



HEIDENHAIN



Руководство
пользователя

ND 780

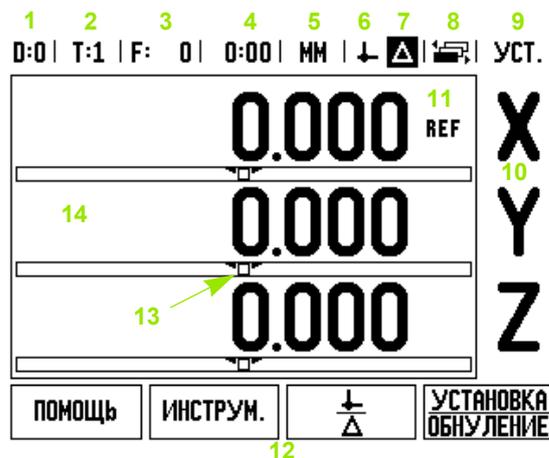
Русский (ru)
8/2014



Экран ND 780

Классический экран устройства цифровой индикации ND 780.

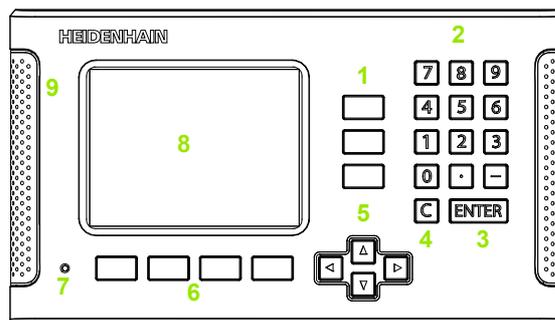
- 1 Точка привязки
- 2 Инструмент
- 3 Подача
- 4 Секундомер
- 5 Единицы измерения
- 6 Текущее значение
- 7 Остаточный путь
- 8 Индикация страниц
- 9 Установка/Обнуление
- 10 Названия осей
- 11 Символ обнуления Ref
- 12 Функции клавиш Softkey
- 13 Графическая помощь при позиционировании
- 14 Область индикации



Фронтальная панель ND 780

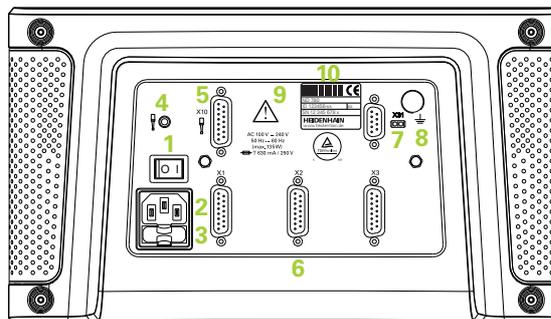
Фронтальная панель устройства цифровой индикации ND 780 с пояснениями всех кнопок.

- 1 Кнопки выбора осей (3) - X, Y, & Z
- 2 Цифровая клавиатура
- 3 Кнопка ENTER для подтверждения и выбора полей
- 4 Кнопка сброса CLEAR
- 5 Кнопки со СТРЕЛКАМИ
- 6 Многофункциональные клавиши SOFTKEY, их значение меняется в зависимости от режима
- 7 Световой индикатор питания LED
- 8 Дисплей
- 9 Ручки



Задняя панель ND 780

- 1 Выключатель питания
- 2 Подключение питания
- 3 Кассета сменного предохранителя
- 4 Подключение заземляющего кромочного щупа
- 5 Подключение кромочного щупа КТ 130 и IOB 49
- 6 Входы датчиков: X1, X2, X3 - для датчиков с интерфейсами 11 μ Ass и 1 Vss
- 7 RS-232-C: обмен данными с ПК
- 8 Подключение заземления
- 9 Warning to protect against personal injury
- 10 Product name, ID lable





Вступление

Версия программного обеспечения

Версия программного обеспечения отображается на экране УЦИ при его первом включении.



В данном руководстве пользователя описаны функции ND 780 как для режима **фрезерования**, так и для режима **точения**. Описание работы с УЦИ разделено на три части: общая информация, функции фрезерования и функции точения.

ND 780

Количество отображаемых осей.



Устройство цифровой индикации ND 780 доступно только в **трехосевом** исполнении. В данном руководстве для иллюстраций и описаний используется УЦИ ND 780.

Символы, используемые в руководстве

Каждое замечание слева имеет символ, обозначающий его тип и/или степень важности.



Общая информация

Например, о работе ND 780.



Предупреждение – ссылка на сопровождающую техдокументацию.

Например, если для какой-то функции необходимо использовать специальный инструмент.



Опасность - опасность удара током

Напрмер, при вскрытии корпуса.



Различия

Например, от станка к станку



Ссылка

Например, ссылка на другое руководство.

Шрифты ND 780

Разные понятия (Softkey, кнопки, формы и поля ввода) выделяются в данном руководстве следующим образом:

- Softkey - НАСТРОЙКИ - многофункциональные клавиши
- Кнопки - ENTER - кнопки, расположенные на корпусе УЦИ



Код доступа к параметрам

Если Вы хотите ввести или изменить параметры, относящиеся к станку, то для этого необходимо ввести код. Это предотвращает случайное изменение параметров меню НАСТРОЙКИ СИСТЕМЫ.



ВАЖНО!

Код доступа: 95148.

Доступ к машинным параметрам

Информацию об этом Вы также можете найти в разделе. Смотри "Параметры настроек системы" на странице 89.

НАСТРОЙКИ

Нажмите Softkey НАСТРОЙКИ.

Нажмите Softkey НАСТРОЙКИ СИСТЕМЫ.

Введите код доступа **95148** используя клавиатуру УЦИ.

ENTER

Нажмите ENTER.

Теперь Вы можете изменить машинные параметры УЦИ.



ВАЖНО!

Если Вы не хотите, чтобы доступ к коду был у всех, удалите данную страницу из руководства пользователя и уберите ее в безопасное место.





I Инструкции по эксплуатации 15

- I.1 Основы позиционирования 16
 - Точки привязки 16
 - Фактическая и заданная позиции, остаточный путь 16
 - Абсолютные координаты заготовки 17
 - Инкрементальные координаты заготовки 17
 - Опорная ось угла 18
 - Датчики измерения положения 18
 - Референтные метки датчика 19
- I.2 Общая информация о ND 780 20
 - Структура экрана 20
 - Основные операции 21
 - Общие функции 21
 - Графическая помощь при позиционировании 21
 - Помощь 22
 - Формы ввода данных 23
 - Окно с инструкциями в режиме онлайн 23
 - Сообщения об ошибках 23
 - Включение питания 24
 - Поиск референтных меток 24
 - Работа без обнуления (без пересечения реф. метки) 24
 - ВКЛЮЧЕНИЕ/ОТКЛЮЧЕНИЕ функции РЕФ: 25
 - Режимы работы 26
 - Настройки 26
 - Параметры меню Рабочие настройки 27
 - Единицы измерения 27
 - Масштабирование 27
 - Зеркальное отображение 28
 - Кромочный щуп (только для фрезерования) 28
 - Диаметр/радиус 28
 - Экспорт измеренных значений 29
 - Графическая помощь при позиционировании 29
 - Строка состояния 29
 - Секундомер 30
 - Дистанционный переключатель 30
 - Настройка дисплея 31
 - Язык 31
 - Импорт/Экспорт 31
 - Обзор функций клавиш Softkey 32
 - Подробное описание функций клавиш Softkey 34
 - Softkey Установка/Обнуление 34
 - Кнопка калькулятора 35
 - Калькулятор оборотов в минуту 36
 - Softkey Калькулятор конуса 37

I.3	Функции фрезерования	39
	Функции клавиш Softkey	39
	Softkey Инструмент	39
	Таблица инструментов	39
	Импорт/Экспорт	40
	Коррекция на радиус инструмента	41
	Знак числа для разницы длины DL	41
	Вызов таблицы инструмента	46
	Вызов инструмента	46
	Softkey Точка привязки	46
	Пример: задание точки привязки к заготовке без использования функции ощупывания.	47
	Функции щупа для установки точки привязки	48
	Установка точки привязки с помощью кромочного щупа	48
	Пример: ощупывание ребра заготовки и установка угла в качестве точки привязки.	49
	Пример: установка осевой линии между двумя ребрами заготовки в качестве точки привязки.	50
	Пример: нахождение центра отверстия при помощи кромочного щупа и установка его в качестве точки привязки (50 мм от центра окружности).	51
	Ощупывание с помощью инструмента	52
	Softkey Ввод позиции	54
	Ввод абсолютного значения	54
	Ввод инкрементального значения	58
	Softkey 1/2	60
	Функции фрезерования	61
	Группы отверстий на окружности и прямых (фрезерование)	62
	Клавиши Softkey, доступные в форме ввода данных:	62
	Клавиши Softkey, доступные во время отработки программы:	62
	Softkey ОТВЕТСТВИЯ НА ОКРУЖНОСТИ	63
	1-ый шаг: ввод данных	64
	2-ой шаг: сверление	65
	Матрица отверстий	66
	Пример: задание и выполнение матрицы отверстий.	66
	1-ый шаг: ввод данных	67
	2-ой шаг: сверление	68
	Фрезерование фаски и круглой фаски	69
	Клавиша Softkey Фрезерование фаски	70
	1-ый шаг: ввод данных	70
	Клавиша Softkey Фрезерование круглой фаски	71
	1-ый шаг: ввод данных	72

I.4 Функции точения 75

 Подробное описание функций клавиш Softkey 75

 Символы, используемые для обработки точением 75

 Softkey Инструмент 75

 Импорт/Экспорт 76

 Использование таблицы инструментов 76

 Установка коррекции с помощью ИНСТРУМ./УСТ. 76

 Установка коррекции с помощью ЗАПОМНИТЬ/УСТ. 77

 Softkey Точка привязки 78

 Установка точки привязки с использованием функции ЗАПОМНИТЬ/УСТ. 80

 Softkey Ввод позиции 81

 Softkey RX (Радиус/Диаметр) 81

II Техническая информация 83

- II – 1 Монтаж и электрическое подключение 84
 - Объем поставки 84
 - Аксессуары 84
 - Устройство цифровой индикации ND 780 84
 - Рабочее пространство 84
 - Монтаж 84
 - Подключение к электросети 84
 - Требования к электросети 85
 - Климатические требования 85
 - Разводка разъема питания, 85
 - Профилактическое обслуживание 85
 - Подсоединение датчиков обратной связи 86
 - Подключение кромочного щупа и входные сигналы 88
 - Распайка разъема кромочного щупа и разъема для передачи измеренных значений 88
- II – 2 Настройки системы 89
 - Параметры настроек системы 89
 - Настройки датчика 90
 - Настройки цикла нарезания резьбы: 90
 - Конфигурация индикации 91
 - Сопряжение 92
 - Сопряжение осей Z 92
 - Активация сопряжения Z 92
 - Отмена сопряжения Z 92
 - Компенсация погрешностей 93
 - Компенсация линейной погрешности 93
 - Компенсация нелинейной погрешности 94
 - Процесс компенсации нелинейной погрешности 94
 - Создание таблицы для компенсации нелинейности 95
 - Просмотр графика 95
 - Просмотр таблицы компенсации 96
 - Экспорт таблицы компенсаций 96
 - Импорт таблицы компенсаций 96
 - Компенсация люфта 96
 - Настройки УЦИ 97
 - Диагностика 98
 - Тест клавиатуры 98
 - Проверка кромочного щупа 98
 - Тест дисплея 98
 - Графическое представление сигналов датчика 98
- II – 3 Настройки датчика 99
 - Пример настройки датчиков линейных перемещений фирмы HEIDENHAIN с сигналом $11-\mu A_{PP}$ 99
 - Пример настройки датчиков линейных перемещений фирмы HEIDENHAIN с сигналом $1 V_{PP}$ 99
 - Примеры настроек датчиков вращения HEIDENHAIN 100

II – 4	Интерфейс данных	101
	Последовательный порт (X31)	102
	Разводка соединительного кабеля	104
	Назначение пинов	104
	Сигнал	104
	Внешние управляющие команды через интерфейс RS-232	105
	Время задержки при передаче данных	107
	Время задержки вывода данных (<Ctrl>B)	107
II – 5	Экспорт измеренных значений	108
	Примеры передачи символов через интерфейс данных	108
	Передача данных с использованием внешнего сигнала	108
	Передача данных с использованием кромочного щупа	110
II – 6	Технические параметры для фрезерования	113
II – 7	Технические параметры для точения	115
II – 8	Сообщения об ошибках	116
II – 9	Габаритные размеры	118
	Габаритные размеры УЦИ	118
II – 10	Аксессуары	119
	Идентификационные номера аксессуаров (ID)	119
	Ручка для ND 780	
	ID 520 012-01	119
	ND 780 Инструкция по монтажу	
	Универсальный монтажный рычаг	
	ID 382 929-01	120
	ND 780 Инструкция по монтажу	
	Поворотная ножка	
	ID 281 619-01	121
	ND 780 Инструкция по монтажу	
	Поворотный шарнир	
	ID 520 011-01	122
	ND 780 Инструкция по монтажу	
	Монтажная рамка	
	ID 532 811-01	123

**Инструкции по
эксплуатации**



I.1 Основы позиционирования

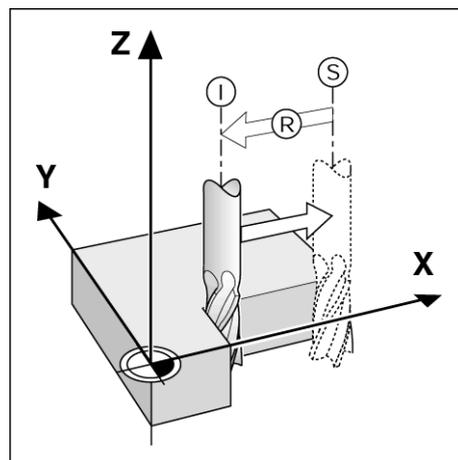
Точки привязки

Чертеж детали задает определенную точку детали (в большинстве случаев ее угол) в качестве **абсолютной точки привязки**, но иногда задается одна или несколько дополнительных точек в качестве относительных точек привязки.

При установке точки привязки ей присваивается начало абсолютной или относительной системы координат. Выверенная по осям станка заготовка устанавливается в определенное положение относительно инструмента, а индикация осей устанавливается в ноль или на соответствующее значение положения (например, для учета радиуса инструмента).

Фактическая и заданная позиции, остаточный путь

Координата, в которой инструмент находится в данный момент, называется **текущей позицией**, а координата, в которую инструмент должен переместиться - **заданной**. Расстояние от текущей до заданной позиции называется **остаточным путем**.



Абсолютные координаты заготовки

Каждая точка на заготовке однозначно определяется с помощью ее абсолютных координат.

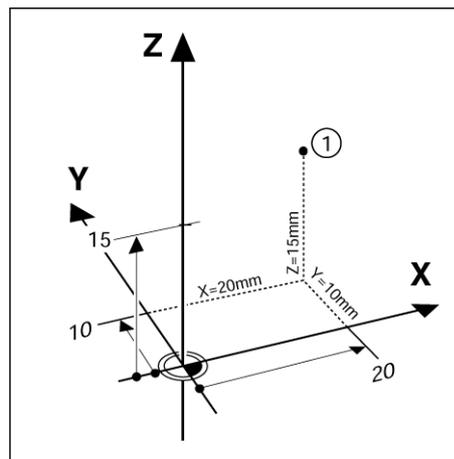
Абсолютные координаты точки **1**:

$X = 20 \text{ мм}$

$Y = 10 \text{ мм}$

$Z = 15 \text{ мм}$

Если на чертеже обозначены **абсолютные координаты**, то при сверлении и фрезеровании инструмент необходимо переместить в точку с указанными выше координатами.



Инкрементальные координаты заготовки

Координаты точки могут также отсчитываться от предыдущей заданной позиции. Относительная точка привязки устанавливается в этом случае в предыдущей заданной позиции, а речь идет о **инкрементных координатах** (increment = приращение) или о инкрементальных (составных) размерах, так как координата складывается из различных размеров. Инкрементальные координаты обозначаются буквой I.

Пример: инкрементальные координаты точки **3** относительно точки **2**.

Абсолютные координаты точки **2**:

$X = 20 \text{ мм}$

$Y = 10 \text{ мм}$

$Z = 15 \text{ мм}$

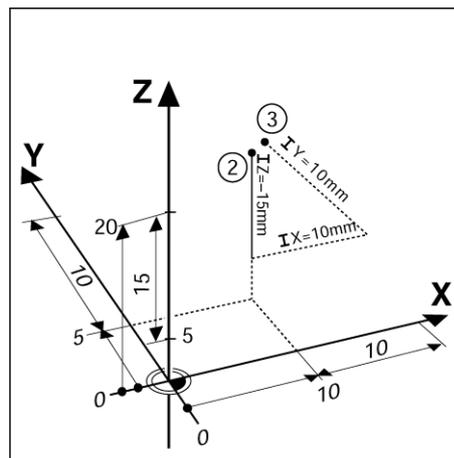
Инкрементальные координаты точки **3**:

$IX = 10 \text{ мм}$

$IY = 10 \text{ мм}$

$IZ = -15 \text{ мм}$

Если на чертеже обозначены инкрементальные координаты, то при сверлении и фрезеровании инструмент необходимо переместить в точку с указанными выше координатами.



Опорная ось угла

Опорная ось угла - это положение 0° . Опорной осью угла может быть одна из двух осей на плоскости вращения. Следующая таблица определяет угол 0° для трех возможных плоскостей вращения:

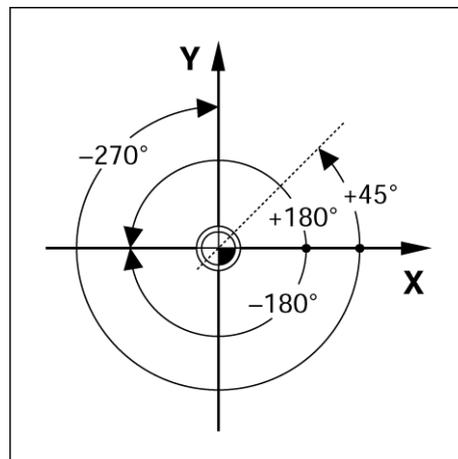
Для данных угла действуют следующие опорные оси:

Плоскость	Опорная ось угла
XY	+X
YZ	+Y
ZX	+Z

Положительное направление вращения - это движение против часовой стрелки, если смотреть на плоскость обработки в отрицательном направлении оси инструмента.

Пример: угол в плоскости обработки XY

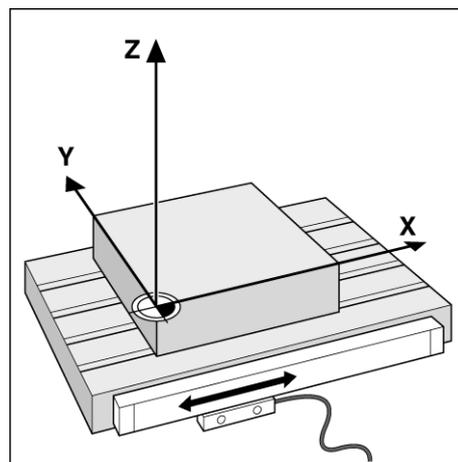
Угол	Соответствует...
+ 45°	... биссектрисе между +X и +Y
+/- 180°	... отрицательной оси X
- 270°	... положительной оси Y



Датчики измерения положения

Датчики измерения положения преобразуют перемещения осей станка в электрические сигналы. ND 780 обрабатывает эти сигналы, определяет фактическое положение осей станка и отображает координату в виде числовых значений на дисплее.

При отключении электропитания теряется связь между положением рабочих органов станка и значением индикации. Как только питание возобновляется, оператор может восстановить эту связь с помощью референтных меток датчиков и автоматики РЕФ (REF) устройства цифровой индикации ND 780.

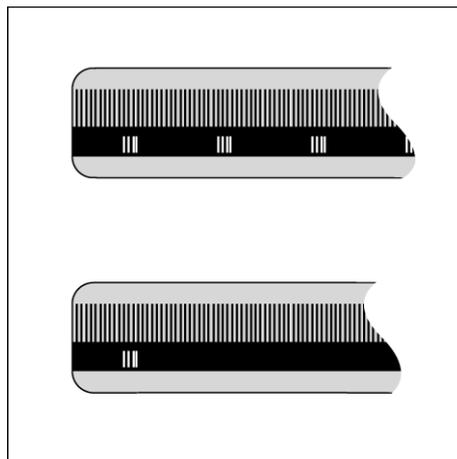


Референтные метки датчика

Обычно датчики обратной связи имеют одну или более референтных меток, с помощью которых функция поиска реф. меток восстанавливает координаты точек привязки после отключения питания. Существуют два типа референтных меток: фиксированные и кодированные.

Датчики с **кодированными референтными метками** имеют метки на кодированном расстоянии друг от друга, которые позволяют ND 780 определять точку привязки всего по двум референтным меткам. Это означает, что ось должна переместиться на очень маленькое расстояние в любом направлении для того, чтобы точка привязки была восстановлена.

Датчики с **фиксированными референтными метками** имеют одну или несколько меток с фиксированным положением. Для правильного восстановления координат точки привязки необходимо использовать ту же референтную метку, что и при первой установке точки привязки.



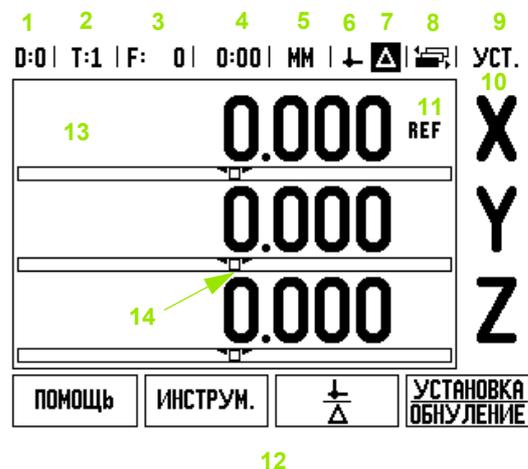
Точки привязки не восстанавливаются после выключения устройства цифровой индикации, если перед установкой точки привязки не было выполнено пересечение референтной метки.

I.2 Общая информация о ND 780

Структура экрана

Символы строки состояния:

- 1 Точка привязки
- 2 Инструмент
- 3 Подача
- 4 Секундомер
- 5 Единицы измерения
- 6 Текущее значение
- 7 Остаточный путь
- 8 Индикация страниц
- 9 Установка/Обнуление
- 10 Обозначения осей
- 11 Символ референтной метки
- 12 Softkey - многофункциональные клавиши
- 13 Область индикации
- 14 Графическая помощь при позиционировании (только в режиме остаточного пути)



Устройство цифровой индикации ND 780 имеет практические функции, позволяющие достигать максимальной производительности на станках с ручным управлением.

- **Строка состояния** - В строке состояния отображается текущая точка привязки, инструмент, подача, время секундомера, единицы измерения, режим работы (остаточный путь или фактическое значение), индикатор страниц и активная в данный момент функция Установка/Обнуление. Установка параметров строки состояния описывается в разделе меню СТРОКА СОСТОЯНИЯ.
- **Область индикации** - В данной области отображаются текущие значения координат положения осей. Кроме того, в ней отображаются формы ввода данных и их поля, а также окно с инструкциями для оператора, сообщения об ошибках и тексты помощи.
- **Обозначения осей** - Показывают названия осей, присвоенные соответствующей кнопке.
- **Символ референтной метки REF** - Показывает текущее состояние референтных меток.
- **Softkey** - Многофункциональные клавиши отображающие различные функции фрезерования и точения.



Основные операции

- Используйте кнопки с цифрами для ввода цифровых значений в поля.
- С помощью кнопки ENTER подтверждается ввод данных в поле, после чего происходит возвращение к предыдущему окну.
- Нажмите кнопку C, если необходимо удалить запись/сообщение об ошибке или вернуться к предыдущему окну. Существует исключение: в таблице компенсации нелинейной погрешности кнопка C служит для сохранения введенных данных.
- Клавиши SOFTKEY отображают различные функции фрезерования и точения. Эти функции активируются путем нажатия соответствующей кнопки Softkey на УЦИ под изображением на экране. Функции Softkey расположены на трех страницах дисплея. Доступ к ним осуществляется при нажатии кнопок со стрелками ВЛЕВО/ВПРАВО.
- Кнопки ВЛЕВО/ВПРАВО позволяют просмотреть страницы с 1 по 3 с доступными функциями Softkey. Текущая страница отображается в строке состояния сверху.
- Используйте кнопки ВВЕРХ/ВНИЗ для перемещения между полями формы или пунктами меню. Когда курсор достигает последнего пункта меню, он автоматически переходит к первому пункту этого меню.

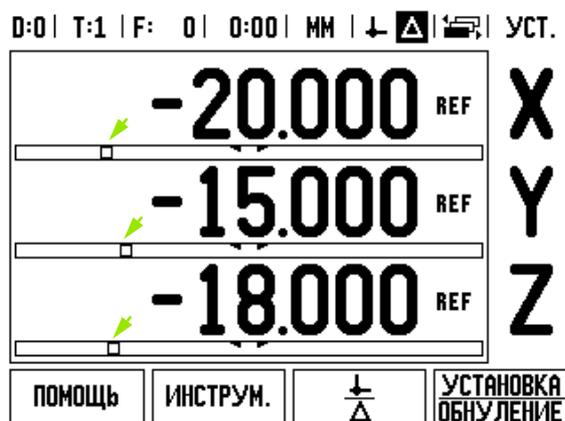
Общие функции

Графическая помощь при позиционировании

При отображении остаточного пути ND 780 предоставляет графическую поддержку.

ND 780 показывает квадратик под осью для которой отображается остаточный путь. Две треугольные метки в центре символизируют заданную позицию.

Квадратик показывает текущее положение оси. Во время перемещения оси в квадрате появляется стрелка, указывающая направление движения. Квадратик начинает перемещаться лишь тогда, когда ось находится вблизи заданной позиции. Настройка графической помощи при позиционировании описана в меню РАБОЧИЕ НАСТРОЙКИ. смотри страницу 29



Помощь

Встроенные инструкции по эксплуатации помогут в любое время найти необходимую информацию.

Для **вызова** встроенной помощи:

- ▶ Нажмите Softkey ПОМОЩЬ.
- ▶ На экране появится информация о текущей операции.
- ▶ Используйте кнопки ВВЕРХ/ВНИЗ, чтобы пролистать страницы, если текст превышает размер экрана.

Для просмотра информации по другой теме:

- ▶ Нажмите Softkey СПИСОК ТЕМ.
- ▶ Нажмайте кнопку ВВЕРХ/ВНИЗ для просмотра всего списка.
- ▶ Нажмите ENTER для вывода на экран информации по выбранной теме.

Для выхода из руководства пользователя:

- ▶ Нажмите кнопку С.

D:0 | T:1 | F: 0 | 0:00 | MM | 

ТЕМЫ ПОМОЩИ	
2.1	Первое включение
2.2	Анализ референтных меток
2.2.1	Референтные метки
3	Режимы остат. пути и текущ. позиции
3.1	Обнуление оси
3.2	Уст. точки привязки (фрезер.)
3.2.1	Используя кромочный щуп
3.2.1.1	Ребро
ОТКРЫТЬ ТЕМУ	СТРАНИЦА ВВЕРХ
СТРАНИЦА ВНИЗ	



Формы ввода данных

Данные, необходимые для различных функций и параметров, вводятся через формы ввода. Эти формы появляются после выбора функции, требующей ввода дополнительных данных. Каждая форма содержит все необходимые поля для ввода данных.

Изменения входят в силу после подтверждения кнопкой ENTER. Если Вы не хотите сохранять изменения, нажмите кнопку C для отмены и возврата к предыдущему окну. В некоторых случаях, например, в таблице инструмента, кнопка C используется вместо кнопки ENTER.

Окно с инструкциями в режиме онлайн

При открытии меню или формы ввода справа в окне отображаются краткие инструкции для пользователя. Они предоставляют краткую информацию о выбранной функции и доступных опциях.

D:0 | T:2 | F: 0 | 0:00 | MM |

ПРЯМЫЕ ОТВЕРСТИЙ		Выберите тип шаблона (РЕШЕТКА или РАМКА).
ТИП		
РЕШЕТКА		
1 ОТВЕРСТИЕ		
X	0.000	
Y	0.000	
ОТВЕРСТИЙ В РЯДУ		
0		
РЕШЕТКА		
РАМКА		
		ПОМОЩЬ

Сообщения об ошибках

Если при работе с ND 780 возникает ошибка, то на экране появляется сообщение, в котором указывается ее причина. Смотрите "Сообщения об ошибках" на странице 116

Для удаления сообщения об ошибке:

- ▶ Нажмите кнопку C для сброса.



Critical error message (сообщение о критической ошибке): **сброс не срабатывает.**

При появлении критической ошибки:

- ▶ Выключите ND 780.
- ▶ Подождите около 10 секунд и снова включите ND 780.
- Сообщение о критической ошибке будет удалено и можно будет продолжить работу.



Включение питания



Включите кнопку питания на задней панели. Появится так называемый экран первого включения (смотри рисунок справа). Он появляется только при первом включении устройства. Следующие шаги, возможно, были уже пройдены при установке программного обеспечения..

- Нажатием кнопки Softkey LANGUAGE выберите желаемый язык.
- Выберите режим работы ФРЕЗЕРОВАНИЕ или ТОЧЕНИЕ. Используйте клавишу ФРЕЗЕР./ТОЧЕНИЕ для переключения между этими режимами.
- Затем задайте количество осей. После того, как все настройки сделаны, нажмите ENTER.

При необходимости режим работы УЦИ можно изменить позднее в меню НАСТРОЙКИ СИСТЕМЫ НАСТРОЙКИ УЦИ.

Теперь ND 780 готово к другим настройкам. Оно работает в абсолютном режиме работы. Возле каждой активной оси появится мигающий символ "REF". В следующем абзаце "Поиск референтных меток" описано, как работать с этой функцией.

Поиск референтных меток

Функция поиска референтных меток автоматически восстанавливает положение рабочих органов станка, определенных при последней установке точки привязки.

Если датчик обратной связи имеет референтные метки, то на дисплее будет мигать "REF". После пересечения референтной метки пометка REF перестает мигать.

Работа без обнуления (без пересечения реф. метки)

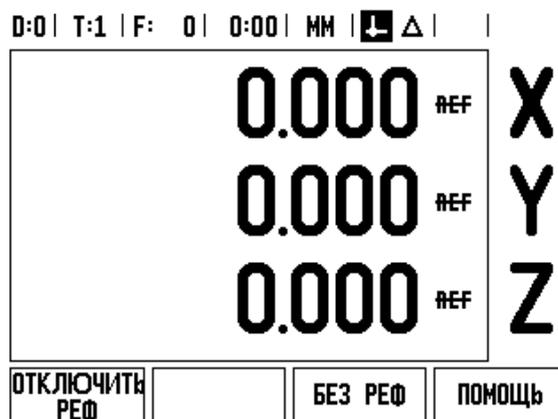
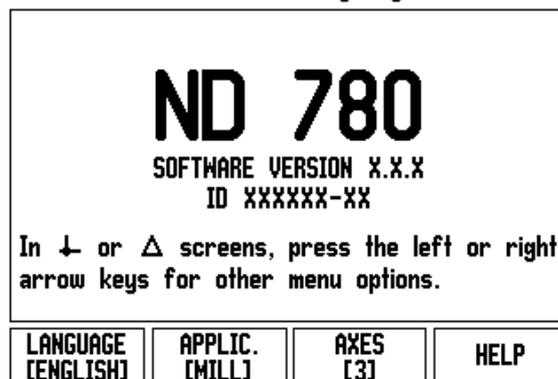
ND 780 позволяет работать без пересечения референтных меток. Нажмите клавишу Softkey БЕЗ РЕФ, если обнуление не требуется, и продолжайте работу.

Референтные метки можно пересечь позднее, если в течение работы возникает необходимость задать точки привязки, восстанавливаемые после отключения питания. Для активации режима поиска референтных меток нажмите клавишу Softkey ВКЛЮЧИТЬ РЕФ.



Если датчик обратной связи не имеет референтных меток, пометка REF не появляется и все координаты точек привязки будут потеряны при отключении питания.

Power was off. Press any key to continue.



ВКЛЮЧЕНИЕ/ОТКЛЮЧЕНИЕ функции РЕФ:

Клавиша Softkey ВКЛЮЧИТЬ/ОТКЛЮЧИТЬ становится активной во время поиска референтных меток и позволяет выбрать определенную референтную метку датчика. Это важно, если используются датчики с фиксированными референтными метками. При нажатии клавиши Softkey ОТКЛЮЧИТЬ РЕФ, УЦИ прерывает поиск референтных меток и игнорирует все пересекаемые метки. При нажатии Softkey ВКЛЮЧИТЬ РЕФ, УЦИ снова активирует режим поиска референтных меток и выбирает следующую пересеченную метку.

После обнуления всех осей, нажмите клавишу Softkey БЕЗ РЕФ для завершения поиска референтных меток. Пересечение референтных меток должно выполняться не для всех датчиков, а только для используемых. После пересечения всех референтных меток ND 780 автоматически возвращается к отображению координат осей.



Если пересечение референтных меток не выполнено, ND 780 не сохраняет координаты точек привязки. Это означает, что после отключения питания будет невозможно восстановить связь между положением рабочих органов станка и значением индикации.



Включите устройство цифровой индикации и нажмите любую кнопку.

Выполните пересечение референтных меток в произвольной последовательности.

АЛЬТЕРНАТИВНЫЙ МЕТОД

**ОТКЛЮЧИТЬ
РЕФ**

Нажмите Softkey ОТКЛЮЧИТЬ РЕФ.

**ВКЛЮЧИТЬ
РЕФ**

Выполните подвод к желаемой фиксированной референтной метке датчика. Нажмите Softkey ВКЛЮЧИТЬ РЕФ и пересеките референтную метку.

АЛЬТЕРНАТИВНЫЙ МЕТОД

БЕЗ РЕФ

Нажмите Softkey БЕЗ РЕФ и **не** пересекайте референтные метки. Замечание: связь между положением рабочих органов и значениями индикации будет потеряна при выключении питания.



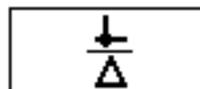
Режимы работы

ND 780 имеет два режима работы: **фактическое значение** и **остаточный путь**. В режиме фактического значения текущая позиция инструмента отображается относительно активной точки привязки. В этом режиме работы все перемещения осуществляются путем достижения заданной позиции. Режим остаточного пути позволяет приближаться к заданной позиции путем "обнуления". В режиме остаточного пути можно задавать как абсолютные, так и инкрементные значения координат.

В режиме фактического значения и фрезерования действует только коррекция на длину инструмента. В режиме остаточного пути для расчета остаточного пути до заданной позиции используется как коррекция на радиус, так и коррекция на длину относительно режущей кромки используемого инструмента.

Если ND 780 работает в режиме точения, то активными как для режима остаточного пути, так и для фактической позиции являются все коррекции.

Нажмите Softkey **ФАКТИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ/ОСТАТОЧНЫЙ ПУТЬ** (рис. справа) для переключения между этими режимами. С помощью кнопки **ВЛЕВО/ВПРАВО** можно просмотреть все доступные функции клавиш Softkey как в режиме остаточного пути, так и фактической позиции.

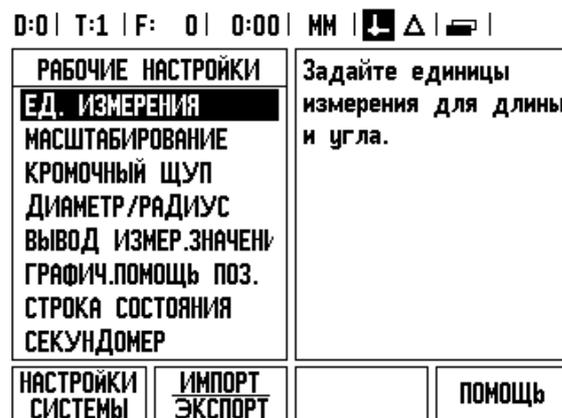


Настройки

ND 780 имеет два раздела для настройки параметров: рабочие настройки и настройки системы. Рабочие настройки используются для настройки каждого процесса обработки под его требования. Настройки системы используются для задания параметров датчика, УЦИ и коммуникации.

РАБОЧИЕ НАСТРОЙКИ становятся доступными после нажатия Softkey **НАСТРОЙКИ**. В меню **РАБОЧИЕ НАСТРОЙКИ** доступны следующие клавиши Softkey:

- **НАСТРОЙКИ СИСТЕМЫ** - эта клавиша позволяет перейти в настройки конфигурации УЦИ. Смотри "Параметры настроек системы" на странице 89.
- **ИМПОРТ/ЭКСПОРТ** - нажмите для начала импорта или экспорта рабочих параметров. Смотри "Импорт/Экспорт" на странице 31.
- **ПОМОЩЬ** - встроенный помощник.



Параметры меню Рабочие настройки

Для просмотра рабочих настроек используйте кнопки со стрелками ВВЕРХ/ВНИЗ, а для редактирования нажмите ENTER на одном из параметров.

Единицы измерения

В этой форме задаются единицы измерения и форматы, которые будет использовать УЦИ. После включения УЦИ эти настройки сразу становятся активными.

- ▶ Дюймы/ММ - длина отображается и вводится в единицах, выбранных в поле ЛИНЕЙНЫЙ. Переключение между миллиметрами и дюймами происходит при нажатии Softkey ДЮЙМЫ/ММ. Можно изменить единицы измерения, нажав на Softkey ДЮЙМЫ/ММ, как в режиме фактического значения, так и в режиме остаточного пути.
- ▶ Десятичные значения или радианы - в поле УГЛОВОЙ задается, в каких величинах отображается и вводится значение угла. Выберите ДЕСЯТИЧНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ или РАДИАНЫ используя Softkey.

Масштабирование

Коэффициент масштабирования позволяет уменьшить или увеличить заготовку на экране. Все перемещения, регистрируемые датчиками обратной связи, умножаются на этот коэффициент. Коэффициент 1.0 представляет заготовку в размерах, заданных на чертеже.

- ▶ С помощью клавиш с цифрами вводится числовое значение. Диапазон ввода составляет от 0,1000 до 10,000. Также допускается ввод отрицательного значения.
- ▶ Настройки масштабирования сохраняются после отключения питания.
- ▶ Если коэффициент масштабирования имеет любое значение кроме 1, то на оси дисплея отображается символ ∇ .
- ▶ Клавиша Softkey ВКЛ/ВЫКЛ служит для включения и отключения коэффициента масштабирования.

D:0 T:1 F: 0 0:00 ММ  	
МАСШТАБИРОВАНИЕ	
МАСШТАБИРОВАНИЕ	
X	ВЫКЛ
Y	ВЫКЛ
Z	ВЫКЛ
<p>Введите коэф. увеличения, уменьшения или зеркального отображения.</p> <p>Если коэф. масштаб. ВКЛ, то на индикаторе отображается ∇ возле Этой оси.</p>	
ВКЛ ВЫКЛ	ПОМОЩЬ



Зеркальное отображение



Коэффициент масштабирования -1.00 отобразит заготовку зеркально. Вы можете одновременно выполнить зеркальное отображение заготовки и ее масштабирование (смотри стр. 66).

Кромочный щуп (только для фрезерования)

Диаметр и коррекция на длину кромочного щупа задаются в этой форме. Оба значения измеряются в единицах, отображаемых в этой форме.

- ▶ Клавиши с цифрами используются для ввода значений диаметра и длины. Значение диаметра должно быть больше нуля. Длина является величиной со знаком (положительным или отрицательным).
- ▶ Для отображения единиц измерения размеров кромочного щупа используется Softkey.

Настройки масштабирования сохраняются после отключения питания.

Диаметр/радиус

Выберите ДИАМЕТР/РАДИУС для изменения отображения оси как диаметр или как радиус. ВКЛ означает, что данная ось будет отображаться как диаметр. ВЫКЛ отключает функцию ДИАМЕТР/РАДИУС. Информация о функции Радиус/Диаметр в режиме точения, смотри страницу 81.

- ▶ Выделите курсором ДИАМЕТР/РАДИУС и нажмите ENTER.
- ▶ Курсор переместится в поле оси X. Нажмите Softkey ВКЛ/ВЫКЛ для активации или деактивации функции, в зависимости от того, что Вы хотите выбрать, диаметр или радиус.
- ▶ Нажмите ENTER.

D:0 | T:1 | F: 0 | 0:00 | MM | | |

ДИАМЕТР/РАДИУС	
ДИАМЕТР/РАДИУС	
X	ВКЛ
Z ₀	ВЫКЛ
Z	ВЫКЛ
<p>Нажмите ВКЛ, чтобы отображать координаты как радиус или диаметр.</p> <p>Используйте клавишу R_x для выбора радиуса или диаметра.</p>	
ВКЛ	ПОМОЩЬ
ВЫКЛ	



Экспорт измеренных значений

Функция экспорта позволяет передать текущую координату и измеренные щупом значения через последовательный порт. Экспорт текущей координаты активируется внешним сигналом или командой (Ctrl B), переданной в ND 780 через последовательный порт.

Форма ЭКСПОРТА ИЗМЕРЕННОГО ЗНАЧЕНИЯ используется для активации или деактивации (ВКЛ / ВЫКЛ) передачи данных во время операций ошупывания. Она также используется для активации опции заморозки дисплея.

- ▶ Экспорт значений касания (только для фрезерования) - этот параметр может быть установлен на ВКЛ или ВЫКЛ. Если установлено ВКЛ, то измеренные данные передадутся после окончания ошупывания.
- ▶ Заморозка дисплея может иметь следующие значения:
 - ВЫКЛ - индикация не останавливается во время передачи измеренного значения.
 - СОВПАДАЮЩИЙ - индикация останавливается во время передачи измеренных значений и остается остановленной пока активен переключающий вход.
 - ЗАМОРОЗКА - индикация не останавливается, но обновляется при передаче каждого измеренного значения.

Более подробную информацию о формате экспортируемых данных можно найти в руководстве пользователя в разделе "Экспорт измеренных значений".

Графическая помощь при позиционировании

Форма графической помощи при позиционировании служит для конфигурации графика, который отображается в режиме остаточного пути под координатой оси. Каждая ось имеет свой собственный диапазон.

- ▶ Графическая помощь активируется клавишей Softkey ВКЛ/ВЫКЛ или при вводе значений осей с клавиатуры УЦИ. Квадратик для отображения текущей позиции начинает двигаться, как только координата оси попадает в заданный диапазон.

Строка состояния

Строка состояния находится у верхнего края дисплея и служит для отображения активной точки привязки, инструмента, подачи, секундомера и страниц экрана.

- ▶ Нажмите клавишу Softkey ВКЛ/ВЫКЛ для каждого параметра, который Вы хотите отобразить или скрыть.

D:0 | T:1 | F: 0 | 0:00 | MM |   | |

ГРАФИЧ. ПОМОЩЬ ПОЗ.	
ДИАПАЗОН	
X	5.000
Y	5.000
Z	5.000

Задайте диапазон для полосы индикации. Квадратик для отображения текущей позиции начинает двигаться, как только координата оси попадает в заданный диапазон.

ВКЛ ВЫКЛ			ПОМОЩЬ
-------------	--	--	--------



Секундомер

Секундомер отображает часы (ч), минуты (мин), секунды (с). Он работает как обычный секундомер, т.е. считает прошедшее время (отсчет начинается с 0:00:00).

В поле ВРЕМЯ отображается сумма отдельных интервалов истекшего времени.

- ▶ Нажмите Softkey СТАРТ/СТОП. В поле состояния отобразится СЧИТАЕТ. Нажмите еще раз на эту кнопку, чтобы остановить счет.
- ▶ Нажмите СБРОС, чтобы установить индикацию на 0:00:00. Сброс останавливает секундомер, если он считает.



При выходе из меню секундомера в основной режим остановить счет можно нажатием кнопки с точкой на УЦИ, а нулем сбросить время.

Дистанционный переключатель

С помощью дистанционного переключателя задается внешний переключатель (подвесной кнопочный или ножной) таким образом, чтобы могли выполняться следующие функции: экспорт данных, обнуление и следующее отверстие. Информация о подключении дистанционного выключателя ко входу кромочного щупа описана во II части данного руководства. См. "Подключение кромочного щупа и входные сигналы" на странице 88

- ЭКСПОРТ ДАННЫХ - передача информации о координатах через последовательный порт или печать текущей координаты.
- ОБНУЛЕНИЕ - обнуление одной или более осей. (Если это сделать в режиме остаточного пути, то текущее значение остаточного пути тоже обнулится. В режиме фактической позиции обнулится точка привязки.)
- СЛЕДУЮЩЕЕ ОТВЕРСТИЕ - подвод к следующему отверстию шаблона (Softkey СЛЕДУЮЩ. ОТВЕРСТИЕ)
 - Находясь в поле ВЫВОД ДАННЫХ переключите Softkey ВКЛ/ВЫКЛ в состояние ВКЛ для передачи текущей позиции через последовательный интерфейс, когда переключатель закрыт.
 - В поле ОБНУЛЕНИЕ нажмите соответствующую клавишу оси для активации или деактивации обнуления значений на дисплее при закрытом переключателе.
 - В поле СЛЕДУЮЩ. ОТВЕРСТИЕ переключите Softkey ВКЛ/ВЫКЛ в состояние ВКЛ для подвода к следующему отверстию шаблона.



Настройка дисплея

Яркость дисплея и его контрастность настраиваются. В режиме фактического значения или остаточного пути можно редактировать контрастность, используя кнопки со стрелками вверх/вниз. В форме ввода можно также задать, через какое время должен включаться хранитель экрана.

В поле ХРАНИТЕЛЬ ЭКРАНА задается время бездействия, через которое экран отключается. Время бездействия может составлять от 30 до 120 минут. Хранитель экрана можно отключить, но после отключения питания он опять активируется.

Язык

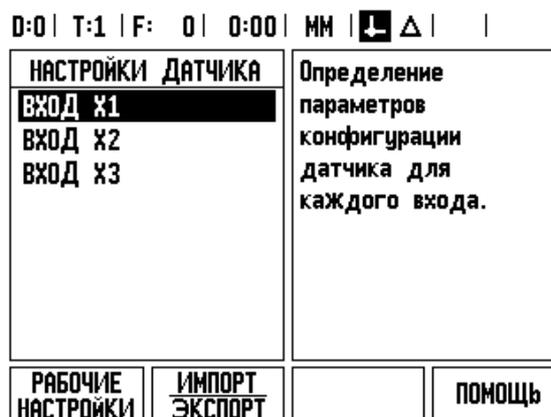
ND 780 поддерживает различные языки. Язык можно изменить следующим образом:

- ▶ Нажимайте Softkey ЯЗЫК до тех пор, пока в поле сверху не появится желаемый язык.
- ▶ Нажмите ENTER для подтверждения выбора.

Импорт/Экспорт

Настройки рабочих параметров могут быть импортированы или экспортированы через последовательный порт.

- ▶ Нажмите Softkey ИМПОРТ/ЭКСПОРТ в меню Настройки.
- ▶ Softkey ИМПОРТ и ЭКСПОРТ доступны также из таблицы инструментов режима фрезерования.
- ▶ Нажмите ИМПОРТ, чтобы загрузить конфигурацию параметров или таблицу инструментов с ПК.
- ▶ Нажмите ЭКСПОРТ, чтобы послать текущие параметры или таблицу инструментов на ПК.
- ▶ Для выхода нажмите кнопку C.



Обзор функций клавиш Softkey

Функции клавиш Softkey расположены на трех страницах. С помощью кнопок со стрелками ВЛЕВО/ВПРАВО можно переключаться между ними. В строке состояния индикатор страниц отобразит, какая страница активна в данный момент, выделив ее темным цветом. Для каждой клавиши Softkey можно вызвать дополнительную информацию.

Softkey Страница 1	Функция	Символ
ПОМОЩЬ	Открывает встроенные инструкции, (Стр. 22).	ПОМОЩЬ
ИНСТРУМЕНТ	Открывает таблицу инструмента, (Стр. 39 для фрезерования, Стр. 75 для точения).	ИНСТРУМ.
ТЕКУЩ. ЗНАЧЕНИЕ/ ОСТАТ. ПУТЬ	Переключение между отображением остаточного пути и фактического значения, (Стр. 21).	$\frac{\pm}{\Delta}$
УСТ./ОБНУЛ.	Переключение между функцией установки и обнуления. Используется с соответствующей кнопкой оси, (Стр. 34).	УСТАНОВКА ОБНУЛЕНИЕ
Softkey Страница 2	Функция	Символ
ТОЧКА ПРИВЯЗКИ	Вызов формы, в которой можно установить точку привязки для любой оси, (Стр. 46).	ТОЧКА ПРИВЯЗКИ
ВВОД ПОЗИЦИИ	Вызов формы для ввода позиции. Эта форма используется для ввода заданной позиции (только для режима остаточного пути, Стр. 54).	ВВОД ПОЗИЦИИ
1/2 (только в реж. фрезер.)	Деление текущего значения позиции на два, (Стр. 60).	1/2
ФУНКЦИИ	Вызов формы ввода отверстий на окружности или прямых, (Стр. 63). Вызов формы фрезерования фаски и круглой фаски, (Стр. 69).	ФУНКЦИИ
RX (только в реж. точения)	Эта Softkey позволяет переключаться между отображением радиуса и диаметра, (Стр. 81).	Rx



Softkey Страница 3	Функция	Символ
НАСТРОЙКИ	Открывает РАБОЧИЕ НАСТРОЙКИ и предоставляет доступ к Softkey НАСТРОЙКИ СИСТЕМЫ. (Стр. 26)	
ВКЛЮЧИТЬ РЕФ	Нажмите, если необходимо начать поиск референтной метки. (Стр. 25)	
КАЛЬКУЛЯТОР	Вызов калькулятора. (Стр. 35)	
ДЮЙМЫ/ММ	Переключение между отображением значений в миллиметрах или дюймах. (Стр. 27)	



Подробное описание функций клавиш Softkey

Данный раздел более подробно описывает функции клавиш Softkey, используемых как в режиме фрезерования, так и в режиме точения.

Softkey Установка/Обнуление

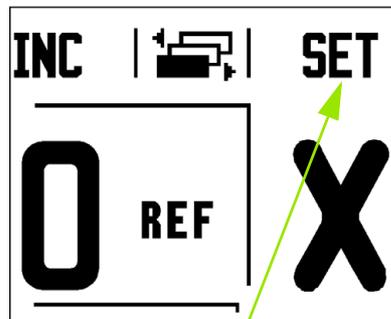
С помощью Softkey УСТ./ОБНУЛ. задается действие, выполняемое после нажатия клавиши оси. Эта клавиша осуществляет переключение между режимом установки и обнуления. Текущий режим отображается в строке состояния.

Если в режиме отображения фактической позиции выбрано УСТ., то при нажатии кнопки оси откроется форма ТОЧКА ПРИВЯЗКИ. Если же ND 780 работает в инкрементальном режиме, то откроется форма ВВОД ПОЗИЦИИ.

Если в режиме отображения фактической позиции при активном обнулении нажать клавишу оси, то точка привязки данной оси обнулится в той координате, в которой находится ось в данный момент. Если это сделать в режиме остаточного пути, то текущее значение остаточного пути тоже обнулится.



Если в режиме отображения фактической позиции выбрано ОБНУЛ., то при нажатии кнопки оси точка привязки данной оси обнулится в той координате, в которой находится ось в данный момент.



Установка/Обнуление

Кнопка калькулятора

Калькулятор ND 780 может выполнять любые вычисления, от простых арифметических до сложных тригонометрических, а также вычисления оборотов в минуту.

Для доступа к Softkey КЛАССИЧЕСКИЙ и ОБ/МИН нажмите на УЦИ клавишу КАЛЬКУЛЯТОРА. Softkey КАЛЬКУЛ-Р доступна также в формах ввода, в которых могут понадобиться вычисления для заполнения полей.

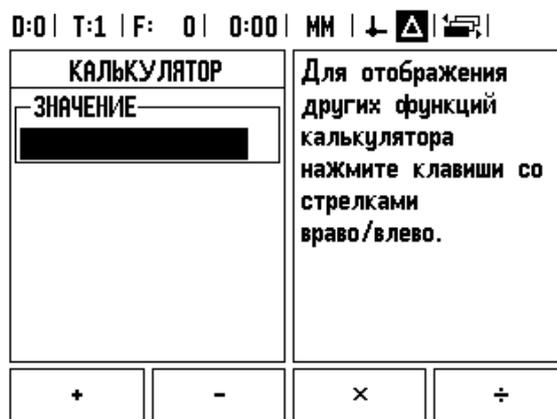
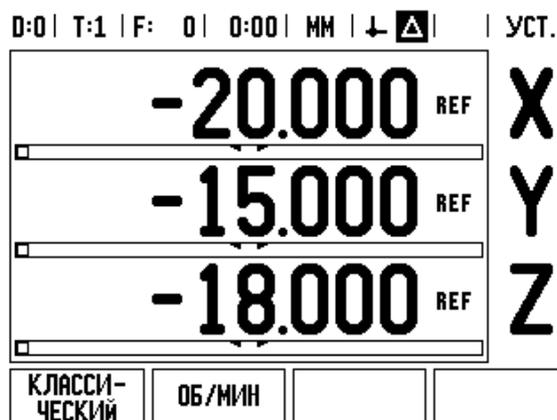


Если в поле ввода задается более одной операции, то калькулятор сначала выполняет деление и умножение, а потом сложение и вычитание. Например, если задано $3 + 1 / 8$, то сначала калькулятор разделит один на восемь, а потом прибавит три. В результате получится 3.125.

Классический калькулятор содержит как тригонометрические функции, так и функции возведения в квадрат и квадратного корня. Если Вы хотите вычислить SIN, COS или TAN угла, сначала задайте угол, а затем нажмите соответствующую клавишу Softkey.



Значения угла отображаются в выбранных Вами единицах (десятичных значениях или радианах).



Калькулятор оборотов в минуту

Калькулятор ОБ/МИН используется для определения скорости вращения шпинделя (или скорости резания) относительно заданного диаметра инструмента. Значения, показанные на рисунке, являются только примерами. Проверьте, была ли установлена скорость вращения шпинделя для данного инструмента согласно руководству станка.

- ▶ Нажмите КАЛЬКУЛ-Р.
- ▶ Клавишей Softkey ОБ/МИН открывается калькулятор.
- ▶ Для расчетов с помощью калькулятора ОБ/МИН необходимо вводить значение диаметра инструмента. Используйте клавиши с цифрами на УЦИ для ввода диаметра. Значение диаметра по умолчанию присвоится диаметру активного инструмента. Если после включения УЦИ значение еще не вводилось, то по умолчанию будет присвоен 0.
- ▶ Если необходимо задать скорость резания, то введите ее, также используя клавиши с цифрами. Когда скорость резания введена, подсчитывается значение RPM.

Когда курсор стоит в поле скорости резания, УЦИ отображает клавишу Softkey для вызова встроенной помощи. В таблице помощи Вы найдете рекомендуемую скорость резания для обрабатываемого материала.

- ▶ Нажмите Softkey ЕД.ИЗМ. для выбора миллиметров или дюймов.
- ▶ Калькулятор закрывается клавишей С, при этом текущие данные сохраняются.

D:0 T:1 F: 0 0:00 MM ↓ ▲	
КАЛЬКУЛЯТОР ОБ/МИН	
— ДИАМЕТР —	
5.0000 MM	
— СКОРОСТЬ РЕЗАНИЯ —	
47.1239 M/МИН	
— СКОРОСТЬ ШПИНДЕЛЯ —	
3000.0 ОБ/МИН	
ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ	ПОМОЩЬ

Введите диаметр вращающегося инструмента или заготовки. Скорость резания будет рассчитана.



Softkey Калькулятор конуса

(только для точения)

Конус можно рассчитывать путем ввода размеров, указанных на чертеже, или же путем ощупывания заготовки конусной формы с помощью инструмента или измерительного датчика.

Калькулятор конуса предназначен для расчета угла конуса.

Ввод значений:

Для расчета конуса необходимо:

- Изменение радиуса конуса
- Длина конуса

Для расчета конуса с использованием двух диаметров (D1, D2) и длины необходимо:

- Начальный диаметр
- Конечный диаметр
- Длина конуса

КАЛЬКУЛ-Р

Нажмите Softkey КАЛЬКУЛ-Р

На панели Softkey появятся клавиши с функциями калькулятора конуса.

D1/D2 Длина

КОНУС: D1/D2/L

Для подсчета угла по двум диаметрам и расстоянием между ними используйте клавишу Softkey **КОНУС: D1/D2/L**.

Введите первую точку конуса **ДИАМЕТР 1** используя клавиши с цифрами на клавиатуре и нажмите ENTER или коснитесь инструментом одной точки и нажмите **ЗАПОМНИТЬ**.

Повторите это действие для поля **ДИАМЕТР 2**. При использовании кнопки **ЗАПОМНИТЬ** угол конуса подсчитывается автоматически.

Если Вы вводите данные через клавиатуру, то введите значение в поле **ДЛИНА** и нажмите ENTER. Угол конуса отобразится в поле **УГОЛ**.

КОНУС ОТНОШЕНИЕ

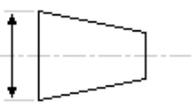
КОНУС: ОТНОШЕНИЕ

Для подсчета угла по отношению изменения диаметра к длине используйте клавишу Softkey **КОНУС: ОТНОШЕНИЕ**.

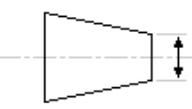
Используя клавиши с цифрами, введите значения в поля **ЗНАЧЕНИЯ 1** и **2**. Нажимайте ENTER после каждого ввода.

Рассчитанные значения отношения и угла появятся в соответствующих полях.

D:0 | T:1 | F: 0 | 0:00 | ММ | ↓ ▲ |

КАЛЬКУЛЯТОР КОНУСОВ		Введите первый диаметр.
ДИАМЕТР		
D1	10.0000	
D2	5.0000	
ДЛИНА		
25.0000		
УГОЛ		
		5.7106°
ЗАПОМНИТЬ		ПОМОЩЬ

D:0 | T:1 | F: 0 | 0:00 | ММ | ↓ ▲ |

КАЛЬКУЛЯТОР КОНУСОВ		Введите второй диаметр.
ДИАМЕТР		
D1	10.0000	
D2	5.0000	
ДЛИНА		
25.0000		
УГОЛ		
		5.7106°
ЗАПОМНИТЬ		ПОМОЩЬ





I.3 Функции фрезерования

Функции клавиш Softkey

В данной главе описываются функции, доступные исключительно в режиме фрезерования.

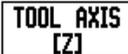
Softkey Инструмент

При нажатии этой кнопки открывается таблица инструментов и доступ к форме ввода параметров ИНСТРУМЕНТ. ND 780 позволяет сохранять в таблице инструментов до 16 инструментов.

Таблица инструментов

Таблица инструментов ND 780 позволяет сохранять инструменты и их данные, такие как диаметр, длина, единицы измерения (дюймы/мм), тип инструмента, направление вращения и скорость в об/мин.

Следующие клавиши Softkey доступны пользователю в таблице инструментов или в форме ввода отдельного инструмента:

Функция	Softkey
Этой клавишей выбирается ось, для которой будет действовать коррекция на длину инструмента. Диаметр инструмента используется для смещения двух оставшихся осей.	
При нажатии открывается файл встроенной помощи.	
Нажмите эту кнопку для автоматического ввода коррекции на длину. Эта клавиша доступна только тогда, когда курсор стоит в поле ДЛИНА ИНСТРУМЕНТА.	
Этой клавишей открывается форма для выбора типа инструмента. Она доступна только из поля ТИП.	

D:0 | T:3 | F: 0 | 0:00 | MM | 

TOOL TABLE (DIA/LEN/UNITS/TYPE/DIR)			
1			
2	2.2000/	1.000 MM	F
3	1.1000/	1.000 MM	BORE HD F
4	2.2000/	3.000 MM	BORE HD F
5			
6	2.0000/	1.000 MM	CARB ML F
7	22.0000/	12.000 MM	N
8			
TOOL AXIS [X]			HELP



Импорт/Экспорт

Таблица инструментов может быть импортирована или экспортирована через последовательный порт.

- ▶ Softkey ИМПОРТ и ЭКСПОРТ доступны также из таблицы инструментов.
- ▶ Нажмите ИМПОРТ, чтобы загрузить таблицу инструментов с ПК.
- ▶ Нажмите ЭКСПОРТ, чтобы послать таблицу инструментов на ПК.
- ▶ Для выхода нажмите кнопку С.

D:0 | T:1 | F: 0 | 0:00 | MM |    |

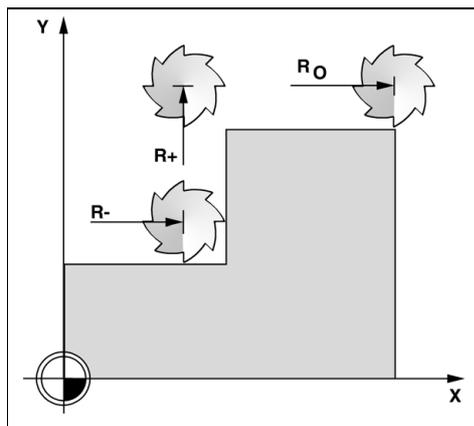
ТАБ. ИНСТР. (ДИАМ/ДЛИНА/ЕД.ИЗМ/ТИП/НАПР)			
1	2.000/	20.000	ММ ГРАВИР.КР. Н
2	5.000/	14.000	ММ ЧЕРН.СВЕРЛО
3	25.000/	50.000	ММ ТОРЦ.ЗЕНКЕР
4	6.000/	12.000	ММ Ф.ТВ.МЕТ. Н
5	10.000/	25.000	ММ ПРОТ.ИНСТР.
6	2.000/	0.000	ММ КОНЦ.ФРЕЗА
7			
8	0.000/	5.000	ММ Н

ИМПОРТ	ЭКСПОРТ		ПОМОЩЬ
--------	---------	--	--------



Коррекция на радиус инструмента

ND 780 имеет функцию коррекции на радиус инструмента, что позволяет вводить размеры заготовки непосредственно с чертежа. УЦИ автоматически отображает путь, увеличивая (R+) или уменьшая (R-) его на радиус инструмента. Более подробную информацию Смотри "Softkey Ввод позиции" на странице 81.



Знак числа для разницы длины ΔL

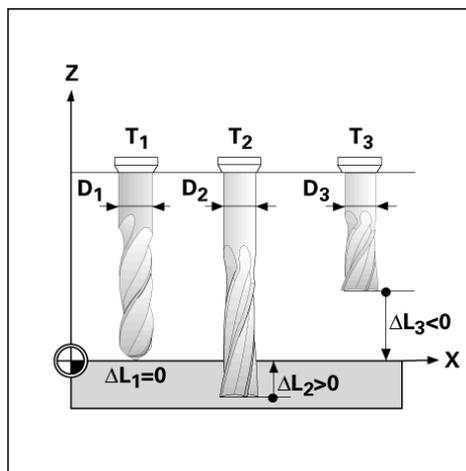
Если инструмент **длиннее** поверочного инструмента: $\Delta L > 0$ (+)

Если инструмент **короче** поверочного инструмента: $\Delta L < 0$ (-)

Коррекцию на длину можно ввести вручную, если она известна, или позволить ND 780 определить ее автоматически. В последующем примере использования таблицы инструментов можно найти другую информацию о Softkey ЗАПОМНИТЬ ДЛИНУ.



В качестве коррекции на длину инструмента задается разница ΔL между длиной инструмент и поверочного инструмента. Инструмент T1 является поверочным.



Ввод данных инструмента

- ▶ Нажмите Softkey ИНСТРУМЕНТ.
- ▶ Переместите курсор на выбранный инструмент и нажмите ENTER. Появится форма с характеристиками инструмента.
- ▶ Введите диаметр инструмента.
- ▶ Введите длину инструмента или нажмите ЗАПОМНИТЬ ДЛИНУ.
- ▶ Задайте единицы измерения (дюймы/мм) и введите тип инструмента.
- ▶ Данные шпинделя не требуются до тех пор, пока активирован контроль скорости шпинделя. Если контроль активирован смотри руководство пользователя по IOB 49.
- ▶ Нажмите С для возврата в таблицу инструментов. Нажмите С для выхода.

D:0 | T:3 | F: 0 | 0:00 | MM |    |

TOOL TABLE (DIA/LEN/UNITS/TYPE/DIR)			
1			
2	2.2000/	1.000 MM	F
3	1.1000/	1.000 MM	BORE HD F
4	2.2000/	3.000 MM	BORE HD F
5			
6	2.0000/	1.000 MM	CARB ML F
7	22.0000/	12.000 MM	N
8			

TOOL AXIS [X]			HELP
---------------	--	--	------

Использование таблицы инструментов

Пример: ввод длины и диаметра инструмента в таблицу.

Диаметр инструмента: 2.00

Длина инструмента: 20.000

Ед. измерения: мм

Тип инструмента: концевая фреза



ND 780 может также самостоятельно рассчитать коррекцию на длину. Смотри - АЛЬТЕРНАТИВНЫЙ МЕТОД -.

D:0 | T:1 | F: 0 | 0:00 | MM |    |

ИНСТРУМЕНТ	X -20.000	X Y Z
ДИАМЕТР	Y 0.000	
2.000	Z 0.000	
ДЛИНА	Введите диаметр инструмента.	
20.000		
ЕД. ИЗМЕРЕНИЯ		
MM		
ПОМОЩЬ		





Информация о контроле скорости шпинделя необходима, только если подключен блок IOB 49. Смотрите руководство пользователя по IOB 49, если этот блок подключен.

D:0 | T:4 | S:342 | 0:00 | MM | |

ИНСТРУМЕНТ		X	-20.000	X	
ТИП		Y	0.000		Y
ФРЕЗА ТВ. МЕТАЛЛОВ		Z	8.000		
ШПИНДЕЛЬ		Внешняя плата вх/вых не обнаружена.			
НАПРАВЛ. ВПЕРЕД					
СКОР. 342					
НАЗАД				ПОМОЩЬ	

ИНСТРУМ.

Нажмите Softkey **ИНСТРУМЕНТ**.

Курсор автоматически перейдет в фору таблицы инструментов.

ТАБЛИЦА ИНСТРУМЕНТОВ



Выберите инструмент, который Вы хотите определить или введите его номер. Нажмите ENTER.

ДИАМЕТР ИНСТРУМЕНТА

2

Введите диаметр инструмента, например (2).



Нажмите кнопку **СО** СТРЕЛКОЙ ВНИЗ.

ДЛИНА ИНСТРУМЕНТА

2 0

Введите длину инструмента, например (20).



Нажмите кнопку **СО** СТРЕЛКОЙ ВНИЗ.

- АЛЬТЕРНАТИВНЫЙ МЕТОД -

ND 780 может также самостоятельно рассчитать коррекцию инструмента. В данном методе необходимо коснуться кончиком каждого инструмента поверочной поверхности. Это позволит ND780 определить разницу между длинами всех инструментов.

D:0 | T:1 | F: 0 | 0:00 | MM | |

ИНСТРУМЕНТ		X	-20.000	X	
ДИАМЕТР		Y	0.000		Y
2.000		Z	0.000		
ДЛИНА		Введите диаметр инструмента.			
20.000					
ЕД. ИЗМЕРЕНИЯ					
ММ					
				ПОМОЩЬ	



Двигайте инструмент до тех пор, пока его кончик не коснется поверхности.

**ЗАПОМНИТЬ
ДЛИНУ**

Нажмите Softkey ЗАПОМНИТЬ ДЛИНУ. ND 780 подсчитает величину коррекции относительно данной поверхности.

Повторите данную процедуру для всех инструментов, используя одну и ту же поверхность.





Можно изменять данные только тех инструментов, для которых использовалась одна и та же поверочная поверхность, в противном случае необходимо устанавливать новые точки привязки.



Если в таблице уже существует инструмент, длина которого была определена, то поверочная поверхность должна быть задана сначала одним из таких инструментов. В противном случае, при каждом переключении между новыми и старыми инструментами будет необходимо устанавливать точку привязки. Перед тем как добавить новый инструмент, необходимо в таблице выбрать один из старых. Коснитесь инструментом поверочной поверхности и установите точку привязки на 0.

ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ ИНСТРУМЕНТА



Задайте единицы измерения (дюймы/мм) и



переместите курсор в поле ТИП ИНСТРУМЕНТА.

ТИП ИНСТРУМЕНТА



Нажмите Softkey ТИПЫ ИНСТРУМ. Выберите тип инструмента из списка и нажмите ENTER



Вызов таблицы инструмента

Перед началом обработки из таблицы выберите инструмент, который Вы будете использовать. Если Вы будете работать с коррекцией инструмента, ND 780 учтет сохраненные в таблице данные.

Вызов инструмента

ИНСТРУМ. Нажмите Softkey ИНСТРУМЕНТ.

НОМЕР ИНСТРУМЕНТА



Нажимайте клавиши ВВЕРХ/ВНИЗ, чтобы пролистать весь список инструментов (1-16). Выделите желаемый инструмент.



Убедитесь в том, что был выделен нужный инструмент и нажмите C для выхода.

Softkey Точка привязки

Точка привязки задает связь между положением оси и отображаемым значением.

Самым простым способом установки точки привязки являются функции ощупывания УЦИ, независимо от того, используете ли Вы для этого инструмент или кромочный щуп.

Конечно, можно также установить точку привязки, коснувшись инструментом одной стороны заготовки за другой и приняв координату инструмента за точку привязки (см. пример ниже).

Таблица точек привязки позволяет сохранять до 10 точек. В большинстве случаев это освободит Вас от подсчета пройденного пути при работе со сложными чертежами заготовки, содержащими несколько точек привязки.

D:0 | T:1 | | 0:00 | MM |

ТИПЫ ИНСТРУМЕНТА		Выберите тип инструмента и нажмите ENTER.
ШАРОВАЯ ФРЕЗА РАСТОЧНАЯ ГОЛОВКА ПРОТЯЖНОЙ ИНСТРУМ. ФРЕЗА ТВ. МЕТАЛЛОВ ТОРЦЕВОЙ ЗЕНКЕР КОНУСНЫЙ ЗЕНКЕР СВЕРЛО ГРАВИР. КРОМКА		
<input type="text"/>	<input type="text"/>	ПОМОЩЬ



Пример: задание точки привязки к заготовке без использования функции ощупывания.

Диаметр инструмента: D = 3 мм

Последовательность осей в этом примере: X - Y - Z

Подготовка: задайте инструмент, который будет использоваться для установки точки привязки

ТОЧКА ПРИВЯЗКИ

Нажмите Softkey **ТОЧКА ПРИВЯЗКИ**.

Курсор переместится в поле № ТОЧКИ ПРИВЯЗКИ.



Введите номер точки привязки и переместите курсор в поле X-оси кнопкой со **СТРЕЛКОЙ ВНИЗ**.



Коснитесь грани заготовки **1**.

УСТАНОВКА ТОЧКИ ПРИВЯЗКИ ПО X

1 **5**

Введите положение центра инструмента (X = -1.5 мм) и



нажмите кнопку со **СТРЕЛКОЙ ВНИЗ**, чтобы переместиться в поле оси Y.



Коснитесь грани заготовки **2**.

УСТАНОВКА ТОЧКИ ПРИВЯЗКИ ПО Y

1 **5**

Введите положение центра инструмента (Y = -1.5 мм) и



нажмите кнопку со **СТРЕЛКОЙ ВНИЗ**.



Коснитесь поверхности заготовки.

УСТАНОВКА ТОЧКИ ПРИВЯЗКИ Z = + 0

0

Введите положение кончика инструмента (Z=0) для координаты точки привязки по оси Z. Нажмите **ENTER**.

D:1 | T:1 | F: 0 | 0:00 | MM | | УСТ.

УСТ. ТОЧКИ ПРИВЯЗКИ	
№ ТОЧКИ ПРИВЯЗКИ	1
X	0.000
Y	0.000
Z	0.000

ТОЧКА ПРИВЯЗКИ	
X	-1.500
Y	-1.500
Z	0

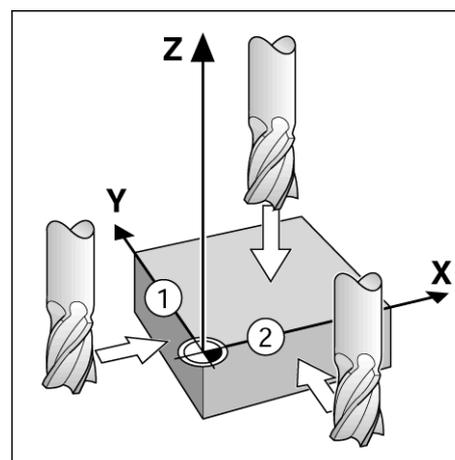
Введите новую текущую позицию инструм. или нажмите **КАСАНИЕ**.

X
Y
Z

КАСАНИЕ

КАЛЬКУЛ-Р

ПОМОЩЬ



Функции щупа для установки точки привязки

Устройство цифровой индикации ND 780 поддерживает 3D-щупы и кромочный щуп КТ 130 производства **HEIDENHAIN**, подсоединенные через X10.

Оно также поддерживает заземляющий кромочный щуп, подсоединенный через разъем 3.5 мм Phono Jack на обратной стороне УЦИ. Оба типа кромочных щупов действуют по одному и тому же принципу.



Во время ощупывания ND 780 заморозит индикацию координаты ребра, центральной линии или центра окружности.

В ND 780 доступны следующие функции касания клавиши Softkey:

- Привязка к ребру заготовки: РЕБРО
- Привязка к осевой линии между двумя ребрами заготовки: ОСЕВАЯ ЛИНИЯ
- Привязка к центру окружности или цилиндра: ЦЕНТР ОКРУЖН.

Устройство цифровой индикации учитывает заданный радиус наконечника во всех функциях ощупывания.

Для выхода из текущей функции касания нажмите кнопку C.

Установка точки привязки с помощью кромочного щупа



Перед использованием щупа необходимо задать его размеры в РАБОЧИХ НАСТРОЙКАХ (смотри "Параметры меню Рабочие настройки" на странице 27). Эти данные сохраняются при выключении питания.



Пример: ощупывание ребра заготовки и установка угла в качестве точки привязки.

Точка привязки оси: X = 0 мм
Y = 0 мм

Координаты точки привязки могут быть установлены ощупыванием ребер или поверхностей.

ТОЧКА ПРИВЯЗКИ

Нажмите ТОЧКА ПРИВЯЗКИ.



Введите новую точку привязки или переместите курсор в поле оси X клавишей СО СТРЕЛКОЙ ВНИЗ.

КАСАНИЕ

Нажмите Softkey КАСАНИЕ.

РЕБРО

Нажмите Softkey РЕБРО.

ОЩУПЫВАНИЕ ПО ОСИ X



Коснитесь кромочным щупом первого ребра заготовки, чтобы загорелись светодиоды щупа.



Отведите щуп от заготовки.

ВВОД ЗНАЧЕНИЯ ДЛЯ X = 0



ND 780 предлагает 0 в качестве значения по умолчанию. Введите желаемую координату ребра заготовки, например, X = 0 мм и



нажмите кнопку СО СТРЕЛКОЙ ВНИЗ.

РЕБРО

Нажмите Softkey РЕБРО.

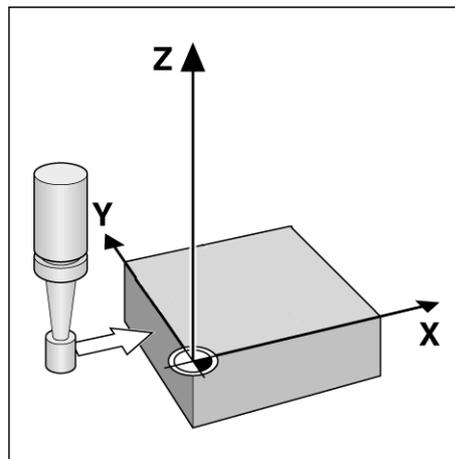
ОЩУПЫВАНИЕ ПО ОСИ Y



Коснитесь кромочным щупом первого ребра заготовки, чтобы загорелись светодиоды щупа.



Отведите щуп от заготовки.



D:0 | T:1 | F: 0 | 0:00 | MM | | УСТ.

УСТ. ТОЧКИ ПРИВЯЗКИ		X	0.000	X
№ ТОЧКИ ПРИВЯЗКИ		Y	0.000	
0		Z	-20.000	
ТОЧКА ПРИВЯЗКИ		Выполните подвод к ребру или нажмите ЗАПОМНИТЬ.		Y
X	[REDACTED]			
Y	[REDACTED]			
Z	[REDACTED]			Z
[REDACTED]		ЗАПОМНИТЬ		ПОМОЩЬ



ВВОД ЗНАЧЕНИЯ ДЛЯ Y = 0

0

ND 780 предлагает **0** в качестве значения по умолчанию. Введите желаемую координату ребра заготовки, например, Y = 0 мм и установите координату в качестве точки привязки к заготовке.

ENTER

Нажмите ENTER.

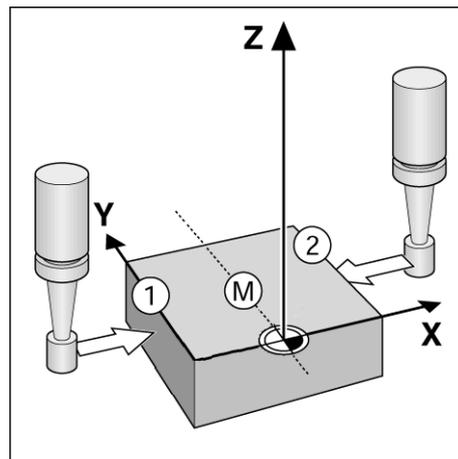
Пример: установка осевой линии между двумя ребрами заготовки в качестве точки привязки.

Координаты осевой линии **M** определяются ощупыванием двух ребер **1** и **2**.

Осевая линия проходит параллельно оси Y.
Желаемая координата осевой линии: X = 0 мм



При использовании функции ощупывания и привязки к осевой линии расстояние между ребрами отображается в окне.



ТОЧКА ПРИВЯЗКИ

Нажмите ТОЧКА ПРИВЯЗКИ.



Нажмите кнопку СО СТРЕЛКОЙ ВНИЗ.

КАСАНИЕ

Нажмите КАСАНИЕ.

ОСЕВАЯ ЛИНИЯ

Нажмите ОСЕВАЯ ЛИНИЯ.

КАСАНИЕ 1 РЕБРА ПО X



Коснитесь кромоочным щупом **1** ребра заготовки, чтобы загорелись светодиоды щупа.

КАСАНИЕ 2 РЕБРА ПО X



Коснитесь кромоочным щупом **2** ребра заготовки, чтобы загорелись светодиоды щупа. В окне отобразится расстояние между ребрами.



Отведите щуп от заготовки.

D:1 | T:1 | F: 0 | 0:00 | MM | Δ | | УСТ.

УСТ. ТОЧКИ ПРИВЯЗКИ		X	70.000
№ ТОЧКИ ПРИВЯЗКИ		Y	0.000
1		Z	0.000

ТОЧКА ПРИВЯЗКИ	
X	0
Y	0.000
Z	

Выберите функцию касания.

X
Y
Z

РЕБРО	ОСЕВАЯ ЛИНИЯ	ЦЕНТР ОКРУЖН.	ПОМОЩЬ
-------	--------------	---------------	--------



ВВОД ЗНАЧЕНИЯ ДЛЯ X

0

Введите координату ($X = 0$ мм) и переведите координату в точку привязки к осевой линии, нажмите ENTER.

Пример: нахождение центра отверстия при помощи кромочного щупа и установка его в качестве точки привязки (50 мм от центра окружности).

Координата центра окружности по оси X: $X = 50$ мм

Координата центра окружности по оси Y: $Y = 0$ мм

ТОЧКА ПРИВЯЗКИ

Нажмите ТОЧКА ПРИВЯЗКИ.



Нажмите кнопку СО СТРЕЛКОЙ ВНИЗ.

КАСАНИЕ

Нажмите КАСАНИЕ.

ЦЕНТР ОКРУЖН.

Нажмите ЦЕНТР ОКРУЖН.



Коснитесь кромочным щупом **1** точки на внутренней стороне отверстия заготовки, чтобы загорелись светодиоды щупа.



Коснитесь двух других точек на внутренней стороне отверстия, как описано выше. Дальнейшие инструкции появятся на экране. Измеренный диаметр появится в отдельном окне.

ВВОД ЦЕНТРА ПО X $X = 50$

5 0

Введите первую координату ($X = 50$ мм) и

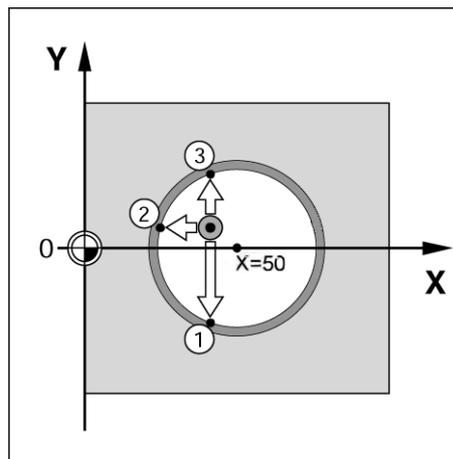


Нажмите кнопку СО СТРЕЛКОЙ ВНИЗ.

ВВОД ЦЕНТРА ПО Y $Y = 0$

0

Примите значение по умолчанию $Y = 0$ мм. Нажмите ENTER.



D:1 | T:5 | F: 0 | 0:00 | мм | | УСТ.

УСТ. ТОЧКИ ПРИВЯЗКИ

X 0.080

№ ТОЧКИ ПРИВЯЗКИ

Y 0.000

1

Z -50.000

ТОЧКА ПРИВЯЗКИ

Выберите

X

функцию

Y

касания.

Z

Z

РЕБРО

ОСЕВАЯ
ЛИНИЯ

ЦЕНТР
ОКРУЖН.

ПОМОЩЬ



Ощупывание с помощью инструмента

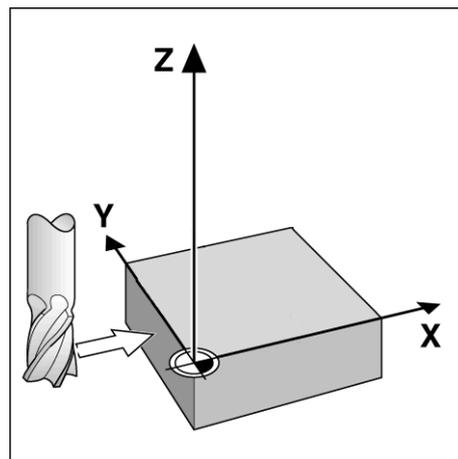
Даже если Вы пользуетесь инструментом или неэлектрическим кромочным щупом для установки точки привязки Вы можете использовать функции ощупывания.

Подготовка: задайте инструмент, который будет использоваться для установки точки привязки

Пример: касание ребра заготовки и установка его в качестве точки привязки

Точка привязки оси: X = 0 мм

Диаметр инструмента: D = 3 мм



ТОЧКА ПРИВЯЗКИ

Нажмите ТОЧКА ПРИВЯЗКИ.



Переместите курсор в поле X-оси клавишей СО СТРЕЛКОЙ ВНИЗ.

КАСАНИЕ

Нажмите Softkey КАСАНИЕ.

РЕБРО

Нажмите Softkey РЕБРО.

D:0 | T:1 | F: 0 | 0:00 | MM | | УСТ.

УСТ. ТОЧКИ ПРИВЯЗКИ		X	0.000
№ ТОЧКИ ПРИВЯЗКИ		Y	0.000
0		Z	-20.000
ТОЧКА ПРИВЯЗКИ		Выберите функцию касания.	
X			
Y			
Z			

X
Y
Z

РЕБРО

ОСЕВАЯ
ЛИНИЯ

ЦЕНТР
ОКРУЖН.

ПОМОЩЬ



ОЩУПЫВАНИЕ ПО X

Коснитесь ребра заготовки.

ЗАПОМНИТЬ

Запомните координаты ребра, нажимая Softkey ЗАПОМНИТЬ. Softkey ЗАПОМНИТЬ удобно использовать, когда данные инструмента определяются путем касания заготовки, без помощи кромочного щупа. В момент касания инструментом ребра заготовки необходимо нажать клавишу Softkey ЗАПОМНИТЬ, чтобы после отвода инструмента координата сохранилась. Радиус используемого инструмента (T:1, 2...), а также его направление движения до нажатия клавиши ЗАПОМНИТЬ учитываются при определении координаты ребра заготовки.



Отведите щуп от заготовки.

ВВОД ЗНАЧЕНИЯ ДЛЯ X**0**

Введите координаты ребра

и

ENTER

нажмите ENTER.



Softkey Ввод позиции

Функция ввода позиции позволяет задавать следующую координату, к которой должно осуществляться перемещение. После ввода значения координаты УЦИ переключается в режим остаточного пути и отображает расстояние между текущей и заданной координатами. Оператору остается только перемещать ось до тех пор, пока на индикаторе не отобразится значение положения, равное 0. Координата может быть задана как в абсолютных значениях (относительно текущей точки привязки), так и в инкрементах (относительно текущей координаты).

В режиме фрезерования ввод позиции позволяет также задавать, какой стороной инструмента должна проводиться обработка в заданной позиции. Softkey R+/- в форме ВВОДА ПОЗИЦИИ определяет коррекцию, действующую во время движения. R+ означает, что центр данного инструмента расположен справа (в положительном направлении) от режущей кромки. R- означает, что центр данного инструмента расположен слева (в отрицательном направлении) от режущей кромки. Коррекция R+/- автоматически учитывает диаметр инструмента при индикации остаточного пути.

Ввод абсолютного значения

Пример: фрезерование ступени путем "обнуления" с использованием абсолютных значений.

Координаты задаются в абсолютных значениях; точка привязки находится в нулевой точке заготовки.

Угол 1: X = 0 мм / Y = 20 мм

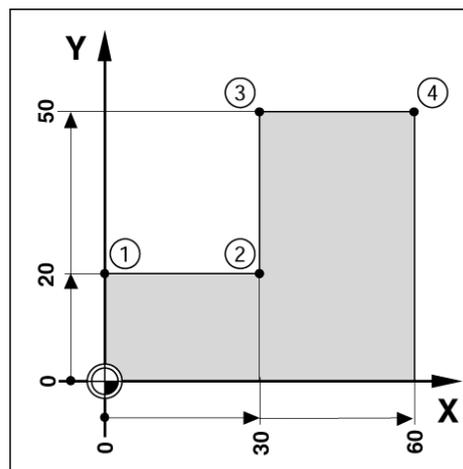
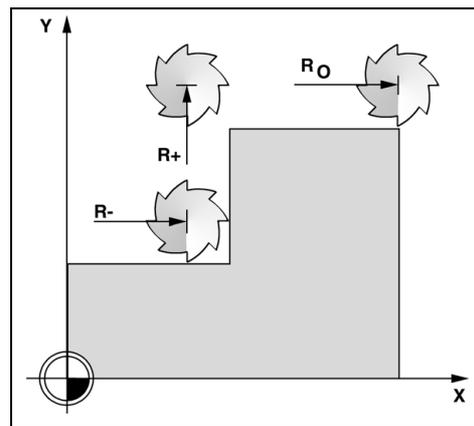
Угол 2: X = 30 мм / Y = 20 мм

Угол 3: X = 30 мм / Y = 50 мм

Угол 4: X = 60 мм / Y = 50 мм



Если Вы хотите вызвать последнее введенное значение для определенной оси, то нажмите Softkey ВВОД ПОЗИЦИИ, а затем кнопку этой оси.



Подготовка:

- ▶ Выберите желаемый инструмент.
- ▶ Разумнее выполнить предварительное позиционирование инструмента (например, X = Y = -20 мм).
- ▶ Переместите инструмента на глубину фрезерования.

ВВОД ПОЗИЦИИ

Нажмите Softkey ВВОД ПОЗИЦИИ.



Нажмите клавишу оси Y.

- АЛЬТЕРНАТИВНЫЙ МЕТОД -

УСТАНОВКА ОБНУЛЕНИЕ

С помощью Softkey УСТ./ОБНУЛ. выберите режим установки.



Нажмите клавишу оси Y.

ЗАДАННОЕ ЗНАЧЕНИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

2 0

Введите заданное значение положения для угла 1: Y = 20 мм и

R +/-

выберите коррекцию на радиус инструмента R + с помощью Softkey R+/- . Нажимайте до тех пор, пока возле значения оси не появится R+.

ENTER

Нажмите ENTER.



Перемещайте ось Y, пока значение индикации не будет равным нулю, а квадратик графической помощи позиционирования не будет лежать в центре между метками.

ВВОД ПОЗИЦИИ

Нажмите Softkey ВВОД ПОЗИЦИИ.



Нажмите клавишу оси X.

- АЛЬТЕРНАТИВНЫЙ МЕТОД -

УСТАНОВКА ОБНУЛЕНИЕ

С помощью Softkey УСТ./ОБНУЛ. выберите режим установки.



Нажмите клавишу оси X.

D:1 | T:1 | F: 0 | 0:00 | MM | | УСТ.

ВВОД ПОЗИЦИИ		X	0.000
ВВОД ПОЗИЦИИ		Y	0.000
X	20.000 R+	Z	-20.000
Y	10 R-	Введите координату, выберите тип и коррекцию на радиус.	
Z			

X
Y
Z

I	R +/-	КАЛЬКУЛ-Р	ПОМОЩЬ
---	-------	-----------	--------



ЗАДАННОЕ ЗНАЧЕНИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

3 0

Введите заданное значение положения для угла 2: $X = +30$ мм,

R +/-

выберите коррекцию на радиус инструмента R – с помощью Softkey R+/- . Нажимайте до тех пор, пока возле значения оси не появится R-.

ENTER

Нажмите ENTER.



Перемещайте ось X, пока значение индикации не будет равным нулю, а квадратик графической помощи позиционирования не будет лежать в центре между метками.

**ВВОД
ПОЗИЦИИ**

Нажмите Softkey ВВОД ПОЗИЦИИ.



Нажмите клавишу оси Y.

- АЛЬТЕРНАТИВНЫЙ МЕТОД -

**УСТАНОВКА
ОБНУЛЕНИЕ**

С помощью Softkey УСТ./ОБНУЛ. выберите режим установки.



Нажмите клавишу оси Y.



ЗАДАННОЕ ЗНАЧЕНИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**5 0**

Введите заданное значение положения для угла **3**: $Y = +50$ мм,

R +/-

выберите коррекцию на радиус инструмента R + с помощью Softkey R+/- и нажимайте до тех пор, пока возле значения оси не появится R+.

ENTER

Нажмите ENTER.



Перемещайте ось Y, пока значение индикации не будет равным нулю, а квадратик графической помощи позиционирования не будет лежать в центре между метками.

**ВВОД
ПОЗИЦИИ**

Нажмите Softkey ВВОД ПОЗИЦИИ.



Нажмите клавишу оси X.

- АЛЬТЕРНАТИВНЫЙ МЕТОД -**УСТАНОВКА
ОБНУЛЕНИЕ**

С помощью Softkey УСТ./ОБНУЛ. выберите режим установки.



Нажмите клавишу оси X.

ЗАДАННОЕ ЗНАЧЕНИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**6 0**

Введите заданное значение положения для угла **4**: $X = +60$ мм,

R +/-

Выберите коррекцию на радиус R + и нажмите ENTER.



Перемещайте ось X, пока значение индикации не будет равным нулю, а квадратик графической помощи позиционирования не будет лежать в центре между метками.



Ввод инкрементального значения

Пример: сверление путем "обнуления" с использованием инкрементальных значений.

Введите координаты в инкрементах. Здесь и на экране они обозначаются с помощью I. Точка привязки находится в нулевой точке заготовки.

Отверстие 1 в: X = 20 мм / Y = 20 мм

Расстояние от отверстия 2 до отверстия 1: XI = 30 мм / YI = 30 мм

Глубина отверстия: Z = -12 мм

Режим работы: ОСТАТ. ПУТЬ

ЗАДАННОЕ ЗНАЧЕНИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

ВВОД ПОЗИЦИИ

Нажмите Softkey ВВОД ПОЗИЦИИ.



Нажмите клавишу оси X.

- АЛЬТЕРНАТИВНЫЙ МЕТОД -

УСТАНОВКА ОБНУЛЕНИЕ

С помощью Softkey УСТ./ОБНУЛ. выберите режим установки.



Нажмите клавишу оси X.

2 0

Введите заданное значение положения для отверстия 1: X = 20 мм и убедитесь в том, что коррекция на радиус не активна.



Нажмите кнопку СО СТРЕЛКОЙ ВНИЗ.

ЗАДАННОЕ ЗНАЧЕНИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

2 0

Введите заданное значение положения для отверстия 1: Y = 20 мм и убедитесь в том, что коррекция на радиус не отображается.



Нажмите кнопку СО СТРЕЛКОЙ ВНИЗ.

ЗАДАННОЕ ЗНАЧЕНИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

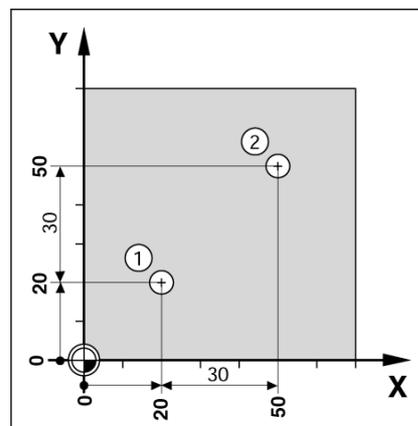
- 1 2

Введите заданное значение положения для глубины отверстия: Z = -12 мм. Нажмите ENTER.



Просверлите отверстие 1: перемещайте оси X, Y и Z, пока индикатор не покажет ноль, а квадратик графической помощи позиционирования не будет лежать в центре между метками.

Отведите сверло от заготовки.



D:0 | T:1 | F: 0 | 0:00 | MM | | УСТ.

ВВОД ПОЗИЦИИ		X	0.000
ВВОД ПОЗИЦИИ		Y	0.000
XI	30.000	Z	-20.000
YI	<input type="text" value="30"/>	Введите координату, выберите тип и коррекцию на радиус.	
Z	<input type="text"/>		

X
Y
Z

I R +/- КАЛЬКУЛ-Р ПОМОЩЬ



ЗАДАННОЕ ЗНАЧЕНИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

**ВВОД
ПОЗИЦИИ**

Нажмите Softkey ВВОД ПОЗИЦИИ.



Нажмите клавишу оси X.

- АЛЬТЕРНАТИВНЫЙ МЕТОД -

**УСТАНОВКА
ОБНУЛЕНИЕ**

С помощью Softkey УСТ./ОБНУЛ. выберите режим установки.



Нажмите клавишу оси X.

3 0

Введите заданное значение положения для отверстия 2: X = 30 мм,

I

нажмите Softkey I, чтобы введенное значение было в инкрементах.

ENTER

Нажмите ENTER.



Нажмите клавишу оси Y.

ЗАДАННОЕ ЗНАЧЕНИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

3 0

Введите заданное значение положения для отверстия 2: Y = 30 мм,

I

нажмите Softkey I, чтобы введенное значение было в инкрементах.

ENTER

Нажмите ENTER.



Перемещайте оси X и Y, пока значения индикации не будут равны нулю, а квадратик графической помощи позиционирования не будет лежать в центре между метками.

**ВВОД
ПОЗИЦИИ**

Нажмите Softkey ВВОД ПОЗИЦИИ.



Нажмите клавишу оси Z.



ЗАДАННОЕ ЗНАЧЕНИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

ENTER

Нажмите ENTER (используйте заданное в последний раз значение).



Просверлите отверстие **2**: перемещайте ось Z, пока индикатор не покажет ноль, а квадратик графической помощи позиционирования не будет лежать в центре между метками. Отведите сверло от заготовки.

Softkey 1/2

Кнопка 1/2 используется для нахождения средней линии (или средней точки) между двумя точками на выбранной оси заготовки. Ее можно использовать как в режиме фактической позиции, так и в режиме остаточного пути.



Эта функция изменяет значение точки привязки, если она используется в режиме фактической позиции.

Пример: определение середины выбранной оси.

X-значение: X = 100 мм

Середина: 50 мм

ПОДВОД К ТОЧКЕ 1



Переместите инструмент в первую точку.

Softkey УСТ./ОБНУЛ. должна быть установлена на обнулении.

ОБНУЛЕНИЕ ОСИ И ПОДВОД К ТОЧКЕ 2



Нажмите клавишу оси X и

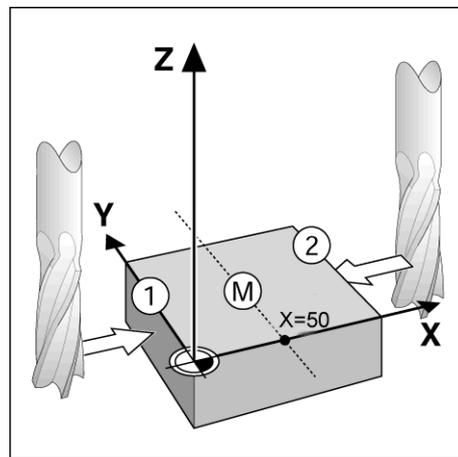


выполните подвод ко второй точке.

НАЖМИТЕ 1/2 И ВЫПОЛНИТЕ ПОДВОД К НОЛЮ

1/2

Нажмите кнопку 1/2, затем нажмите кнопку оси X и перемещайте ось до тех пор, пока на индикаторе не отобразится ноль. Это положение средней точки.



Функции фрезерования

При нажатии Softkey ФУНКЦИИ Вы получите доступ к следующим функциям фрезерования: отверстия на окружности, матрица отверстий, фрезерование фаски и круглой фаски.

В ND 780 пользователь может задать образец для каждой из этих функций. Они могут быть вызваны и выполнены из основного режима работы или из программы.

В режиме фрезерования в таблице специальных функций доступны следующие клавиши Softkey:

Функция	Softkey
Вызов формы ОТВЕРСТИЯ НА ОКРУЖНОСТИ.	
Вызов формы МАТРИЦА ОТВЕРСТИЙ.	
Вызов формы ФРЕЗЕРОВАНИЕ ФАСКИ.	
Вызов формы ФРЕЗЕРОВАНИЕ КРУГЛОЙ ФАСКИ.	

Функции ОТВЕРСТИЯ НА ОКРУЖНОСТИ и МАТРИЦА ОТВЕРСТИЙ позволяют рассчитывать различные образцы и выполнять их. Функции ФРЕЗЕРОВАНИЕ ФАСКИ и ФРЕЗЕРОВАНИЕ КРУГЛОЙ ФАСКИ позволяют фрезеровать контуры с прямыми или круглыми фасками на станках с ручным управлением.



Если окружность/матрица отверстий или фаска была определена, то она сохраняется при выключении питания УЦИ.



Группы отверстий на окружности и прямых (фрезерование)

В этом разделе описываются функции, предназначенные для создания групп отверстий на окружности и прямых.

Нажмите кнопку отверстия на окружности или отверстия на прямых для выбора желаемого шаблона и ввода необходимых данных. Эти данные обычно берутся из чертежа детали (например, глубина отверстий, их количество и т.д.).

Устройство цифровой индикации рассчитает положение всех отверстий и отобразит образец графически на экране.

Для того чтобы создать или выполнить образец нажмите Softkey ФУНКЦИИ. Выберите желаемый шаблон. Введите новые данные или используйте старые нажав кнопку ENTER.

Клавиши Softkey, доступные в форме ввода данных:

Функция	Softkey
Выбор желаемого шаблона.	
Возврат к предыдущему отверстию.	
Захват текущей координаты положения инструмента.	
Вызов калькулятора.	
Вызов встроенного помощника.	

Клавиши Softkey, доступные во время отработки программы:

Во время выполнения программы доступны следующие клавиши Softkey.

Функция	Softkey
Возврат к предыдущему отверстию.	
Ручной подвод к следующему отверстию.	
Конец сверления.	
Переключение между инкрементальным или абсолютным режимами и отображением контура.	



Softkey ОТВЕТСТЯ НА ОКРУЖНОСТИ

Необходимые данные:

- Тип шаблона (окружность или сегмент)
- Отверстия (число)
- Центр (центр окружности в плоскости шаблона)
- Радиус (определяет радиус окружности шаблона)
- Начальный угол (угол 1 отверстия шаблона). Угол между нулем опорной оси и первым отверстием.
- Шаг угла (опция: активна только для сегмента). Шаг угла - это угол между отверстиями.
- Отрицательный шаг угла позволяет выполнить сегмент против часовой стрелки.
- Глубина (конечная глубина сверления по оси инструмента)

ND 780 рассчитывает координаты отверстий, приближение к которым выполняется путем обнуления отображаемого значения.

Пример: ввод данных и выполнения отверстий на окружности.

Количество отверстий: 4

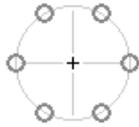
Координаты центра: X = 10 мм / Y = 15 мм

Радиус окружности: 5 мм

Начальный угол (угол между осью X и первым отверстием): 25°

Глубина отверстий: Z = -5 мм

D:0 | T:1 | F: 0 | 0:00 | MM | ↓ ▲ | 📄

ОКРУЖНОСТЬ ОТВЕРСТИЙ		Введите координаты центра окружности.	
ТИП	КРУГ		
ЧИСЛО ОТВЕРСТИЙ	4		
ЦЕНТР			
X	10.000		
Y	15.000		
ЗАПOMНИТЬ		КАЛЬКУЛ-Р	ПОМОЩЬ



1-ый шаг: ввод данных

ФУНКЦИИ

Нажмите Softkey ФУНКЦИИ.

ОКРУЖН. ОТВЕРСТИЙ

Нажмите Softkey ОКРУЖНОСТЬ ОТВЕРСТИЙ.

ТИПЫ ШАБЛОНОВ

Введите тип шаблона (окружность). Переместите курсор на следующее поле.

ЧИСЛО ОТВЕРСТИЙ

4

Введите число отверстий (4).

ЦЕНТР ОКРУЖНОСТИ

1 0

Введите координаты X и Y центра окружности.

1 5

(X = 10), (Y = 15). Переместите курсор на следующее поле.

РАДИУС

5

Введите радиус окружности шаблона (5).

НАЧАЛЬНЫЙ УГОЛ

2 5

Введите начальный угол (25°).

ШАГ УГЛА

9 0

Введите шаг угла (90°) (только при вводе сегмента).

D:0 | T:1 | F: 0 | 0:00 | MM | ↓ ▲ |

ОКРУЖНОСТЬ ОТВЕРСТИЙ

РАДИУС

5.000

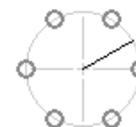
НАЧАЛЬНЫЙ УГОЛ

25.0000°

ШАГ УГЛА

90.0000°

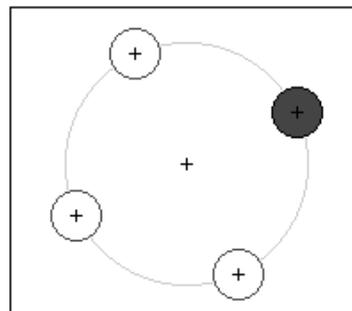
Введите радиус окружности.



КАЛЬКУЛ-Р

ПОМОЩЬ

D:0 | T:1 | F: 0 | 0:00 | MM | ↓ ▲ | H:1/4



X -14.530
Y -17.115
Z 5.000

Сначала переместите (X,Y) в 0.0, затем Z в 0.0.

ВИД

ПРЕДЫДУЩ
ОТВЕРСТИЕ

СЛЕДУЮЩ
ОТВЕРСТИЕ

КОНЕЦ



ГЛУБИНА

При необходимости введите глубину отверстия. Глубина не является обязательным параметром и ее можно не вводить. Если она не нужна,

ENTER

нажмите ENTER.

ВИД

Softkey ВИД переключает УЦИ между тремя типами отображения шаблона (график, остаточный путь и текущее значение).

2-ой шаг: сверление**Подвод к отверстию:**

Перемещайте оси X и Y, пока индикатор не отобразит ноль.

**Сверление:**

Переместите ось инструмента в ноль.



Отведите инструмент на безопасное расстояние после сверления.

**СЛЕДУЮЩ.
ОТВЕРСТИЕ**

Нажмите Softkey СЛЕД. ОТВЕРСТИЕ.

КОНЕЦ

Выполните оставшиеся отверстия, как описано выше.

Когда образец выполнен, нажмите Softkey КОНЕЦ.



Матрица отверстий

Необходимые данные:

- Тип шаблона (решетка или рамка)
- Первое отверстие (1-ое отверстие шаблона)
- Отверстий в ряду (количество отверстий в каждом ряду шаблона)
- Расстояние между отверстиями
- Угол (угол или разворот шаблона)
- Глубина (конечная глубина сверления по оси инструмента)
- Количество рядов (число рядов в шаблоне)
- Расстояние между рядами (расстояние между рядами шаблона)



Матрицу отверстий можно зеркально отобразить введя отрицательное расстояние и поворачивая на угол 180° .

Пример: задание и выполнение матрицы отверстий.

Тип: решетка

Первая X координата отверстия: $X = 20$ мм

Первая Y координата отверстия: $Y = 15$ мм

Число отверстий в ряду: 4

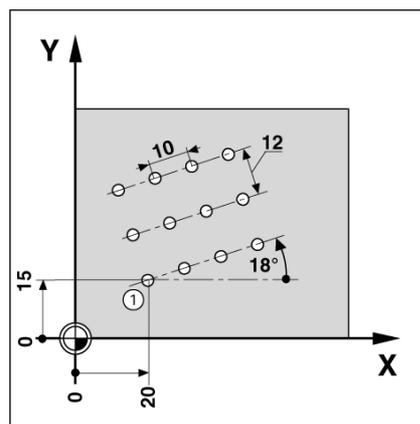
Расстояние между отверстиями: 10 мм

Угол разворота: 18°

Глубина отверстия: -2

Количество рядов: 3

Расстояние между рядами: 12 мм



1-ый шаг: ввод данных

ФУНКЦИИ

Нажмите Softkey ФУНКЦИИ.

ПРЯМЫЕ ОТВЕРСТИЙ

Нажмите Softkey МАТРИЦА ОТВЕРСТИЙ.

ТИП ШАБЛОНА

РЕШЕТКА РАМКА

Введите тип шаблона (решетка). Переместите курсор на следующее поле.

ПЕРВОЕ ОТВЕРСТИЕ X И Y

2 0

Введите координаты X и Y (X = 20), (Y = 15). Переместите курсор на следующее поле.

1 5

ЧИСЛО ОТВЕРСТИЙ В РЯДУ

4

Введите число отверстий в ряду (4). Переместите курсор на следующее поле.

РАССТОЯНИЕ

1 0

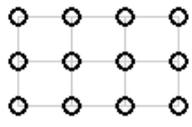
Введите расстояние между отверстиями (10).

УГОЛ

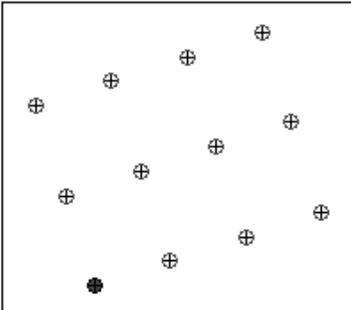
1 8

Введите начальный угол (18°).

D:0 | T:1 | F: 0 | 0:00 | MM | ↓ ▲ |

ПРЯМЫЕ ОТВЕРСТИЙ		Выберите тип шаблона (РЕШЕТКА или РАМКА).
ТИП	РЕШЕТКА	
1 ОТВЕРСТИЕ		
X	20.000	
Y	15.000	
ОТВЕРСТИЙ В РЯДУ	4	
РЕШЕТКА РАМКА		ПОМОЩЬ

D:0 | T:1 | F: 0 | 0:00 | MM | ↓ ▲ | H:1/12

	X	-20.000	
	Y	-15.000	
	Z	2.000	
Сначала переместите (X,Y) в 0.0, затем Z в 0.0.			
ВИД	ПРЕДЫДУЩ. ОТВЕРСТИЕ	СЛЕДУЮЩ. ОТВЕРСТИЕ	КОНЕЦ



ГЛУБИНА

— 2

При необходимости введите глубину отверстия (-2). Глубина не является обязательным параметром и ее можно не вводить.

ЧИСЛО РЯДОВ

3

Введите число отверстий (3).

РАССТОЯНИЕ

1 2

Введите расстояние между рядами, нажмите ENTER.

ENTER

ВИД

Нажмите Softkey ВИД для просмотра графического изображения.

2-ой шаг: сверление



Подвод к отверстию:



Сверление:

Переместите ось инструмента в ноль.



После сверления **отведите** инструмент на безопасное расстояние.

СЛЕДУЮЩ.
ОТВЕРСТИЕ

Нажмите Softkey СЛЕД. ОТВЕРСТИЕ.

КОНЕЦ

Выполните оставшиеся отверстия, как описано выше.

Когда образец выполнен, нажмите Softkey КОНЕЦ.



Фрезерование фаски и круглой фаски

В этом разделе описываются функции, предназначенные для фрезерования фаски или круглой фаски. Эти функции позволяют фрезеровать контуры с прямыми или круглыми фасками на станках с ручным управлением.

Форму для задания фаски или круглой фаски можно вызвать нажав Softkey ФУНКЦИИ, затем на Softkey ФРЕЗЕР. ФАСКИ или ФРЕЗЕР. КР.ФАСКИ.

Для того чтобы создать или выполнить образец нажмите Softkey ФУНКЦИИ. Нажмите соответствующую Softkey для выбора обычной или круглой фаски. Введите новые данные или используйте старые нажав кнопку ENTER.

Клавиши Softkey, доступные в форме ввода данных:

Функция	Softkey
Выбора плоскости для фрезерования.	ПЛОСКОСТЬ [XY]
Вызов калькулятора.	КАЛЬКУЛ-Р
Вызов встроенного помощника.	ПОМОЩЬ
Захват текущей координаты положения инструмента.	ЗАПОМНИТЬ

Клавиши Softkey, доступные во время отработки программы:

Во время выполнения программы доступны следующие клавиши Softkey.

Функция	Softkey
Выбор между инкрементальным режимом отображения, просмотром контура или абсолютным режимом.	ВИД
Возврат к предыдущему шагу.	ПРЕДЫДУЩ ПРОХОД
Следующий шаг.	СЛЕДУЮЩ ПРОХОД
Нажмите для завершения обработки.	КОНЕЦ



Клавиша Softkey Фрезерование фаски

Необходимые данные:

- Плоскость: ось, в которой передвигается инструмент.
- Начальная точка: начало линии.
- Конечная точка: конец линии.
- Шаг: (опция) расстояние, на которое перемещается инструмент между шагами.
- Направление резания задается или в положительном или в отрицательном направлении, в зависимости от того, как заданы начальная и конечная точки.

1-ый шаг: ввод данных

ФРЕЗЕР. ФАСКИ Клавишей Softkey ФРЕЗЕР. ФАСКИ открывается форма для ввода данных.

ВЫБОР ПЛОСКОСТИ

ПЛОСКОСТЬ [X|Y|Z] Нажимайте Softkey ПЛОСКОСТЬ до тех пор, пока не экране не отобразится нужная плоскость и соответствующий график.

НАЧАЛЬНАЯ ТОЧКА

ЗАПОМНИТЬ Введите координаты начальной точки или нажмите ЗАПОМНИТЬ для сохранения текущей координаты.

КОНЕЧНАЯ ТОЧКА

ЗАПОМНИТЬ Введите координаты конечной точки или нажмите ЗАПОМНИТЬ для сохранения текущей координаты.

ШАГ

Введите шаг угла (не обязательно). Шаг угла - это глубина резания для каждого шага вдоль линии.



ВВОД ШАБЛОНА (опция)**ENTER**

Для начала операции фрезерования нажмите ENTER.

C

Нажмите C для выхода из функции и сохранения данных для последующего использования.

ВЫПОЛНЕНИЕ ШАБЛОНА**ENTER**

Нажмите кнопку ENTER. Устройство цифровой индикации переключится в инкрементальный режим и покажет расстояние в инкрементах до начальной точки.



Подведите инструмент к начальной точке и выполните врезание или первый проход вдоль поверхности.

**СЛЕДУЮЩ
ПРОХОД**

Нажмите Softkey СЛЕД. ШАГ для перехода к следующему шагу вдоль контура.

УЦИ при этом отображает расстояние в инкрементах до следующего шага контура.

C

Нажмите C для выхода из функции и сохранения данных для последующего использования.



Величина шага (рез) - это опция. Если значение шага = 0, то оператор сам решает во время обработки, на сколько он будет перемещаться между отдельными шагами.



Если фаска была определена, то ее данные сохраняются после выключения питания.

Клавиша Softkey Фрезерование круглой фаски

Необходимые данные:

- Плоскость: ось, в которой передвигается инструмент.
- Центральная точка: центр окружности
- Начальная точка: начало дуги окружности.
- Конечная точка: конец дуги окружности.
- Шаг: (опция) расстояние, на которое перемещается инструмент между шагами.



Можно задать дугу окружности не более 180°. Направление резания зависит от того, как заданы начальная и конечная точки.



1-ый шаг: ввод данных

**ФРЕЗЕР.
КР.ФАСКИ**

Клавишей Softkey ФРЕЗЕР. КР.ФАСКИ открывается форма для ввода данных.

ВЫБОР ПЛОСКОСТИ

**ПЛОСКОСТЬ
[XZ]**

Нажимайте Softkey ПЛОСКОСТЬ до тех пор, пока не экране не отобразится нужная плоскость и соответствующий график.

ЦЕНТРАЛЬНАЯ ТОЧКА

ЗАПОМНИТЬ

Введите координаты центра или нажмите ЗАПОМНИТЬ для сохранения текущей координаты.

НАЧАЛЬНАЯ ТОЧКА

ЗАПОМНИТЬ

Введите координаты начальной точки или нажмите ЗАПОМНИТЬ для сохранения текущей координаты.

КОНЕЧНАЯ ТОЧКА

ЗАПОМНИТЬ

Введите координаты конечной точки или нажмите ЗАПОМНИТЬ для сохранения текущей координаты.

ШАГ

Введите шаг угла (опционально). Шаг угла - это глубина резания для каждого шага вдоль линии.

D:0 | T:1 | F: 0 | 0:00 | ММ |  

ФРЕЗЕРОВАНИЕ КР.ФАСКИ

ПЛОСКОСТЬ

XZ

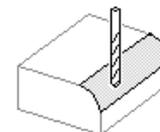
ЦЕНТРАЛЬНАЯ ТОЧКА

X 0.000

Z 0.000

ПЛОСКОСТЬ
[XZ]

Нажмите ПЛОСКОСТЬ для выбора плоскости.



ПОМОЩЬ

D:0 | T:1 | F: 0 | 0:00 | ММ |  

ФРЕЗЕРОВАНИЕ КР.ФАСКИ

НАЧАЛЬНАЯ ТОЧКА

X -2.500

Z 0.000

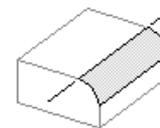
КОНЕЧНАЯ ТОЧКА

X 0.000

Z -2.500

ЗАПОМНИТЬ

Введите начальную точку круглой фаски.



КАЛЬКУЛ-Р

ПОМОЩЬ



ВВОД ШАБЛОНА (опция)

ENTER

Для начала операции фрезерования нажмите ENTER.

C

Нажмите C для выхода из функции и сохранения данных для последующего использования.

ВЫПОЛНЕНИЕ ШАБЛОНА

ENTER

Нажмите кнопку ENTER. Устройство цифровой индикации переключится в инкрементальный режим и покажет расстояние в инкрементах до начальной точки.



Подведите инструмент к начальной точке и выполните врезание или первый проход вдоль поверхности.

СЛЕДУЮЩ
ПРОХОД

Нажмите Softkey СЛЕД. ШАГ для перехода к следующему шагу вдоль контура.

УЦИ при этом отображает расстояние в инкрементах до следующего шага контура.

C

Нажмите C для выхода из функции и сохранения данных для последующего использования.



Величина шага (рез) - это опция. Если значение шага = 0, то оператор сам решает во время обработки, на сколько он будет перемещаться между отдельными шагами.



Если круглая фаска была определена, то ее данные сохраняются после выключения питания.

D:0 | T:1 | F: 0 | 0:00 | MM | ↓ ▲ |

ФРЕЗЕРОВАНИЕ КР.ФАСКИ

ШАГ

0.5000

Введите величину шага.



КАЛЬКУЛ-Р

ПОМОЩЬ



Коррекция на радиус инструмента активна и учитывает радиус текущего инструмента. Если выбранная поверхность содержит ось инструмента, то предполагается, что используется шаровая фреза.

- ▶ Пройдите весь контур, перемещая оси как можно более мелкими шагами и сохраняя **X** и **Y** как можно ближе к 0.0.
 - Если размер шага не был задан, то отображается расстояние до следующей ближайшей точки на дуге.
- ▶ Softkey ВИД переключает УЦИ между тремя типами индикации (инкрементальный, контур и абсолютные значения).
 - На графике отображается положение инструмента относительно фрезеруемой поверхности. Если крестик, символизирующий инструмент, находится на линии, символизирующей поверхность, то это означает, что инструмент позиционирован верно. Крестик (инструмент) всегда остается неподвижным в центре рисунка. Когда двигается стол, на рисунке перемещается поверхность.
- ▶ Нажмите КОНЕЦ для завершения обработки.



Направление коррекции инструмента (R+ или R-) зависит от положения инструмента. Подвод к поверхности контура должен осуществляться строго из соответствующего направления, чтобы направление коррекции было верным.



I.4 Функции точения

Подробное описание функций клавиш Softkey

В данной главе описываются функции, доступные исключительно в режиме точения. Функции клавиш Softkey, одинаковые для режимов фрезерования и точения, подробно описаны на Стр. 34.

Символы, используемые для обработки точением

Функция	Символ
Если отображается этот символ, то это означает, что УЦИ находится в режиме отображения диаметра. Отсутствие данного символа говорит о том, что включен режим отображения радиуса.	∅

Softkey Инструмент

Устройство цифровой индикации ND 780 позволяет сохранять до 16 коррекций инструментов. При смене заготовки и установке новой точки привязки все инструменты автоматически привязываются к ней.

Перед тем как начать использовать инструмент необходимо ввести коррекцию (положение режущей кромки). Коррекция инструмента может быть задана через ИНСТРУМ./УСТ. или ЗАПОМНИТЬ/УСТ.

Если для измерения инструмента Вы использовали устройство для предварительной настройки инструмента, то коррекцию можно вводить вручную.

Доступ к меню Таблицы инструментов:

ИНСТРУМ.

Нажмите Softkey ИНСТРУМЕНТ.

Курсор автоматически перейдет на поле формы ТАБЛИЦЫ ИНСТРУМЕНТОВ.

ТАБЛИЦА ИНСТРУМЕНТОВ



Выделите желаемый инструмент. Нажмите ENTER.

D:0 | T:1 | F: 0 | 0:00 | MM | ↓ ▲ |

ТАБЛИЦА ИНСТРУМЕНТОВ (X/Z)	
1	19.082∅
2	
3	
4	
5	19.451∅
6	
7	
8	



Импорт/Экспорт

Таблица инструментов может быть импортирована или экспортирована через последовательный порт.

- ▶ Softkey ИМПОРТ и ЭКСПОРТ доступны также из таблицы инструментов.
- ▶ Нажмите ИМПОРТ, чтобы загрузить таблицу инструментов с ПК.
- ▶ Нажмите ЭКСПОРТ, чтобы послать таблицу инструментов на ПК.
- ▶ Для выхода нажмите кнопку C.

Использование таблицы инструментов

Пример: ввод коррекции в таблицу инструментов

Установка коррекции с помощью ИНСТРУМ./УСТ.

Функция ИНСТРУМ./УСТ. может использоваться для ввода коррекции инструмента, когда диаметр заготовки известен.

D:0 | T:1 | F: 0 | 0:00 | MM | ↓ ▲ |

ТАБЛИЦА ИНСТРУМЕНТОВ (X/Z)	
1	19.082 \emptyset
2	
3	
4	
5	19.451 \emptyset
6	
7	
8	

ИМПОРТ ЭКСПОРТ ПОМОЩЬ

Коснитесь известного диаметра по оси X.

ИНСТРУМ. Нажмите Softkey ИНСТРУМЕНТ. Выберите желаемый инструмент.

ENTER Нажмите ENTER.

0 Выберите ось (X).

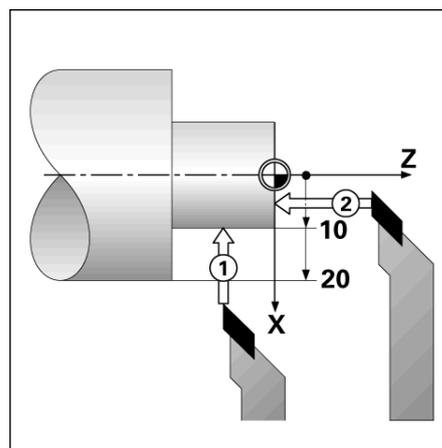
2 0 Введите положение кончика инструмента, например, X= \emptyset 20 мм.

Помните, что ND 780 должен находиться в режиме отображения диаметра (\emptyset), когда Вы вводите значение диаметра.

Коснитесь фронтальной поверхности заготовки.

▼ Переместите курсор в поле оси Z.

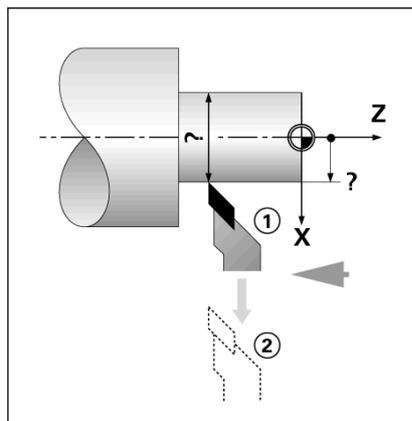
0 Обнулите индикацию кончика инструмента, Z=0. Нажмите ENTER.



Установка коррекции с помощью ЗАПОМНИТЬ/УСТ.

Функцию ЗАПОМНИТЬ/УСТ. рекомендуется использовать, когда диаметр заготовки неизвестен и инструмент находится под нагрузкой.

Функция ЗАПОМНИТЬ/УСТ. особенно полезна при определении данных инструмента касанием. Используя клавишу ЗАПОМНИТЬ, можно сохранить значение координаты при отводе инструмента для измерения заготовки.



Использование функции ЗАПОМНИТЬ/УСТ.:

ИНСТРУМ.

Нажмите Softkey ИНСТРУМЕНТ. Выберите желаемый инструмент и нажмите ENTER.



Нажмите клавишу оси X.

Включите отображение диаметра для оси X.

ЗАПОМНИТЬ

Нажмите Softkey ЗАПОМНИТЬ в момент, когда инструмент еще режет.

Отведите инструмент от заготовки.

Выключите шпиндель и измерьте диаметр заготовки.

1 5

Введите измеренный диаметр или радиус, например, 15 мм и нажмите ENTER.

Помните, что ND 780 должен находиться в режиме отображения диаметра (Ø), когда Вы вводите значение диаметра.

D:2 | T:1 | F: 0 | 0:00 | MM | ↓ ▲ | УСТ.

ИНСТРУМЕНТ/НАСТРОЙКИ		X	0.000 \varnothing
ИНСТРУМЕНТ		Z	0.000
X	15 \varnothing	Проверните шпиндель в X и нажмите ЗАПОМНИТЬ или введите коорд. позиции	
Z			

ЗАПОМНИТЬ
ПОМОЩЬ

X
Z



Softkey Точка привязки

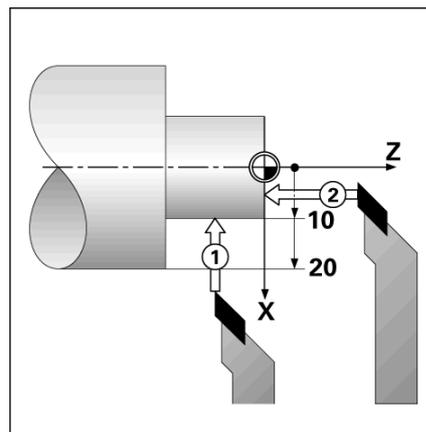
Смотри "Softkey Точка привязки" на странице 46 для основной информации. Точка привязки задает связь между положением оси и отображаемым значением. Чаще всего для токарной обработки необходима только одна точка привязки по оси X (центр зажимного приспособления), но задание точки привязки по оси Z также имеет преимущества. Таблица точек привязки позволяет сохранять до 10 точек. Самым простым способом установить точку привязки можно, коснувшись заготовки в известном диаметре или точке, а затем ввести значение, которое будет отображаться.

Пример: задание точки привязки к заготовке.

Последовательность осей в этом примере: X - Z

Подготовка:

Вызовите данные инструмента, который Вы будете использовать для касания.



ТОЧКА ПРИВЯЗКИ	Нажмите Softkey ТОЧКА ПРИВЯЗКИ.
	Курсор переместится в поле № ТОЧКИ ПРИВЯЗКИ.
	Введите номер точки привязки и переместите курсор в поле X-оси кнопкой со СТРЕЛКОЙ ВНИЗ.

D:2 | T:1 | F: 0 | 0:00 | MM | | УСТ.

УСТ. ТОЧКИ ПРИВЯЗКИ		X	0.000 \varnothing	X
№ ТОЧКИ ПРИВЯЗКИ		Z	0.000	
				Z
ТОЧКА ПРИВЯЗКИ		Коснитесь торца заготовки в Z и нажмите ЗАПOMНИТЬ или введите коорд. позиции		
X	20.000 \varnothing			
Z	<input type="text" value="0.0"/>			
ЗАПOMНИТЬ		КАЛЬКУЛ-Р	ПОМОЩЬ	





Коснитесь заготовки в точке **1**.

УСТАНОВКА ТОЧКИ ПРИВЯЗКИ ПО X

2 0

Введите диаметр заготовки в этой точке.



Помните, что ND 780 должен находиться в режиме отображения диаметра (\varnothing), когда Вы вводите значение диаметра.

Нажмите кнопку **CO** СТРЕЛКОЙ ВНИЗ, чтобы переместиться в поле оси Z.



Коснитесь заготовки в точке **2**.

УСТАНОВКА ТОЧКИ ПРИВЯЗКИ ПО Z

0

Введите положение кончика инструмента ($Z=0$) для координаты точки привязки по оси Z.

ENTER

Нажмите ENTER.



Установка точки привязки с использованием функции ЗАПОМНИТЬ/УСТ.

Функцию ЗАПОМНИТЬ/УСТ. лучше использовать, когда диаметр инструмента неизвестен и инструмент находится под нагрузкой.

Использование функции ЗАПОМНИТЬ/УСТ.:

ТОЧКА ПРИВЯЗКИ

Нажмите Softkey **ТОЧКА ПРИВЯЗКИ**.

Курсор переместится в поле № ТОЧКИ ПРИВЯЗКИ.



Введите номер точки привязки и переместите курсор в поле X-оси кнопкой со **СТРЕЛКОЙ ВНИЗ**.
Включите отображение диаметра для оси X.

ЗАПОМНИТЬ

Нажмите Softkey **ЗАПОМНИТЬ** в момент, когда инструмент еще режет.

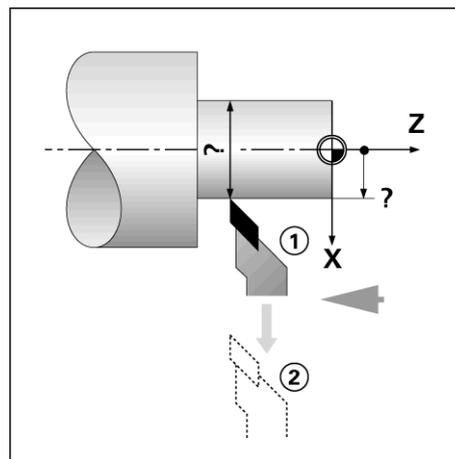
Отведите инструмент от заготовки.

Выключите шпиндель и измерьте диаметр заготовки.

1 5

Введите измеренный диаметр, например, 15 мм и нажмите ENTER.

Помните, что ND 780 должен находиться в режиме отображения диаметра (Ø), когда Вы вводите значение диаметра.



D:2 | T:4 | F: 0 | 0:00 | MM | Δ | | УСТ.

УСТ. ТОЧКИ ПРИВЯЗКИ		X	0.000 \varnothing
№ ТОЧКИ ПРИВЯЗКИ		Z	0.000
2		Введите новую текущую позицию инструмента.	
ТОЧКА ПРИВЯЗКИ			
X	15 \varnothing	X Z	
Z			
		КАЛЬКУЛ-Р ПОМОЩЬ	



Softkey Ввод позиции

Функция ввода значения уже была описана в данном руководстве (Смотри "Softkey Ввод позиции" на странице 54). Описание и примеры, приведенные в предыдущей главе, сделаны на основе режима фрезерования. Они также распространяются и на обработку точением. Исключением являются две функции: коррекция на радиус инструмента (R+/-) и ввод значений радиуса или диаметра.

Коррекция на радиус инструмента не применяется для токарного инструмента, поэтому эта функция недоступна при вводе позиции для токарной обработки.

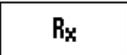
В случае обработки точением можно задавать значения в виде радиуса или диаметра. При этом следует обращать внимание на то, чтобы при вводе индикатор работал в соответствующем режиме (радиус или диаметр). При использовании режима диаметра отображается символ \emptyset . Режим индикатора можно переключить с помощью Softkey RX (см. ниже).

Softkey RX (Радиус/Диаметр)

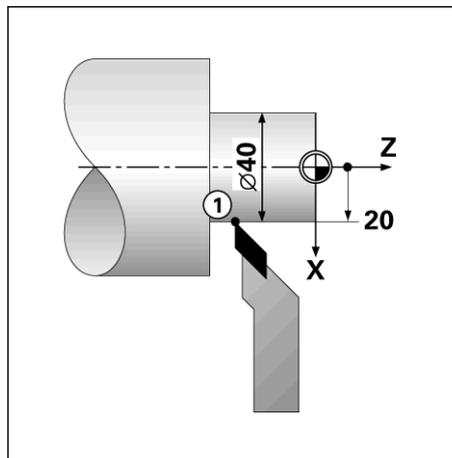
На чертежах размеры детали обычно указываются как диаметр. ND 780 может отображать значения как в виде радиуса, так и в виде диаметра. Если включено отображение диаметра, то возле значения координаты оси отображается символ (\emptyset).

Пример: отображение радиуса, точка 1 X = 20 мм

отображение диаметра, точка 1 X = \emptyset 40 мм



Нажмите клавишу Softkey Rx для переключения между отображением радиуса и диаметра.







**Техническая
информация**



II – 1 Монтаж и электрическое подключение

Объем поставки

- Устройство цифровой индикации ND 780
- Кабель питания
- Руководство пользователя

Аксессуары

- Поворотная ножка
- Поворотный шарнир
- Универсальный монтажный рычаг
- Кромочный щуп КТ 130
- Ручка
- Монтажная рамка

Устройство цифровой индикации ND 780

Рабочее пространство

Установите УЦИ в хорошо проветриваемом и легко доступном для работы месте.

Монтаж

ND 780 закрепляется с его нижней стороны болтами M4. Положение отверстий: Смотри "Габаритные размеры" на странице 118.

Подключение к электросети



В УЦИ отсутствуют детали, требующие техобслуживания. Поэтому запрещается открывать корпус ND 780.

Длина кабеля питания не должна превышать 3 метров.

Соедините вывод заземления на задней панели с защитным заземлением. Не допускайте разрыва или отключения кабеля заземления.



Не подключайте/отключайте измерительные датчики или другие приборы к ND 780, когда он включен! Это может привести к повреждению его компонентов.

Для замены используйте только оригинальные предохранители.



Требования к электросети

Напряжение AC 100 В ... 240 В ($\pm 10\%$)

Мощность 135 Вт макс.

Частота 50 Гц ... 60 Гц (± 3 Гц)

Предохранитель T630 mA/250 Vac, 5 мм x 20 мм,
Slo-Blo (предохранители земли и нейтрали)

Климатические требования

Степень защиты (EN 60529) задняя панель IP 40
передняя панель IP 54

Температура эксплуатации от 0° до 45°C (от 32° до 113°F)

Температура хранения от -20° до 70°C (от -4° до 158°F)

Вес 2.6 кг (5.8 lb.)

Разводка разъема питания,

Подключение к электросети: L и N

Земля: 

Минимальное сечение кабеля питания: 0,75 мм².

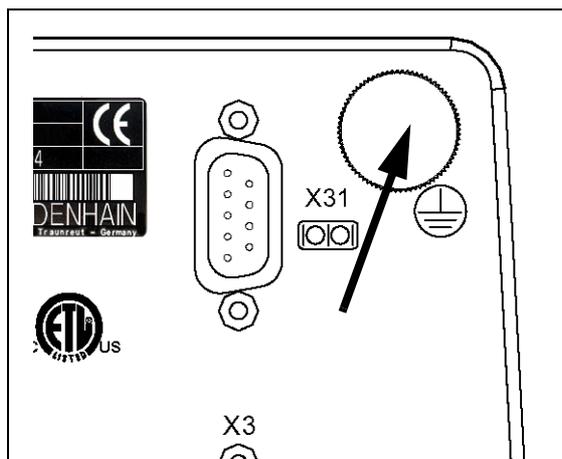
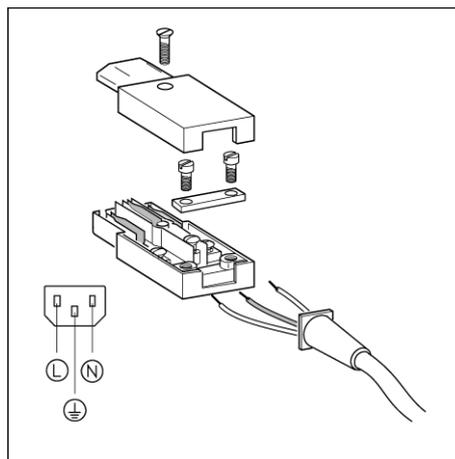
Защитное заземление (заземление)



Разъем защитного заземления на задней панели корпуса необходимо соединить с центральной точкой заземления станка! Минимальное сечение соединяющего кабеля: 6 мм².

Профилактическое обслуживание

Проводить специальное профилактическое обслуживание не требуется. Для очистки дисплея протрите его сухой тканью.



Подсоединение датчиков обратной связи

ND 780 может использоваться с линейными и круговыми датчиками производства **HEIDENHAIN**, которые имеют синусоидальный сигнал на выходе ($11\mu A_{pp}$ или $1V_{pp}$). Входы для датчиков обратной связи обозначены на задней панели как X1, X2 и X3.

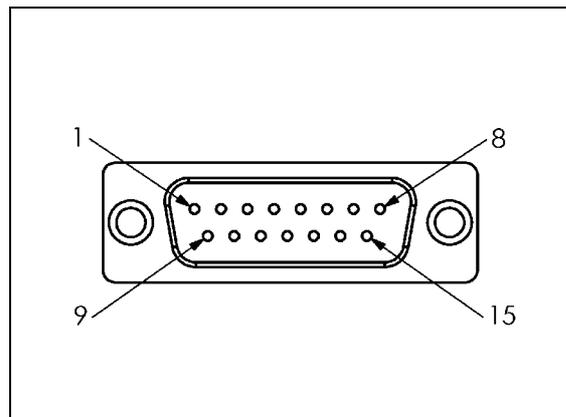
Соединительный кабель не должен превышать 30 м (100 фут).



Не подключайте/отключайте измерительные датчики или другие приборы к ND 780, когда он включен!

Распайка разъема для подключения датчиков.

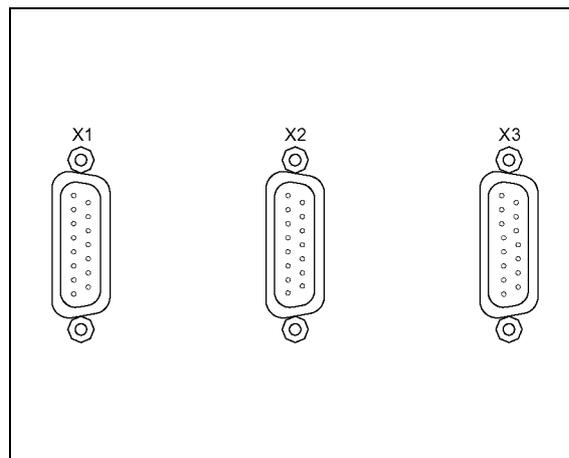
Sub-D-разъем 15-пол.	Входной сигнал $11\mu A_{pp}$	Входной сигнал $1 V_{pp}$
1	DC 5 V	DC 5 V
2	0 V	0 V
3	$I_1 +$	A+
4	$I_1 -$	A-
5	/	/
6	$I_2 +$	B+
7	$I_2 -$	B-
8	/	/
9	/	DC 5 V Сенсор
10	$I_0 +$	R+
11	/	0V Сенсор
12	$I_0 -$	R-
13	Внутренний экран	/
14	/	/
15	/	/
Корпус	Внешний экран	



Датчики осей можно подключать к любым из имеющихся разъемов.

По умолчанию:

Вход датчика	Фрезерование	Точение
X1	X	X
X2	Y	Z ₀
X3	Z	Z



Подключение кромочного щупа и входные сигналы

Подключите кромочный щуп **HEIDENHAIN** к Sub-D-разъему X10 на задней панели УЦИ.

При использовании кромочного щупа необходимо настроить следующие параметры:

- Длина наконечника
- Диаметр наконечника

Описание рабочих параметров смотри “Параметры меню Рабочие настройки” на странице 27.

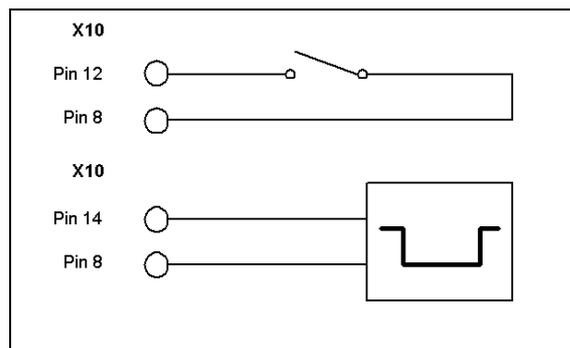
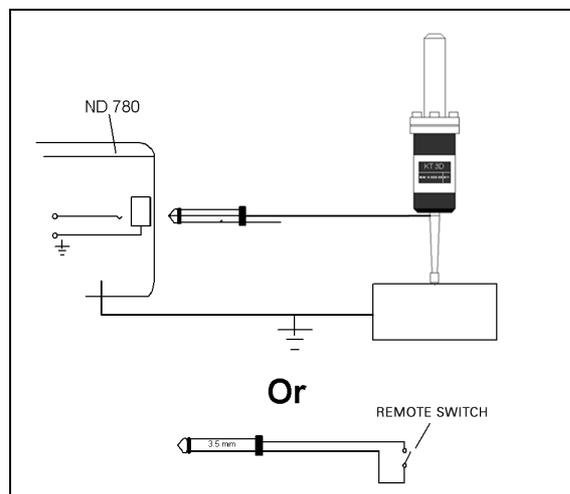
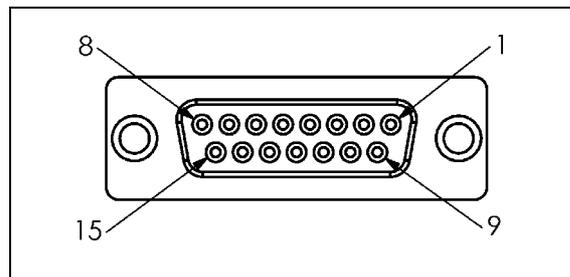


Новые настройки кромочного щупа необходимо задавать самостоятельно.

Распайка разъема кромочного щупа и разъема для передачи измеренных значений

Пин	Сигнал
1	0V (внутренний экран)
2	Готовность KTS (кр.щупа)
3	Signal for IOB
6	DC 5 V
7	0V
8	0V
9	Signal for IOB
12	Передача измеренных значений
13	KTS
14	Импульс передачи измеренных значений

Пины 12 и 14 используются с функцией передачи измеренных значений. При замыкании одного из этих контактов на Пин 8 (0V) измеренные значения передаются по TXD-линии интерфейса RS-232, как описано в рабочих настройках. Для установления контакта между пином 12 и пином 8 используется обычный ключ. Импульс между 14 и 8 пинами передается с помощью логического устройства TTL (SN74LSXX).



II – 2 Настройки системы

Параметры настроек системы

В настройки системы можно попасть, нажав клавишу Softkey НАСТРОЙКИ, а затем Softkey НАСТРОЙКИ СИСТЕМЫ.

Настройки системы обычно устанавливаются при первом включении УЦИ и затем редко меняются. Поэтому настройки системы защищены паролем.

D:1 | T:3 | F: 0 | 0:00 | MM |   | |

НАСТРОЙКИ СИСТЕМЫ	Выберите режим работы УЦИ (фрезерование или точение) и количество осей (2 или 3).		
НАСТРОЙКИ ДАТЧИКА			
КОНФИГ. ИНДИКАЦИИ			
КОМПЕНСАЦИЯ ПОГРЕШИ			
КОМПЕНСАЦИЯ ЛЮФТА			
ПОСЛЕДОВАТ. ПОРТ			
НАСТРОЙКИ УЦИ			
ДИАГНОСТИКА			
РАБОЧИЕ НАСТРОЙКИ	ИМПОРТ ЭКСПОРТ		ПОМОЩЬ



Настройки датчика

В НАСТРОЙКАХ ДАТЧИКА можно установить его разрешение и тип (линейный или круговой), направление счета, тип референтной метки.

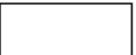
- ▶ При открытии НАСТРОЕК СИСТЕМЫ курсор автоматически встает на НАСТРОЙКА ДАТЧИКА. Нажмите ENTER. После чего откроется список из макс. 3 доступных датчиков (вход X1 X2 или X3).
- ▶ Выберите датчик, настройки которого Вы хотите изменить и нажмите ENTER.
- ▶ Поле СИГНАЛ ДАТЧИКА заполнится автоматически.
- ▶ Курсор окажется в поле ТИП ДАТЧИКА, выберите желаемый тип, нажимая на клавишу Softkey ЛИНЕЙНЫЙ/КРУГОВОЙ.
- ▶ Для линейных датчиков в поле ПЕРИОД СИГНАЛА выберите клавишами ГРУБЕЕ или ТОЧНЕЕ период сигнала датчика в мкм (2, 4, 10, 20, 40, 100, 200, 10 240, 12 800) или введите его с клавиатуры. Для датчиков вращения введите период сигнала напрямую. Смотри "Настройки датчика" на странице 99
- ▶ В поле РЕФ. МЕТКА нажмите Softkey РЕФ. МЕТКА, затем выберите ОТСУТСТВ., ОДНА ИЛИ КОДИР.
- ▶ Для кодированной реф. метки нажмите Softkey РАССТ. и выберите 500, 1000, 2000 или 5000.
- ▶ В поле НАПРАВЛЕНИЕ СЧЕТА нажатием клавиши Softkey ПОЛОЖИТ. или ОТРИЦАТ. выберите направление счета. Если направление счета датчика соответствует направлению, выбранному пользователем, выберите положительное. Если они не совпадают, выберите отрицательное.
- ▶ В поле МОНИТОРИНГ ОШИБОК нажатием ВКЛ/ВЫКЛ выберите, должна ли система отслеживать и отображать ошибки датчика. Причиной ошибки счета может быть загрязнение (когда сигнал становится ниже определенного значения) или ошибка частоты (когда частота сигнала превышает установленный предел). При появлении сообщения об ошибке нажмите кнопку С, чтобы его удалить.

Настройки цикла нарезания резьбы:

Чтобы воспользоваться функцией ЦИКЛ РЕЗЬБЫ необходимо внести данные в маску ввода ЦИКЛА РЕЗЬБЫ.

- ▶ Переместите курсор на "Цикл резьбы" и нажмите ENTER.
- ▶ Введите ось для шпинделя используя клавишу Softkey ОСЬ РЕЗЬБЫ или клавиатуру УЦИ. Эта будет та же самая ось, что и для датчика вращения (X3).
- ▶ Введите число витков на дюйм ведущего винта. Теперь все необходимые для цикла нарезания резьбы данные введены. Нажмите ENTER для сохранения данных и выхода из формы.

0:0 | T:1 | F: 0 | 0:00 | MM |   |  |

НАСТРОЙКИ ДАТЧИКА (X:		Выберите тип датчика (ЛИНЕЙНЫЙ или КРУГОВОЙ).
СИГНАЛ ДАТЧИКА	НЕТ СИГНАЛА	
ТИП ДАТЧИКА	ЛИНЕЙНЫЙ	
ПЕРИОД СИГНАЛА	20.0 мкм	
ЛИНЕЙНЫЙ		
КРУГОВОЙ		



Конфигурация индикации

КОНФИГУРАЦИЯ ИНДИКАЦИИ позволяет оператору определить, какие оси будут отображаться и в каком порядке.

- ▶ Выберите желаемое поле и нажмите ENTER.
- ▶ Нажмите ВКЛ/ВЫКЛ для включения или выключения индикации. Выберите символ оси кнопками со стрелками ВЛЕВО или ВПРАВО.
- ▶ Переместите курсор в поле ВХОД. Для выбора входа нажмите клавишу с цифрой на клавиатуре УЦИ. Нажмите + или - для сопряжения второго входа с первым.
- ▶ Переместите курсор в поле РАЗРЕШЕНИЕ ЭКРАНА. Используйте Softkey ГРУБЕЕ или ТОЧНЕЕ для выбора разрешения экрана.
- ▶ Если используется датчик вращения, выберите поле ИНДИКАЦИЯ УГЛА с помощью кнопки со стрелкой вниз. Нажмите клавишу УГОЛ 0-360°, чтобы выбрать диапазон.



Сопряжение

- ▶ Введите номер, соответствующий номеру входа датчика на обратной стороне УЦИ. Нажмите Softkey + или - для сопряжения второго входа с первым. Номер входа отображается возле оси и также показывает сопряженные оси (например, “2 + 3”).

Сопряжение осей Z

Только для точения

Устройство цифровой индикации ND 780 позволяет быстро сопрягать Z₀ и Z оси для режима точения. Сумма пройденного пути может отображаться в Z или Z₀ оси.



Активация сопряжения Z

Для сопряжения Z₀ и Z осей и отображения результата на оси Z₀ нажмите и удерживайте около 2-х секунд кнопку Z₀. Сумма пройденного пути отобразится в Z₀, а ось Z не будет отображаться.

Для сопряжения Z₀ и Z осей и отображения результата на оси Z нажмите и удерживайте около 2-х секунд кнопку Z. Сумма пройденного пути отобразится в Z, а ось Z₀ отображаться не будет. Сопряжение осей сохраняется после выключения питания.

Передвижение оси Z₀ или Z обновляет индикацию сопряженных осей.

При сопряжении осей для обоих датчиков должна быть найдена референтная метка, чтобы предыдущая точка привязки могла быть восстановлена.

Отмена сопряжения Z

Для отмены Z сопряжения нажмите кнопку отключенной оси на УЦИ. Раздельное отображение Z₀ и Z осей будет восстановлено.



Компенсация погрешностей

Расстояние, пройденное режущим инструментом и отображаемое на дисплее, не всегда соответствует фактическому пути. Ошибка шага привода, прогибание или наклон оси приводят к погрешностям. Эта погрешность может быть линейной или нелинейной. Ее можно определить с помощью прибора для сравнительных измерений, например, VM 101 фирмы HEIDENHAIN или с помощью концевых мер. Из анализа погрешностей можно определить, какую компенсацию необходимо использовать, линейную или нелинейную.

ND 780 позволяет компенсировать погрешности. Для каждой оси можно выбрать свой тип компенсации.



Компенсация погрешностей возможна только для датчиков линейных перемещений.

Компенсация линейной погрешности

Компенсацию линейной погрешности можно применять в том случае, если есть сравнительные измерения, подтверждающие погрешность линейности на всей измеряемой длине. Погрешность в этом случае может быть скомпенсирована числовым путем с помощью коэффициента.

Для расчета компенсации линейной погрешности используйте следующую формулу:

Коэффициент компенсации $LEC = ((S - M) / M) \times 10^6$ ppm, где:

S значение, измеренное эталонным прибором

M значение, измеренное датчиком на оси

Пример:

Если длина, измеренная эталонным датчиком составляет 500 мм, а датчик оси X-измерил 499,95мм, то коэффициент компенсации LEC для оси X-равен 100 parts per million (ppm).

$LEC = ((500 - 499.95) / 499.95) \times 10^6$ ppm = 100 ppm (округление до целого значения).

- ▶ Если погрешность датчика известна, она может быть введена вручную. Нажмите клавишу Softkey ТИП для выбора ЛИНЕЙНОЙ компенсации.
- ▶ Введите коэффициент компенсации в ppm и нажмите ENTER.

D:1 | T:3 | F: 0 | 0:00 | MM | | |

КОМПЕНСАЦИЯ ПОГРЕШН.	
ВХОД X1	Выкл
ВХОД X2	Выкл
ВХОД X3	Выкл

Компенсация ошибок для Этого входа выключена.

Нажмите ТИП, чтобы выбрать между линейной и нелинейной компенсацией.

ТИП
[Выкл]

ПОМОЩЬ



Компенсация нелинейной погрешности

Компенсация нелинейной погрешности применяется, если сравнительные измерения показывают переменную или непостоянную погрешность. Величина необходимой компенсации подсчитывается и вносится в таблицу. ND 780 позволяет вводить до 200 точек на ось. Величина погрешности между двумя заданными значениями подсчитывается путем линейной интерполяции.



Компенсация нелинейной погрешности доступна только для датчиков с референтными метками. Для того чтобы компенсация нелинейной погрешности вступила в силу необходимо пересечь референтные метки, иначе компенсация не активна.



Начиная с версии программного обеспечения 1.1.3 значения для таблицы компенсации нелинейной погрешности должны получаться только при положительном направлении движения датчика.

Процесс компенсации нелинейной погрешности

- Каждый датчик имеет собственное направление счета. Оно не всегда совпадает с направлением, выбранным пользователем, и необходимо только для компенсации нелинейной погрешности.

Для определения направления счета датчика оси выполните следующие процедуры:

- ▶ Откройте форму ввода НАСТРОЙКИ ДАТЧИКА и выберите соответствующий датчик оси.
 - ▶ Переместите курсор в поле НАПРАВЛЕНИЕ СЧЕТА.
 - ▶ С помощью Softkey ПОЛОЖИТ./ОТРИЦАТ. выберите положительное направление. Нажмите ENTER.
 - ▶ С помощью кнопки С вернитесь в главное меню.
 - ▶ Переместите ось, на которой установлен данный датчик, и определите его положительное направление счета.
- Теперь положительное направление счета датчика установлено.



В датчиках с одной референтной меткой она должна заново пересекаться каждый раз после включения УЦИ.

D:0 | T:2 | F: 0 | 0:00 | MM | |

INPUT X1: MEASURED = ERROR			
SPACING = 1.0000			
START POINT = 0.0000			
000	=	0.0000	= 0.010000
001	=	1.0000	= 0.020000
002	=	2.0000	= 0.020000
003	=	3.0000	= 0.000000
004	=	4.0000	= 0.010000
005	=	5.0000	= -----
VIEW	CLEAR TABLE	SAVE	HELP



Создание таблицы для компенсации нелинейности

- ▶ Задайте начальную точку для таблицы компенсации, переместив ось как можно дальше в ее отрицательном направлении.
- ▶ Откройте НАСТРОЙКИ СИСТЕМЫ, выберите компенсацию погрешностей и нажмите ENTER. Нажатием клавиши Softkey ТИП выберите компенсацию нелинейной погрешности.
- ▶ Для создания новой таблицы сначала нажмите клавишу Softkey РЕДАКТ. ТАБЛИЦУ.
- ▶ Кнопкой со стрелкой вниз переместите курсор в поле НАЧАЛЬНАЯ ТОЧКА и нажмите ENTER.
- ▶ Нажмите ЗАПОМНИТЬ в то время, как таблице компенсаций выбрана НАЧАЛЬНАЯ ТОЧКА, затем нажмите ENTER.
- ▶ Нажмите кнопку со стрелкой ВВЕРХ и выделите РАССТОЯНИЕ, нажмите ENTER. Введите расстояние между точками компенсации и нажмите ENTER. Все точки компенсации (до 200 шт.) расположены на одинаковом расстоянии друг от друга в положительном направлении.



Задайте расстояние, которое покрывает всю длину датчика или ее часть, для которой будет действовать таблица компенсаций.

- ▶ Введите известную погрешность для каждой точки. Нажмите ENTER.
- ▶ По окончании ввода нажмите С для выхода из таблицы и возвращения в форму КОМПЕНСАЦИИ ПОГРЕШНОСТЕЙ. Продолжайте нажимать С для выхода в главное меню.



Собственное направление счета датчика остается всегда постоянным и не зависит от того, какое направление выбрано в НАСТРОЙКАХ СИСТЕМЫ. В таблице компенсации все значения заносятся с учетом направления счета.

Просмотр графика

Таблица компенсации может быть просмотрена в виде таблицы или графика. Нажмите Softkey ВИД для переключения между различными видами отображения. График показывает величину погрешности относительно измеренного значения. Расстояние между точками на графике имеет фиксированное значение. При передвижении курсора в таблице значение, на котором стоит курсор, соответствует синему вертикальному штриху на графике.



Просмотр таблицы компенсации

- ▶ Нажмите Softkey РЕДАКТИР. ТАБЛИЦУ.
- ▶ Для переключения между отображением в таблице и в виде графика нажмите ВИД.
- ▶ Используйте клавиши со стрелками ВВЕРХ или ВНИЗ или клавиши с цифрами для перемещения курсора в таблице.

Данные таблицы компенсации могут быть сохранены с или на ПК через последовательный порт.

Экспорт таблицы компенсаций

- ▶ Нажмите Softkey РЕДАКТИР. ТАБЛИЦУ.
- ▶ Нажмите Кнопки ВЛЕВО/ВПРАВО.
- ▶ Нажмите Softkey ИМПОРТ/ЭКСПОРТ.
- ▶ Нажмите Softkey ЭКСПОРТ ТАБЛИЦЫ.

Импорт таблицы компенсаций

- ▶ Нажмите Softkey РЕДАКТИР. ТАБЛИЦУ.
- ▶ Нажмите Кнопки ВЛЕВО/ВПРАВО.
- ▶ Нажмите Softkey ИМПОРТ/ЭКСПОРТ.
- ▶ Нажмите Softkey ИМПОРТ ТАБЛИЦЫ.

Компенсация люфта

При использовании датчика вращения для определения линейных перемещений смена направления движения стола приводит к ошибке значения положения из-за зазоров в конструкции ведущего винта. Эта ошибка называется люфтом. Ее можно компенсировать путем введения значения люфта ведущего винта в функцию компенсации люфта.

Если датчик вращения опережает стол (отображаемое значение больше фактического положения стола), то речь идет о положительном люфте и в качестве компенсационного значения должна задаваться положительная величина.

Отсутствие компенсации соответствует значению 0.000.

D:0 | T:2 | F: 0 | 0:00 | MM | | |

INPUT X1: MEASURED = ERROR			
SPACING = 1.0000			
START POINT = 0.0000			
000	=	0.0000	= 0.010000
001	=	1.0000	= 0.020000
002	=	2.0000	= 0.020000
003	=	3.0000	= 0.000000
004	=	4.0000	= 0.010000
005	=	5.0000	= -----
ИМПОРТ ЭКСПОРТ			HELP

D:0 | T:1 | F: 0 | 0:00 | MM | | |

КОМПЕНСАЦИЯ ЛЮФТА		Ввод значения люфта между датчиком и станком.
ВХОД X1	5.5	
ВХОД X2	ВЫКЛ	
ВХОД X3	ВЫКЛ	
ВКЛ ВЫКЛ		ПОМОЩЬ



Настройки УЦИ

Функция НАСТРОЙКИ УЦИ устанавливает, в каком режиме будет работать устройство цифровой индикации: в режиме фрезерования или точения.

После выбора НАСТРОЕК УЦИ устройство индикации среди прочих отображает Softkey ЗАВОДСКИЕ НАСТРОЙКИ. Нажатием этой клавиши Вы возвращаете параметры конфигурации (как для фрезерования, так и для точения) в их начальное состояние. После нажатия клавиши ЗАВОДСКИЕ НАСТРОЙКИ Вы можете нажать ДА для сброса всех настроек в исходные или НЕТ для отмены и возвращения в предыдущее меню.

В поле КОЛИЧЕСТВО ОСЕЙ Вы выбираете количество используемых осей. Клавиша Softkey 2/3 появится для выбора между 2 или 3 осями.

D:1 T:3 F: 0 0:00 MM  	
НАСТРОЙКИ УЦИ	
РЕЖИМ РАБОТЫ	
ФРЕЗЕРОВАНИЕ	
КОЛИЧЕСТВО ОСЕЙ	
3	
Задайте режим работы ФРЕЗЕРОВАНИЕ или ТОЧЕНИЕ.	
Нажмите СБРОС НАСТРОЕК для сброса всех настроек в их первоначальное состояние.	
ФРЕЗЕРОВ. ТОЧЕНИЕ	СБРОС НАСТРОЕК
	ПОМОЩЬ



Диагностика

При помощи меню ДИАГНОСТИКА можно проверить оборудование (например, клавиатуру или монитор).

Тест клавиатуры

Графическое представление клавиатуры на экране УЦИ позволяет увидеть реакцию каждой кнопки на нажатие и отпускание.

- ▶ Для проверки нажмите и отпустите каждую кнопку УЦИ и все Softkey-клавиши. Появление точки на изображении клавиатуры при нажатии определенной кнопки говорит о том, что кнопка исправна.
- ▶ Для выхода из теста клавиатуры нажмите клавишу С два раза.

Проверка кромочного щупа

- ▶ Для проверки заземляющего кромочного щупа коснитесь им заготовки. Возле левого символа щупа на экране появится звездочка (*). Для проверки электрического кромочного щупа коснитесь им заготовки. Возле правого символа щупа на экране появится звездочка (*). Возле какого символа появится звездочка (*), зависит от того, какой щуп используется в данный момент. Появление звездочки говорит о том, что кромочный щуп связывается с УЦИ.

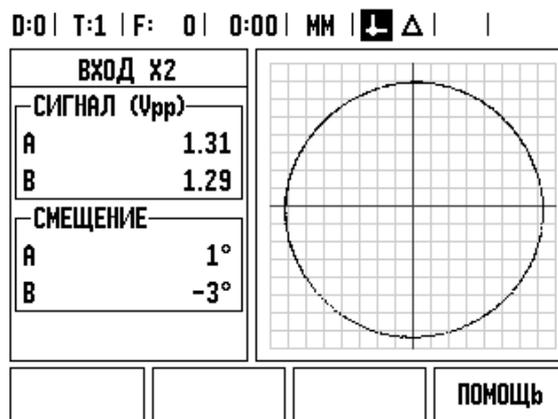
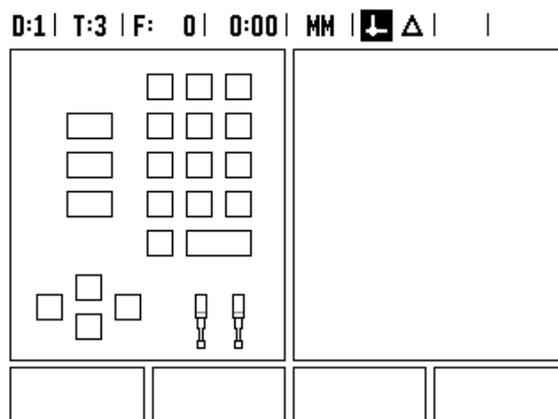
Тест дисплея

- ▶ Нажмите ENTER для отображения дисплея черного, белого и возврата к нормальному изображению.

Графическое представление сигналов датчика

Данный параметр позволяет оператору записать и представить графически сигналы всех датчиков.

- ▶ Выберите, какой датчик Вы хотите проверить.
- ▶ Переместите курсор на нужный вход и нажмите ENTER.
- ▶ Когда датчик начнет перемещаться Вы увидите сигналы каналов А и В.



II – 3 Настройки датчика

В последующих таблицах приведены примеры некоторых датчиков. Таблицы содержат все параметры, которые должны быть определены для датчиков. Большинство данных можно найти в описании датчиков на сайте или в каталоге.

Пример настройки датчиков линейных перемещений фирмы HEIDENHAIN с сигналом 11- μ A_{pp}

Датчик	Период сигнала	Референтная метка
CT MT xx01	2 мкм	Одна
LS 303/303C LS 603/603C	20 мкм	Одна/ 1000
LS 106/106C LS406/406C	20 мкм	Одна/ 1000
LB 302/302C	40 мкм	Одна/2000
LM 501	10 240 мкм	Одна

Пример настройки датчиков линейных перемещений фирмы HEIDENHAIN с сигналом 1 V_{pp}

Датчик	Период сигнала	Референтная метка
LIP 382	0.128 мкм	–
MT xx81 LIP 481A/481R	2 мкм	Одна
LIP 481X	2 мкм	Одна
LF 183/183C LF 481/481C LIF 181/181C LIP 581/581C	4 мкм	Одна/5000
LS 186/186C	20 мкм	Одна/1000
LB 382/382C LIDA 18x/18xC	40 мкм	Одна/ 2000
VM 182	4 мкм	–
LIDA 10x/10xC	100 мкм	Одна/1000
LIM 581	10 240 мкм	Одна



Примеры настроек датчиков вращения HEIDENHAIN

Датчик	Количество штрихов	Референтная метка
ROD 250, RON 255	9 000/18 000	1
ROD 250C, RON 255C	9 000	500
ROD 250C, ROD 255C ROD 700C, RON 705C RON 706C	18 000	1 000
ROD 700C, ROD 800C	36 000	1 000



II – 4 Интерфейс данных

ND 780 имеет встроенный разъем последовательного порта RS-232 (X31). Последовательный порт поддерживает двунаправленную передачу данных, которая позволяет импорт или экспорт данных с/на внешнего устройства, а также удаленное управление через интерфейс.

Следующие данные можно передавать с ND 780 на внешнее устройство:

- Рабочие настройки и настройки системы
- Таблицу компенсации нелинейной погрешности
- Измеренные значения (отображаемые значения или значения касаний)

Следующие данные можно передавать в ND 780 с внешнего устройства:

- Команды с клавиатуры внешнего устройства
- Рабочие настройки и настройки системы
- Таблицу компенсации нелинейной погрешности

В этой главе описывается все, что нужно знать для **настройки** интерфейса данных:

- Распайка разъема интерфейса данных
- Уровни сигналов
- Распайка соединительного кабеля и разъемов
- Формат данных



Последовательный порт (X31)

RS-232-C/V.24-разъем расположен на задней панели. Следующие устройства могут быть подключены к нему:

- Принтер с последовательным интерфейсом данных
- ПК с последовательным интерфейсом данных

К последовательному порту может быть подключен принтер или ПК. Файлы конфигурации можно отправлять на печать или передавать в ПК. Удаленные команды, удаленные кодовые слова и файлы конфигурации могут получаться компьютером.

Для функций, позволяющих передачу данных, будет отображаться клавиша Softkey ИМПОРТ/ЭКСПОРТ.

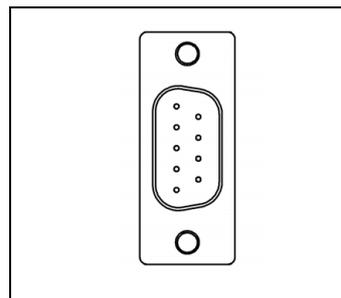
- ▶ Используя клавиши Softkey НИЖЕ или ВЫШЕ в поле СКОРОСТЬ можно установить следующие значения: 300, 600, 1 200, 2 400, 9 600, 19 200, 38 400, 57 600, или 115 200.
- ▶ С помощью клавиш Softkey в параметре ЧЕТНОСТЬ можно установить ОТСУТСТВ., ЧЕТНЫЙ или НЕЧЕТНЫЙ.
- ▶ С помощью доступных клавиш Softkey в поле ФОРМАТ можно задать 7 или 8 бит данных.
- ▶ В поле СТОП-БИТЫ с помощью Softkey можно установить 1 или 2.
- ▶ В поле ПЕРЕХОД СТРОКИ необходимо выбрать ДА, если внешнему устройству необходим символ перехода строки за символом возврата каретки.
- ▶ В поле КОНЕЦ ДАННЫХ задается количество символов возврата каретки, которые будут посланы в конце передачи данных. Изначально этот параметр установлен в 0; его можно изменить на любое положительное значение (0 - 9) используя кнопки с цифрами.

На рисунке показаны значения по умолчанию.

Настройки масштабирования сохраняются после отключения питания. Не существует параметра, активирующего или деактивирующего последовательный порт. Данные пересылаются в последовательный порт только после готовности внешнего устройства. Информацию о подключении кабеля и его разводке можно найти в руководстве пользователя в разделе "Интерфейс данных".



Данные передаются в следующей последовательности: стартовый бит, семь бит данных, бит четности, два стоповых бита. Это настройки по умолчанию.



D:1 | T:3 | F: 0 | 0:00 | MM | [Down Arrow] [Up Arrow] [Back Arrow]

ПОСЛЕДОВАТ. ПОРТ		Нажмите Softkey НИЖЕ или ВЫШЕ для согласования скорости передачи в бодах со внешним устройством.
СКОРОСТЬ	9600	
ЧЕТНОСТЬ	ОТСУТСТВУЕТ	
ФОРМАТ		
ДАННЫЕ	8 БИТЫ	
СТОП	1 БИТЫ	
НИЖЕ	ВЫШЕ	ПОМОЩЬ



Для передачи данных на принтер с последовательным интерфейсом нажмите Softkey ИМПОРТ/ЭКСПОРТ. Данные выдаются в формате ASCII и могут быть сразу же напечатаны.

Для передачи данных между ND 780 и ПК необходимо установить программу обмена данными, например, TNC Remo. TNC Remo можно скачать, пройдя по ссылке: http://filebase.heidenhain.de/doku/english/serv_0.htm. Свяжитесь с ближайшим представительством фирмы Heidenhain для получения более подробной информации. Это программное обеспечение подготавливает данные, которые отправляются или получаются через последовательный интерфейс. Все данные передаются между ND 780 и ПК в формате ASCII.

Для экспорта данных из ND 780 на ПК, необходимо заранее подготовить ПК к получению данных и сохранению их в файл. Настройте программу коммуникации на прием текстовых данных в формате ASCII через COM-порт и сохранение их в файл. Как только ПК будет готов к приему, начните передачу данных нажав Softkey ИМПОРТ/ЭКСПОРТ.

Для импорта данных в ND 780 с ПК, необходимо заранее подготовить ND 780 к получению данных. Нажмите Softkey ИМПОРТ/ЭКСПОРТ. Как только ND 780 будет готово к приему, настройте программу коммуникации на ПК для передачи текстового файла в формате ASCII.



ND 780 не поддерживает такие протоколы, как Kermit или Xmodem.



Разводка соединительного кабеля

Разводка соединительного кабеля зависит от подключаемого прибора (смотри техническую информацию по внешним устройствам).

Полная разводка

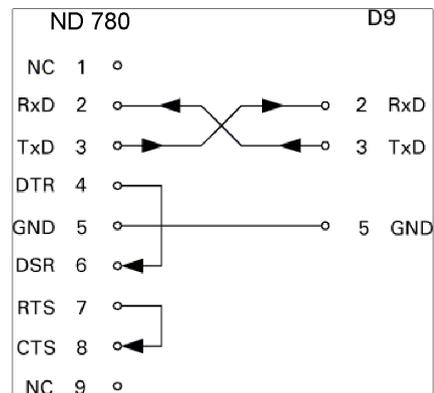
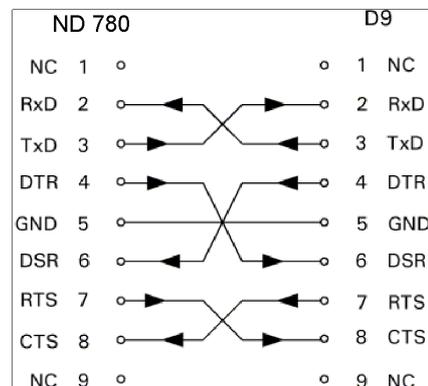
Передача данных между ND 780 и ПК возможна только, если они соединены между собой кабелем для последовательного интерфейса.

Назначение пинов

Пин	Сигнал	Функция
1	Не используется	
3	TXD	- Посылаемые данные
2	RXD	- Получаемые данные
7	RTS	- Запрос на отправку
8	CTS	- Готовность к отправке
6	DSR	- Источник данных готов
5	SIGNAL GND	- Земля логических сигналов
4	DTR	- Приемник данных готов
9	Не используется	

Сигнал

Сигнал	Уровни сигналов “1”= “активный”	Уровни сигналов “0”= “активный”
TXD, RXD	от 3 V до 15 V	от 3 V до 15 V
RTS, CTS DSR, DTR	от 3 V до 15 V	от 3 V до 15 V



Внешние управляющие команды через интерфейс RS-232

Используя интерфейс RS-232 внешнее устройство может управлять устройством цифровой индикации. Доступны следующие команды:

Формат	
<ESC>TXXXX<CR>	Кнопка нажата
<ESC>AXXXX<CR>	Передача содержимого экрана
<ESC>SXXXX<CR>	Специальные функции

Последовательность команд	Функция
<ESC>T0000<CR>	Кнопка '0'
<ESC>T0001<CR>	Кнопка '1'
<ESC>T0002<CR>	Кнопка '2'
<ESC>T0003<CR>	Кнопка '3'
<ESC>T0004<CR>	Кнопка '4'
<ESC>T0005<CR>	Кнопка '5'
<ESC>T0006<CR>	Кнопка '6'
<ESC>T0007<CR>	Кнопка '7'
<ESC>T0008<CR>	Кнопка '8'
<ESC>T0009<CR>	Кнопка '9'
<ESC>T0100<CR>	Кнопка 'CE' или 'CL'
<ESC>T0101<CR>	Кнопка '-'
<ESC>T0102<CR>	Кнопка '.'
<ESC>T0104<CR>	Кнопка 'ENT'
<ESC>T0109<CR>	Кнопка 'X'
<ESC>T0110<CR>	Кнопка 'Y'/'Z'/'Z0'
<ESC>T0111<CR>	Кнопка 'Z'
<ESC>T0114<CR>	Кнопка 'Softkey 1'
<ESC>T0115<CR>	Кнопка 'Softkey 2'
<ESC>T0116<CR>	Кнопка 'Softkey 3'
<ESC>T0117<CR>	Кнопка 'Softkey 4'
<ESC>T0135<CR>	Кнопка 'Курсор влево'
<ESC>T0136<CR>	Кнопка 'Курсор вправо'
<ESC>T0137<CR>	Кнопка 'Курсор вверх'
<ESC>T0138<CR>	Кнопка 'Курсор вниз'

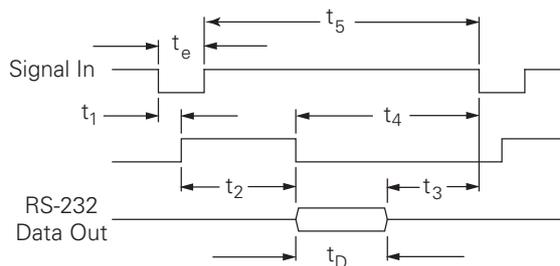


Последовательность команд	Функция
<ESC>A0000<CR>	Послать сигнал-идентификатор прибора
<ESC>A0200<CR>	Послать текущее значение координаты
<ESC>S0000<CR>	Перезагрузить устройство
<ESC>S0001<CR>	Заблокировать клавиатуру
<ESC>S0002<CR>	Разблокировать клавиатуру



Время задержки при передаче данных

- Ширина импульса сигнала защелки $t_e \geq 1.2$ мкс
- Задержка сохранения $t_1 \leq 0.8$ мкс
- Вывод данных $t_2 \leq 30$ мс (тип.)
- Длина данных t_D
- Время восстановления $t_3 \geq 0$ мс
- Время установления защелки $t_4 \geq 50$ мс (тип.)
- Время установления сигнала защелки $t_5 \geq 50$ мс (тип.)

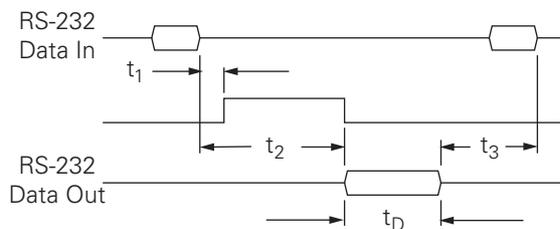


Продолжительность битов данных в секундах:

$$t_D = V \cdot (A \cdot (L + C + 13) + T \cdot C) / \text{BaudRate}$$

Время задержки вывода данных (<Ctrl>B)

- Отправка данных $t_1 \leq 30$ мс (тип.)
- Отправка данных $t_2 \leq 30$ мс (тип.)
- Длина данных t_D
- Время восстановления $t_3 \geq 0$ мс



Продолжительность битов данных в секундах:

$$t_D = V \cdot (A \cdot (L + C + 13) + T \cdot C) / \text{BaudRate}$$



II – 5 Экспорт измеренных значений

Примеры передачи символов через интерфейс данных

С помощью ПК Вы можете считать данные с ND 780. Для всех трех примеров действует следующее: запуск передачи данных инициализируется с помощью **Ctrl B** (при передаче через последовательный порт) или с помощью **переключающего сигнала на входе EXT** (для внешнего интерфейса станка). **Ctrl B** запускает передачу абсолютных или инкрементальных данных, отображаемых на УЦИ в данный момент, в зависимости от активного режима.

Передача данных с использованием внешнего сигнала

Пример 1: линейная ось с индикацией радиуса $X = + 41.29$ мм

X	=	+	4 1	.	2 9		R	<Возвр.к аретки>	<LF>
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

- 1 Ось координат
- 2 Знак равенства
- 3 Знак числа (+/-)
- 4 От 2 до 7 знаков перед запятой
- 5 Разделительный знак
- 6 От 1 до 6 знаков после запятой
- 7 Единицы измерения: пусто для мм и “ для дюймов
- 8 Абсолютные значения:
R для радиуса, D для диаметра
Остаточный путь:
r для радиуса, d для диаметра
- 9 Возврат каретки
- 10 Переход строки



Пример 2: ось вращения с индикацией в градусах
 $C = + 1260.0000^\circ$

C	=	+	1 2 6 0	.	0 0 0 0		W	<Возвр.к аретки>	<LF>
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

- 1 Ось координат
- 2 Знак равенства
- 3 Знак числа (+/-)
- 4 От 4 до 8 знаков перед запятой
- 5 Разделительный знак
- 6 От 0 до 4 знаков после запятой
- 7 Пустой знак
- 8 **W** для угла (в режиме остаточного пути: **w**)
- 9 Возврат каретки
- 10 Переход строки

Пример 3: ось вращения с индикацией в градусах/минутах/секундах $C = + 360^\circ 23' 45''$

C	=	+	3 6 0	:	2 3	:	4 5		W	<Возвр.к аретки>	<LF>
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

- 1 Ось координат
- 2 Знак равенства
- 3 Знак числа (+/-)
- 4 От 3 до 8 знаков для градусов
- 5 Разделительный знак
- 6 От 0 до 2 знаков для минут
- 7 Разделительный знак
- 8 От 0 до 2 знаков для секунд
- 9 Пустой знак
- 10 **W** для угла (в режиме остаточного пути: **w**)
- 11 Возврат каретки
- 12 Переход строки



Передача данных с использованием кромочного щупа

В последующих трех примерах запуск передачи данных инициализируется с помощью **переключающего сигнала кромочного щупа**. Передачу данных на принтер можно активировать или деактивировать в поле "Экспорт измеренных значений" в РАБОЧИХ НАСТРОЙКАХ. УЦИ передает соответствующую информацию через выбранную ось.

Пример 4: функция ощупывания ребра Y = -3674.4498 мм

Y		:	-	3 6 7 4	.	4 4 9 8		R	<Возвр.к аретки>	<LF>
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

- 1 Ось координат
- 2 Пустой знак
- 3 Разделительный знак
- 4 Знак числа (+/-) или пустой знак
- 5 От 2 до 7 знаков перед запятой
- 6 Разделительный знак
- 7 От 1 до 6 знаков после запятой
- 8 Единицы измерения: пусто для мм и “ для дюймов
- 9 R для радиуса, d для диаметра
- 10 Возврат каретки
- 11 Переход строки



Пример 5: Функция нахождения осевой линии

Координата осевой линии по X-оси CLX = + 3476.9963 мм
(Center Line X axis)

Расстояние между оцупанными ребрами DST = 2853.0012 мм
(Distance)

CLX	:	+	3 4 7 6	.	9 9 6 3		R	<Возвр.к аретки>	<LF>
DST	:		2 8 5 3	.	0 0 1 2		R	<Возвр.к аретки>	<LF>
	1	2	3	4	5	6	7	8	9

- 1 Разделительный знак
- 2 Знак числа (+/-) или пустой знак
- 3 От 2 до 7 знаков перед запятой
- 4 Разделительный знак
- 5 От 1 до 6 знаков после запятой
- 6 Единицы измерения: пусто для мм и “ для дюймов
- 7 R для радиуса, D для диаметра
- 8 Возврат каретки
- 9 Переход строки



Пример 6: Функция нахождения центра окружности

Координаты первого центра, например, CCX = -1616.3429 мм,
 координата второго центра, например, CCY = +4362.9876 мм,
 (Circle Center X -оси, Circle Center Y-оси; координаты в
 зависимости от плоскости обработки)

Диаметр окружности DIA = 1250.0500 мм

CCX	:	-	1 6 1 6	.	3 4 2 9		R	<Возвр.к аретки>	<LF>
CCY	:	+	4 3 6 2	.	9 8 7 6		R	<Возвр.к аретки>	<LF>
DIA	:		1 2 5 0	.	0 5 0 0		R	<Возвр.к аретки>	<LF>
	1	2	3	4	5	6	7	8	9

- 1 Разделительный знак
- 2 Знак числа (+/-) или пустой знак
- 3 От 2 до 7 знаков перед запятой
- 4 Разделительный знак
- 5 От 1 до 6 знаков после запятой
- 6 Единицы измерения: пусто для мм и “ для дюймов
- 7 R для радиуса, D для диаметра
- 8 Возврат каретки
- 9 Переход строки



II – 6 Технические параметры для фрезерования

ND 780 - Характеристики	
Оси	3 оси A - Z
Входы для датчиков	<p>Синусоидальные сигналы 11 μA_{PP}, 1 V_{PP}; входная частота макс. 100 кГц для инкрементальных датчиков HEIDENHAIN</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Период сигнала: 2 мкм, 4 мкм, 10 мкм, 20 мкм, 40 мкм, 100 мкм, 10240 мкм, 12 800 мкм ■ Количество штрихов: 9000/18000/36000
Коэффициент деления	Макс. 1024-крат
Шаг индикации	<p>Линейные оси: от 1 мм до 0,1 мкм Оси вращения: от 1° до 0,0001° (00°00'01")</p>
Экран	<p>Монохромный экран для отображения координат, диалогов, графиков, графической помощи и ввода значений</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Индикация состояния: Режим работы, обнуление, дюймы/мм, масштабирование, подача, секундомер Номер точки привязки Номер инструмента Коррекция инструмента R-, R+
Функции	<ul style="list-style-type: none"> ■ Поиск референтных меток для кодированных или единичных референтных меток ■ Режим остаточного пути и фактической позиции (инкрементальный или абсолютный) ■ Масштабирование ■ Вход для кромочного щупа (как 3D, так и заземляющий) ■ ПОМОЩЬ: встроенное руководство пользователя ■ ИНФОРМАЦИЯ: калькулятор, калькулятор данных резания, параметры пользователя и рабочие параметры ■ 10 точек привязки 16 инструментов ■ Функции ощупывания для установки точки привязки, предпочтительнее с помощью кромочного щупа КТ: ребро, осевая линия, центр окружности ■ Коррекция на радиус инструмента ■ Расчет координат для группы отверстий на окружности и прямых



ND 780 - Характеристики	
Компенсация погрешностей	Компенсация линейной и нелинейной погрешностей, до 200 точек
Компенсация люфта	При работе с датчиком вращения и ШВП
Интерфейс данных	<ul style="list-style-type: none"> ■ Последовательный: RS-232-C/V.24 от 300 до 115 200 бод Для вывода измеренных значений и параметров; Для ввода параметров, удаленного нажатия кнопок и управления
Аксессуары	<ul style="list-style-type: none"> ■ Поворотная ножка ■ Универсальный монтажный рычаг ■ Кромочный шуп КТ 130 ■ Поворотный шарнир ■ Ручка ■ Монтажная рамка
Питание	от AC 100 В ... 240 В ($\pm 10\%$); от 50 Гц ... 60 Гц (± 3 Гц); макс. потребление 135 Вт
Температура эксплуатации	от 0°C до 45°C (от 32 °F до 113 °F)
Температура хранения	от -20°C до 70°C (от -4°F до 158°F)
Степень защиты (EN 60529)	IP 40 (передняя панель IP 54)
Вес	2,6 кг



II – 7 Технические параметры для точения

ND 780 - Характеристики	
Оси	3 оси, от A до Z, Z ₀ , Z _S
Входы для датчиков	Синусоидальные сигналы 11 μ A _{PP} , 1 V _{PP} ; входная частота макс. 100 кГц для инкрементальных датчиков HEIDENHAIN <ul style="list-style-type: none"> ■ Период сигнала: 2 мкм, 4 мкм, 10 мкм, 20 мкм, 40 мкм, 100 мкм, 10240 мкм, 12 800 мкм ■ Количество штрихов: 9000/18000/36000
Коэффициент деления	Макс. 1024-крат
Шаг индикации	Линейные оси: от 1 мм до 0,1 мкм Оси вращения: от 1° до 0,0001° (00°00'01")
Экран	Монохромный экран для отображения координат, диалогов, графиков, графической помощи и ввода значений <ul style="list-style-type: none"> ■ Индикация состояния: Номер инструмента, режим работы, обнуление, дюймы/мм, масштабирование, подача, диаметр/радиус \varnothing, секундомер, точка привязки
Функции	<ul style="list-style-type: none"> ■ Поиск референтных меток для кодированных или единичных референтных меток ■ Режим остаточного пути и фактической позиции (инкрементальный или абсолютный) ■ Масштабирование ■ ПОМОЩЬ: встроенное руководство пользователя ■ ИНФОРМАЦИЯ: калькулятор, калькулятор конуса, параметры пользователя и рабочие параметры ■ 10 точек привязки 16 инструментов ■ Заморозка позиции инструмента при отводе
Компенсация люфта	При работе с датчиком вращения и ШВП
Компенсация погрешностей	Компенсация линейной и нелинейной погрешностей, до 200 точек
Интерфейс данных	<ul style="list-style-type: none"> ■ Последовательный: RS-232-C/V.24 от 300 до 115 200 бод Для вывода измеренных значений и параметров; Для ввода параметров, удаленного нажатия кнопок и управления
Аксессуары	<ul style="list-style-type: none"> ■ Поворотная ножка, поворотный шарнир, ручка, монтажная рамка
Питание	от AC 100 В ... 240 В (± 10 %); от 50 Гц ... 60 Гц (± 3 Гц); макс. потребление 135 Вт
Температура эксплуатации	от 0°C до 45°C (от 32 °F до 113 °F)
Температура хранения	от -20°C до 70°C (от -4°F до 158°F)
Степень защиты (EN 60529)	IP 40 (передняя панель IP 54)
Вес	2,6 кг



II – 8 Сообщения об ошибках

В последующей таблице перечислены все сообщения об ошибках, которые могут выдаваться ND 780.

Также ко всем сообщениям об ошибках приводится пояснение.

Сообщение об ошибке	Объяснение
Отключение питания. Нажмите любую кнопку.	ND 780 был только что выключен.
Загрязнение и ошибка частоты: нажмите C для сброса.	На соответствующем датчике появились загрязнения и ошибки частоты. Необходимо вмешательство оператора для устранения причин ошибки.
Ошибка загрязнения: нажмите C для сброса.	На соответствующем датчике появились загрязнения. Необходимо вмешательство оператора для устранения причин ошибки.
Ошибка частоты: нажмите C для сброса.	На соответствующем датчике возникла ошибка частоты. Необходимо вмешательство оператора для устранения причин ошибки.
Ошибка счета: нажмите C для сброса.	На соответствующем датчике возникла ошибка счета. Необходимо вмешательство оператора для устранения причин ошибки.
Ошибка переполнения индикации: не выходите из диапазона.	Измерительный датчик находится вне диапазона индикации, заданного пользователем. Переместите датчик назад в диапазон или расширьте диапазон измерений.
Ошибка: число отверстий должно быть в диапазоне от 1 до -99.	Количество отверстий для текущего шаблона слишком велико. Уменьшите количество отверстий.
Ошибка: радиус должен быть больше 0.0.	Радиус для окружности, задаваемый пользователем, должен быть больше нуля.
Ошибка: расстояние должно быть больше 0.0.	Расстояние между отверстиями в шаблоне должен быть больше нуля.
Ошибка: начальная и конечная точки не должны совпадать.	Для построения прямой начальная и конечная точки должны отличаться друг от друга.
Ошибка: расстояние от центра не равно радиусу.	Расстояние от центра неверное и должно быть изменено.
Ошибка: функция ARCCOS может работать только со значениями от - 1 до 1.	Значение для вычисления арккосинуса лежит вне допустимого диапазона.



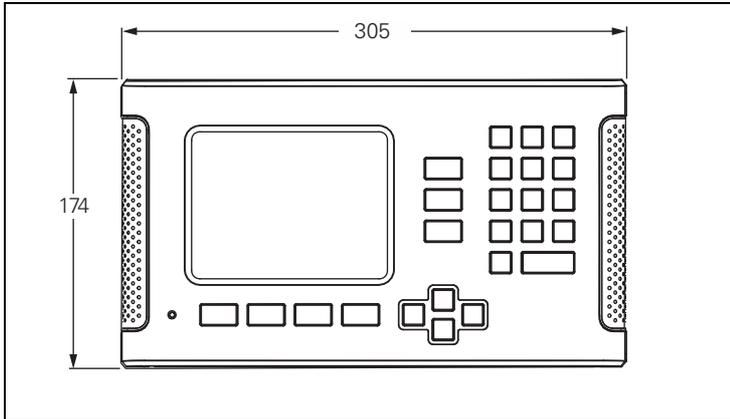
Сообщение об ошибке	Объяснение
Ошибка: функция ARCSIN может работать только со значениями от -1 до 1.	Значение для вычисления арксинуса лежит вне допустимого диапазона.
Ошибка: функция TAN не определена для значений 90 и -90 градусов.	Значение для вычисления тангенса лежит вне допустимого диапазона.
Ошибка: квадратный корень из отрицательного значения не вычисляется.	Невозможно вычислить квадратный корень из отрицательного значения.
Ошибка: деление на ноль.	Деление на ноль невозможно.
Ошибка передачи параметров конфигурации. Внешнее устройство не готово.	Внешнее устройство, подключенное через последовательный порт, не работает. Проверьте соединение и убедитесь в корректности параметров последовательного порта.
Ошибка: один или более параметров конфигурации содержат ошибки и не могут быть загружены.	Импортируемый файл поврежден. Попробуйте повторить попытку. Если ошибка не исчезнет, импортируйте другой файл конфигураций.
ОШИБКА: параметр недействителен. Он был установлен в его предыдущее значение.	При импорте был обнаружен неверный параметр конфигурации и его значение не было принято. Проверьте файл конфигурации в котором произошла ошибка и импортируйте его повторно.
Ошибка: диапазон коэффициента масштабирования от -10 до -0.1 и от 0.1 до 10.	Текущее значение коэффициента масштабирования лежит вне допустимого диапазона. Измените значение коэффициента масштабирования.
Ошибка: диапазон коэффициента компенсации погрешностей составляет от -99999 до +99999.	Для компенсации погрешности был задан неверный коэффициент. При задании коэффициентов компенсации погрешности нельзя выходить из допустимого диапазона.



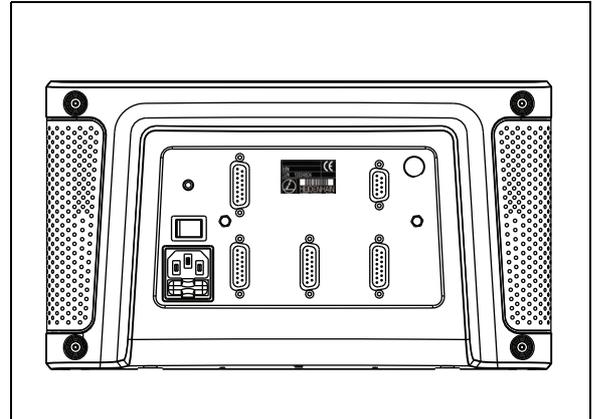
II – 9 Габаритные размеры

Габаритные размеры УЦИ

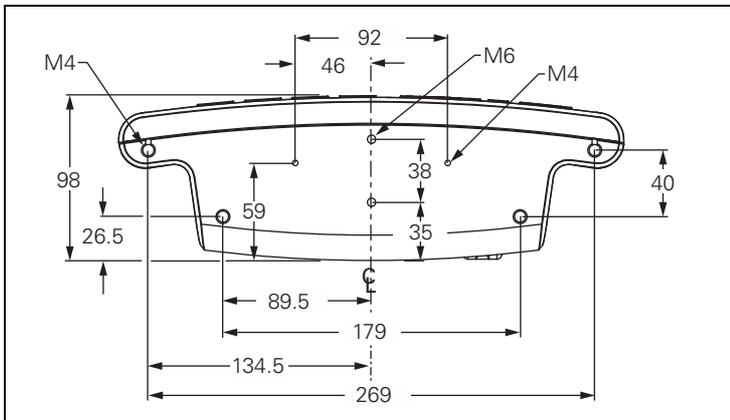
Размеры в мм/дюймах



Вид спереди



Вид сзади



Вид снизу

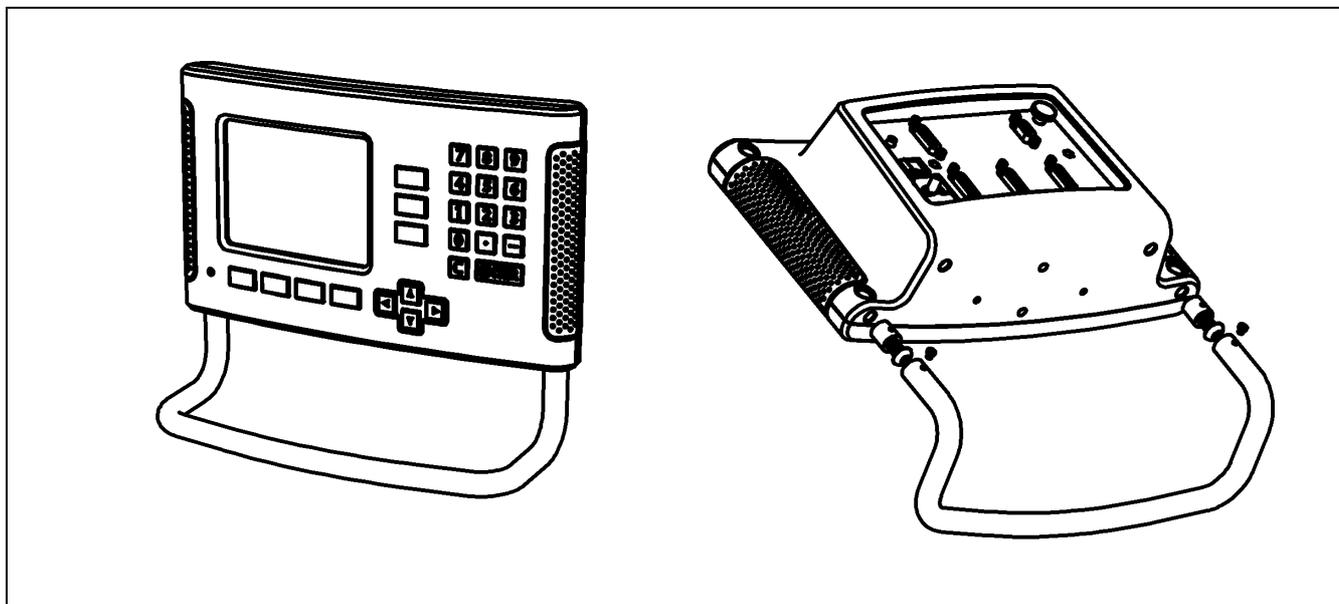


II – 10 Аксессуары

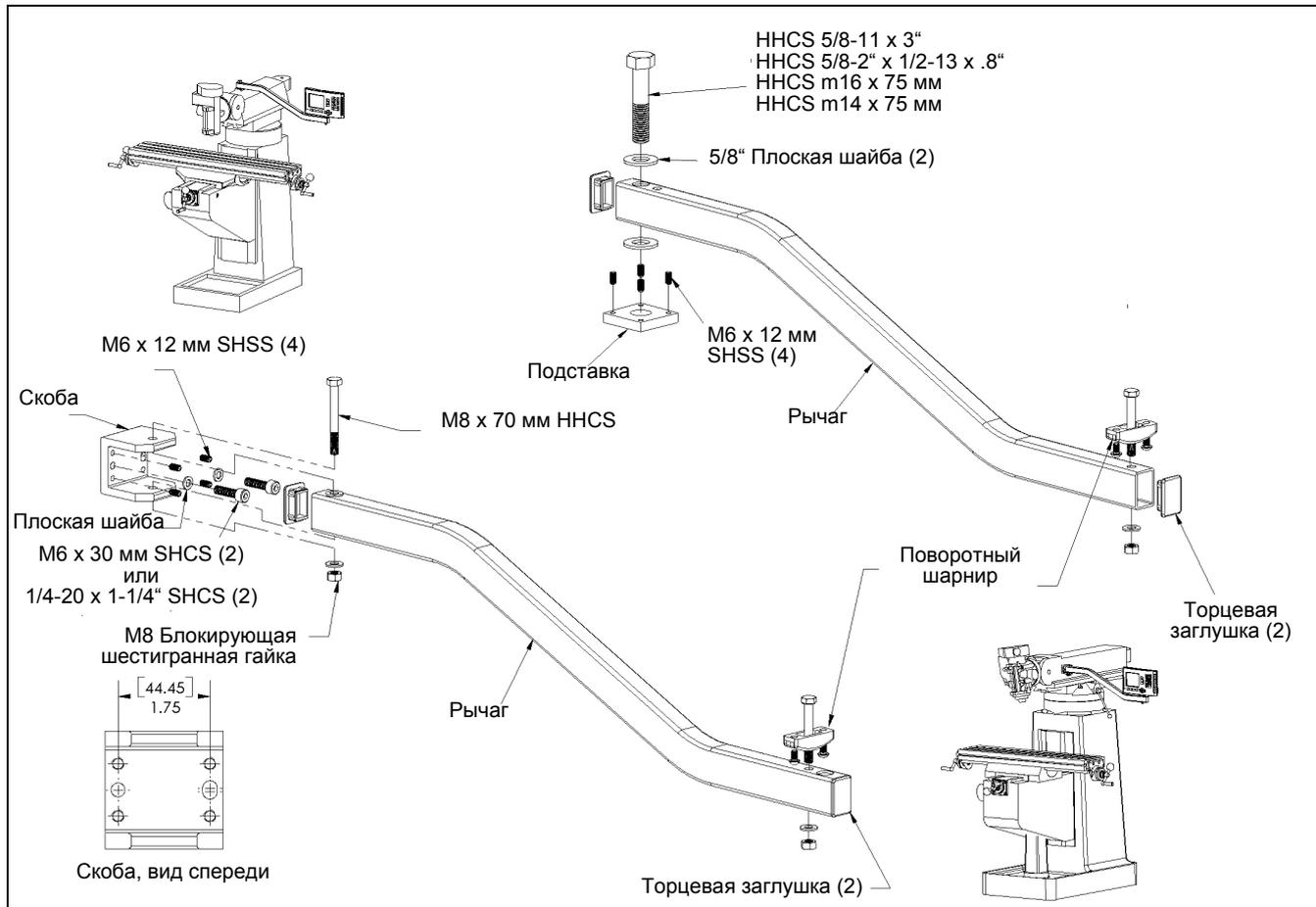
Идентификационные номера аксессуаров (ID)

ID номер	Аксессуар
520010-01	ND 780, в упаковке
382929-01	Универсальный монтажный рычаг для ND 780 в упаковке
281619-01	Поворотная ножка для ND 780 в упаковке
520011-01	Поворотный шарнир для ND 780 в упаковке
520012-01	Ручка для ND 780 в упаковке
283273-01	Кромочный щуп КТ 130 в упаковке
532811-01	Монтажная рамка для ND 780 в упаковке

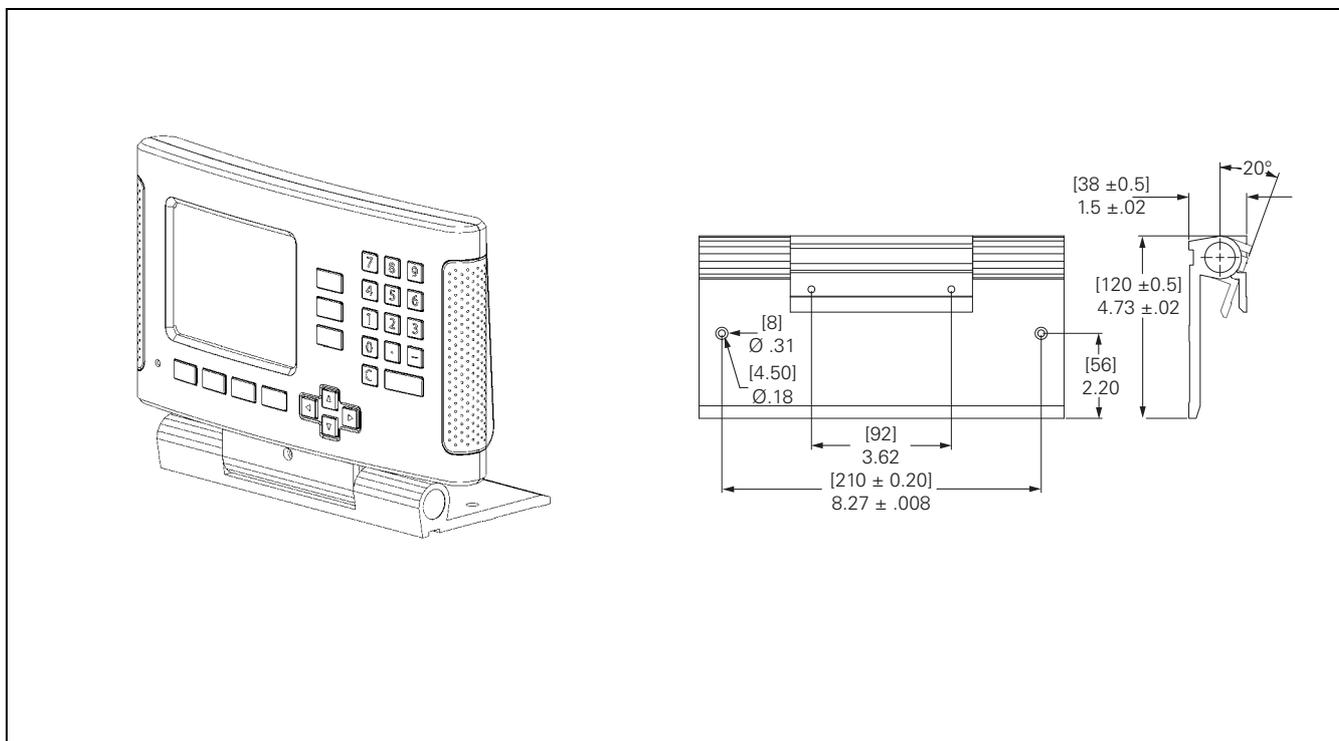
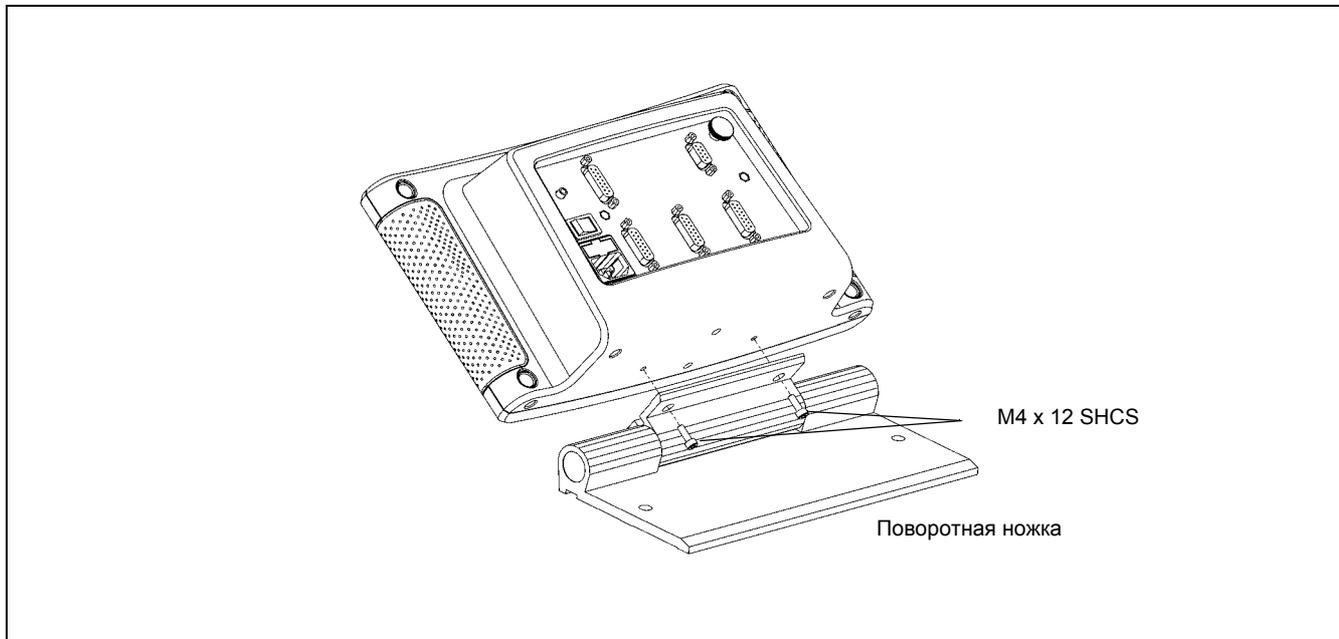
Ручка для ND 780 ID 520 012-01



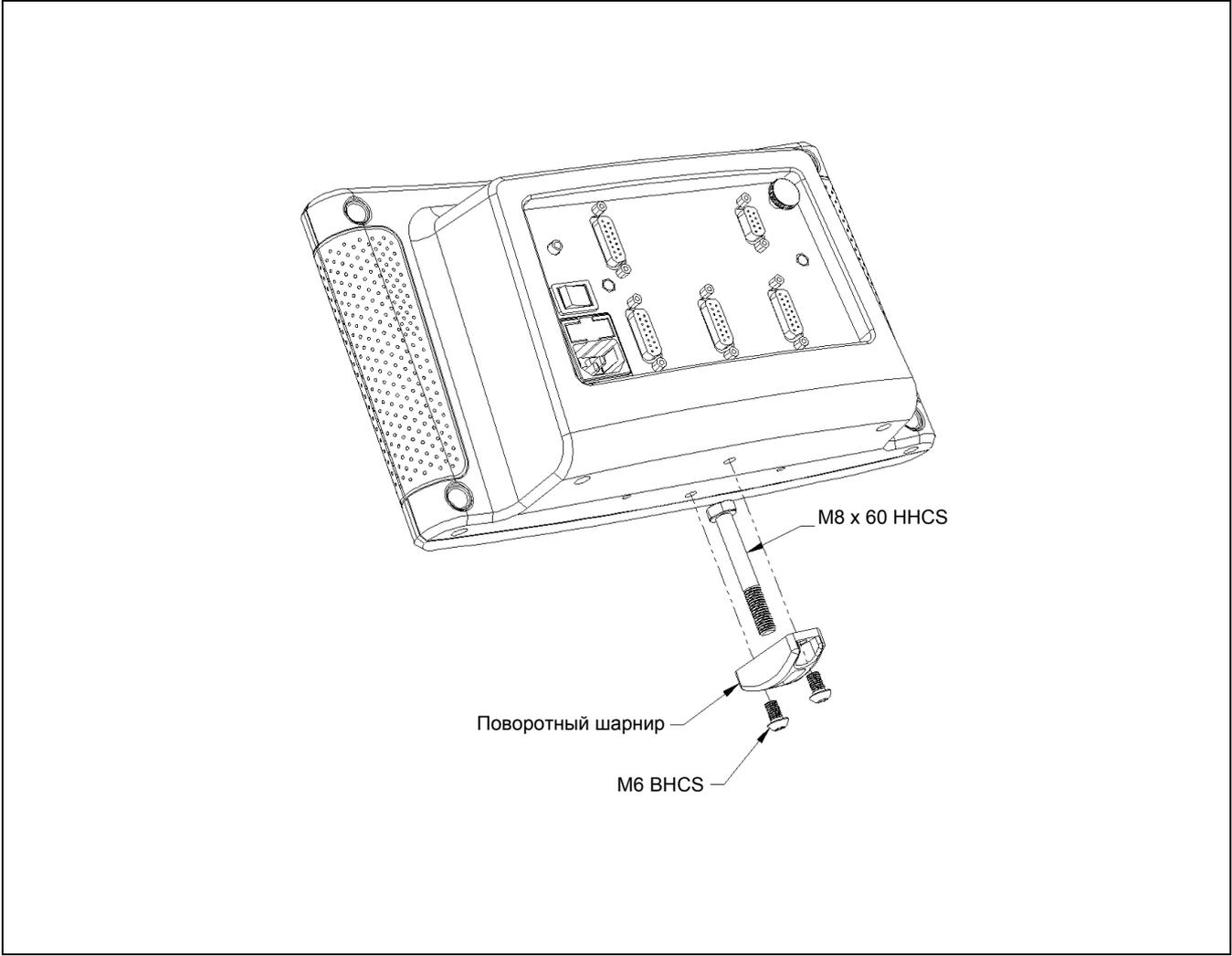
**ND 780 Инструкция по монтажу
 Универсальный монтажный рычаг
 ID 382 929-01**



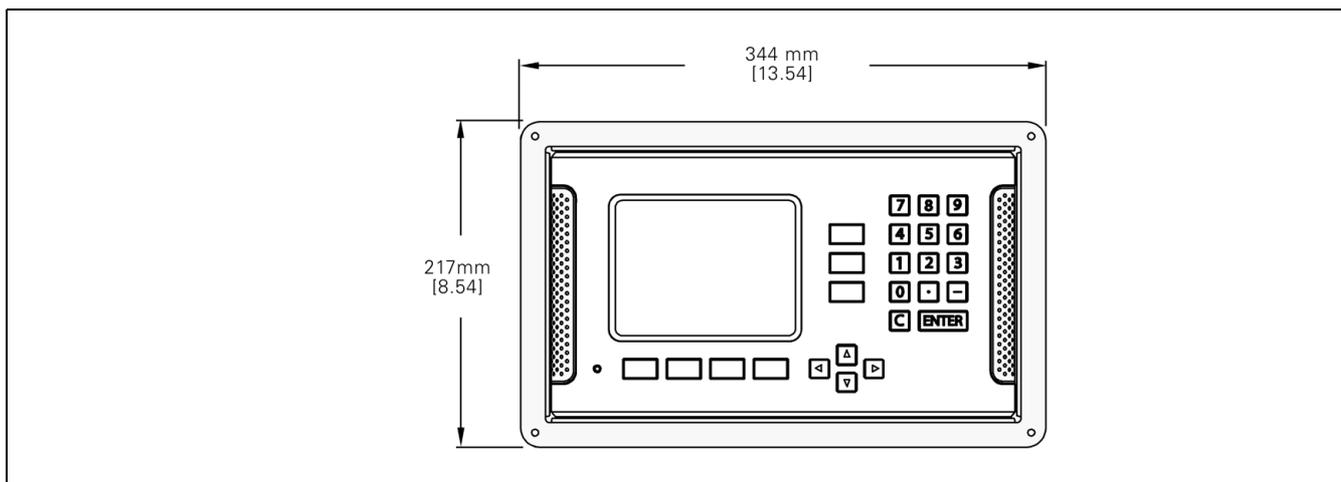
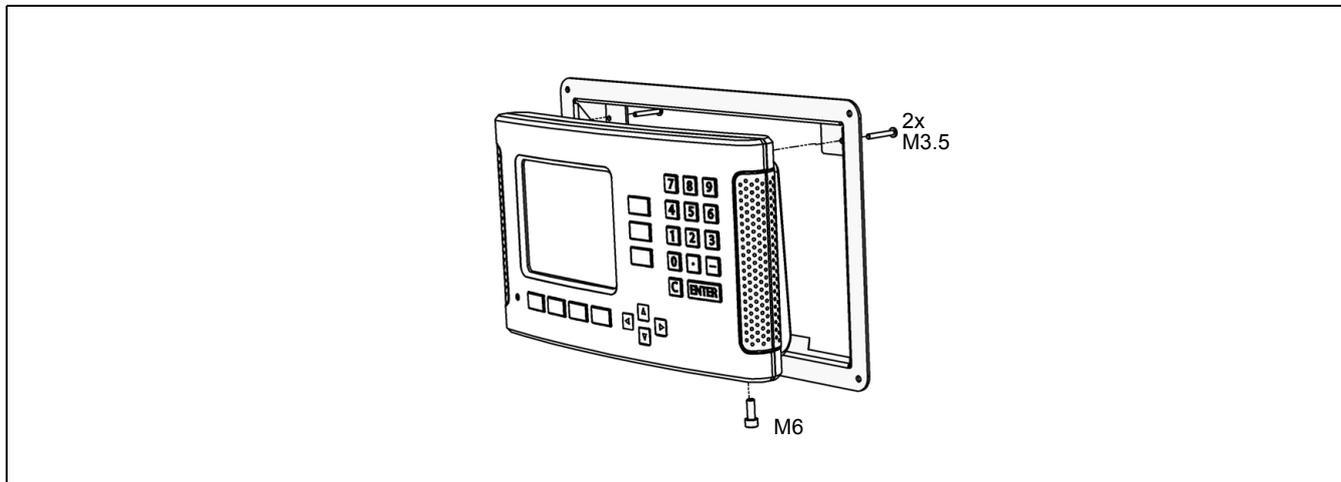
ND 780 Инструкция по монтажу
 Поворотная ножка
 ID 281 619-01



ND 780 Инструкция по монтажу
Поворотный шарнир
ID 520 011-01



ND 780 Инструкция по монтажу
Монтажная рамка
ID 532 811-01





- S**
 Softkey ... 20
 Softkey 1/2 ... 60
 Softkey БЕЗ РЕФ ... 24
 Softkey Ввод позиции (точение) ... 81
 Softkey Ввод позиции (фрезерование) ... 54
 Softkey ВКЛЮЧИТЬ РЕФ ... 24
 Softkey ДЮЙМЫ/ММ ... 27
 Softkey Инструмент ... 39, 41
 Softkey Инструмент (точение) ... 75
 Softkey Калькулятор ... 35
 Softkey Настройки ... 26
 Softkey ОТКЛЮЧИТЬ РЕФ ... 25
 Softkey СПИСОК ТЕМ ... 22
 Softkey Точка привязки ... 46
 Softkey Точка привязки (точение) ... 78
 Softkey Установка/Обнуление ... 34
 Softkey Фактическое значение/Остаточный путь ... 26
- A**
 Абсолютная точка привязки ... 16
 Абсолютные координаты ... 17
 Абсолютные координаты заготовки ... 17
 Аксессуары ... 119
- B**
 Ввод абсолютного значения ... 54
 Ввод данных инструмента ... 42
 Ввод инкрементального значения ... 58
 Включение ND 780 ... 24
 Включение/отключение функции Ref ... 25
 Вызов инструмента ... 46
- Г**
 Габаритные размеры ... 118
 Графическая помощь при позиционировании ... 21
 Графическая помощь при позиционировании (настройка) ... 29
- Д**
 Датчики измерения положения ... 18
 Диагностика ... 98
 Диаметр/радиус (режим точения) ... 28
 Дистанционный переключатель (настройка) ... 30
- Е**
 Единицы измерения, настройка ... 27
- З**
 Задание точки привязки к заготовке без использования функции ощупывания. ... 47, 78
 Защитное заземление (заземление) ... 85
 Зеркальное отображение ... 28, 66
- И**
 Импорт/Экспорт (настройка) ... 31, 40, 76
 Инкрементальные координаты ... 17
 Инкрементальные координаты заготовки ... 17
 Инструкция по монтажу монтажного рычага ... 120
 Инструкция по монтажу монтажной рамки ... 123
 Инструкция по монтажу поворотного шарнира ... 122
 Инструкция по монтажу поворотной ножки ... 121
 Интерфейс данных ... 101
 Использование клавиатуры ... 21
 Использование таблицы инструментов ... 42
 Использование таблицы инструментов (точение) ... 76
- К**
 Калькулятор конуса ... 37
 Калькулятор оборотов в минуту (фрезерование) ... 36
 Климатические требования ... 85
 Кнопка С (удалить) ... 21
 Кнопка ENTER ... 21
 Кнопки ВВРХ/ВНИЗ ... 21
 Кнопки ВЛЕВО/ВПРАВО ... 21
 Кодированные референтные метки ... 19
 Компенсация линейной погрешности ... 93
- Компенсация люфта ... 96
 Компенсация наклона ... 29
 Компенсация нелинейной погрешности ... 94
 Компенсация погрешностей ... 93
 Конфигурация индикации ... 91
 Кромочный щуп ... 28
- М**
 Масштабирование ... 27
 Матрица отверстий ... 66
 Меню Рабочие настройки ... 26
- Н**
 Настройка дисплея ... 31
 Настройки ... 26
 Настройки данных инструмента (точение) ... 76
 Настройки датчика ... 90, 99
 Настройки УЦИ ... 92, 97
- О**
 Обзор функций клавиш Softkey ... 32
 Область индикации ... 20
 Обозначения осей ... 20
 Образцы отверстий (фрезерование) ... 62
 Объем поставки ... 84
 Окно с инструкциями в режиме онлайн ... 23
 Опорная ось угла ... 18
 Основные операции ... 21
 Основы позиционирования ... 16
 Отверстия на окружности ... 63
 Ощупывание отверстия ... 51
- П**
 Параметры меню Рабочие настройки ... 27
 Параметры настроек системы ... 89
 Подключение к электросети ... 84
 Подключение кромочного щупа ... 88
 Подробное описание функций клавиш Softkey ... 34
 Подсоединение датчиков обратной связи ... 86
 Поиск референтных меток ... 24
 Помощь ... 22
 Последовательный порт ... 102
 Привязка к осевой линии между двумя ребрами заготовки ... 52
 Привязка к ребру заготовки ... 49

Профилактическое
обслуживание ... 85
Процесс компенсации нелинейной
погрешности ... 94

Р

Рабочее пространство ... 84
Радиус/Диаметр ... 81
Режимы работы ... 21, 26
Референтная метка
 не пересекать ... 24
 пересечение ... 24
Референтные метки ... 19
Ручка ... 119

С

Секундомер (настройка) ... 30
Символ референтной метки ... 20
Соединительный кабель ... 86
Сообщения об ошибках ... 23
Сопряжение осей Z ... 92
Строка состояния ... 20
Строка состояния (настройка) ... 29
Структура экрана ... 20

Т

Технич. параметры для
 точения ... 115
Технич. параметры для
 фрезерования ... 113
Точки привязки ... 16
Требования к электросети ... 85

У

Установка осевой линии в качестве
 точки привязки ... 50
Установка точки привязки с помощью
 кромочного щупа ... 48

Ф

Фиксированные референтные
 метки ... 19
Формы ввода данных ... 23
Фрезерование фаски и круглой
 фаски ... 69
Функции фрезерной обработки и
 подробное описание функций
 клавиш Softkey ... 39

Э

Экспорт измеренных значений ... 108

Я

Язык (настройка) ... 31

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

83301 Traunreut, Germany

 +49 8669 31-0

 +49 8669 5061

E-mail: info@heidenhain.de

www.heidenhain.de