



Система управления

**Руководство
по программированию**

DNC-станка

Sinumerik 840D

По состоянию на февраль 2003 г.

Содержание

		стр.
1.0	Общая информация	2
1.1	Общая информация о станке	2
1.2	Общая информация о системе управления	2
1.3	Включение и определение осей	3
1.4	Предварительный выбор параметров работы станка	4
2.0	Адреса осей и шпинделей	5
3.0	Списки данных	6
3.1	Список G-данных	6
3.2	Список M-данных	7
4.0	Эксплуатация станка	8
4.1	Одиночный режим работы станка	8
4.2	Режим передачи	9
4.2.1	Отметки ожидания	9
4.3	Перегородка	9
4.4	"Перемещение в блок"	9
4.5	Версия передачи	10
4.5.1	Передача изделия в токарном режиме с неподвижными шпинделями	11
4.5.2	Передача изделия в токарном режиме с синхронизацией	12
4.5.3	Передача изделия в режиме C-оси с определенным положением угла	13
5.0	Ведомые инструменты с C-осью	14
5.1	Выбор и отказ от выбора C-оси	14
5.2	Структура программы	15
5.2.1	Указания по структуре программы	15
5.3	Указания и правила, касающиеся программы C-оси	16
5.4	Данные инструмента	18
5.5	Примеры программирования	19
5.6	Циклы сверления	23
6.0	Transmit (опция)	29
6.1	Общая информация	29
6.2	Указания и правила программирования	30
6.3	Примеры программирования	32
7.0	Цилиндрическая интерполяция (опция)	36
7.1	Общая информация	36
7.2	Указания и правила программирования	37
7.3	Пример программирования	42
8.0	Y-ось (опция)	43
8.1	Указания и правила	43
8.2	Формат программы	44
8.3	Примеры программирования	46

Приложение: Упрощенное изображение рабочей зоны для DNC3 и DNC5

1.0 Общая информация

Настоящее руководство содержит ориентировочные программно-технические данные, касающиеся конфигурации станка и системы управления **DNC/SIN 840D**. Особое внимание в описании уделяется автоматической передаче обрабатываемого изделия из левого в правый токарный отсек.

При необходимости, следует обратиться к другой документации, например, оригинальному руководству по программированию и эксплуатации фирмы Siemens и краткому руководству DIN/ISO по программированию и эксплуатации SIN 840D фирмы Monforts.

1.1 Общая информация о станке

Станок **DNC** – это токарный станок с ЧПУ типа CNC, конструкция которого предусматривает два токарных отсека (левый и правый токарный отсек). Для более подробной информации см. упрощенные изображения рабочих зон, которые содержатся в приложении.

Изделия могут быть подвергнуты полной обработке во время одного рабочего цикла: начальная обработка осуществляется в левом, а последующая – в правом токарном отсеке.

Передача (перестановка и перезакрепление обрабатываемого изделия) из левого в правый токарный отсек осуществляется автоматически программным путем и, в зависимости от потребности, либо при остановленных главных шпинделях, либо в процессе синхронного вращения. Для этого происходит открытие разделяющей оба токарных отсека перегородки. Координация процессов по времени осуществляется с помощью так называемых *меток ожидания*.

Оба токарных отсека можно также рассматривать как два отдельных станка. Это, к примеру, может означать следующее: в левом токарном отсеке работа происходит в автоматическом режиме, тогда как в правом токарном отсеке в ручном режиме JOG растачиваются зажимные кулачки.

1.2 Общая информация о системе управления

Канальная структура **SIN 840D** позволяет осуществлять связь и взаимодействие программных процессов. Таким образом, например, левый токарный отсек может работать в канале 1, а правый – в канале 2.

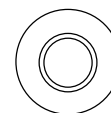
Выбор и наладка необходимого режима работы (*АВТОМАТИЧЕСКИЙ*, *JOG*, *MDA* и т.д.) производится с помощью обычных или программируемых экранных кнопок. Так называемые «зоны» выбираются с помощью программируемых экранных кнопок (например, *программа*, *параметр*, *диагностика* и т.д.). Выбор зоны «*Станок*» осуществляется с помощью обычной или программируемой экранной кнопки. Подробная информация об этом содержится в оригинальном руководстве по эксплуатации фирмы Siemens и кратком руководстве по эксплуатации фирмы Monforts.

1.3 Включение и определение осей

Выставление осей (шаги 9-11) не требуется при ГЕО-осях с абсолютной системой измерения.

1. Главный выключатель ВКЛ

2. АВАРИЙНЫЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ не должен быть заблокирован



3. Выключатель ГИДРАВЛИКА ВКЛ



4. Выключатель ЭНЕРГИЯ ВКЛ



5. Кнопка СБРОС



(удаляются имеющиеся сообщения о неисправностях)

6. Режим работы JOG



(SIN 840D находится после включения в режиме работы JOG)

7. Режим работы ОПРЕДЕЛЕНИЕ БАЗОВЫХ ПАРАМЕТРОВ



При открытой дверце рабочей зоны: замок-выключатель „Режим наладки ВКЛ“
 Нажать и удерживать нажатой кнопку квитирования.

8. Кнопка



Синхронизация револьверных головок

9. Кнопка



Определение X-оси

Подождать перемещения в базовую X-точку.

10. Кнопка



Определение Z-оси

Подождать перемещения в базовую Z-точку.

11. Кнопка


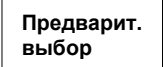


Определение Y-оси (при наличии опции)

Указание:

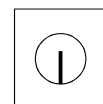
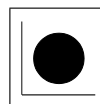
Шаги 2 и 5-10 (либо 5-11) следует выполнить для каждого из двух токарных отсеков.

1.4 Предварительный выбор параметров работы станка

Кнопки  и  отображают панель предварительного выбора параметров работы станка.

Внутр. зажим 1	Наружн. зажим 1	Внутр. зажим 2	Наружн. зажим 2		Свободное перемещен	Штанга	Назад
-------------------	--------------------	-------------------	--------------------	--	------------------------	--------	-------

Загрузчик		Промыв. с закр. двер.					Назад
-----------	--	--------------------------	--	--	--	--	-------



Для установки отдельных параметров станка замок-выключатель должен быть в позиции ОТКР для режима «Наладка».

2.0 Адреса осей и шпинделей

Приведенная ниже таблица показывает формат адреса осей и шпинделей для DNC-станков с ЧПУ.

Оси и шпиндели	Адреса
ГЕО-оси	X Z Y (опция)
Главный шпиндель (режим C-оси)	C
Главный шпиндель (токарный режим)	S... M3, M4, M5
Предельное число оборотов	LIMS=
Шпиндель инструмента	S2= M2=
<u>Опции:</u>	
Функция Transmit (условные оси)	X + Y ^{*)}
Цилиндрическая интерполяция (условные оси)	Z + Y ^{*)}

Адреса осей и шпинделей действительны для обоих токарных отсеков, т.е. для канала 1 и канала 2.

касается ^{*)}

Условную Y-ось не следует путать с Y-ГЕО-осью.

3.0 Списки данных

3.1 Список G-данных

Группа	G-команда	Функция
1	G00 G01 *) G02 G03 G33	Быстрый ход Интерполяция по прямой Интерполяция по кругу во часовой стрелке Интерполяция по кругу против часовой стрелки Нарезание резьбы (постоянный шаг)
2	G04 G63 G74	Время выдержки в секундах (с F-адресом, например, G4 F0.5) " " " обороты (с S-адресом, например, G4 S2) Ручная коррекция подачи=100%. Используется для нарезания резьбы с компенсационным патроном. G63 действует покадрово и не может программироваться в одном кадре вместе с другими G-данными. G74 C0 (Синхронизация сервопривода с опцией "приводные сервоприводом инструменты с C-осью")
3	G25 G26 G58 G59	Мин. огранич. числа оборотов (G25 S..) Прогр. значения сохраняются в "данных настройки", "данных шпинделя". Они действуют на число оборотов и скорость резьбы. Макс. " " " (G26 S..) Программируемое смещение нулевой точки, например, G58 Z182 Программируемое аддитивное смещение нулевой точки, например G59Z12.6
6	G17 G18 *) G19	Выбор уровня (X, C) не с ShopTurn Выбор уровня (X, Z) Выбор уровня Z, C) не с ShopTurn
7	G40 *) G41 G42	Компенсация радиуса резки ВЫКЛ Компенсация радиуса резки ВКЛ, (инструмент слева от контура) Компенсация радиуса резки ВКЛ, (инструмент справа от контура)
8	G54 *) G55 G56 G57	1. Устанавливаемое смещение нулевой точки 2. " " " 3. " " " 4. " " "
9	G53	Подавление смещения нулевой точки (действует покадрово)
10	G60 G64 *)	Уменьшение скорости (действует как G09, но с самоудержанием) Режим управления перемещением
11	G09	Уменьшение скорости, точное удерживание (покадрово)
13	G70 G71 *)	Программирование в дюймовой системе Программирование в метрической системе
14	G90 *) G91	Программирование с абсолютными значениями Программирование со значениями инкремента
15	G94 G95 *) G96 G97	Минутные подачи (F), число оборотов об/мин (S) Вращательные подачи (F), число оборотов об/мин (S) Вращательные подачи (F), V-постоянная в м/мин (S) Вращательные подачи (F), отмена G96 и «замораживание» последнего заданного числа оборотов при G97 без S-значения.
Команды в виде слов	STOPRE LIMS SPOS FXS FXST COUPON COUPOF	Остановка считывания из буфера памяти Граничное число оборотов для V-постоянной Режим позиционирования ВКЛ (напр., SPOS=0). G96 не должно быть активным. FXS[Z1]=1(Перемещение до упора ВКЛ) FXS[Z1]=0(Перемещение до упора ВЫКЛ) FXST[1]=80 (Программирование прижимной силы, коэфф. 80, соотв. около 11кН). COUPON (S3, S1, 0) Синхронизация вращения активна, угловое смещение 0 град. COUPOF (S3, S1) Синхронизация вращения неактивна

Касается *) Позиция включения и СБРОСА

3.2 Список М-данных

М-данные	Функция	
M0	Программа стоп	Остановка шпинделя, отключение охлаждающей воды, деблокировка дверей
M1	Программа стоп по выбору	Действие аналогично M0, активация программируемой кнопкой
M2	Окончание главной программы	
M3 M4 M5	Главный шпиндель правый ход Главный шпиндель левый ход Главный шпиндель стоп	глядя на патрон: левый ход глядя на патрон: правый ход главный шпиндель останавливается без фиксации положения
M2=3 M2=4 M2=5	Привод инструмента правый ход Привод инструмента левый ход Привод инструмента стоп	приводные инструменты
M7 M8 M9	Охлаждающая вода ВКЛ Охлаждающая вода ВКЛ Охлаждающая вода ВЫКЛ	низкая ступень давления высокая ступень давления
M17	Окончание подпрограммы	
M25	Разъединить привод инструмента	
M30	Окончание главной программы	
M58 M59	Перегородка ЗАКР Перегородка ОТКР	без квитирования без квитирования
M60 M61	Перегородка ЗАКР Перегородка ОТКР	с квитированием с квитированием
M68 M69	Зажимной патрон ЗАКР Зажимной патрон ОТКР	

На кадр может быть запрограммировано не более пяти М-данных.

Другие М-данные содержатся в руководстве по программированию DIN/ISO фирмы Monforts.

4.0 Эксплуатация станка

4.1 Одиночный режим работы станка

Станок DNC – это станок с двумя токарными отсеками, но в целом он работает в так называемом *одиночном режиме работы*.

Обе панели управления станком (для левого и правого токарного отсека) обслуживаются и настраиваются независимо друг от друга (верхняя – для левого, а нижняя – для правого токарного отсека).

Это, к примеру, может означать следующее: в левом токарном отсеке работа происходит в автоматическом режиме, тогда как в правом токарном отсеке в ручном режиме JOG или режиме MDA растачиваются зажимные кулачки.

Управление левым токарным отсеком производится в BAG 1 / канале 1, правым – в BAG 2 / канале 2.

При DNC с загрузчиком загрузчик работает в BAG 3 / канале 3.
 (BAG = группа режимов работы).

При работе в режиме передачи на обеих панелях управления станка должен быть предварительно установлен **АВТОМАТИЧЕСКИЙ** режим. Совместное выполнение программы координируется по времени метками ожидания.

Переключение между каналами осуществляется кнопкой выбора канала.



Выбор и переключение BAG (групп режимов работы) осуществляется одновременным нажатием кнопки SHIFT и кнопки выбора канала.



Выбранный канал соответствующим образом отображается на экране (левый верхний угол) (здесь: CHAN 1).

CHAN 1 = канал 1

CHAN 2 = канал 2

Станок	CHAN 1	AUTO

Указание:

Переключение между отдельными каналами должно, в частности, осуществляться при:

- вводе данных инструмента и смещении нулевой точки (для левого и правого токарного отсека) и
- выборе программ для отработки (для левого и правого токарного отсека).

4.2 Режим передачи

Хотя в целом станок DNC работает в одиночном режиме работы станка, он преимущественно используется в режиме передачи. Это означает, что обработка для 1-го зажима происходит в левом токарном отсеке, а обработка для второго зажима – в правом токарном отсеке. При этом передача обрабатываемого изделия из левого в правый токарный отсек может осуществляться автоматически.

4.2.1 Метки ожидания

Для координации времени передачи обрабатываемого изделия в обеих программах для токарных отсеков устанавливаются так называемые **метки ожидания** (номера 1-9). Первая считанная метка ожидания вызывает остановку считывания (например, *WAITM (1,1,2)* в программе правого токарного отсека). Вторая (такая же) метка ожидания (в другом канале) опять снимает блокировку считывания. После этого обе программы одновременно выполняются вместе.

Формат программы (пример):

WAITM (7,1,2)



канал 1, канал 2
 номер метки ожидания
 команда ожидания

4.3 Перегородка

Оба токарных отсека связаны перегородкой. Открывание перегородки происходит с помощью **M61**, закрывание – с помощью **M60**. При этом осуществляется контроль за открыванием и закрыванием перегородки. Квитирование происходит только после того, как перегородка полностью открылась или полностью закрылась. С одной стороны, это обеспечивает безопасность, однако, с другой стороны, требует времени.

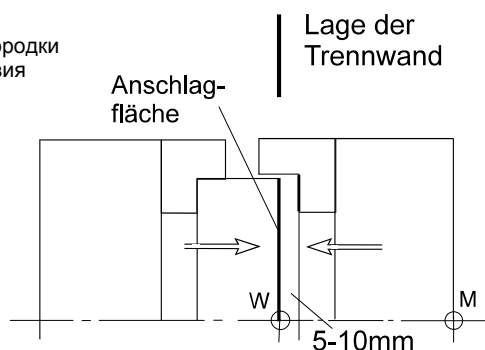
С помощью **M59** и **M58** осуществляется открывание и закрывание без квитирования. Вводя эти M-данные, можно оптимизировать время передачи. Однако данная оптимизация в каждом случае может осуществляться только индивидуально. Для обеспечения надежной передачи обрабатываемого изделия необходимо в каждом случае (кроме M58/M59) программировать также M60/M61.

4.4 "Перемещение в блок"

Перед непосредственной передачей изделия обе Z-оси перемещаются в предварительное положение.

В качестве ориентировочного значения предварительного положения левой токарной камеры можно, как правило, брать Z-положение перегородки. Значение предварительного Z-положения правого токарного отсека должно быть соответствующим образом подобрано и оптимизировано, чтобы затем оба шпинделя находились напротив на расстоянии около 5-10 мм (см. рисунок).

Lage der Trennwand – положение перегородки
 Anschlagfläche – площадь взаимодействия



Кадр программирования, который необходимо записать в программе левого токарного отсека для «перемещения в блок», имеет следующий формат:

G94 G1 FXS[Z1] = 1 Z=IC(-20) FXST[Z1] = 80 F250

"перемещение в блок" ВКЛ - перемещение - сила нажима

Z-ось правого токарного отсека при этом перемещается с зажатым обработанным изделием, согласно определенной подаче (здесь: G94 F250), к открытому зажимному патрону *) правого токарного отсека. Программируемое перемещение должно наверняка обеспечивать «перемещение в блок» и соответственно быть на несколько миллиметров больше. Если, например, перемещение в блок происходит через примерно 10 мм, перемещение может быть запрограммировано на 20 мм (см. выше пример формата программы).

Как только при этом перемещении достигается запрограммированный нажим (например, FXST[Z1]=80), NC-кадр квитируется и оставшийся путь стирается.

касается *)

Для обеспечения открывания устройства зажима правого токарного отсека перед передачей изделия, программно можно осуществить запрос этого состояния. Если устройство зажима не будет открыто, то программа остановится с M0.

Ради наглядности «контроль открытия патрона» можно запрограммировать в подпрограмме и соответственно включить в главную программу. См. пример рядом и включение в главную программу на следующей странице.

```
%_N_FUTTER_AUF_KONTR_SPF
STOPRE
IF $P_SEARCH GOTOF END
ANF1:
IF $A_IN[6]==1 GOTOF END
STOPRE
M0 ; TEIL ENTNEHMEN
GOTOB ANF1
END:
M17
```

4.5 Версия передачи

В зависимости от потребности и необходимости, передача обрабатываемого изделия осуществляется в следующих режимах :

- a) **Токарный режим с неподвижными шпинделями,**
- b) **Токарный режим с синхронизацией хода вращения или**
- c) **Режим C-оси с определенным положением угла.**

касается a). Это обычный вид передачи. Оба главных шпинделя останавливаются с помощью M5. В этом неопределенном в отношении главных шпинделей положении наклона осуществляется передача изделия.

касается b). Оба главных шпинделя двигаются синхронно, т.е. имеют одинаковое число оборотов. Таким образом, можно, например, обоими зажимными устройствами зажать и затем обрезать прутки или его часть.

касается c). Этот вид передачи следует выбирать, если изделия должны передаваться в определенном положении наклона. Это, например, случается при обработке ведомыми инструментами с C-осью для передней и задней стороны изделий.

На следующих 3 страницах представлена соответствующая структура программы трех вариантов передачи. Отдельные отрезки перемещения обоих токарных отсеков для передачи изделия координируются по времени метками ожидания. Поскольку эти сегменты программ, в принципе, всегда одинаковы, можно вместо этого работать также с подпрограммами. Таким образом повышается наглядность построения программ.

4.5.1 Передача изделия в токарном режиме с неподвижными шпинделями (пример)

%_N_DNC_840D_LINKE_DREHZELLE_MPF ;\$PATH=/_N_WKS_DIR/_N_DNC_WPD N10 G54 N20 G53 G0 X740 D0 N30 G53 Z600 D0 N40 LIMS=2500 . . <div>Резание</div> . N700 G53 G0 X740 D0 M5 ;ГЛ. ШПИНД. СТОП WAITM(1,1,2)	%_N_DNC_840D_RECHTE_DREHZELLE_MPF ;\$PATH=/_N_WKS_DIR/_N_DNC_WPD N10 G54 N20 FUTTER_AUF_KONTR N30 M69 ;ПАТРОН ОТКР. N40 G53 G0 X740 D0 N50 G53 Z600 D0 N60 LIMS=2500 N70 M5 ;ГЛАВНЫЙ ШПИДЕЛЬ СТОП WAITM(1,1,2)
N710 M61 ;ПЕРЕГОРОДКА ОТКР. WAITM(2,1,2)	WAITM(2,1,2)
N720 G0 Z-127.5 ;ПРЕДВ. Z-ПОЛОЖЕНИЕ WAITM(3,1,2)	N80 Z0;ОПТИМИЗИРОВАТЬ ПРЕДВ. Z-ПОЛОЖЕНИЕ! WAITM(3,1,2)
N730 G94 F250 MSG("ПЕРЕМЕЩЕНИЕ В БЛОК") N740 G91 G1 FXS[Z1]=1 Z-20 FXST[Z1]=80 MSG() WAITM(4,1,2)	WAITM(4,1,2)
WAITM(5,1,2)	N90 M68 ;ПАТРОН ЗАКР. WAITM(5,1,2)
N750 M69 ;ПАТРОН ОТКР. WAITM(6,1,2)	WAITM(6,1,2)
N760 G0 FXS[Z1]=0 Z5 ;СВОБ.ПЕРЕМЕЩЕНИЕ N770 G95 G90 WAITM(7,1,2)	WAITM(7,1,2)
N780 G53 G0 Z600 D0 WAITM(8,1,2)	N100 G53 G0 Z600 D0 WAITM(8,1,2)
N790 M60 ;ПЕРЕГОРОДКА ЗАКР. WAITM(9,1,2)	WAITM(9,1,2)
N800 M30	. . <div>Резание</div> . . N540 M30

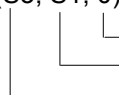
См. описание на прерывающей странице

4.5.2 Передача изделия в токарном режиме с синхронизацией хода вращения

(пример)

%_N_DNC_840D_LINKE_DREHZELLE_MPF ;\$PATH=/_N_WKS_DIR/_N_DNC_WPD N10 G54 N20 G53 G0 X740 D0 N30 G53 Z600 D0 N40 LIMS=2500 . . . N690 G53 G0 X740 D0 N700 G95 S1234 M4 ;СИНХРОН. ВРАЩЕНИЕ WAITM(1,1,2)	%_N_DNC_840D_RECHTE_DREHZELLE_MPF ;\$PATH=/_N_WKS_DIR/_N_DNC_WPD N10 G54 N20 FUTTER_AUF_KONTR N30 M69 ;ПАТРОН ОТКР. N40 G53 G0 X740 D0 N50 G53 Z600 D0 N60 LIMS=2500 N70 G95 S1234 M3 ;СИНХРОН. ВРАЩЕНИЕ WAITM(1,1,2)
COUPDEF (S3, S1, 1, -1, "NO", "DV") — SPCON (1) — SPCON (3) — COUPON (S3, S1,0) ;СИНХР. ХОД ВКЛ. N710 M61 ;ПЕРЕГОРОДКА ОТКР. WAITM(2,1,2)	Определение параметров взаимодействия Регулировка полож. ВКЛ для гл. шпинделя левого ток. отсека " " " " " " " правого "
N720 G0 Z-127.5 ; ПРЕДВ. Z-ПОЛОЖЕНИЕ WAITM(3,1,2)	N80 Z0;ОПТИМИЗИРОВАТЬ ПРЕДВ. Z-ПОЛОЖЕНИЕ! WAITM(3,1,2)
N730 G94 F250 MSG ("AUF BLOCK FAHREN") N740 G91 G1 FXS[Z1]=1 Z-20 FXST[Z1]=80 MSG() WAITM(4,1,2)	WAITM(4,1,2)
WAITM(5,1,2)	N90 M68 ;ПАТРОН ЗАКР. WAITM(5,1,2)
N750 M69 ;ПАТРОН ОТКР. WAITM(6,1,2)	WAITM(6,1,2)
N760 G0 FXS[Z1]=0 Z5 ;СВОБ.ПЕРЕМЕЩЕНИЕ N770 G95 G90 WAITM(7,1,2)	WAITM(7,1,2)
N780 G53 G0 Z600 D0 COUPOF(S3,S1) ;СИНХР.ХОД ВЫКЛ. SPCOF(1) — SPCOF(3) — WAITM(8,1,2)	Регулировка вращ. ВКЛ для гл. шпинделя левого ток. отсека " " " " " " правого " WAITM(8,1,2)
N790 M60 ;ПЕРЕГОРОДКА ЗАКР. WAITM(9,1,2)	WAITM(9,1,2)
N800 M30	. . . N540 M30

Указание: С помощью *COUPON* (S3, S1, 0) включается синхронизация вращения. При этом главный шпиндель правого токарного отсека перенимает число оборотов левого главного шпинделя. Формат: *COUPON* (S3, S1, 0)



Угловое смещение между шпинделями
 Главный шпиндель левого токарного отсека
 Главный шпиндель правого токарного отсека

С помощью *COUPOF* (S3, S1) синхронный ход отключается.

4.5.3 Передача изделия в режиме С-оси с определенным положением угла (пример)

%_N_DNC_840D_LINKE_DREHZELLE_MPF ;\$PATH=/_N_WKS_DIR/_N_DNC_WPD N10 G54 N20 G53 G0 X740 D0 N30 G53 Z600 D0 N40 LIMS=2500 . . <div>Резание</div> . N670 G53 G0 X740 D0 M5 N680 SPOS=0 ;РЕЖИМ ПОЗИЦИОНИР. ВКЛ N690 G0 C0 ;ПОДГОНКА НАКЛОНА WAITM(1,1,2)	%_N_DNC_840D_RECHTE_DREHZELLE_MPF ;\$PATH=/_N_WKS_DIR/_N_DNC_WPD N10 G54 N20 FUTTER_AUF_KONTR N30 M69 ;ПАТРОН ОТКР. N40 G53 G0 X740 D0 N50 G53 Z600 D0 N60 LIMS=2500 N70 M5 N80 SPOS=0 N90 G0 C0 WAITM(1,1,2)
N700 M61 ;ПЕРЕГОРОДКА ОТКР. WAITM(2,1,2)	WAITM(2,1,2)
N710 G0 Z-127.5 ; ПРЕДВ. Z-ПОЛОЖЕНИЕ WAITM(3,1,2)	N100 Z0;ОПТИМИЗИРОВАТЬ ПРЕДВ. Z-ПОЛОЖЕНИЕ! WAITM(3,1,2)
N720 G94 F250 MSG("ПЕРЕМЕЩЕНИЕ В БЛОК") N730 G91 G1 FXS[Z1]=1 Z-20 FXST[Z1]=80 MSG() WAITM(4,1,2)	WAITM(4,1,2)
WAITM(5,1,2)	N110 M68 ;ПАТРОН ЗАКР. WAITM(5,1,2)
N740 M69 ;ПАТРОН ОТКР. WAITM(6,1,2)	WAITM(6,1,2)
N750 G0 FXS[Z1]=0 Z5 ;СВОБ.ПЕРЕМЕЩЕНИЕ N760 G95 G90 WAITM(7,1,2)	WAITM(7,1,2)
N770 G53 G0 Z600 D0 WAITM(8,1,2)	N120 G53 G0 Z600 D0 N130 M5 ; РЕЖИМ ПОЗИЦИОНИР. ВЫКЛ WAITM(8,1,2)
N780 M60 ;ПЕРЕГОРОДКА ЗАКР. WAITM(9,1,2)	WAITM(9,1,2)
N790 M30	. <div>Резание</div> . . N540 M30

См. стр. 10

5.0 Ведомые инструменты с С-осью

Устройство "Ведомые инструменты с С-осью через главный привод" расширяет область применения токарного станка DNC и позволяет осуществлять полную обработку изделий. Оно содержит следующие дополнительные устройства:

1. Привод инструмента через двигатель трехфазного тока на корпусе револьверной головки.
(Мощность привода в зависимости от числа оборотов инструмента указана в соответствующей диаграмме числа оборотов и мощности).
2. Программно управляемое перемещение оси вращения (главный шпиндель) осуществляется через специальный главный приводной двигатель.
3. С-ось (в качестве дополнительной оси).

5.1 Выбор и отказ от выбора С-оси

- SPOS=0 Включает режим позиционирования и главный шпиндель в позиции 0°.
- G0 C0 Переключение из режима позиционирования в режим С-оси.
- M5 С помощью M5 или запрограммированным числом оборотов главного шпинделя (S... M3 или M4) отключается режим С-оси и вновь активируется обычный режим (токарный режим).

5.2 Структура программы

(в качестве примера)

```
%_N_FLANSCH4711_MPF
```

```
N10 G54
```

```
.
```

```
N100 M5
```

```
N110 SPOS=0
```

```
N120 G0 C0
```

```
N130 G17 (bzw. G19)
```

```
N140 T..
```

```
N150 G94 S2=... M2=3 bzw. M2=4
```

```
N160 G0 X... Z... M8
```

```
N170 G1 Z-... F...
```

```
.
```

```
.
```

```
N220 M2=5
```

```
N230 M25
```

```
N240 M30
```

```
%
```



Токарная обработка

Принципиальная структура программы
C-оси

5.2.1 Указания по структуре программы

SPOS=0	Режим позиционирования ВКЛ. Главный шпиндель в позиции 0°.
G0 C0	Ось C в позиции 0°.
G17 (или G19)	Выбор уровня G17 для осевой обработки, G19 для радиальной обработки
T..	Введение ведомого инструмента. Затем автоматическое соединение привода инструмента.
G94 S2=... M2=3	С помощью M2=3 (вправо) или M2=4 (влево) предварительно выбирается направление вращения инструмента и с помощью S2=... активируется скорость вращения инструмента. G94 = "фиксированная" скорость вращения и поминутная подача.
.	
.	
.	
M2=5	Привод инструмента стоп
M25	Разъединение привод инструмента.
M30	Окончание программы.

5.3 Указания и правила, касающиеся программы C-оси

1. В программе C-оси можно интерполировать максимум 3 оси линейно (G1) или 2 оси циркулярно (G2/G3).
2. При активном режиме позиционирования (включается с помощью SPOS=0) главный шпиндель осуществляет позиционирование с помощью G0 C... с наибольшей возможной скоростью позиционирования. Это (в зависимости от типа станка) максимум $18000^0/\text{мин} = 50 \text{ об/мин}$.
3. Рабочая подача в программе C-оси – это всегда поминутная подача. Это означает: G94 должно быть активировано.

При неподвижном главном шпинделе это **мм/мин** (например, N.. G94 G1 Z-... F...).

При вращающемся главном шпинделе (например, для изготовления окружного паза) это **градус/мин**, причем наименьшая программируемая единица составляет $0.001^0/\text{мин}$. (например, N.. G94 G1 C... F...).

4. При работе в режиме C-оси V-постоянная (G96) не должна быть активной. Команда удаления G96 - G94.
5. Геометрические данные инструмента для ведомых инструментов соответствующим образом вводятся в память данных инструмента. Данные длины инструмента зависят от определенного типа инструмента. Инструменты для сверления имеют типы инструмента (Wz-Тип) 2.., инструменты для фрезерования – типы инструмента (Wz-Тип) 1.. . Подробная информация содержится в главе «Данные инструмента». Здесь на примере типа инструмента (Wz-Тип) 200 (спиральное сверло) показано, в какие поля нужно вводить данные длины сверла именно в зависимости от соответствующего уровня обработки (G17 или G19).

Перед обращением к T-Date уровень обработки нужно запрограммировать с помощью G17 (осевая обработка) либо G19 (радиальная обработка). При токарной обработке соответственно программируется G18.

6. Привод инструмента автоматически соединяется после введения инструмента (T-Date) и вновь разъединяется с помощью M25. Это также означает:
 - a) Скорость вращения инструмента программируется после T-Date с помощью S2=... M2=3 или M2=4.
 - b) Перед заменой ведомого инструмента необходимо остановить привод инструмента с помощью M2=5 и затем разъединить с помощью M25. Это также относится к M30.

7. С-ось программируется либо абсолютно (G90), либо с приращением (G91).

Формат программы при активации G90 - от C0 до C + 359.999.

Позиции С-оси C360 и выше достигаются только с приращением (G91).
 (Макс. значение С-команды здесь составляет C± 999999.999).

Программирование в абсолютной системе измерений (G90)

Формат программы - от C0 до C + 359.999 (отрицательные С-команды вызывают сбой)

Например:

G90 G0 C0		Главный шпиндель находится на 0°
C270		Гл. шпиндель поворачивается непосредственно на 270° (напр. вращ.М4)
C320		" " " " " " " " " 320° (напр. вращ.М4)
C90		" " " " " " " " " 90° (напр. вращ.М3)

Более наглядное программирование: C=ACP(...) или C=ACN(...).

└─	напр. вращ.М3
└─	напр. вращ.М4

Например:

G0 C=ACP(90)		Гл. шпиндель поворачивается в напр. вращения М4 на 90°.
C=ACN(180)		" " " " " " " " " М3 "180°

Указание по формату программы: G90 действует с самоудержанием (модально).
 C=ACP(...) либо C=ACN(...) действует покадрово.

Программирование в системе измерений с приращениями (G91)

Значение С-плюс обеспечивает вращение главного шпинделя в направлении М4.
 Значение С-минус " " " " " " " " " " М3.

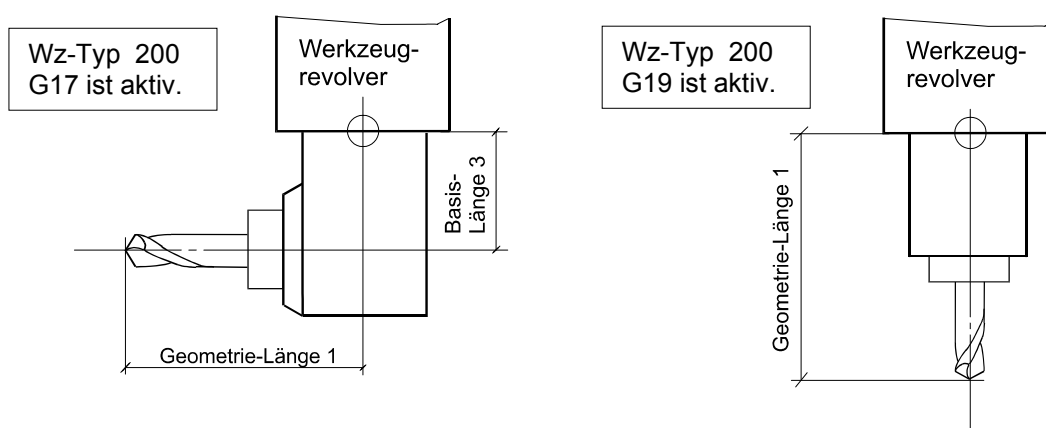
Например:

G91 G0 C60		Гл. шпиндель поворачивается на 60° в направлении М4
C-750		" " " " " " " 750° " " " М3
или		
G0 C=IC(60)		
C=IC(-750)		

Указание по формату программы: G91 действует с самоудержанием (модально).
 C=IC(...) действует покадрово.

5.4 Данные инструмента

Данные инструмента для сверления и фрезерования необходимо соответствующим образом сохранить в памяти данных инструмента. См. рисунки (показано на примере инструментов для сверления). С инструментами для фрезерования все происходит аналогично (лишь тип инструмента (Wz-Typ) 120 = концевая фреза).



Wz-Typ G17 ist aktiv. Basis-Länge	Тип инструмента G17 активна. Базисная длина	Werkzeugrevolver G19 ist aktiv. Geometrie-Länge	Револьверная головка G19 активна. Геометрическая длина
---	---	---	--

Указание:

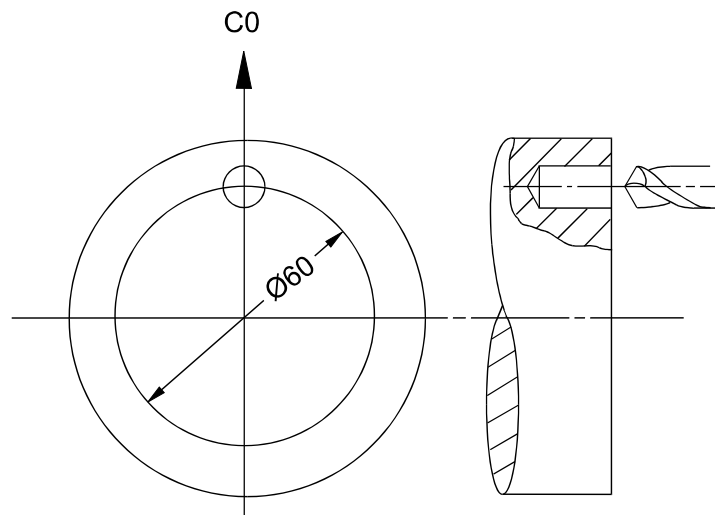
"Геометрическая длина1" и "Базисная длина3" - названия в строках ввода памяти данных инструмента. "Геометрическая длина1" = DP3, "Базисная длина3" = DP23.

5.5 Примеры программирования

Изготовление одного отверстия спиральным сверлом (по оси)

```

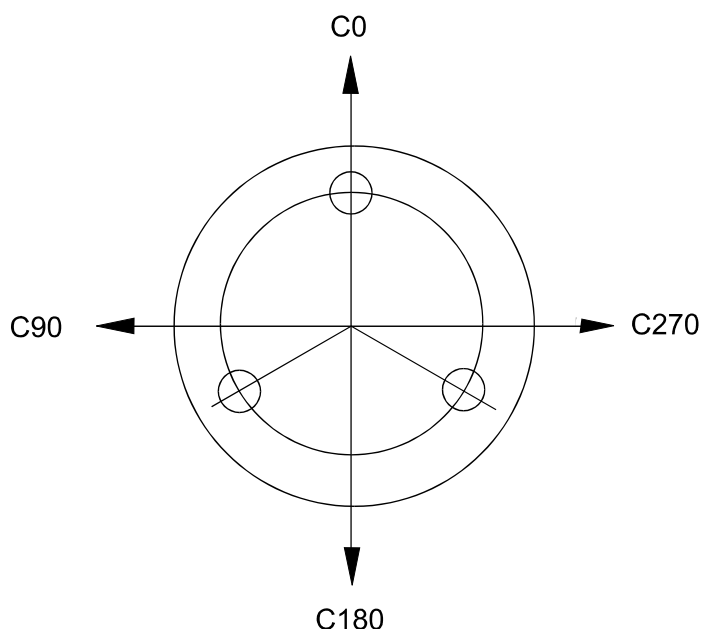
.
.
N1110 M5
N1120 SPOS=0
N1130 G0 C0
N1140 G17
N1150 T3
N1160 G94 S2=1000 M2=3
N1170 G0 X60 Z2 M8
N1180 G1 Z-15 F100
N1190 G0 Z20
N1200 X400 Z300 D0
N1210 M2=5
N1220 M25
N1230 M30
%
```



Изготовление 3 отверстий

```

.
.
N1110 M5
N1120 SPOS=0
N1130 G0 C0
N1140 G17
N1150 T5
N1160 G94 S2=1000 M2=3
N1170 G0 X60 Z2 M8
N1180 BOHRUNG P3
N1190 G0 Z20
N1200 X380 Z300 D0
N1210 M2=5
N1220 M25
N1230 M30
%
```



```

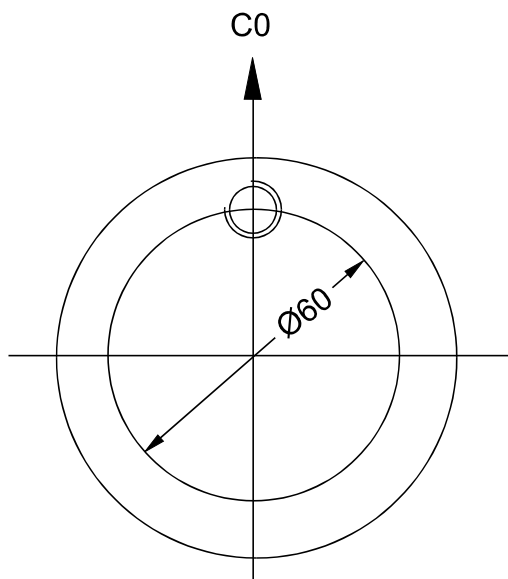
%_N_BOHRUNG_SPF
N10 G91 G0 C120
N20 G94 G1 Z-17 F100
N30 G0 Z17
N40 G90 M17
```

Изготовление резьбового отверстия (M6 х 1 мм)

Для нарезания резьбы используется резьбонарезная головка (с выравниванием тяги/давления).

```

N780 M5
N790 SPOS=0
N800 G0 C0
N810 G17
N820 T3
N830 G94 S2=1000 M2=3
N840 G0 X60 Z2 M8
N850 G1 Z-20 F100
N860 G0 Z150
N870 M2=5
N880 M25
N890 T5
N900 S2=640 M2=3
N910 G0 X60 Z5
N920 G1
N930 G63 Z-10 F640
N940 G63 Z5 M2=4
N950 G0 Z20
N960 X380 Z300 D0
N970 M2=5
N980 M25
N990 M30
%
```



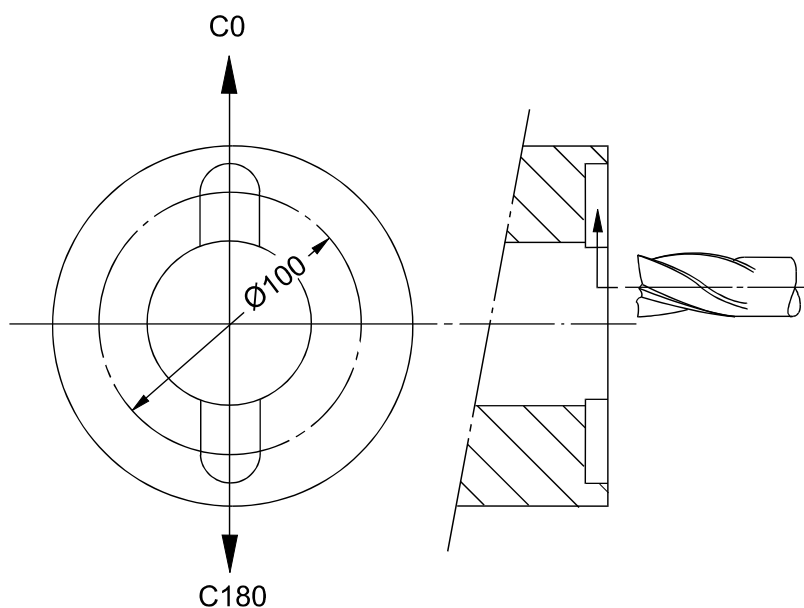
Шаг резьбы =	$\frac{\text{Поминутная подача}}{\text{Число оборотов}}$
--------------	--

G63 = ручная коррекция подачи 100%
 G63 действует лишь покадрово. Нельзя
 программировать в одном кадре с другими G-данными.

Изготовление торцевых пазов сверлильно-прорезной фрезой (Ø16)

```

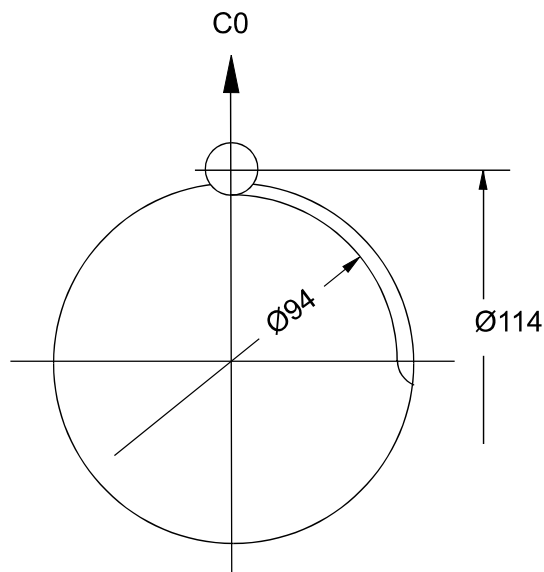
N790 M5
N800 SPOS=0
N810 G0 C0
N820 G17
N820 T7
N830 G94 S2=800 M2=3
N840 G0 X10 Z2 M8
N850 Z-5
N860 G94 G1 X100 F60
N870 Z2 F300
N880 G0 X10
N890 C180
N900 Z-5
N910 G1 X100 F60
N920 Z2 F300
N930 G0 Z20
N940 X380 Z300 D0
N950 M2=5
N960 M25
N970 M30
%
```



Резание на внешнем диаметре фрезой с осевой подачей ($\varnothing 20$)

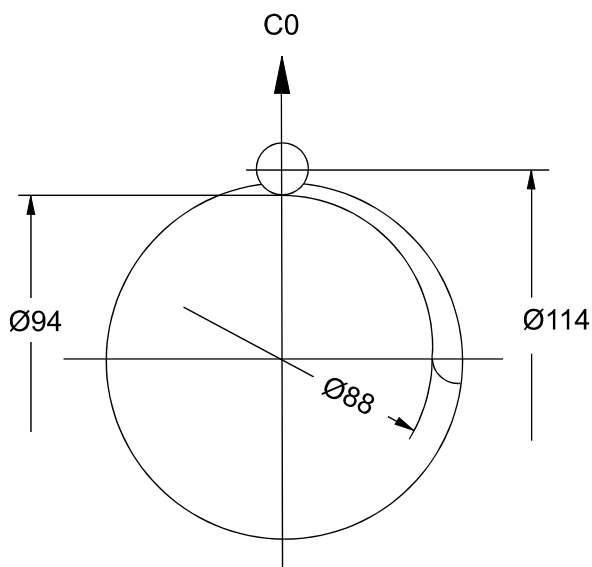
```

.
.
N1050 M5
N1060 SPOS=0
N1070 G0 C0
N1080 G17
N1090 T1
N1100 G94 S2=530 M2=3
N1110 G0 X122 Z-3 M8
N1120 G1 X114 F53
N1130 C90 F60
N1140 X116
N1150 G0 X380 Z300 D0
N1160 M2=5
N1170 M25
N1180 M30
%
```


Резание фрезой на внешнем диаметре с одновременным смещением в X-оси

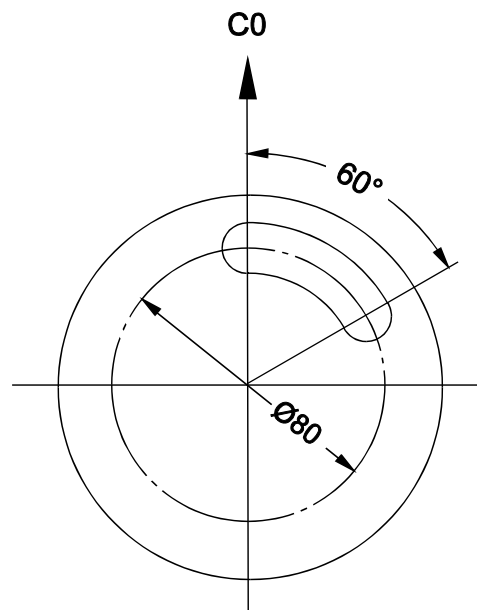
```

.
.
N1110 M5
N1120 SPOS=0
N1130 G0 C0
N1140 G17
N1150 T3
N1160 G94 S2=530 M2=3
N1170 G0 X122 Z-3 M8
N1180 G1 X108 F53
N1190 X114 C90 F60
N1200 G0 X122
N1210 X380 Z300 D0
N1220 M2=5
N1230 M25
N1240 M30
%
```



Изготовление центрического кольцевого паза сверлильно-прорезной фрезой с осевой подачей

N800 M5
 N810 SPOS=0
 N820 G0 C0
 N830 G17
 N840 T7
 N850 G94 S2=600 M2=3
 N860 G0 X80 Z2 M8
 N870 G1 Z-4 F60
 N880 C60 F86
 N890 G0 Z20
 N900 X380 Z300 D0
 N910 M2=5
 N920 M25
 N930 M30
 %



$$F = \frac{D_o}{D} * F' = \frac{114.59}{80} * 60 = 86 \text{ град./мин.}$$

D_o = "Удельный диаметр" = 114.59 мм

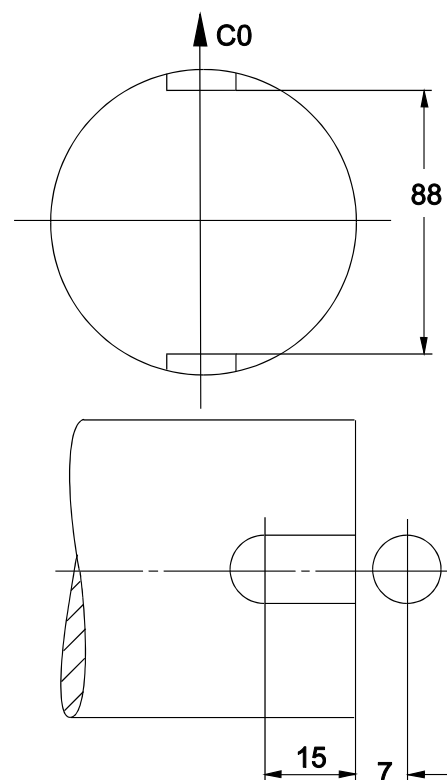
D = актуальный диаметр фрезерования = 80 мм

F' = подача в мм/мин.

F = подача в градусах/мин.

Изготовление 2-х открытых продольных пазов сверлильно-прорезной фрезой (Ø10)

N750 M5
 N760 SPOS=0
 N770 G0 C0
 N780 G19
 N790 T9
 N800 G94 S2=400 M2=3
 N810 G0 X88 Z7 M8
 N820 G94 G1 Z-15 F60
 N830 X104 F300
 N840 G0 Z7
 N850 X88
 N860 C180
 N870 G1 Z-15 F60
 N880 X104 F300
 N890 G0 X380 Z300 D0
 N900 M2=5
 N910 M25
 N920 M30
 %



5.6 Циклы сверления

Фирма «Сименс» постоянно отслеживает и модернизирует данные циклы, поэтому могут иметься различия между поставляемой и описанной здесь версией.

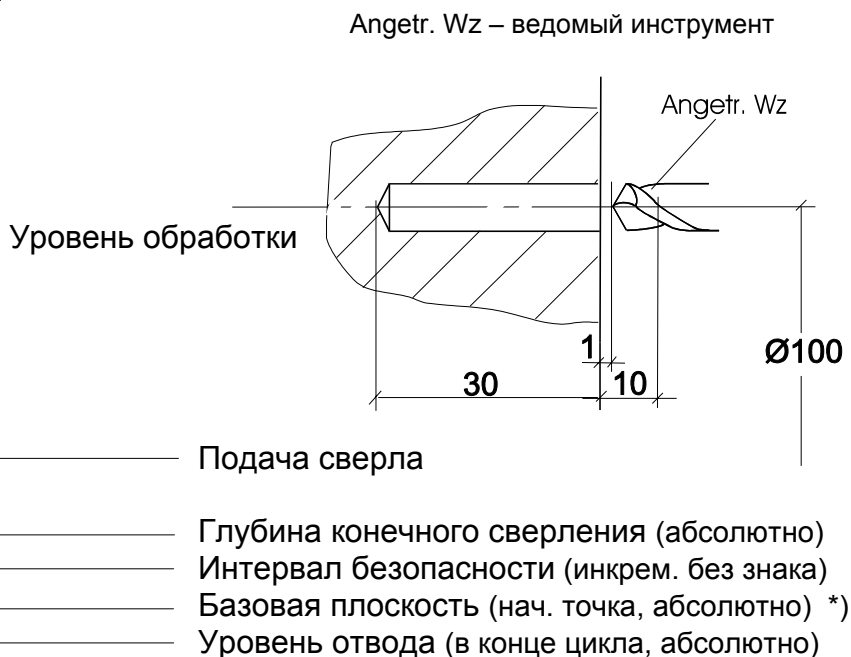
Далее описывается общий формат программы, представленный на основании примеров программирования.

Цикл сверления CYCLE 81

Цикл сверления, осевой
 (одиночное отверстие)

```

:
G17 _____
T1
SPOS=0
G0 C0
G94 S2=2500 M2=3
G0 X100 Z50
F200 _____
CYCLE 81 (10,0,1,-30)
G0 Z100
X350
M2=5
M25
M30
    
```



касается*) Начальная точка смещается на интервал безопасности (здесь: 1 мм)

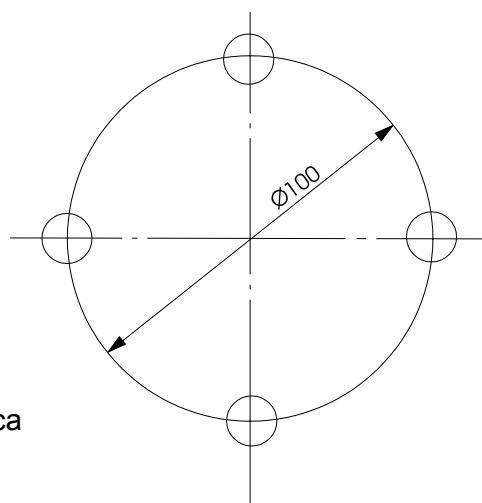
Модальный цикл сверления
 (4 отверстия по 90°)

```

:
G17 _____
T1
SPOS=0
G0 C0
G94 S2=2500 M2=3
G0 X100 Z50
F200
MCALL CYCLE81 (10,0,1,-30)
G0 C0
C90
C180
C270
MCALL _____
Z100
X350
M2=5
M25
M30
    
```

Уровень обработки

окончание модального запроса



Цикл сверления 82

Цикл сверления CYCLE82 отличается от цикла CYCLE81 тем, что здесь может быть запрограммировано время задержки на определенной глубине сверления.

Цикл сверления, осевой:

G17 ————— Уровень обработки

T1

SPOS=0

G0 C0

G94 S2=2500 M2=3

G0 X100 Z50

F200

CYCLE 82 (10,0,1,-30,,0.5)

G0 Z100

X350

M2=5

M25

M30

Angetr. Wz – ведомый инструмент

Подача сверла

Время задержки на глубине (в сек.)
пусто

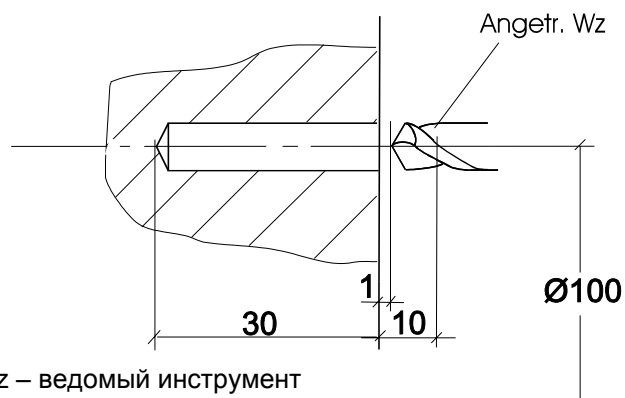
Глубина конечного сверления (абсолютно)

Интервал безопасности (инкрем. без знака)

Базовая плоскость (нач. точка, абсолютно) *)

Уровень отвода (в конце цикла, абсолютно)

касается*) Начальная точка смещается на интервал безопасности (здесь: 1 мм)



Angetr. Wz – ведомый инструмент

Цикл сверления, радиальный:

G19 ————— Уровень обработки

T1

G94 S2=2500 M2=3

G0 X150 Z-28

F200

CYCLE82 (110,100,2,40,,0.5)

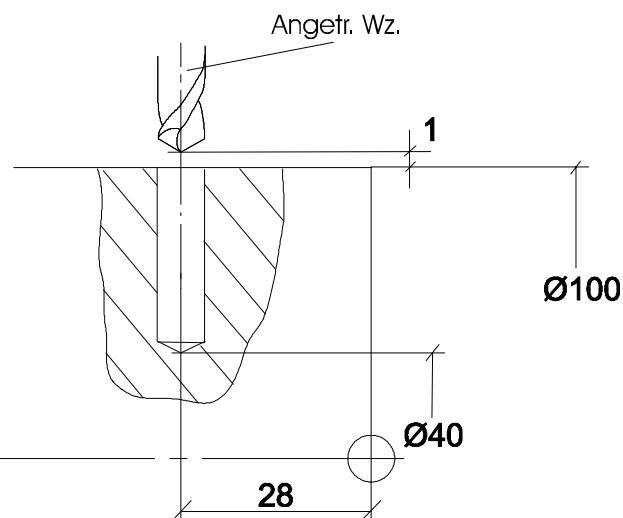
G0 X150

Z100 M2=5

M25

M30

Разница диам.



Цикл глубокого сверления CYCLE 83

G17 _____ Уровень обработки

T1

SPOS=0

G0 C0

G94 S2=1000 M2=3

G0 X100 Z50

F100 _____

CYCLE 83(5,0,1,-50,,-14,,10,0.5,0.5,0.7,1)

G0 Z100

X300

M2=5

M25

M30

Подача сверла

Удаление стружки (измельчение стружки = 0)

Коэфф. подачи для 1-ой глубины сверления

Время задержки в начальной точке (в сек.)

" " на глубине сверления (в сек.)

Дегрессия для сверления (инкрем. без знака)

пусто

1-ая глубина сверления (абсолютно)

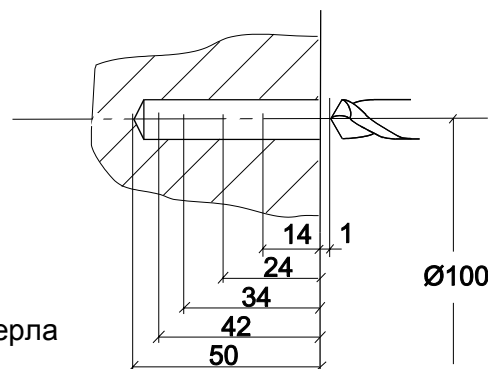
пусто

Конечная глубина сверления (абсолютно)

Интервал безопасности (инкрем. без знака)

Базовая плоскость (нач. точка, абсолютно) *)

Уровень отвода (в конце цикла, абсолютно)



Указание:

В отношении формата программы важны следующие обстоятельства:

1. При составлении цикла глубокого сверления с управлением со стороны оператора ряд переменных (блок в скобках) дополняется 5-ю переменными (их значениями). См. ниже следующую структуру:
2. Если цикл глубокого сверления программируется не с управлением со стороны оператора, но с дополнительными 5-ю переменными, то хотя его и можно выполнить, но уже нельзя отменить (сообщение о неисправности).
3. Структура программы: CYCLE 83(5,0,1,-50,,-14,,10,0.5,0.5,0.7,1,3,5,,0.3,1)
 (в качестве примера)

"старые" значения
"дополнительные" значения

Значение:3,5,,0.3,1)

Интервал опережения при новом погружении

Время задержки конечной глубине сверления в секундах

пусто

Минимальная глубина сверления

Гео-ось ("3" при прог. G17 или G19, "1" при прог. G18)

4. Содержащаяся в дополнительных 5 переменных минимальная глубина сверления активируется только в том случае, если значение дегрессии программируется не как расстояние (в верхнем примере – 10 мм), а как коэффициент.

Значение дегрессии интерпретируется как коэффициент, если оно программируется отрицательным значением, например: -0.8 (минусовое значение). В этом случае, начиная с 1-ой глубины сверления, каждая следующая глубина сверления сокращается на этот коэффициент.

В отличие от этого, при задании значения дегрессии в качестве расстояния, оставшаяся глубина сверления разделяется на два захода.

Цикл нарезания резьбы CYCLE 840

(Нарезание резьбы с компенсационным патроном, с датчиком)

:

Сверление резьбового отверстия в цикле CYCLE81

:

G17 ————— Уровень обработки

T3

S2=500 M2=3

G0 X100 Z50

SETMS(2)

CYCLE840 (10,10,, -20,,,4,3,0,,1.25)

G0 Z100

X350

M2=5

M25

M30

Привод инструмента = мастер-шпиндель *)

Шаг резьбы

пусто

Нарезание резьбы с датчиком

Напр. вращения после окончания цикла

Направление вращения для отвода

пусто

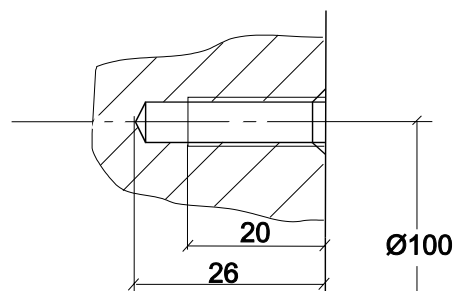
пусто

Конечная глубина нарезания резьбы (абсолютно)

Интервал безопасности (инкрем. без знака, здесь=0)

Базовая плоскость (нач. точка, абсолютно)

Уровень отвода (абсолютно)



касается *) Если после нарезания резьбы осуществляется дальнейшая обработка, то главный шпиндель нужно опять превратить в мастер-шпиндель. Это осуществляется командой SETMS и относится к обоим каналам.

Указание:

Начиная с версии ПО 6.02.09, цикл G840 расширен на несколько переменных. Следующий пример показывает дополнительные возможности.

Структура программы: CYCLE840 (10,10,, -20,,,4,3,0,,1.25,3,1,0)

бывшие значения переменных

См. значение ниже

Значение: ...,3,1,0)

 0 (см. пояснение ¹⁾ ниже)

 1 = шаг резьбы в мм (см. пояснение ²⁾ ниже)

ГЕО-ось ("3" при прогр. G17 или G19, "1" при прогр. G18)

касается 1) 0 = состояние в отношении подачи и регулировки как и перед вызовом цикла.

При значении переменной ≠ 0 см. оригинальное описание цикла фирмы «Сименс».

касается 2)

0 = Шаг резьбы согласно запрогр. системе мер перед вызовом цикла (метрич. или в дюймах)

1 = " " в мм (как в примере)

2 = " " в шагах резьбы на дюйм (ввод вместо шага резьбы 1.25)

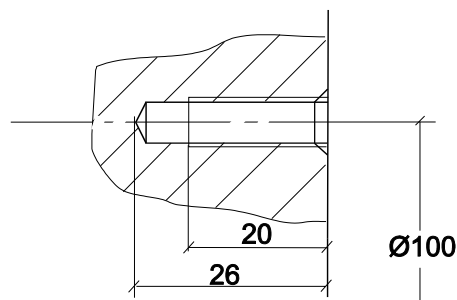
3 = " " в дюймах на оборот (ввод вместо шага резьбы 1.25)

Указание относительно функции "Сброс":

Только составленный управлением со стороны оператора, начиная с версии ПО 6.02.09, цикл CYCLE840 с помощью функции «Сброс» соответственно производит возврат в «полный» экран ввода данных (с указанными выше дополнительными переменными). Составленный управлением не со стороны оператора цикл CYCLE840 (введенный через интерфейс или вручную) производит возврат в экран ввода, содержащий лишь «существовавшие ранее переменные».

Версии ПО ранее 6.02.09 соответственно обрабатывают только «существовавшие ранее переменные».

Цикл нарезания резьбы CYCLE 84

 (Нарезание резьбы без компенсационного патрона)

 :
 Сверление резьбового отверстия в цикле CYCLE81

 :
 G17 _____ Уровень обработки
 T3 _____ Метчик M8 (с жестким креплением)

G0 C0

G0 X100 Z50 _____ Предв. позиционирование (Ø100)

SETMS(2) _____ Привод инструмента = мастер-шпиндель*)

SPOS=0 _____ Привод инструмента, регулировка полож.

CYCLE84 (10,10,0,-20,,,3,,1.25,0,400,400)

G0 Z100

X350

M2=5

M25

M30

 См. указание по
 мастер-шпинде-
 лю на предыду-
 щей странице

Скорость вращения для отвода

Скорость вращения для нарезания резьбы

Ориент. остановка шпинделя в цикле (0°)

Шаг резьбы. Знак определяет направление

пусто вращ. (полож.: M2=3, отриц.: M2=4)

Напр. вращения после окончания цикла (M2=3)

Время задержки на глубине сверления (в сек., здесь = 0)

пусто

Конечная глубина нарезания резьбы (абсолютно)

Интервал безопасности (инкрем. без знака, здесь=0)

Базовая плоскость (нач. точка, абсолютно)

Уровень отвода (абсолютно)

Указание:

Начиная с версии ПО 6.02.09, цикл G84 расширен на несколько переменных. Следующий пример показывает дополнительные возможности.

Структура программы: CYCLE84 (10,10,0,-20,,,3,,1.25,0,400,400,3,1,0,1,8,0.5)

бывшие значения переменных См. значение ниже

Значение: ...,3,1,0,1,8,0.5)

Значение отвода (с приращением без знака)

Глубина нарезания резьбы с приращением (без знака)

1=изм. стружки, 2=удаление стр., (0=нарезание резьбы одним ходом)

 0 (см. пояснение ¹⁾ ниже)

1 = шаг резьбы в мм (см. пояснение 2) ниже)

ГЕО-ось ("3" при прог. G17 или G19, "1" при прог. G18)

касается 1) 0 = состояние в отношении подачи и регулировки как и перед вызовом цикла

При значении переменной ≠ 0 см. оригинальное описание цикла фирмы «Сименс».

касается 2)

0 = Шаг резьбы согласно запрогр. системе мер перед вызовом цикла (метрич. или в дюймах)

1 = " " в мм (как в примере)

2 = " " в шагах резьбы на дюйм (ввод вместо шага резьбы 1.25)

3 = " " в дюймах на оборот (ввод вместо шага резьбы 1.25)

Указание относительно функции "Сброс":

 Только составленный управлением со стороны оператора, начиная с версии ПО 6.02.09, цикл CYCLE84 с помощью функции «Сброс» соответственно производит возврат в «полный» экран ввода данных (с указанными выше дополнительными переменными). Составленный управлением не со стороны оператора цикл CYCLE84 (введенный через интерфейс или вручную) производит возврат в экран ввода, содержащий лишь «существовавшие ранее переменные».

Версии ПО ранее 6.02.09 соответственно обрабатывают только «существовавшие ранее переменные».

Нарезание резьбы без компенсационного патрона

2 резьбовых отверстия М8 х 1.25 (на C0 и C180), программируемые **G331** и **G332**.

MSG ("СПИРАЛЬНОЕ СВЕРЛО, Д-Р 6.8")

G17 _____ Уровень обработки

T1

SPOS=0 _____ Главный шпиндель: регулировка положения

G0 C0

G94 S2=2500 M2=3

G0 X100 Z50

F200 _____ Подача сверла

MCALL CYCLE 81 (10,0,1,-26)

G0 C0

C180

MCALL

G0 Z100 C0

M2=5

M25

MSG ("МЕТЧИК М8")

T3

S2=400 M2=3

G0 X100 Z10

SETMS(2) _____

SPOS=0 _____

G331 Z-20 K1.25 S2=400 _____

G4 F0.1 _____

G332 Z10 K1.25 S2=400 _____

G4 F0.1 _____

G0 C180 _____

G331 Z-20 K1.25 S2=400 _____

G4 F0.1 _____

G332 Z10 K1.25 S2=400 _____

G4 F0.1 _____

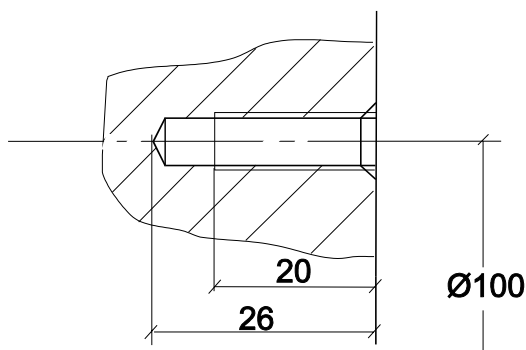
G0 Z100

X350

M2=5

M25

M30



Конечная глубина нарезания резьбы (абсолютно)
 Интервал безопасности (инкрем. без знака)
 Базовая плоскость (нач. точка, абсолютно)
 Уровень отвода (в конце цикла, абсолютно)

Позиционирование

Привод инструмента = мастер-шпиндель *)

Привод инструмента: регулировка положения

Нарезание резьбы при C0

Время задержки 0.1 сек.

Отвод

Время задержки 0.1 сек.

C-ось на 180°

Нарезание резьбы при C180

Время задержки 0.1 сек.

Отвод

Время задержки 0.1 сек.

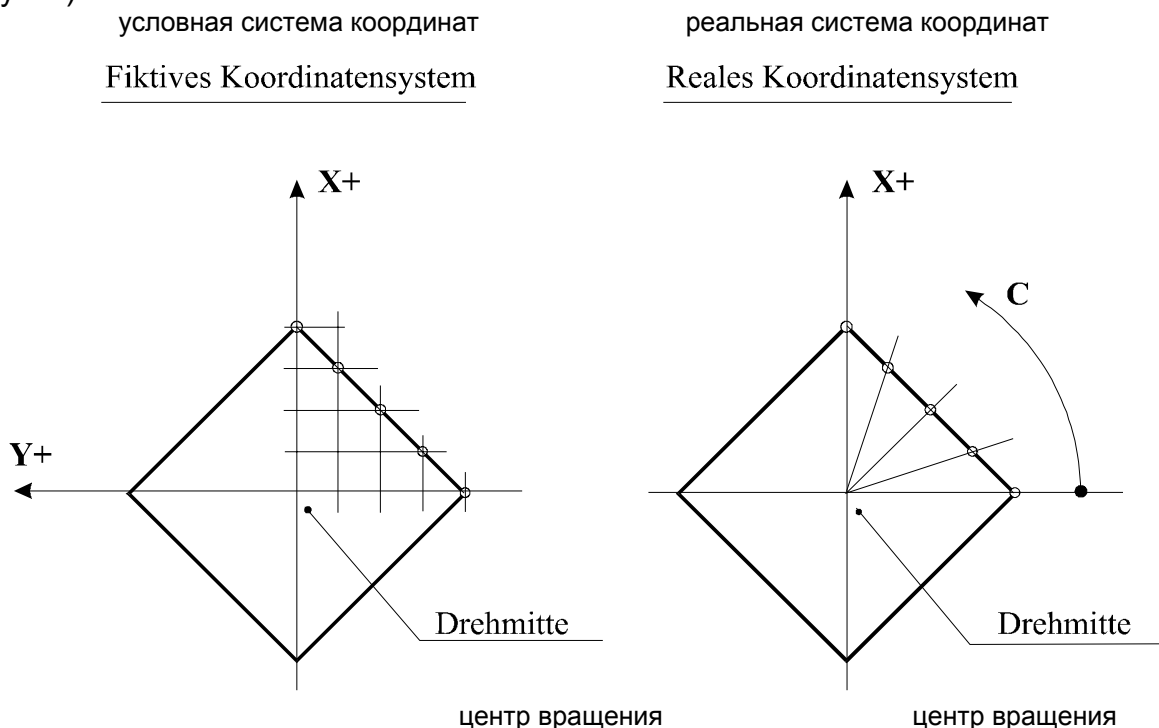
касается *)

Если после нарезания резьбы осуществляется дальнейшая обработка, то главный шпиндель нужно опять превратить в мастер-шпиндель. Это осуществляется командой SETMS и относится к обоим каналам. С помощью M5 или запрограммированной скорости вращения главного шпинделя (напр., S1000 M4) осуществляется выход из регулировки положения (SPOS=..).

6.0 Transmit

6.1 Общая информация

1. Функция TRANSMIT (от английского **TRANS**formation **M**illing Into **T**urning (трансформация фрезерования в токарную обработку) – это опция, касающаяся «ведомых инструментов с C-осью».
2. TRANSMIT позволяет осуществлять фрезерную обработку контуров (например, квадратов, шестигранников, эксцентрических круговых пазов, плоскостей для ключей и т.д.) на торцевой поверхности изделия с помощью инструментов с осевой подачей. Осуществляется интерполяция X- и C-оси. (C=ось вращения).
3. Адресный формат для осей интерполяции TRANSMIT - **X** и **Y**.
4. TRANSMIT программируется в **условной** (декартовой) системе координат. А сами движения станка осуществляются в **реальной** системе координат станка. (См. рисунки).



5. Следующие примеры программирования показывают структуру программы.

- Пример 1: «Квадрат»
 Пример 2: «Шестигранник»
 Пример 3: «Квадрат с закруглением»
 Пример 4: «Плоскость для ключей»

6.2 Указания и правила программирования

- Выбор опции TRANSMIT должен включаться с помощью **SPOS=0** режима позиционирования (например, с помощью SPOS=0, затем G0 C0 режима C-оси).
 При опции TRANSMIT вращение и поворот осуществляется не посредством C-команды, а посредством **ROT Z..** (см. п. 16).
 Это также означает, что смещение нулевой точки C при TRANSMIT не действует.
- Адресный формат для осей интерполяции TRANSMIT - **X** und **Y**.

Обе оси программируются в радиусе (DIAMOF).

- TRANSMIT активируется командой **TRANSMIT** и деактивируется командой **TRAFOOF**.
 Данный кадр выбора либо отмены выбора не должен содержать никаких перемещений или других функций. Выбор TRANSMIT может осуществляться только из положения отмены TRAFOOF. Это означает, что переход к следующей трансформации возможен только через предварительную отмену кадра.
- Перед обращением к используемому для опции TRANSMIT инструменту следует запрограммировать **G17** (выбор уровня).
 Если после отмены выбора TRANSMIT (с помощью TRAFOOF) осуществляется дальнейшая обработка, то перед обращением к соответствующему инструменту (T-Date) должен быть запрограммирован соответствующий уровень: при использовании токарных инструментов = G18, радиальных сверлильных и фрезерных инструментов = G19, при использовании осевых сверлильных и фрезерных инструментов остается активированным G17.

Структура программы: .

(Пример)	N.. TRAFOOF	————	Отмена выбора: TRANSMIT
	N.. G54	————	Повторный выбор G54
	N.. G18	————	Выбор: уровень G18
	N.. T..	————	Токарный инструмент

- Посредством даты станка TRAFOOF устанавливается как RESET-состояние (сброс).
- После выбора и отмены выбора TRANSMIT необходимо запрограммировать первый кадр перемещения в абсолютных размерах (G90). Затем могут быть записаны абсолютные размеры или размеры с приращением (G91).
- Выбор (G41/G42) компенсации радиуса инструмента (WRK) либо отмена выбора (G40) могут быть осуществлены только при активной опции TRANSMIT.
- При предварительном позиционировании инструмента (фреза с осевой подачей) возле обрабатываемого изделия и соответственно при удалении от контура необходимо следить, чтобы это происходило при деактивированной функции WRK (G40). Это значит, что здесь программируется центр фрезерования.
 Для увеличения и одновременно для уменьшения значения WRK необходимо учитывать диаметр фрезерования, что касается интерполяции осей. При слишком коротком пути увеличения или уменьшения компенсации подается сообщение об ошибке WRK.
- При активной опции TRANSMIT нужно при позиционировании (у первой точки контура) и свободном перемещении (от контура) учитывать знаки (+ или -) условных осей. Т.е. если обработка контура завершается, например, при X- (минус), то и инструмент должен тоже перемещаться в X- (минусовое направление).
- Возможно использование программирование прохождения контура (RND, CHR, CHF, ANG). См. также пример 1 относительно указания угла (ANG).

11. Формат адреса для шпинделя инструмента: **S2=... M2=...**
 (M2=3 или M2=4 или M2=5)
 (Это относится как к правому, так и к левому токарному отсеку.)
12. Подача должна программироваться в мм/мин (G94).
13. При программировании "TRANSMIT" и "TRAFOOF" стираются актуальные фреймы (смещения) с помощью G500. Это значит, что после этих команд необходимо опять запрограммировать актуальное смещение нулевой точки (как правило, G54). См. также примеры программирования.
14. Коррекция инструмента осуществляется с помощью радиуса фрезерования.
15. С помощью OFFN=... можно запрограммировать припуск к запрограммированному контуру (эквидистанту). Отмена выбора происходит с помощью OFFN=0. Использование показывает пример 1.
16. С помощью ROT Z... осуществляется вращение условных осей вокруг продольной оси (Z).
 ROT Z... действует как абсолютная команда в градусах. На поворот (вправо или влево) вокруг Z-оси можно повлиять с помощью ROT Z+... либо ROT Z-....
 AROT Z... действует аддитивно. Названные ранее команды удаляются с помощью TRAFOOF. Структура программы следующая:

```

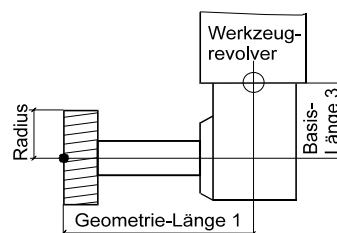
TRANSMIT
G54
.
.
.
.
ROT Z...
.
    
```

Указание: В сочетании с командой REPEAT командами **ROT Z...** или **AROT Z...** можно повторить действия в простой программной форме.

17. Данные фрезерного инструмента следует соответствующим образом сохранить в памяти коррекции инструмента, см. ниже.

Тип инструмента (Wz-Тип) 130
 G17 активно.

Werkzeugrevolver – револьверная головка
 Geometrie-Länge – геометрическая длина
 Basis-Länge – базисная длина, Radius - радиус



Указание: "Геометрическая длина 1", "базисная длина 3" и "радиус" – названия в строках ввода памяти данных инструмента.
 "Геометрическая длина 1" = DP3, "базисная длина 3" = DP23, "радиус" = DP6

6.3 Примеры программирования

Пример 1

```

%_N_VIERKANT_MPF
N10 SPOS=0
N20 G0 C0
N30 G17
N40 T1
N50 G94 S2=1500 M2=3
N60 DIAMOF
N70 TRANSMIT
N80 G54
N90 G0 X53 Z-10 M8
N100 G42 G1 X38.89 Y0 F120 OFFN=1
N110 X0 Y38.89
N120 X-38.89 Y0
N130 X0 Y-38.89
N140 X38.89 Y0
N150 G40 X53 F2000 M9 OFFN=0
N160 G0 Z300 D0 M2=5
N170 M25
N180 T2
N190 G94 S2=1800 M2=3
N200 X53 Z-10 M8
N210 G42 G1 X38.89 Y0 F100
N220 X0 Y38.89
N230 X-38.89 Y0
N240 X0 Y-38.89
N250 X38.89 Y0
N260 G40 X53 F2000 M9
N270 TRAFOOF
N280 G54
N290 DIAMON
N300 G0 X300 Z300 D0 M2=5
N310 M25
N320 M5
    
```

(Шапка программы (квадрат))
 (Режим позиционирования ВКЛ)
 (С на 0 градусов)
 (Выбор уровня)
 (Введение фрезы для черновой обработки)
 (Подача мм/мин, скорость вращения, напр. вращения)
 (Программирование радиуса)
 (Выбор TRANSMIT)
 (Повторная активация G54-NV)
 (Предварительное позиционирование)
 (Выбором WRK в подаче на точку 1)
 (точка 2)
 (точка 3)
 (точка 4)
 (точка 1)
 (Отменой WRK удаление от контура)
 (Позиция смены инстр., остановка привода инстр.)
 (Разъединение привода инструмента)
 (Введение фрезы для чистовой обработки)
 (Скорость вращения, направление вращения)
 (Предварительное позиционирование)
 (Выбором WRK в подаче на точку 1)
 (точка 2)
 (точка 3)
 (точка 4)
 (точка 1)
 (Отменой WRK удаление от контура)
 (Отмена выбора TRANSMIT)
 (Повторная активация G54-NV)
 (Программирование диаметра)
 (Позиция смены инстр., остановка привода инстр.)
 (Разъединение привода инструмента)
 (Режим позиционирования ВЫКЛ)

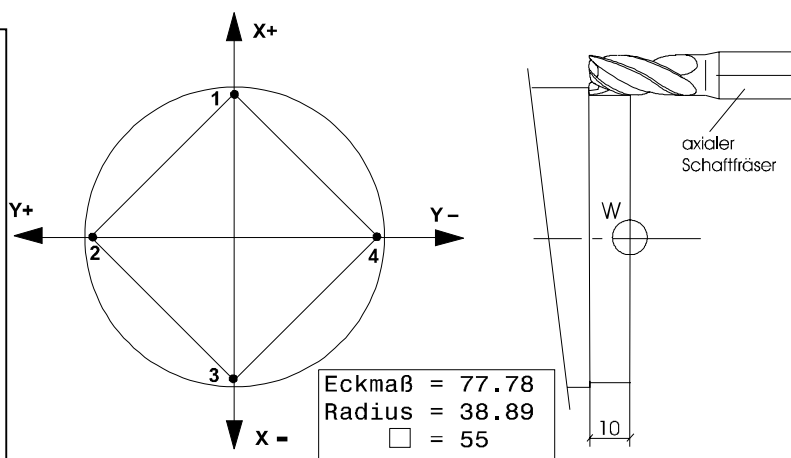
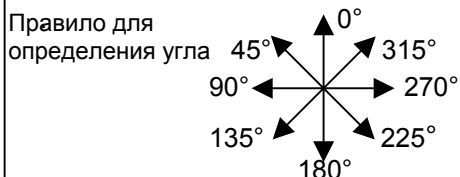
Черновое фрезерование

Чистовое фрезерование

Раздел программы с
 программированием прохождения
 контура:

```

N110 X0 ANG=135 (точка 2)
N120 Y0 ANG=225 (точка 3)
N130 X0 ANG=315 (точка 4)
N140 Y0 ANG=45 (точка 1)
    
```



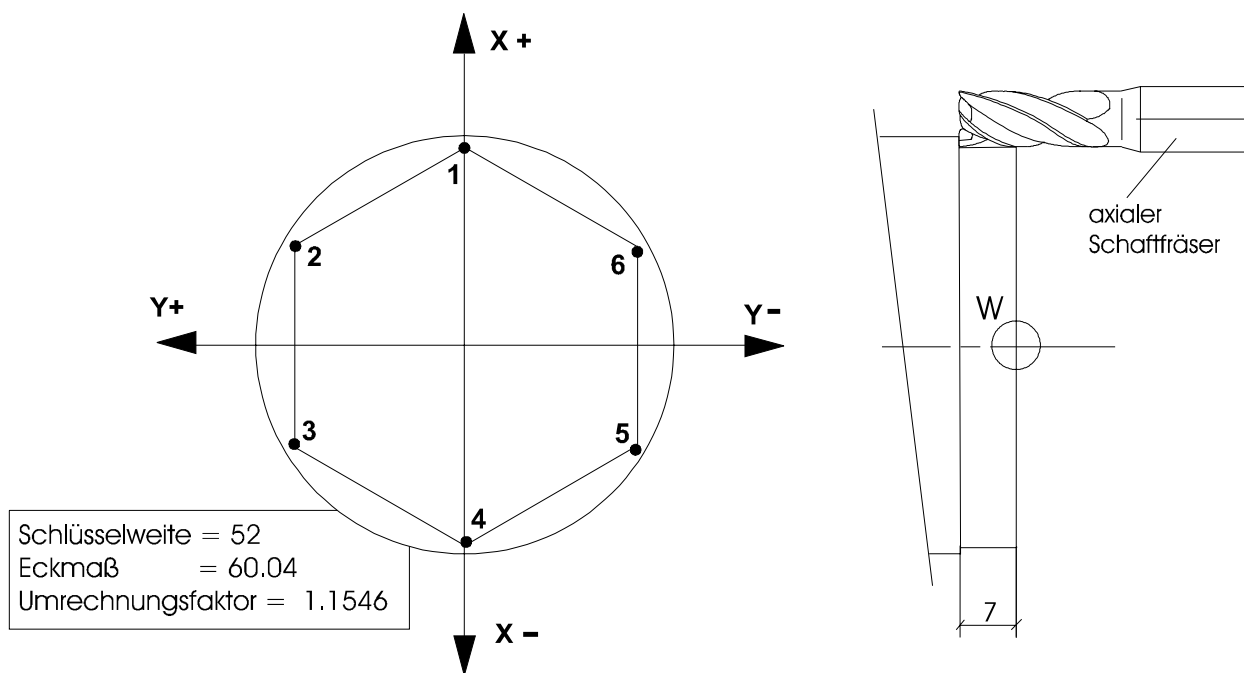
axialer Schaftfräser – концевая фреза с осевой подачей
 Eckmaß – угловой размер, Radius – радиус

Указание:

С помощью OFFN=... можно предусмотреть припуск к запрограммированному контуру (см. N100).
 С помощью OFFN=0 происходит отмена выбора припуска (см. N150).

Пример 2

%_N_SECHSKANT_MPF	(Шапка программы (шестигранник))
MSG("SECHSKANT FRAESEN")	(Сообщение)
N10 SPOS=0	(Режим позиционирования ВКЛ)
N20 G0 C0	(С на 0 градусов)
N30 G17	(Выбор уровня)
N40 T5	(Завести вед. инструмент (фрезу))
N50 G94 S2=2000 M2=3	(Подача мм/мин, скорость вращения, напр. вращения)
N60 DIAMOF	(Программирование радиуса)
N70 TRANSMIT	(Выбор TRANSMIT)
N80 G54	(Повторное программирование G54-NV)
N90 G0 X48 Z-7 M8	(Предварительное позиционирование)
N100 G42 G1 X30.02 Y0 F120	(Выбором WRK в подаче на точку 1)
N110 X15.01 Y26	(точка 2)
N120 X-15.01	(точка 3)
N130 X-30.02 Y0	(точка 4)
N140 X-15.01 Y-26	(точка 5)
N150 X15.01	(точка 6)
N160 X30.02 Y0	(точка 1)
N170 G40 X48 F2000 M9	(Отменой WRK удаление от контура)
N180 TRAFOOF	(Отмена выбора TRANSMIT)
N190 G54	(Повторное программирование G54-NV)
N200 DIAMON	(Программирование диаметра)
N210 G0 X300 Z300 D0 M2=5	(Позиция смены инструмента)
N220 M25	(Разъединить привод инструмента)
N230 M30	



Schlüsselweite – размер по ключ, Eckmaß – угловой размер

Umrechnungsfaktor – переводной коэффициент, axialer Schauffräser – концевая фреза с осевой подачей

Пример 3

%_N_VIERKANT_MIT_VERRUNDUNG_MPF

(Шапка программы (квадрат с закруглением))

N10 SPOS=0

N20 G0 C0

N30 G17

N40 T12

N50 G94 S2=1200 M2=3

N60 DIAMOF

 N70 **TRANSMIT**

N80 G54

N90 G0 X53 Z-10 M8

N100 G42 G1 X38.89 Y0 F100

N110 X7.07 Y31.82

N120 G3 X-7.07 Y31.82 CR=10

N130 G1 X-31.82 Y7.07

N140 G3 X-31.82 Y-7.07 CR=10

N150 G1 X-7.07 Y-31.82

N160 G3 X7.07 Y-31.82 CR=10

N170 G1 X31.82 Y-7.07

N180 G3 X31.82 Y7.07 CR=10

N190 G40 G1 X53 F2000 M9

 N200 **TRAFOOF**

N210 G54

N220 DIAMON

N230 G0 X300 Z350 D0 M2=5

N240 M25

N250 M30

(Программирование радиуса)

(Выбор TRANSMIT)

(Повторное программирование G54-NV)

(Предварительное позиционирование)

(С пом. WRK в подаче в верхнюю угловую точку)

(точка 2)

(точка 3)

(точка 4)

(точка 5)

(точка 6)

(точка 7)

(точка 8)

(точка 1)

(Отменой WRK удаление от контура)

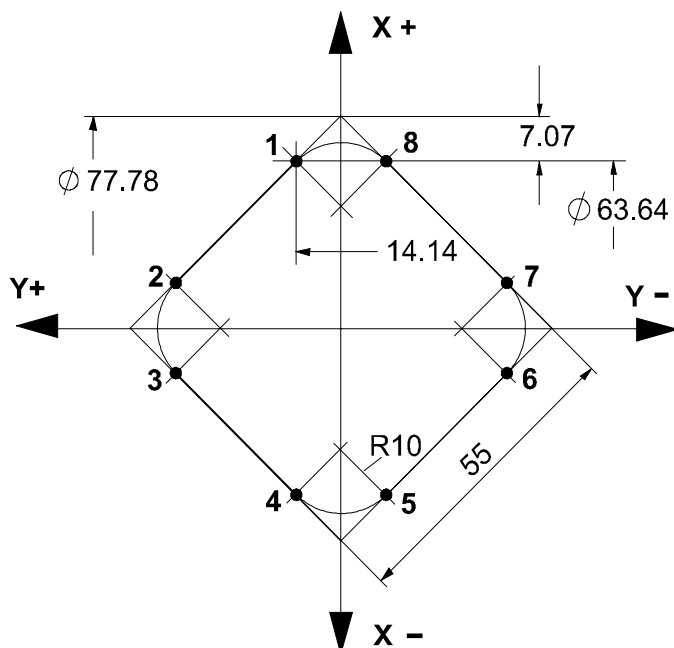
(Отмена выбора TRANSMIT)

(Повторное программирование G54-NV)

(Программирование диаметра)

(Позиция смены инструмента)

(Разъединить привод инструмента)



Eckmaß – угловой размер Vierkant - квадрат

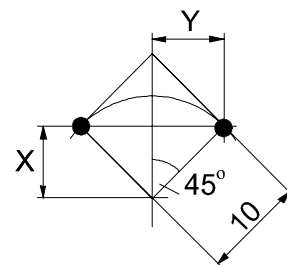
Umrechnungsfaktor – переводной коэффициент

Указание:

При использовании программирования прохождения контура (здесь: RND) программирование этого квадрата с закруглением значительно облегчается.

Программируются лишь угловые точки.

См. раздел программы рядом.



$$\sin 45^\circ = Y / 10$$

$$Y = 0.707 * 10 = 7.07$$

$$X = Y = 7.07$$

$$\text{Umrechnungsfaktor} = 0.707$$

$$\text{Eckmass} = \text{Vierkant} / 0.707$$

$$\text{Eckmass} = 55 / 0.707 = 77.78$$

```

N100 G42 G1 X38.89 Y0 F100
N110 X0 Y38.89 RND=10
N120 X-38.89 Y0 RND=10
N130 X0 Y-38.89 RND=10
N140 X38.89 Y0 RND=10
N150 ANG=135 Y8
N160 G40 X53 F2000 M9
    
```

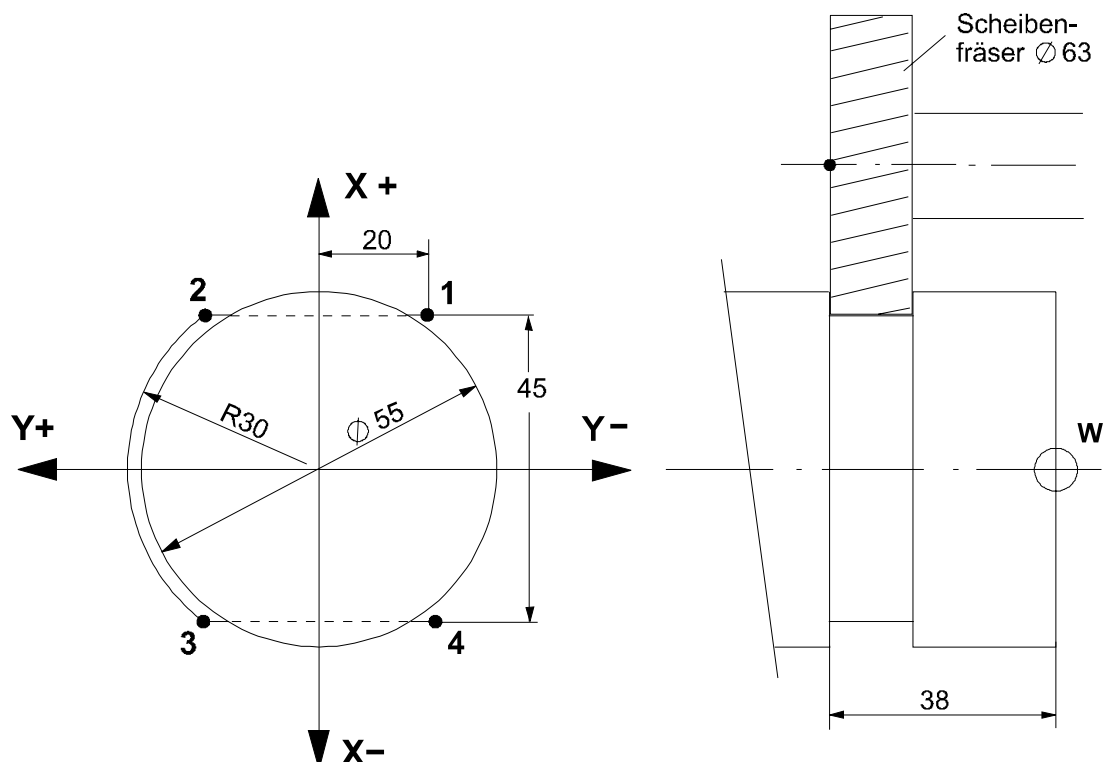
Пример 4

%_N_SCHLUESSELFLAECHE_MPF	(Шапка программы (плоскость для ключей))
N10 SPOS=0	(Режим позиционирования ВКЛ)
N20 G0 C0	(С на 0 градусов)
N30 G17	(Выбор уровня)
N40 T11	(Завести вед. инструмент, установка угл. головки)
N50 G94 S2=500 M2=3	(Подача мм/мин, скорость вращения, напр. вращения)
N60 DIAMOF	(Программирование радиуса)
N70 TRANSMIT	(Выбор TRANSMIT)
N80 G54	(Повторное программирование G54-NV)
N90 G0 X65 Z-38 M8	(Предварительное позиционирование)
N100 G42 G1 X22.5 Y-20 F100	(Выбором WRK в подаче на точку 1)
N110 Y20	(Точка 2)
N120 G3 X-22.5 Y20 CR=30 F2000	(Точка 3) См. указание ниже
N130 G1 Y-20 F100	(Точка 4)
N140 G40 X-65 F2000 M9	(Отменой WRK удаление от контура)
N150 TRAFOOF	(Отмена выбора TRANSMIT)
N160 G54	(Повторное программирование G54-NV)
N170 DIAMON	(Программирование диаметра)
N180 G0 X430 Z300 D0 M2=5	(Позиция смены инструмента)
N190 M25	(Разъединить привод инструмента)
N200 M30	

Указание:

В кадре N120 осуществляется (с большой подачей и G3) промежуточное позиционирование из точки 2 в точку 3.

Scheibenfräser – дисковая фреза



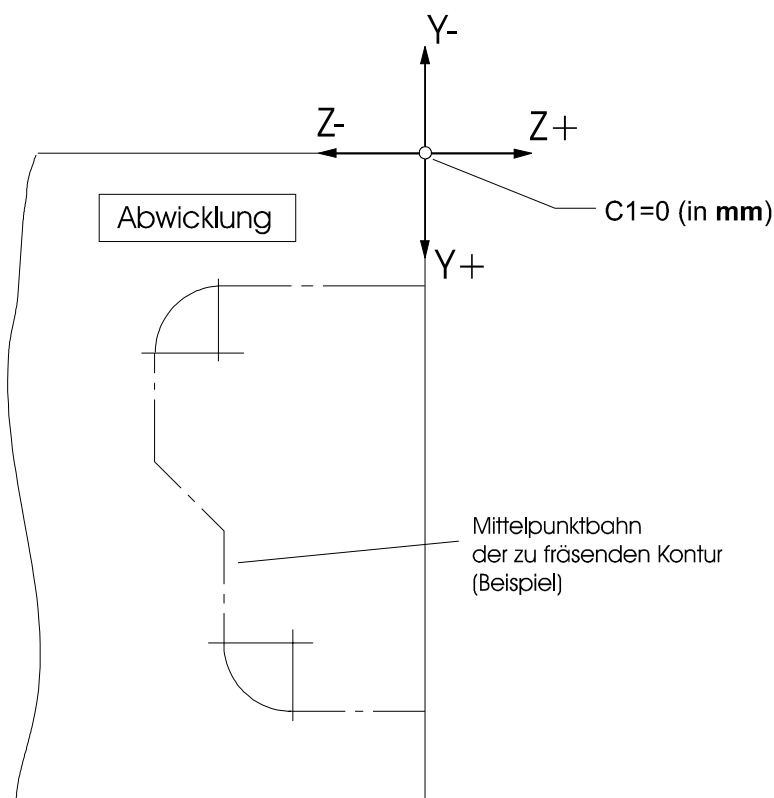
7.0 ЦИЛИНДРИЧЕСКАЯ ИНТЕРПОЛЯЦИЯ (TRACYL)

7.1 Общая информация

1. ЦИЛИНДРИЧЕСКАЯ ИНТЕРПОЛЯЦИЯ (называемая также интерполяцией боковой поверхности) является опцией для «ведомых инструментов с С-осью».
2. ЦИЛИНДРИЧЕСКАЯ ИНТЕРПОЛЯЦИЯ позволяет осуществлять фрезерную обработку на боковой поверхности (цилиндрическое разворачивание) изделия. При этом могут быть запрограммированы как контуры прямых, так и окружностей. Осуществляется интерполяция Z-оси и круглой оси.
3. Для программирования необходимо разворачивание подвергаемого фрезерованию контура. Разворачивание относится к диаметру фрезерования, см. рисунок.
4. Формат адреса для осей интерполяции TRACYL - **Z** и **Y**.

Abwicklung – разворачивание

Mittelpunktbahn der zu fräsenden Kontur (Beispiel) – траектория центра подвергаемого фрезерованию контура (пример)



7. Если после отмены цилиндрической интерполяции (с помощью TRAFOOF) следует обработка токарными инструментами, то нужно активировать уровень **G18**.

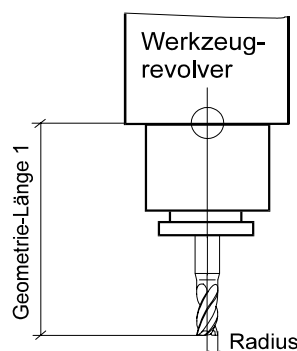
Структура программы:

```

.
.
N.. TRAFOOF  ——— Отмена: цилинд. интерполяция
N.. G54
N.. G18      ——— Выбор: уровень G18
.
.
    
```

8. При активной компенсации радиуса резки данные длины инструмента и нулевой точки не могут быть изменены.
9. Данные фрезерного инструмента следует соответствующим образом сохранить в памяти коррекции инструмента, см. ниже.

Тип инструмента (Wz-Typ) 120
 G19 активно.



Werkzeugrevolver – револьверная головка
 Geometrie-Länge – геометрическая длина
 Radius - радиус

Указание: "Геометрическая длина 1" и "радиус" – названия в строках ввода памяти данных инструмента.
 "Геометрическая длина 1" = DP3, "радиус" = DP6

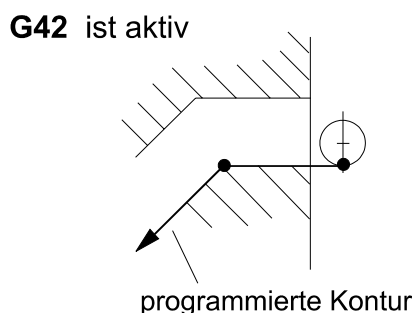
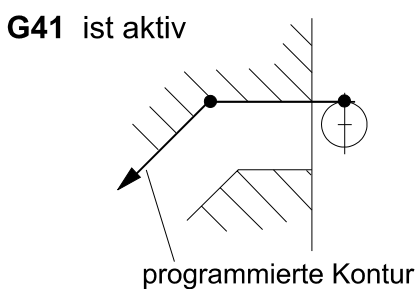
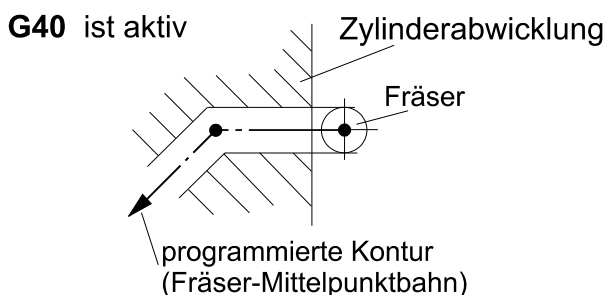
10. При ЦИЛИНДРИЧЕСКОЙ ИНТЕРПОЛЯЦИИ возможно программирование компенсации радиуса инструмента (WRK). Выбор осуществляется с помощью **G41** или **G42**.

При выборе G41 фреза перемещается влево, а при выборе G42 – вправо вдоль запрограммированного контура.

Выбор и отмена выбора функции WRK должны осуществляться при активной ЦИЛИНДРИЧЕСКОЙ ИНТЕРПОЛЯЦИИ.

При работе без WRK (**G40** активна) программируется траектория центра фрезерования, см. рисунки (фрагменты развертывания).

G40 (41, 42) ist aktiv - G40 (41, 42) активна
 Zylinderabwicklung – цилиндрическое развертывание
 Fräser – фреза
 programmierte Kontur – запрограммированный контур
 Fräser-Mittelpunktbahn – траектория центра фрезы

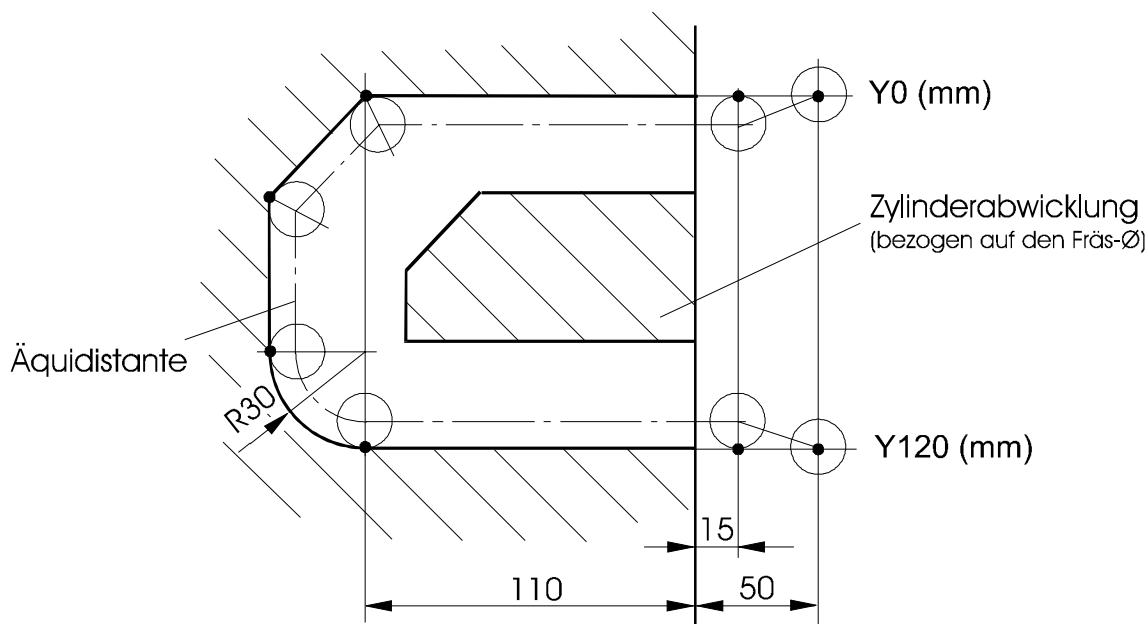


11. Размещенные ниже рисунок и раздел программы разъясняют последовательность движений фрезы (в частности, при **выборе и отмене WRK** – компенсации радиуса инструмента).

Äquidistante - эквидистанта

Zylinderabwicklung – цилиндрическое разворачивание

bezogen auf den Fräs-Durchmesser – относится к диаметру фрезерования

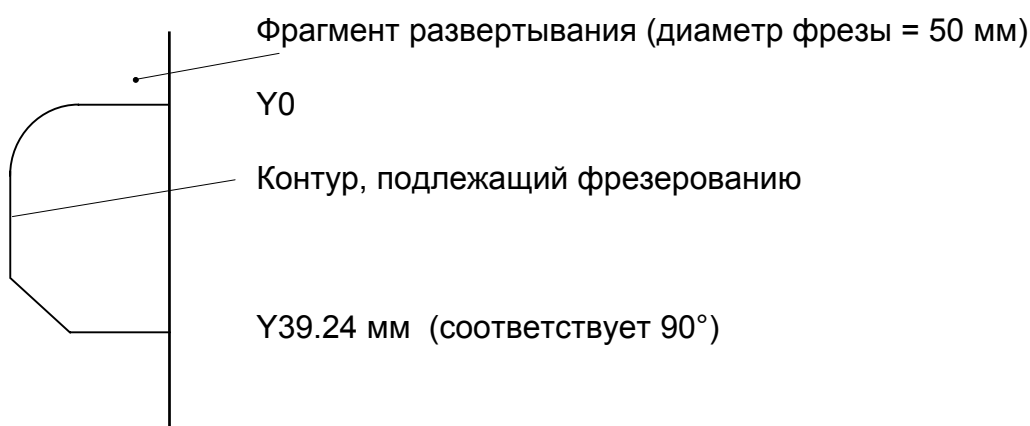


```

.
.
.
N... SPOS=0
N... G0 C0
N... G19
N... T7
N... G94 S2=... M2=...
N..  X80 Z50 M8 _____ Предварительное позиционирование
N... TRACYL (80)
N... G54
N... G0 G41 Y0 Z15 _____ (Выбор WRK)
N... G1 Z-110 F... _____ (первый проход фрезы)
N... Y... Z-140
N... Y90
N... G3 Y120 Z-110 CR=30
N... G1 Z15 _____ (последний проход фрезы)
N... G0 G40 Z50 _____ (Отмена WRK)
N... TRAFOOF
N... G54
.
.
    
```

12. Размеры контура фрезерования, подлежащего программированию, будут, как правило, указаны в градусах. Однако Y-значения необходимы в **мм**. Это значит, что здесь необходим соответствующий перерасчет. Для этого можно воспользоваться коэффициентом, который рассчитывается из диаметра фрезерования, деленного на номинальный диаметр, см. пример ниже:

Диам. фрез.	= 50 mm
Номин. диаметр	= 114.59 ($360^\circ/\pi$)
Коэффициент	= 0.436 (рассчитан: диам. фрезы/ номин. диаметр)



При диаметре фрезерования 50 мм коэффициент составляет 0.436. Это дает при развертывании, например, 90° путь развертывания 39.24 мм (рассчитывают: $90 \times 0.436 = 39.24$ мм).

7.3 Пример программирования

```

%_N_STEUERKURVE_MPF
N10    G54
N20    G0 X430 Z300 D0
N30    SPOS=0
N40    G0 C0
N50    G19
N60    T1 M8
N70    G94 S2=900 M2=3
N80    X124 Z-50
N90    TRACYL (110)
N100   G54
N110   G1 X110 F90
N120   Y57.6 RND=20
N130   Z-110 RND=10
N140   Y172.8 RND=50
N150   Y230.4 Z-50 RND=50
N160   Y345.6
N170   G0 X124
N180   TRAFOOF
N190   G54
N200   X430 Z300 D0
N210   M2=5
N220   M25
N230   M30
    
```

Скорость вращения/направление вращения
 Позиционирование фрезы

Выбор: цилиндрическая интерполяция

Повторное программирование G54-NV

Погружение на диаметр фрезерования

Фрезерование «распределит. кулачка»

Отвод

Отмена: цилиндрическая интерполяция

Повторное программирование G54-NV

Позиция смены инструмента

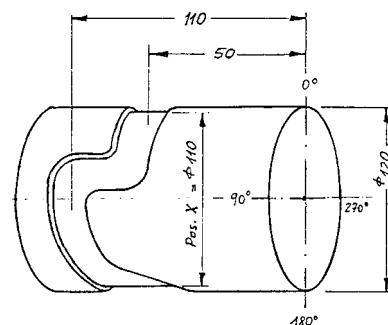
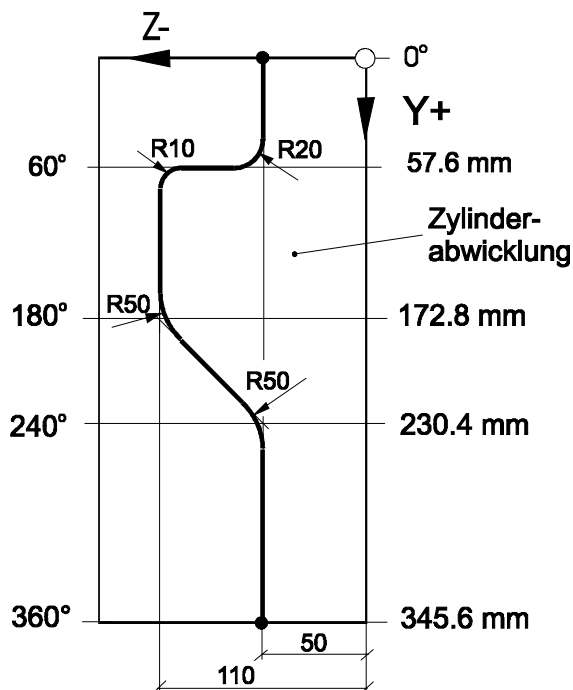
Привод инструмента СТОП

Разъединить привод инструмента

Технические данные:

Внешн. диаметр	= 120 мм
Диаметр фрез.	= 110 мм
Цил. развертыв.	= 110 мм * π
(360°)	= 345.575 мм
1° (или коэфф.)	= 0.96 мм
1 мм	= 1.042°

Zylinderabwicklung – цилиндрическое развертывание

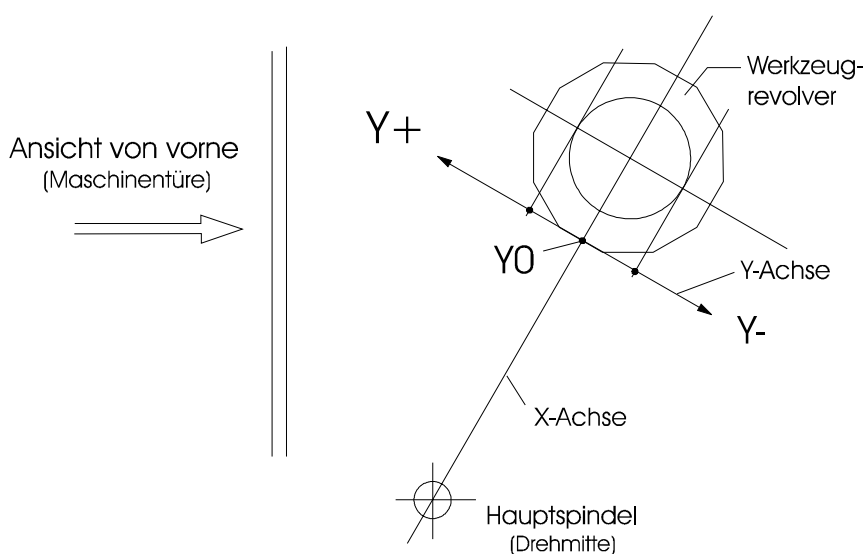


8.0 Y-ось

"Y-ось" (GEO-ось) является опцией. Она предусмотрена для использования ведомых инструментов для изготовления концентричных и, прежде всего, эксцентричных осевых и радиальных отверстий и расточек.

При Y-оси револьверная головка полностью двигается на направляющем элементе вертикально к X-оси.

Y-ход зависит от станка, информация о нем содержится в соответствующем изображении рабочей зоны, см. рисунок (изображен левый токарный отсек).



8.1 Указания и правила

1. Y-ось является «полноценной» осью (аналогично X и Z). Это также означает, что возможна линейная (G0, G1) и круговая (G2, G3) интерполяция осей X, Z и Y друг с другом (G2, G3).
2. После ВКЛ/ВЫКЛ блока управления NC Y-ось (аналогично X и Z) необходимо выставить. После этого Y-ось находится **не** в положении Y0.
3. Для токарного режима и «обычного» (не эксцентричного) режима C-оси Y-ось должна находиться в исходном положении (Y0).

Таким образом, необходимо обязательно позаботиться о том, чтобы в начале программы Y-ось перемещалась в исходное положение. Для смены инструмента Y-ось должна также находиться в положении Y0, чтобы избежать столкновения (наибольший диаметр устанавливаемого инструмента).

4. Для Y-оси существует (аналогично X, Z и C) возможность смещения нулевой точки.

8.2 Формат программы

1. Y-ось программируется Y-адресом.

Y-адрес программируется в **радиусе**.

2. При программировании Y-оси правого токарного отсека за основу берутся **знаки** оси (Y_{\pm}) левого токарного отсека. Это означает, что в целом действительны правила программирования левого токарного отсека, в т.ч. и при программировании правого токарного отсека. Другими словами: при программировании правого токарного отсека действуют так, будто программируют левый токарный отсек.

Знаки осей устанавливаются таким образом, чтобы программы обоих токарных отсеков были совместимыми и заменяемыми.

Подробнее об этом также в следующем п. 3.

3. Для программирования Y-оси действуют следующие правила знака: (см. также рисунок на предыдущей странице).

При активной **G90**: Исходное положение = Y0

Левый ток. отсек: Y+ = впереди (вверху) [смотря от Y0]
Y- = сзади (внизу) [" " " "]

Правый ток. отсек: Y+ = сзади (внизу) [смотря от Y0]
Y- = впереди (вверху) [" " " "]

При активной **G91**:

Левый ток. отсек: Y+ = Направление перемещения вперед (вверх)
Y- = " " " назад (вниз)

Правый ток. отсек: Y+ = Направление перемещения назад (вниз)
Y- = " " " вперед (вверх)

Указание:

Названные с G91 направления перемещения соответствуют работе с помощью кнопок JOG-режима (кнопки "+Y" и кнопка "-Y").

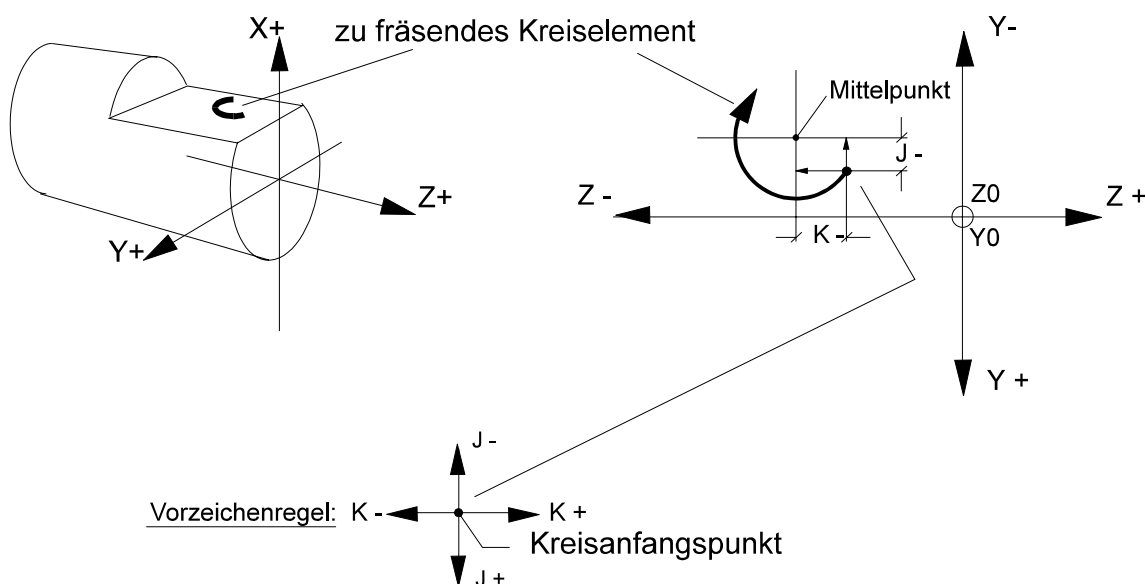
4. Данные круговой интерполяции (это параллельные по осям координаты от начальной до центральной точки круга) программируются следующим образом:

Z-ось = $\pm K$
Y-ось = $\pm J$

X-ось = $\pm I$
Y-ось = $\pm J$

Приведенный ниже пример поясняет программирование:

Кадр программы: N.. G2 Z.. Y.. J.. K..



zu fräsendes Kreiselement – подлежащий фрезерования круговой элемент

Mittelpunkt – центральная точка

Vorzeichenregel – правило знака

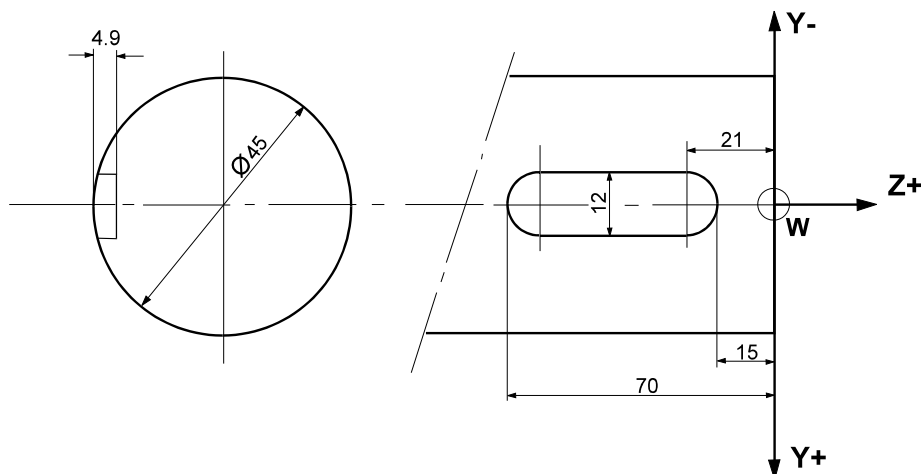
Kreisangfangspunkt – начальная точка круга

Указание: вместо "I", "J" и "K" можно упрощенно использовать "CR=".

8.3 Примеры программирования

Пример 1

Фрезерование шпоночного пазы (DIN 6886) торцевой пазовой фрезой ($\varnothing 11$)



%_N_ZAPFEN_MPF

·
·
·

N600 G0 X... Z... D0

N610 M5

N620 SPOS=0

N620 G0 C0

N630 G19

N640 Y0

N650 T3

N660 G94 S2=500 M2=3

N670 L1111

N680 G0 X... Z... D0

N690 M2=5

N700 M25

N710 M5

·
·

Токарный режим

Режим позиционирования ВКЛ

C-ось на 0 градусов

Z/Y-уровень

Y на 0 (исходное положение)

Ввести ведомый инструмент

Скорость и направление вращения вед. инструмента

Вызов U.-P. (фрезерование шпоночного пазы)

Позиция смены инструмента

Скорость вращения инструмента Стоп

Разъединить ведомый инструмент

Режим позиционирования ВЫКЛ

%_N_L1111_SPF

N10 G90 G0 X48 Z-21

N20 G1 X35.2 F50

N30 Z-64 F100

N40 G42 Z-70

N50 G2 Y-6 Z-64 CR=6

N60 G1 Z-21

N70 G2 Y+6 Z-21 CR=6

N80 G1 Z-64

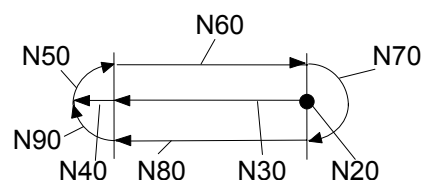
N90 G2 Y0 Z-70 CR=6

N100 G40 G1 Z-64

N120 G0 X48

N130 M17

Последовательность фрезерования



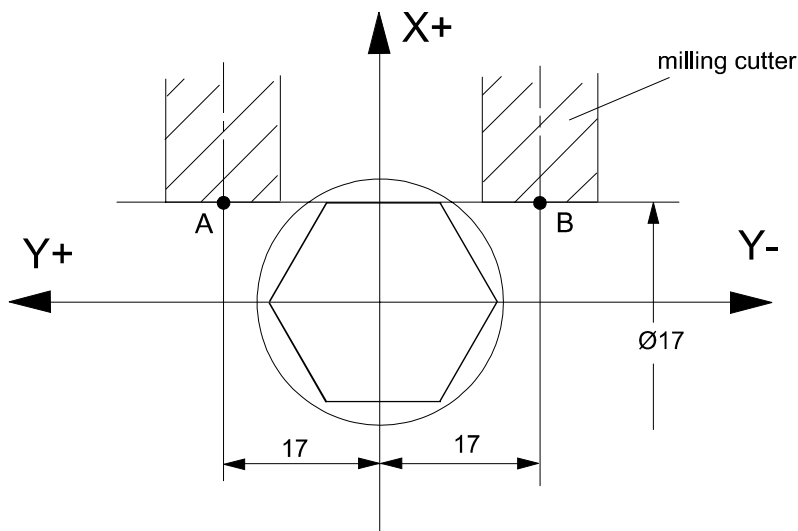
Указание:

Коррекция инструмента осуществляется радиусом фрезы.

Пример 2

Фрезерование шестигранника (SW 17) с помощью Y-оси.

milling cutter - фреза

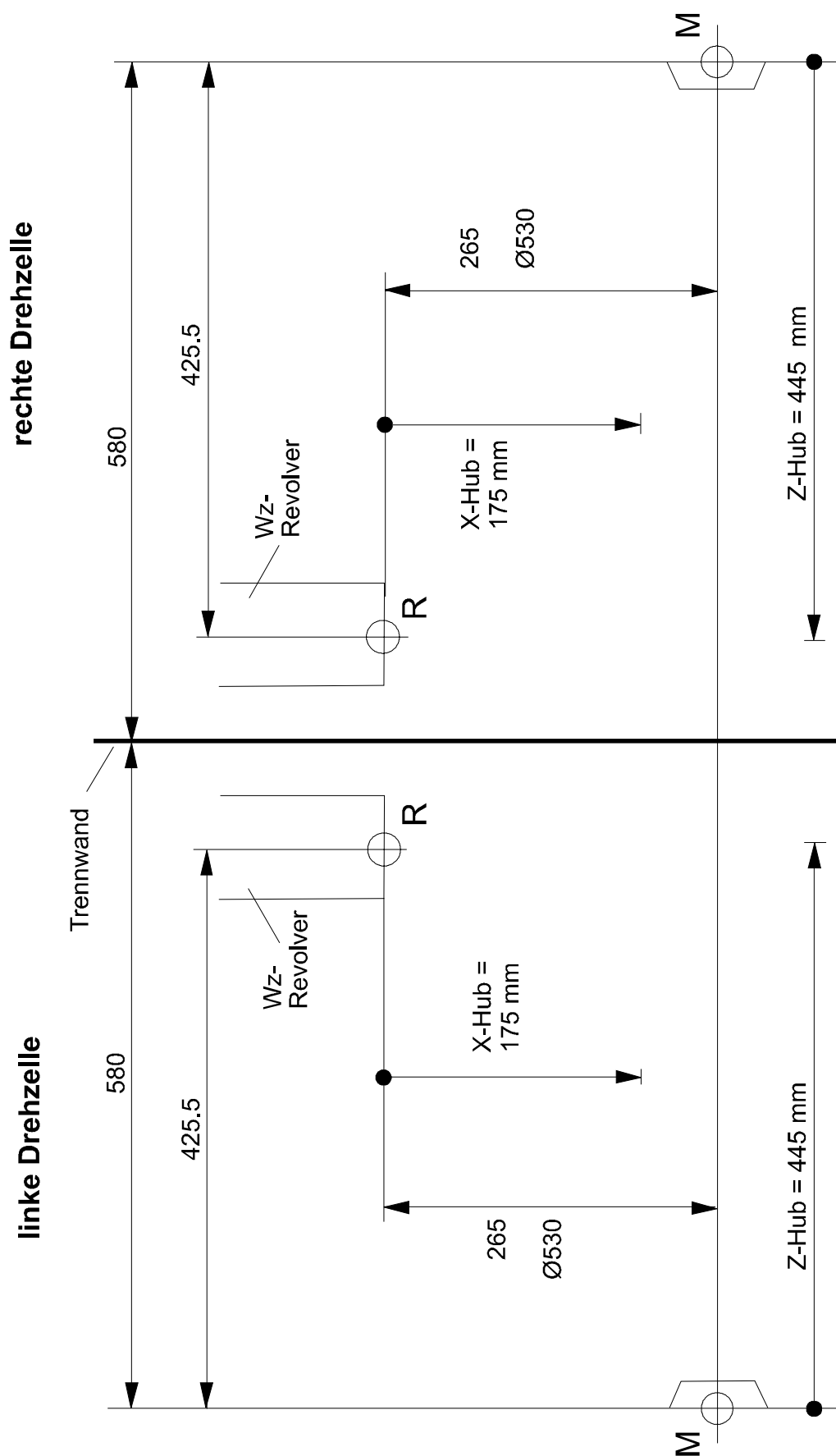


N250 M5	
N260 SPOS=0	
N270 G0 C0	
N280 G19	
N290 Y0	
N300 T11	
N310 G94 S2=1500 M2=3	
N320 G0 Y17 Z0	
N330 X17	
N340 SECHSKANT P6	→ %_N_SECHSKANT_SPF
N350 G0 X50	MSG ("ФРЕЗЕРОВКА КВАДРАТА, SW 17")
N360 G0 Y0	N10 G0 C=IC(60)
N370 M2=5	N20 G1 Y-17 F100 ;Фрезеровка из A в B
N380 M25	N30 G0 X25 ;Отвод
.	N40 Y+17 ;Позиционирование
.	N50 X17 ;Подача на врезание
.	N60 M17

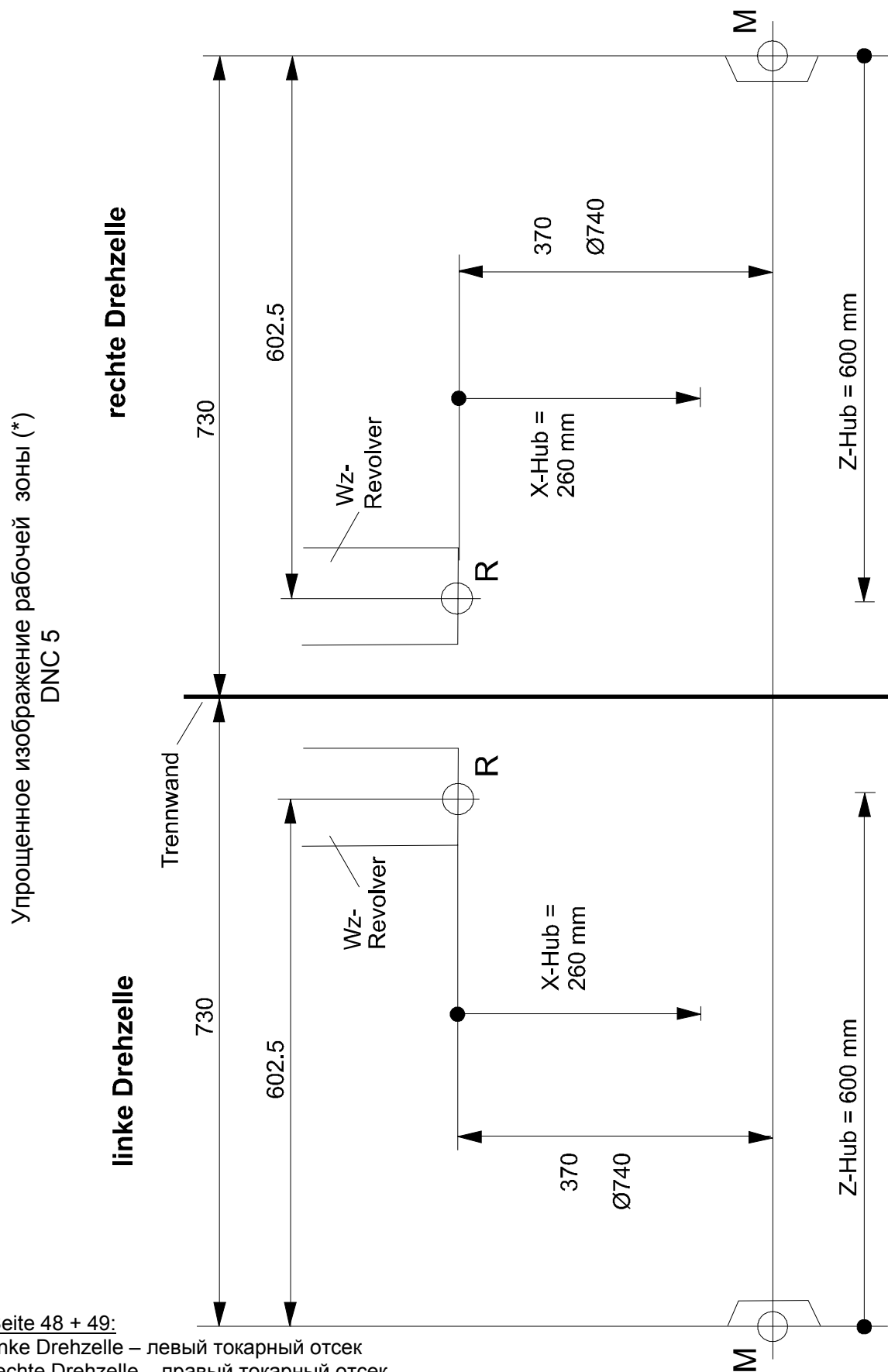
Указания:

- 1). В кадре N340 вызывается подпрограмма SECHSKANT 6х (6 заходов фрезы).
- 2). Фрезерная обработка осуществляется в каждом случае из A в B.
- 3). Y-ось программируется в радиусе.

Упрощенное изображение рабочей зоны(*)
DNC 3



(*) Индивидуальные размеры станка и длина хода могут отличаться от данных этого упрощенного изображения рабочей зоны



(*) Индивидуальные размеры станка и длина хода могут отличаться от данных этого упрощенного изображения рабочей зоны

Seite 48 + 49:

linke Drehzelle – левый токарный отсек

rechte Drehzelle – правый токарный отсек

Trennwand – перегородка

Hub – ход

Wz – Revolver – инструментальная револьверная головка

Заключение

Мы со всей ответственностью подошли к составлению настоящего руководства по программированию.

Однако мы не несем никакой ответственности за любые ошибки, которые могут в нем содержаться.

Мы также не несем никакой ответственности за возможный ущерб, который может стать следствием подобных ошибок.

Мы с удовольствием прислушаемся к Вашим указаниям на возможные ошибки, содержащиеся в данном руководстве.

Мы оставляем за собой право на изменения в спецификации.

© Копирование и перепечатка данного руководства, в т.ч. и его отдельных частей, возможна только по нашему специальному разрешению.

A. MONFORTS GmbH & Co.
Машиностроительный завод
Мёнхенгладбах

тел.: +49 (0) 2161- 401364
+49 (0) 2161- 401415

факс: +49 (0) 2161- 401490

E-Mail: technology@a.monforts.de

