.	Базова трансформация (транслация) на системата на масата на машината към системата на детайла, посредством колоните **X**, **Y** и **Z**, както и базово завъртане **ROT** в работната равнина (ротация). Освен това, колоните **A** до **W** могат да се използват за дефиниране на нулеви точки във въртящи се оси и успоредни оси.
Поведение по време на задаване на предварителни настройки	Предварителните настройки за ос на въртене имат същия ефект както и отместването на ос. Отместването е в сила и за кинематични изчисления и накланяне на работната равнина. Параметърът на машината **CfgAxisPropKinn->presetToAlignAxis** се използва за дефиниране дали вътрешно да се отчита отместването на ос след задаване на нула. Независимо от това, отместването на ос винаги има следния ефект: ■ Отместването на ос винаги оказва влияние върху показанието за номинална позиция на засегнатата ос (отместването на оста се изважда от стойността за текущата ос). ■ Ако координати на въртяща се ос се програмират в праволинеен блок, тогава отместването на оста се добавя към програмираните координати.	Отместването на въртящи се оси, дефинирано с параметрите на машината не влияе върху позициите на осите, които са били дефинирани с функция за накланяне на работната равнина. MP7500 bit 3 определя, дали се отчита текущата позиция на ос на въртене, отнесена към нулевата точка на машината, или за първата ос на въртене (обикновено ос C) се приема позиция 0°.

Функция	TNC 640	iTNC 530
Работа с таблица с предварително зададени настройки		
■ Таблица с предварително зададени настройки, зависеща от диапазона на преместване	■ Няма	■ Да
Дефиниране на ограничение за скорост на подаване	Ограничението за скорост на подаване може да се дефинира отделно за линейни и въртящи се оси	За линейни и въртящи се оси може да се дефинира само едно ограничение за скорост на подаване

Сравнение: Различия в Manual Operation (Ръчно управление), работа

Функция	TNC 640	iTNC 530
Регистрация на стойности за позиция от механични опипвачи	Регистрация на действителна позиция със софтуерен бутон	Регистрация на действителна позиция с хардуерен бутон
Напускане на менюто с функции за опипвач	Само посредством софтуерния бутон **END**	Посредством софтуерния бутон **END** или хардуерния бутон **END**

Сравнение: Различия в Program Run (Изпълнение на програма), работа

Функция	TNC 640	iTNC 530
Организация на редовете със софтуерни бутони и на софтуерните бутони в редовете	Организация на редовете със софтуерни бутони и на софтуерните бутони в редовете варира зависимост от активната подредба на екрана.	
Превключване на режима на работа след прекъсване на изпълнението на програма с превключване към изпълнение на работен режим Single Block (единичен блок) и отмяна с **INTERNAL STOP** (Вътрешен стоп)	При връщане към режим на изпълнение на програма: Съобщение за грешка **Selected block not addressed** (Избраният блок не е адресиран). Използвайте стартиране от средата на програма, за да изберете точката на прекъсване	Превключването на режим на работа е разрешено, модалната информация е запазена, изпълнението на програмата може да бъде продължено с натискане на NC start
GOTO се използва за преминаване към FK последователност, след като изпълнението на програма е било прекъснато преди превключване на режима на работа	Съобщение за грешка **FK programming: Неопределена начална позиция**	Разрешен GOTO
Въвеждане с **GOTO** в **Program run single block** (Изпълнение на програма, Единичен блок)	Функцията е възможна само ако NC програмата не е била все още стартирана или след натискане на софтуерния бутон **INTERNAL STOP**	Функцията е възможна и след стартиране на NC програма
Стартиране от средата на програма:		
■ Поведение след възстановяване на статуса на машината	■ Менюто за връщане трябва да бъде избрано със софтуерния бутон **RESTORE POSITION** (Възстановяване на позиция)	■ Менюто за връщане се избира автоматично
■ Завършване на позициониране за стартиране от средата на програма	■ След достигане на позицията, режимът за позициониране трябва да бъде напуснат със софтуерния бутон **RESTORE POSITION** (Възстановяване на позиция)	■ Режимът за позициониране се напуска автоматично, след достигане на позицията
■ Превключване на подредбата на екрана за стартиране от средата на програма	■ Възможно е само, ако вече е достигната позицията за стартиране	■ Възможно е при работни състояния
Съобщения за грешки	Съобщенията за грешки са все още активни след като грешката е била коригирана и трябва да бъдат потвърдени поотделно	Съобщенията за грешки в някои случаи се потвърждават автоматично, след като грешката е коригирана
Точкови шаблони в единичен блок	При цикли с точкови шаблони и **CYCL CALL PAT**, управлението спира след всяка точка.	Цикли с точкови шаблони и **CYCL CALL PAT** се обработват от управлението като единичен блок.

Сравнение: Различия в Program Run (Изпълнение на програма), движения за преместване

Внимание: Проверете движенията за преместване!

NC програми, създадени на по-ранни версии на TNC управления могат да доведат до различни движенията за преместване или съобщения за грешка на TNC 640!

Не забравяйте да вземете необходимите мерки и проявете внимание при изпълнение на програмите!

Запознайте се със списъка на известните различия по-долу. Списъкът не претендира за изчерпателност!

Функция	TNC 640	iTNC 530
Преместване с ръчен импулсен генератор с M118	Ефективно в активната координатна система (която може също да бъде завъртяна или наклонена) или в базирана на машината координатна система, в зависимост от настройката в меню 3-D ROT за ръчно управление.	Ефективно в координатна система, базирана на машината
Подвеждане/Отвеждане с **APPR/DEP**, **R0** е активно, равнината на контурния елемент не съответства на работната равнина	При възможност, блоковете се изпълняват в дефинираната **равнина на контурния елемент**, съобщение за грешка за **APPRLN**, **DEPLN**, **APPRCT**, **DEPCT**	При възможност, блоковете се изпълняват в дефинираната **работна равнина**, съобщение за грешка за **APPRLN**, **APPRLT**, **APPRCT**, **APPRLCT**
Преместване за подвеждане/отвеждане с мащабиране (**APPR/DEP/RND**)	Допустим е специфичен за оста мащабен коефициент, радиусът не се мащабира	Съобщение за грешка
Подвеждане/отвеждане с **APPR/DEP**	Съобщение за грешка, ако **R0** е програмирана за **APPR/DEP LN** или **APPR/DEP CT**	Приемат се радиус на инструмент 0 и компенсация на посока **RR**
Подвеждане/отвеждане с **APPR/DEP** ако са дефинирани контурни елементи с дължина 0	Контурните елементи с дължина 0 се игнорират. Преместванията за подвеждане/отвеждане се изчисляват за първия или последния валиден контурен елемент	Подава се съобщение за грешка ако контурен елемент с дължина 0 е програмиран след блок **APPR** (спрямо първата контурна точка, програмирана в блок APPR) За контурен елемент с дължина 0 преди блок **DEP**, TNC не подава съобщение за грешка, а използва последния валиден контурен елемент, за изчисляване на преместването за отвеждане

19.5 Сравнение на функциите на TNC 640 и iTNC 530

Функция	TNC 640	iTNC 530
Ефект на Q параметри	**Q60** до **Q99** (или **QS60** до **QS99**) са винаги локални	**Q60** до **Q99** (или **QS60** до **QS99**) са локални или глобални, в зависимост от MP7251 в програми с конвертиран цикъл (.cyc). Вложените повиквания могат да предизвикат проблеми
Автоматична отмяна на компенсацията на радиуса на инструмента	■ Блок с **R0** ■ Блок **DEP** ■ **END PGM**	■ Блок с **R0** ■ Блок **DEP** ■ **PGM CALL** ■ Програмиране на Cycle 10 **ROTATION** ■ Избор на програма
NC блокове с **M91**	Не се отчита компенсацията на радиуса на инструмента	Отчита се компенсацията на радиуса на инструмента
Компенсация на формата на инструмент	Не се поддържа компенсация на формата на инструмент, тъй като този тип програмиране се счита като програмиране на осова стойност, а основното предположение е, че осите не формират правоъгълна координатна система	Поддържа се компенсация на формата на инструмент
Стартиране от средата на програма в таблица за точки	Инструментът се позиционира над следващата позиция, която трябва да бъде обработена	Инструментът се позиционира над последната позиция, която е била напълно обработена
Празен **CC** блок (използва се полюса на последната позиция на инструмент) в NC програма	Последният блок за позициониране в работната равнина трябва да съдържа и двете координати на работната равнина	Последният блок за позициониране в работната равнина не е необходимо да съдържа и двете координати на работната равнина. Възможно е да предизвика проблеми с блокове **RND** или **CHF**
Специфично за ос мащабиране в **RND** блок	Блок **RND** се мащабира, резултатът е елипса	Показва се съобщение за грешка
Реакция, ако контурен елемент с дължина 0, е дефиниран преди или след блок **RND** или **CHF**	Показва се съобщение за грешка	Показва се съобщение за грешка, ако контурен елемент с дължина 0 е установен преди блок **RND** или **CHF** Контурен елемент с дължина 0 е игнориран, ако контурен елемент с дължина 0 се намира след блок **RND** или **CHF**

Функция	TNC 640	iTNC 530
Програмиране на окръжност с полярни координати	Инкременталният ъгъл на завъртане **IPA** и посоката на завъртане **DR** трябва да са с един и същи знак. В противен случай се подава съобщение за грешка	Алгебричният знак за посока на въртене се използва, ако знакът, дефиниран за **DR** се различава от дефинираният за **IPA**
Компенсация за радиус на инструмент по кръгова дъга или спирала ъглова дължина = 0	Генерира се преход между съседните елементи на дъгата/ спиралата. Освен това се извършва преместване на оста на инструмента, непосредствено преди прехода. Ако подлежащ на корекция е първият или последният елемент, със следващия или предишния елементи се постъпва по същия начин, както с първия или последния елементи.	За генериране на траекторията на инструмента се използва равноотстояща линия на дъгата/ спиралата
Компенсация за дължина на инструмент в показанието за позиция	Стойностите **L** и **DL** от таблицата за инструменти и стойността **DL** от **TOOL CALL** са отчетени в показанието за позиция	Стойностите **L** и **DL** от таблицата за инструменти са отчетени в показанието за позиция
Движение за преместване по пространствена дъга	Показва се съобщение за грешка	Няма ограничения
SLII Цикли 20 до 24:		
■ Брой дефинируеми контурни елементи	■ Макс. 16384 блока в до 12 подконтура	■ Макс. 8192 контурни елемента в до 12 подконтура, без ограничения за подконтур
■ Дефиниране на работната равнина	■ Оста на инструмент в блок **TOOL CALL** определя работната равнина	■ Осите на първия блок за позициониране в първия подконтур определят работната равнина
■ Позиция в края на цикъл SL	■ С параметъра **posAfterContPocket** можете да дефинирате дали крайната позиция е над последната програмирана позиция или инструментът да се премества само до безопасна височина	■ С MP7420 можете да дефинирате дали крайната позиция е над програмираната позиция или инструментът да се премества само до безопасна височина

19.5 Сравнение на функциите на TNC 640 и iTNC 530

Функция	TNC 640	iTNC 530
SLII Цикли 20 до 24:		
■ Обработка на острови, които не се съдържат в джоб	■ Не могат да бъдат дефинирани със сложна контурна формула	■ Възможно е ограничено дефиниране в сложна контурна формула
■ Задаване на операции за SL цикли със сложна контурна формула	■ Възможни са реални операции	■ Възможно е само ограничено изпълнение на реални операции
■ Компенсацията за радиус е активна по време на **CYCL CALL**	■ Показва се съобщение за грешка	■ Компенсацията за радиус се отменя, програмата се изпълнява
■ Блокове за паралелно позициониране в контурна подпрограма	■ Показва се съобщение за грешка	■ Програмата се изпълнява
■ Спомагателни **M** функции в контурна подпрограма	■ Показва се съобщение за грешка	■ M функциите се игнорират
■ **M110** (намаляване на скоростта на подаване за вътрешни ъгли)	■ Функцията не работи в рамките на SL цикъл	■ Функцията работи също и в рамките на SL цикъл
Обща **обработка на цилиндрична повърхнина**:		
■ Дефиниция на контур	■ С координати X/Y, независимо от типа на машината	■ Зависимо от машината, със съществуващи оси на въртене
■ Дефиниция на отместване на цилиндрична повърхнина	■ С изместване на нулева точка по X/Y, независимо от типа на машината	■ Зависимо от машината изместване на нулева точка по въртящи се оси
■ Определяне на отместване за базово завъртане	■ Функцията е налична	■ Функцията не е налична
■ Програмиране на окръжност с C/CC	■ Функцията е налична	■ Функцията не е налична
■ **APPR/DEP** блокове в дефиниция на контур	■ Функцията не е налична	■ Функцията е налична
Обработка на цилиндрична повърхнина с Cycle 28:		
■ Цялостна груба обработка на канал	■ Функцията е налична	■ Функцията не е налична
■ Дефинируем допуск	■ Функцията е налична	■ Функцията е налична
Обработка на цилиндрична повърхнина с Cycle 29:	Директно врязване до контура на ръба	Кръгово подвеждане до контура на ръба
Cycle 25x за джобове, острови и канали:		
■ Движения за врязване	В гранични зони (геометрични условия на инструмент/контур) се подава съобщение за грешка, ако движенията за врязване водят до необосновано/критично поведение	В гранични зони (геометрични условия на инструмент/контур) ако е необходимо се използва вертикално врязване

Функция	TNC 640	iTNC 530
Функция PLANE:		
■ **TABLE ROT/COORD ROT** не е дефинирана	■ Използва се конфигурационна настройка	■ Използва се **COORD ROT**
■ Машината е конфигурирана за ъгъл на ос	■ Възможно е да се използват всички функции **PLANE**	■ Изпълнява се само **PLANE AXIAL**
■ Програмиране на инкрементален пространствен ъгъл, съгласно **PLANE AXIAL**	■ Показва се съобщение за грешка	■ Инкрементален пространствен ъгъл се интерпретира като абсолютна стойност
■ Програмиране на инкрементален осов ъгъл, съгласно **PLANE SPATIAL**, ако машината е конфигурирана за пространствен ъгъл	■ Показва се съобщение за грешка	■ Инкрементален осов ъгъл се интерпретира като абсолютна стойност
■ Програмиране на функции **PLANE** с активен Cycle 8 **MIRROR IMAGE** (Огледално изображение)**MIRRORING**	■ Показва се съобщение за грешка ■ Възможна е **PLANE AXIAL**	■ Функцията е налична с всички функции **PLANE**
Специални функции за програмиране на цикли:		
■ FN17	■ Функцията е налична, детайлите се различават	■ Функцията е налична, детайлите се различават
■ FN18	■ Функцията е налична, детайлите се различават	■ Функцията е налична, детайлите се различават
Компенсация за дължина на инструмент в показанието за позиция	Въведените стойности за дължина на инструмент **L** и **DL** от таблицата за инструменти, се отчитат в показанието за позиция от **TOOL CALL**, в зависимост от параметъра на машината **progToolCallDL**	Въведените стойности за дължина **L** и **DL** от таблицата за инструменти са отчетени в показанието за позиция

Сравнение: Различия при работа с MDI

Функция	TNC 640	iTNC 530
Изпълнение на свързани последователности	Функцията е частично възможна	Функцията е налична
Запазване на модално ефективни функции	Функцията е частично възможна	Функцията е налична

19.5 Сравнение на функциите на TNC 640 и iTNC 530

Сравнение: Разлики в програмираща станция

Функция	TNC 640	iTNC 530
Демо версия	Не могат да бъдат избрани програми с над 100 NC блока, показва се съобщение за грешка	Възможно е да бъдат избрани програми, показват се макс. 100 NC блока, останалите блокове не се показват на екрана
Демо версия	Ако вместване с PGM CALL води до програми с над 100 NC блока, не се показва тестова графика; не се подава съобщение за грешка	Вместените програми могат да бъдат симулирани.
Копиране на NC програми	Копиране в и от директория **TNC:** е възможно с Windows Explorer	За копиране трябва да се използва TNCremo или файловия мениджър на програмираща станция
Преместване на хоризонтален ред със софтуерни бутони	Щракване върху лентата със софтуерни бутони премества реда с бутоните надясно или наляво	Щракването върху някоя от лентите със софтуерни бутони активира съответния ред с бутони

19.6 Общ преглед на DIN/ISO функция

Общ преглед на DIN/ISO функция TNC 640

M функции	
M00	СТОП на изпълнение на програма/СТОП на шпиндел/ИЗКЛ. На охлаждане
M01	СТОП на програма по желание/СТОП на шпиндел/ИЗКЛ. На охлаждане
M02	СТОП на изпълнение на програма/СТОП на шпиндел/ИЗКЛ. на охлаждане/ИЗЧИСТВАНЕ на дисплей за статус (в зависимост от машинен параметър)/Връщане с прескачане към блок 1
M03	ВКЛ. на шпиндела по часовника
M04	ВКЛ. на шпиндела обратно на часовника
M05	Шпиндел СТОП
M06	Смяна на инструмент/СТОП на изпълнение на програма (в зависимост от параметъра на машината)/Шпиндел СТОП
M08	Включване на охлаждане
M09	Изключване на охлаждане
M13	ВКЛ. на шпиндела по часовника /ВКЛ. на охлаждане
M14	ВКЛ. на шпиндела обратно на часовника/ВКЛ. на охлаждане
M30	Също като функция M02
M89	Незаета спомагателна функция или извикване на цикъл, модално ефективна (в зависимост от параметъра на машината)
M99	Поблоково извикване на цикъл
M91	В блок за позициониране: Координатите се определят спрямо нулевата точка на машината
M92	В рамките на блок за позициониране: Координатите се определят спрямо позиция, определена от производителя на машината, напр. позиция за смяна на инструмент
M94	Намаляване на показваната индикация за въртяща се ос до стойност под 360°
M97	Обработка на малки контурни стъпки
M98	Цялостна обработка на отворени контури
M109	Постоянна скорост на контурна обработка за режещото острие (увеличаване и намаляване на скоростта на подаване)
M110	Постоянна скорост на контурна обработка за режещото острие (само намаляване на скоростта на подаване)
M111	Нулира M109/M110
M116	Скорост на подаване за ъглови оси в mm/min
M117	Нулира M116
M118	Позициониране с помощта на ръчния импулсен генератор по време на изпълнение на програма
M120	Предварително изчисляване на контур с компенсация на радиуса (LOOK AHEAD)
M126	Най-къса траектория на преместване на въртящи се оси:
M127	Нулира M126
M128	Поддържане на позицията на върха на инструмента при позициониране с наклонени оси (TCPM)
M129	Нулира M128
M130	В блок за позициониране: Точките се отнасят спрямо наклонена координатна система
M140	Отвеждане от контур по посока на оста на инструмента
M141	Потискане на мониторинг на опипвач
M143	Изтриване на базово завъртане

19.6 Общ преглед на DIN/ISO функция

M функции	
M148	Автоматично отвеждане на инструмент от контур при NC стоп
M149	Нулира M148

G функции

Движения на инструмента	
G00	Праволинейна интерполация, правоъгълна координатна система, бърз ход на преместване
G01	Праволинейна интерполация, правоъгълна координатна система
G02	Кръгова интерполация, правоъгълна координатна система, по часовника
G03	Кръгова интерполация, правоъгълна координатна система, обратно на часовника
G05	Кръгова интерполация, правоъгълна координатна система, без спецификация за посока на завъртане
G06	Кръгова интерполация, правоъгълна координатна система, тангенциална връзка с контура
G07*	Блок за паралелно позициониране
G10	Праволинейна интерполация, полярна координатна система, бърз ход на преместване
G11	Праволинейна интерполация, полярна координатна система
G12	Кръгова интерполация, полярна координатна система, по часовника
G13	Кръгова интерполация, полярна координатна система, обратно на часовника
G15	Кръгова интерполация, полярна координатна система, без спецификация за посока на завъртане
G16	Кръгова интерполация, полярна координатна система, тангенциална връзка с контура
Скосяване/Закръгление/Подвеждане към контур/Отвеждане от контур	
G24*	Скосявания (фаски) с дължина на скосяването R
G25*	Закръгление на ъгъл с радиус R
G26*	Тангенциално подвеждане към контур с радиус R
G27*	Тангенциално отвеждане от контур с радиус R
Дефиниране на инструмент	
G99*	С номер на инструмент T, дължина L, радиус R
Компенсация по радиус на инструмент	
G40	Без компенсация на радиуса
G41	Компенсация на траекторията на инструмент, вляво от контура
G42	Компенсация на траекторията на инструмент, вдясно от контура
G43	Паралелна компенсация за G07, удължаване
G44	Паралелна компенсация за G07, съкращаване
Дефиниране на форма на заготовка за графика	
G30	(G17/G18/G19) Мин. точка
G31	(G90/G91) Макс. точка
Цикли за пробиване, нарязване на резба и фрезоване на резба	
G240	Центриране
G200	Пробиване
G201	Райберование
G202	Разстъргване
G203	Универсално пробиване
G204	Зенкероване
G205	Универсално пробиване с чупене на стружката
G206	Нарязване на резба с плаващ резбонарезен патронник
G207	Твърдо нарязване на резба
G208	Фрезоване на отвор
G209	Нарязване на резба с чупене на стружката
G241	Пробиване на дълбоки отвори с фреза с едно режещо острие

19.6 Общ преглед на DIN/ISO функция

G функции

Цикли за пробиване, нарязване на резба и фрезоване на резба	
G262	Нарязване на резба с фрезоване
G263	Нарязване на резба с фрезоване/зенковане
G264	Нарязване на резба с пробиване/фрезоване
G265	Нарязване на винтова резба с пробиване/фрезоване
G267	Нарязване на външна резба с фрезоване
Цикли за фрезоване на джобове, острови и канали	
G251	Правоъгълен джоб (цялостен)
G252	Кръгъл джоб (цялостен)
G253	Канал (цялостен)
G254	Кръгъл канал (цялостен)
G256	Правоъгълен остров
G257	Кръгъл остров
Цикли за създаване на точкови шаблони	
G220	Кръгови точкови шаблони
G221	Линейни точкови шаблони
Цикли SL, група 2	
G37	Контур, дефиниране подпрограмни номера на подконтур
G120	Дефиниране на данни за контур (валидно за G121 до G124)
G121	Грубо пробиване
G122	Груба обработка на паралелен контур (груба обработка)
G123	Довършителна обработка на дъно
G124	Довършителна обработка на страна
G275	Трохоидален контурен канал
G125	Поредица от контури (обработка на отворени контури)
G127	Цилиндрична повърхнина
G128	Фрезоване на канал в цилиндрична повърхнина
Координатна трансформация	
G53	Изместване на нулева точка от таблица за нулеви точки
G54	Изместване на нулева точка в програма
G28	Огледално представяне на контур
G73	Завъртане на координатна система
G72	Мащабен коефициент, намаляване/увеличаване на контур
G80	Накланяне на работната равнина
G247	Задаване на нулева точка
Цикли за многоходово фрезоване	
G230	Почистване на равни повърхнини
G231	Почистване на всякакви наклонени повърхнини
G232	Челно фрезоване
G233	Челно фрезоване, ново
*) Не-модална функция	
Цикли на опипвача за определяне на несъосност на детайл	
G400	Базово завъртане от две точки
G401	Базово завъртане от два отвора
G402	Базово завъртане от два острова
G403	Компенсация на базово завъртане посредством ос на въртене
G404	Задаване на базово завъртане
G405	Компенсиране на несъосност чрез ос C

G функции

Цикли на опипвача за задаване на нулева точка	
G408	Нулева точка в център на канал
G409	Нулева точка в център на ръб
G410	Нулева точка от вътрешността на правоъгълник
G411	Нулева точка извън правоъгълник
G412	Нулева точка в окръжност
G413	Нулева точка извън окръжност
G414	Нулева точка на външен ъгъл
G415	Нулева точка на вътрешен ъгъл
G416	Нулева точка в центъра на окръжност
G417	Нулева точка по оста на опипвача
G418	Нулева точка в центъра на 4 отвора
G419	Нулева точка по произволна ос
Цикли на опипвача за измерване на детайл	
G55	Измерване на координати
G420	Измерване на ъгли
G421	Измерване на отвор
G422	Измерване на кръгъл остров
G423	Измерване на правоъгълен джоб
G424	Измерване на правоъгълен остров
G425	Измерване на канал
G426	Измерване на ширината на ръб
G427	Измерване на координати
G430	Измерване на центъра на окръжност
G431	Измерване на равнини
Цикли на опипвача за измерване на инструмент	
G480	Калибриране на TT
G481	Измерване на дължината на инструмент
G482	Измерване на радиуса на инструмент
G483	Измерване на дължината и радиуса на инструмент
Специални цикли	
G04*	Време за задържане с F секунди
G36	Ориентация на шпиндела
G39*	Извикване на програма
G62	Допустимо отклонение при бързо контурно фрезоване
G440	Измерване на изместване на ос
G441	Бързо опипване
Дефиниране на равнина на обработка	
G17	Равнина X/Y, ос на инструмент Z
G18	Равнина Z/X, ос на инструмент Y
G19	Равнина Y/Z, ос на инструмент X
G20	Ос на инструмент IV
Размери	
G90	Абсолютни размери
G91	Инкрементални размери
Мерна единица	
G70	Мерна единица: инч (задава се в началото на програма)
G71	Мерна единица: милиметър (задава се в началото на програма)

19.6 Общ преглед на DIN/ISO функция

G функции

Други G функции

G29	Номиналната стойност на последната позиция като полюс (център на окръжност)
G38	СТОП на изпълнение на програма
G51*	Предварителен избор на инструмент (с централен файл за инструменти)
G79*	Извикване на цикъл
G98*	Задаване на номер на етикет

*) Не-модална функция

Адреси

%	Стартиране на програма
%	Извикване на инструмент
#	Номер за нулева точка с G53
A	Завъртане около ос X
B	Завъртане около ос Y
C	Завъртане около ос Z
D	Дефиниции на Q-параметър
DL	Компенсация за дължина на износване с T
DR	Компенсация за радиус на износване с T
E	Допуск с M112 и M124
F	Скорост на подаване
F	Време за задържане с G04
F	Коефициент за мащабиране с G72
F	Коефициент F намаляване с M103
G	G функции
H	Полярен ъгъл
H	Ъгъл на завъртане с G73
H	Ограничаване на ъгъл с M112
I	X координата на центъра на окръжността/полюса
J	Y координата на центъра на окръжността/полюса
K	Z координата на центъра на окръжността/полюса
L	Задаване на номер на етикет с G98
L	Прескачане до етикет с номер
L	Дължина на инструмент с G99
M	Функции M
N	Номер на блока
P	Параметър за цикъл в цикли за обработка
P	Стойност или Q параметър в Q-параметрична функция
Q	Q параметър
R	Радиус в полярни координати
R	Радиус на окръжност с G02/G03/G05
R	Радиус на закръгление с G25/G26/G27
R	Радиус на инструмент с G99
S	Скорост на шпиндела
S	Ориентация на шпиндела с G36

Адреси

T T T	Дефиниране на инструмент с G99 Извикване на инструмент Следващ инструмент с G51
U V W	Ос успоредна на ос X Ос успоредна на ос Y Ос успоредна на ос Z
X Y Z	Ос X Ос Y Ос Z
*	Край на блок

Цикли за контур

Поредица от програмни стъпки за обработка с множество инструменти	
Списък на подконтурни програми	G37 P01 ...
Дефиниране на данни за контур	G120 Q1 ...
Пробиване дефиниране/извикване Цикъл за контур: Грубо пробиване Извикване на цикъл	G121 Q10 ...
Грубо фрезоване дефиниране/извикване Контурен цикъл: Груба обработка Извикване на цикъл	G122 Q10 ...
Довършително фрезоване дефиниране/извикване Контурен цикъл: Довършителна обработка на дъно Извикване на цикъл	G123 Q11 ...
Довършително фрезоване дефиниране/извикване Контурен цикъл: Довършителна обработка на страна Извикване на цикъл	G124 Q11 ...
Край на основната програма, връщане	**M02**
Контурни подпрограми	G98 ... G98 L0

Компенсация на радиуса за контурна подпрограма

Контур	**Програмиране на последователност от контурни елементи**	**Компенсация на радиуса**
Вътрешен (джоб)	По часовника (CW) Обратно на часовника (CCW)	G42 (RR) G41 (RL)
Външен (остров)	По часовника (CW) Обратно на часовника (CCW)	G41 (RL) G42 (RR)

19.6 Общ преглед на DIN/ISO функция

Координатна трансформация

Координатна трансформация	Активиране	Отказ
Изместване на нулева точка	G54 X+20 Y+30 Z+10	G54 X0 Y0 Z0
Огледален образ	G28 X	G28
Завъртане	G73 H+45	G73 H+0
Мащабен коефициент	G72 F 0.8	G72 F1
Работна равнина	G80 A+10 B+10 C+15	G80
Работна равнина	PLANE ...	PLANE RESET

Дефиниции на Q-параметър

D	Функция
00	Възлагане/свързване
01	Събиране
02	Изваждане
03	Умножение
04	Деление
05	Коренуване
06	Синус
07	Косинус
08	Корен от сума на квадратите c = $\sqrt{(a^2+b^2)}$
09	Ако е равно, прескочи на етикет номер
10	Ако не е равно, прескочи на етикет номер
11	Ако е по-голямо, прескочи на етикет номер
12	Ако е по-малко, прескочи на етикет номер
13	Ъгъл (ъгъл от c sin a и c cos a)
14	Номер за грешка
15	Печат
19	PLC свързване

Указател

3

3-D базово завъртане..... 560
3-D изглед..... 591
3D компенсация
Периферно фрезоване..... 469
3-D опипвачи
Калибриране..... 550

A

ACC..... 418
AFC..... 406
ASCII файлове..... 421

B

Block..... 112
Delete (Блок
Изтриване)..... 112

C

CAD Viewer..... 265

D

D14: Показване на съобщения за грешка..... 319
D18: Четене на системни данни..... 330
D19: Прехвърляне на стойности към PLC..... 340
D20: NC и PLC синхронизация.... 340
D26: TABOPEN: Отваря свободно дефинируема таблица..... 429
D27: TABWRITE: Запис в свободно дефинируема таблица..... 430
D28: TABREAD: Четене от свободно дефинируема таблица..... 431
D29: Прехвърляне на стойности към PLC..... 341
D37 EXPORT..... 341
DCM..... 396
DXF converter..... 266
Избор на позиции за отвори
Избор на участък с мишка..... 280
Икона..... 281

-

-D опипвачи
Калибриране..... 550

E

Ethernet интерфейс..... 638
Възможности за свързване.. 638
Конфигуриране..... 638
Свързване и прекъсване на връзката с мрежови устройства..... 140
Ethernet интерфейс Въведение.... 638

F

FCL..... 631
FCL функция..... 11
Feature Content Level..... 11
FK програмиране..... 249, 249
Възможности за въвеждане. 255
Данни за окръжност..... 256
Затворени контури..... 257
Крайни точки..... 255
Относителни данни..... 259
Посока и дължина на контурни елементи..... 255
Спомагателни точки..... 258
FK-програмиране
Графики..... 251
FK програмиране
Започване на диалог..... 252
Кръгови траектории..... 254
Основни принципи..... 249
Прави линии..... 253
FN14: ERROR: Показване на съобщения за грешка..... 319
FN16: F-PRINT: Извеждане на форматиран текст..... 325, 325
FN18: SYSREAD: Четене на системни данни..... 330
FN19: PLC: Прехвърляне на стойности към PLC..... 340
FN23: CIRCLE DATA: Изчислява окръжност от 3 точки..... 314
FN24: CIRCLE DATA: Изчислява окръжност от 4 точки..... 314
FN27: TABWRITE: Запис в свободно дефинируема таблица..... 430
FN28: TABREAD: Четене от свободно дефинируема таблица..... 431
FS, Функционална безопасност.... 527

I

iTNC 530..... 74

L

Look ahead..... 380

M

M91, M92..... 372
MOD функция..... 620
Избор..... 620
Изход..... 620
Общ преглед..... 621
M функции
Виж Спомагателни функции 370
За проверка на изпълнението на програма..... 371
За шпиндел и охлаждане..... 371

N

NC и PLC синхронизация..... 340
NC съобщения за грешка..... 158

P

PDF Viewer..... 131
PLC и NC синхронизация..... 340
Pocket table..... 187

Q

Q параметри..... 306, 346
Локални параметри QL..... 306
Постоянни параметри QR.... 306
Предварително определени 357
Проверка..... 316
Q параметър
Export..... 341
Прехвърляне на стойности към PLC..... 340, 341

S

SPEC FCT..... 392

T

TNCguide..... 163
TNCremo..... 636
TNCremoNT..... 636

Z

ZIP архив..... 135

А

Автоматично измерване на инструмент..... 180
Автоматично стартиране на програма..... 616
Адаптивно управление на подаването..... 406

Б

Базово завъртане..... 558
Измерване в Ръчен режим... 558
Безжичен ръчен импулсен генератор..... 518
Избиране на мощност на предавателя..... 651
Конфигуриране..... 650
Настройване на канал..... 651
Обвързване на държач за ръчен импулсен генератор..... 650
Статистически данни..... 652
Бърз ход на преместване..... 172

В

Винтова линия..... 245

Указател

Виртуална ос на инструмент. 383
Включване..... 510
Вместване..... 295
Вмъкване и модифициране на блокове..... 112
Време за задържане..... 432, 433
Време за работа..... 630
Връщане към контур..... 615
Въвеждане на скорост на шпиндела..... 190
Външен достъп..... 623
Въртящи се оси..... 461

Г

Графика
  Режими на показване..... 590
Графики..... 588
  С програмиране..... 154
    Увеличение на детайли.. 157
Графична симулация..... 597
  Показване на инструмент.... 597
Графични настройки..... 622

Д

Данни за инструмент..... 174
  Въвеждане в програма..... 175
  Въвеждане в таблица..... 176
  Делта стойности..... 175
  Извикване..... 190
  Инициализиране..... 183
Дефиниране на заготовка..... 108
Дефиниране на постоянни Q параметри..... 309
Диалог..... 109
Динамичен мониторинг за сблъсък..... 396
Директория..... 119, 123
  Изтриване..... 127
  Копиране..... 126
  Създаване..... 123
Дисплей за статус..... 80
  Допълнителен..... 82
  Общ..... 80
Добавяне на коментари. 144, 146
Допълнителни оси..... 101, 101
Дължина за инструмент..... 174

Е

Екран..... 75

З

Задаване на нулева точка..... 539
Задаване на работна нулева точка
  Без 3-D опипвач..... 539
Задаване на скорост на предаване на данни BAUD RATE.... 632, 633, 633, 633, 633, 634, 634, 634, 634, 635
Закръгляване на ъгли..... 232
Закръгляване на ъгли M197... 389
Заместване на текстове..... 115
Записване на измерени стойности от опипване в таблица с данни за нулеви точки..... 548
Записване на измерени стойности от опипване в таблица с предварителни настройки... 549
Зареждане на конфигурация на машината..... 653
Защитена зона..... 625

И

Избор на кинематика..... 627
Избор на контур от DXF..... 273
Избор на мерна единица..... 108
Избор на нулева точка..... 104
Избор на позиции за обработка от DXF..... 277
Избор на режим за струговане..... 479
Извеждане на данни върху екрана..... 329
Извикване на програма
  Всяка желана програма като подпрограма..... 291
Изглед за форма..... 428
Изглед отгоре..... 595
Изготвяне на резервно копие на данни..... 118
Изключване..... 512
Измерване на времето за обработка..... 598
Измерване на детайли..... 571
Измерване на инструмент..... 180
Използване на функции за опипвач с механични опипвачи или часовникови измервателни устройства..... 540
Изпълнение на програма..... 605
  Възможност за прескачане на блок..... 617
  Възобновяване след прекъсване..... 608
  Изпълнение..... 606
  Общ преглед..... 605
  Отвеждане на инструмент... 610
  Прекъсване..... 607
  Стартиране от средата на програма..... 613
Изпълнение на тест..... 600
  Настройка за скорост..... 589
  Общ преглед..... 600
Изтегляне на помощни файлове..... 168
Изчисления с кръгли скоби.... 342
Изчисляване на окръжности.. 314
Име на инструмент..... 174
Инициализирани инструменти.... 183
Интерактивен диалог..... 109
Интерполация на винтова линия..... 245
Интерфейс за данни..... 632
  Настройка..... 632
Интерфейс за предаване на данни
  Разположение на пиновете на конектора..... 668

К

Калкулатор..... 148
Кодови номера..... 631
Коефициент за скорост на подаване за движения на врязване M103..... 377
Комбинирано позициониране с ръчен импулсен генератор M118..... 382
Компенсация за несъосност на детайл
  С измерване на две точки върху права равнина..... 557
Компенсация на инструмент.. 206
  Дължина..... 206
  Радиус..... 207
Компенсация на радиус..... 207
  Въвеждане..... 208
  Външни ъгли, вътрешни ъгли..... 209
Контекстно зависима помощ. 163
Контурни траектории..... 228
  Полярни координати..... 242
    Кръгова траектория около полюс CC..... 244
    Кръгова траектория с тангенциална връзка..... 244
    Общ преглед..... 242
    Права линия..... 243
  Правоъгълни координати..... 228
    Кръгова траектория около център на окръжност CC.... 234
    Кръгови траектории с дефиниран радиус..... 235
    Общ преглед..... 228
    Окръжност с тангенциална връзка..... 237
    Права линия..... 230
Копиране на части от програми..... 113, 113
Кръгова траектория..... 234, 244

М

Машинни настройки..... 623
Мениджър на прозорци..... 89

Мониторинг
Сблъсък..... 396
Мониторинг за сблъсък..... 396
Мониторинг за счупване на инструмент..... 416
Мониторинг на опипвач..... 386
Мониторинг на работното пространство..... 599, 603
Мониторинг на товара на шпиндела..... 417
Мрежова връзка..... 140
Мрежова защита (Firewall)..
Мрежови настройки..... 638

Н

Накланяне без въртящи се оси..... 459
Накланяне на работната равнина..... 437, 439, 574
Ръчно..... 574
Наклонени оси..... 464
Настройка на скоростта на шпиндела..... 526
Номера на версии..... 631, 653
Номер на инструмент..... 174
Номер на опция..... 631
Номер на софтуер номер..... 631
Нормален вектор към повърхнината..... 447

О

Обработка на DXF данни
Задаване на нулева точка.... 271
Задаване на слоеве..... 270
Избор на контур..... 273
Избор на позиции за обработка..... 277
Обработка на DXF Данни
Избор на позиции за отвори
Единичен избор..... 278
Обработка на DXF данни
Основни настройки..... 268
Филтър за позиции на отвори..... 282
Обработка с наклонен инструмент в наклонена равнина..... 460
Обучение..... 110, 230
Ограничения на хода на преместване..... 625
Окръжност..... 235, 237, 244
Операции за струговане
Компенсация по радиус на върха на инструмент..... 499
Опипване на равнина..... 560
Определяне на локални Q параметри..... 309
Ос на въртене
Най-късата траектория на хода: M126..... 462
Намаляване на показание M94..... 463
Основни оси..... 101, 101
Основни положения..... 100
Отваряне на BMP файл..... 137
Отваряне на Excel файлове.. 133
Отваряне на GIF файл..... 137
Отваряне на JPG файл..... 137
Отваряне на PNG файл..... 137
Отваряне на видеофайл..... 136
Отваряне на графични файлове..... 137
Отваряне на файл INI..... 136
Отваряне на файл TXT..... 136
Отваряне на файлове TXT.... 136
Отвеждане на инструмент..... 610
След прекъсване на захранването..... 610
Отвеждане от контур..... 217, 384
Отворени контурни ъгли M98 376
Относно това ръководство..... 6

П

Палетна таблица..... 472
Избор и напускане..... 475
Изпълнение..... 475
Координати за трансфер.... 473, 473
Приложение..... 472
Панел за управление..... 76
Параметри за стринг..... 346
Поведение след получаване на ETX..... 635
Повторение на част от програма..... 289
Подвеждане към контур..... 217
Подпрограма..... 287
Подредба на екрана..... 75
Подредба на екрана на CAD viewer и DXF converter..... 264
Позиции на детайл..... 103
Позициониране..... 582
С наклонена работна равнина..... 374, 468
С ръчно въвеждане на данни..... 582
Показване на HTML файлове 134
Показване на Интернет файлове..... 134
Полярни координати..... 102
Основни положения..... 102
Програмиране..... 242
Помощ при съобщения за грешка..... 158
Потребителски параметри
Специфични за машината... 656
Права линия..... 230, 243
Прекъсване на обработка..... 607
Преместване на оси
С бутони за посока на машинна ос..... 513
Преместване на осите на машината..... 513
Поетапно позициониране..... 514
с ръчен импулсен генератор 515
Прехвърляне на външни данни iTNC 530..... 138
Принадлежности..... 97
Проверка на позициите по осите..... 529
Програма..... 105
Организация..... 105
Отваряне на нова програма. 108
Редактиране..... 111
Структуриране..... 147
Програмиране на Q параметър.... 306, 346
Програмиране на Q-параметър
Бележки за програмиране.... 308, 347, 348, 349, 351, 353
Допълнителни функции..... 318
Програмиране на Q параметър
Изчисляване на окръжности 314
Математически функции..... 311
Програмиране на Q-параметър
Решения "Ако-Тогава"..... 315
Програмиране на Q параметър
Ъглови функции..... 313
Програмиране на графики..... 251
Програмиране на движения на инструмент..... 109
Програмиране на параметри:Виж
Програмиране на Q параметър.... 306, 346
Програмни стойности по подразбиране..... 393
Проекция в три равнини..... 595
Прорязване и подрязване..... 500
Пълна окръжност..... 234
Път..... 119

Р

Радиус на инструмента..... 174
Разположение на пиновете на конектора за интерфейс за предаване на данни..... 668
Регистриране на текуща позиция..... 110
Режими на работа..... 77
Референтна система..... 101, 101
Референтни маркировки за ход..... 510
Ръчен импулсен генератор.... 515
Ръчно задаване на нулева

точка..... 564
Задаване на осова линия като нулева точка..... 570
По всяка ос..... 564
Център на окръжност като нулева точка..... 567
Ъгъл като нулева точка..... 565

С

Свободно дефинируеми таблици.

Свързване/изваждане на USB устройства..... 141
Система за помощ..... 163
Скорост на подаване..... 525
За въртящи се оси, M116..... 461
Настройка..... 526
Скорост на подаване в милиметри за оборот на шпиндела M136..... 378
Скорост на предаване на данни.... 632, 633, 633, 633, 633, 634, 634, 634
Скосяване..... 231
Смяна на инструмент..... 192
Софтуер за предаване на данни..... 636
Специални функции..... 392
Спомагателни функции..... 370
въвеждане..... 370
За въртящи се оси..... 461
За координатни данни..... 372
За поведение на траектория 375
Сравнение..... 684
Срез за обучение..... 410
Стартиране от средата на програма..... 613
След прекъсване на захранването..... 613
Статус на файл..... 121
Струговане
Данни на инструмент..... 491
Струговане под наклон..... 507
Стругови операции..... 478
Програмиране на скоростта на шпиндела..... 483
Скорост на подаване..... 485
Структуриране на програми... 147
Съобщения за грешка.... 158, 158
Помощ за..... 158
Състояние на ред RTS..... 634

Т

Таблица за инструмент
Редакция, изход..... 181
Функции за редактиране.... 182, 200, 201
Таблица за инструменти..... 176
Опции за въвеждане..... 176
Таблица с данни за нулеви точки..... 548
Прехвърляне на тестови резултати..... 548
Таблица с предварителни настройки..... 549
Прехвърляне на тестови резултати..... 549
Таблица с предварително зададени настройки..... 531
Твърд диск..... 116
Текстови променливи..... 346
текстов файл..... 421
Текстов файл
Отваряне и затваряне..... 421
Откриване на текстови сегменти..... 425
Функции за изтриване..... 422
Тест
Изпълнение..... 603
Тест за използване на инструмент..... 194, 626
Технологични фамилии детайли.. 310
Тригонометрия..... 313

У

Управление на вибрации..... 418
Управление на инструмент.... 197
Управление на нулева точка.. 531
Управление на подаването, Автоматично..... 406
Управление на програма:Виж
Управление на файлове..... 116
Управление на файлове 116, 119

Ф

Файл
Създаване..... 123
Файл за използване на инструмент..... 194
Файлов мениджър
Директории..... 119
Копиране..... 126
Създаване..... 123
Защита на файл..... 130
Избиране на файлове..... 122
Извикване..... 121
Изтриване на файл..... 127
Копиране на таблици..... 125
Копиране на файлове..... 123
Маркиране на файлове..... 128
Общ преглед на функции..... 120
Презаписване на файлове... 124
Преименуване на файл 129, 129
Прехвърляне на външни данни..... 138
Тип файл..... 116
Тип файл
Външни типове файлове.... 118
Файл
Създаване..... 123
Филтър за позиции на отвори с актуализация на DXF данни.. 282
Форматирано извеждане на стойности на Q параметър..... 325
Функции за дисбаланс..... 486
Функции за траектория..... 212
Основни положения..... 212
Окръжности и дъги от окръжности..... 215
Основни принципи
Предварително позициониране..... 216
Функционална безопасност FS.... 527
Функция PLANE..... 437, 439
Автоматично позициониране.... 454
Дефиниране на пространствен ъгъл..... 442
Дефиниране на точка..... 449
Дефиниране на ъгъл на Ойлер..... 445
Дефиниране на ъгъл на ос.. 452
Дефиниране на ъгъл на проекция..... 444
Избор на възможни решения.... 457
Инкрементално дефиниране.... 451
Нулиране..... 441
Обработка с наклонен инструмент..... 460
Определяне с вектори..... 447
Поведение при позициониране.. 454
Функция за търсене..... 114

Ц

Центриране на оста на инструмента..... 459
Център на окръжността..... 233
Цикли за опипвач..... 541
Режим на Ръчно управление.... 541
Цикли на опипвача
Виж ръководство за потребителя Цикли на опипвача

Ч

Четене на машинни параметри.... 354

Ъ

Ъглови функции..... 313

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
TNC 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
Lathe controls ☏ +49 8669 31-3105
E-mail: service.lathe-support@heidenhain.de

www.heidenhain.de

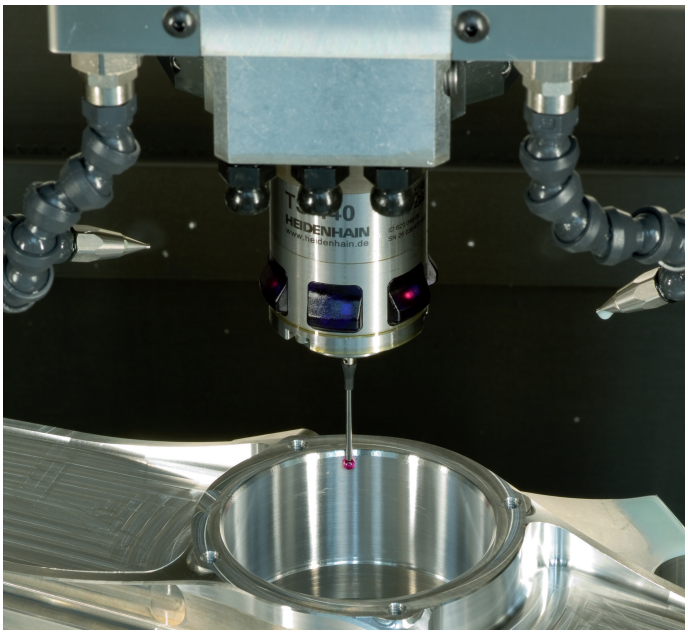
Touch probes from HEIDENHAIN

help you reduce non-productive time and
improve the dimensional accuracy of the finished workpieces.

Workpiece touch probes

TS 220	Signal transmission by cable
TS 440, TS 444	Infrared transmission
TS 640, TS 740	Infrared transmission

- Workpiece alignment
- Setting datums
- Workpiece measurement



Tool touch probes

TT 140	Signal transmission by cable
TT 449	Infrared transmission
TL	Contact-free laser systems

- Tool measurement
- Wear monitoring
- Tool breakage detection

892909-D0 · Ver00 · SW02 · 2/2015 · PDF