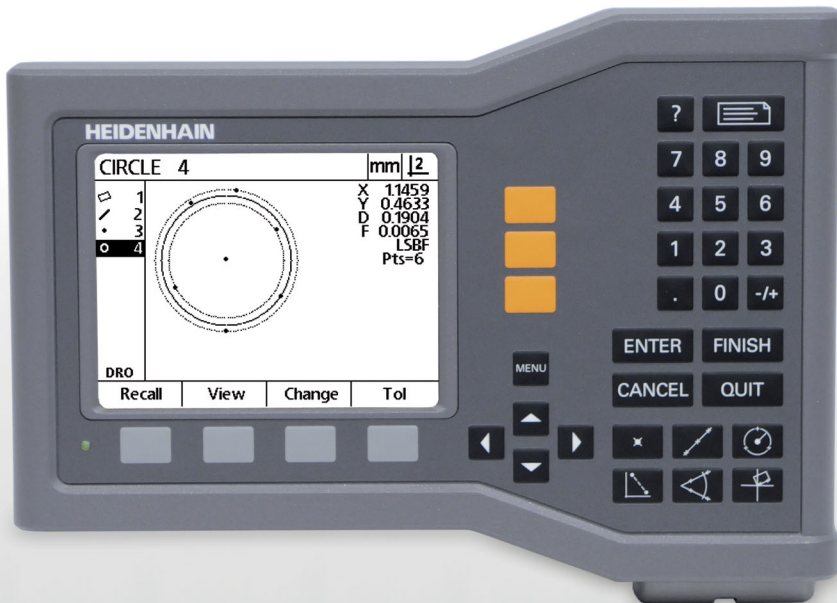




# HEIDENHAIN



Руководство  
пользователя

## ND 120 QUADRA-CHEK

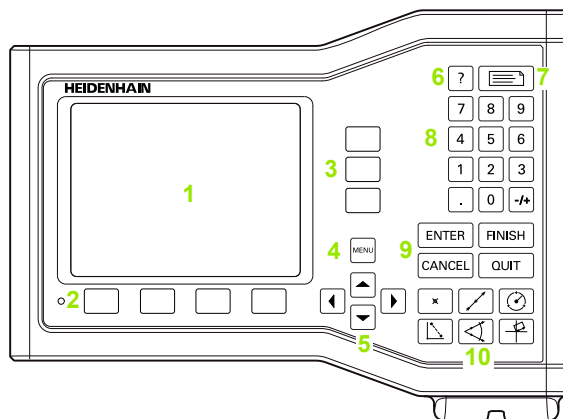
Версия программного обеспечения  
2.0.x

Русский (ru)  
11/2015



# Введение




- 1 LCD-монитор
- 2 Softkey
- 3 Кнопки выбора осей
- 4 Кнопка меню
- 5 Кнопки курсора
- 6 Кнопка ПОМОЩЬ
- 7 Кнопка ОТПРАВИТЬ
- 8 Цифровая клавиатура
- 9 Управляющие кнопки
- 10 Кнопки измерений



## Кнопки передней панели

Кнопки на панели используются для вызова функции измерений, применения допусков, отправки отчетов о результатах измерений и настройки рабочих параметров.

Описание	Функциональная кнопка
<b>Кнопки Softkey:</b> Изменение функций в подтверждение действий, отображаемых на дисплее.	
<b>Кнопки координат:</b> Выбор осей для установки на нуль или предварительной установки данных перед проведением измерений.	
<b>Кнопка меню:</b> Отображает меню с кнопками softkey для установки системы, дополнительных функций и сброса данных.	
<b>Кнопки курсора:</b> Используются для перехода по пунктам списков и меню, а также для установки полей данных на экране. Кнопка <b>Вверх</b> также используется для запуска процесса создания параметров как описано в "Построение параметров детали" на странице 46.	
<b>Кнопка ПОМОЩЬ:</b> Отображает разделы справки для текущей функции.	
<b>Кнопка ОТПРАВИТЬ:</b> Используется для передачи результатов измерения в компьютер.	

Описание	Функциональная кнопка
<p><b>Цифровые кнопки:</b> Используется для ввода данных с цифрами.</p>	
<p><b>Командные кнопки:</b> Управление измерением и процессами ввода данных.</p>	
<p><b>Кнопки выбора типа измерений:</b> Выбор типа измерения параметров. Типы измерения параметров включают: точки, линии, расстояния окружностей, углы и коррекцию на перекосы.</p>	

## Задняя панель

- 1 Выключатель питания
- 2 Разъем для кабеля питания
- 3 Кассета сменного предохранителя
- 4 USB интерфейс (тип B)
- 5 Входы для датчиков
- 6 Подключение заземления



### Внимание

Не подключайте и не разъединяйте соединения, если устройство включено. Это может вызвать повреждение внутренних компонентов.



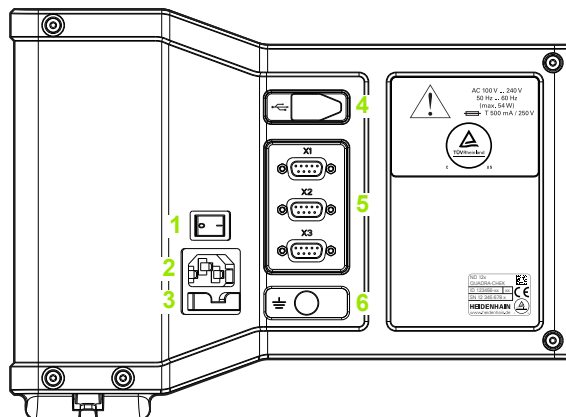
### Внимание

Подключение защитного заземления на задней панели устройства необходимо соединить с центральной точкой заземления! Минимальное поперечное сечение соединительного провода: 6 мм<sup>2</sup>. Запрещается использовать устройство без надлежащего заземления!



### Внимание

Периодически выполняйте проверку устройства визуального отображения, разъемов и соединительных кабелей на повреждения и ненадежное соединение.



## Содержание данного руководства

В данном Руководстве по эксплуатации содержатся указания по эксплуатации, установке, установке конфигурации и технических условиях следующих моделей:

Название изделия	ID	Индекс
ND 122 QUADRA-CHEK	749315-02	-, A, B
ND 122 QUADRA-CHEK	749315-03	-, A, B
ND 123 QUADRA-CHEK	749315-12	-, A, B
ND 123 QUADRA-CHEK	749315-13	-, A, B

Информация об эксплуатации содержится в главе 1. Инструкции по установке и конфигурации, а также технические условия содержатся в главе 2. Подробные инструкции по установке вы можете найти в Инструкциях по установке ND 120 (ID 1029950-xx).

## Версия программы

Версия программы указана во вкладке регулировки, пункт О программе. Смотри "Выбор языка и информация о версии УЦИ" на странице 70.

## Выделение определений в данном руководстве

Элементы управления или смысловые ударения выделяются следующим образом:

- Управление оператора - кнопки **Softkey** и другие кнопки панели выделены полужирным шрифтом "letter gothic".
- Акценты - **важные места в тексте** или **сведения**, на которые пользователю следует обратить внимание, отображены с помощью полужирного шрифта.





## Отображение последовательностей нажатия кнопок

Для измерения параметров и выполнения других задач пользователь нажимает кнопки softkey или кнопки на панели в определенной последовательности. Последовательность этих кнопок представляется, как показано в следующем примере:

- Нажмите кнопку **MENU**, кнопку softkey **Clear**, а затем кнопку softkey **Yes** - сокращенно это может выглядеть так:
- Нажмите **MENU>Clear>Yes**

## Символы безопасности

Следующие символы на продукте служат для указания на важную информацию по технике безопасности.

Символ	Описание
	Данный символ указывает на "Предостережение, риск возникновения опасности" Информацию по защите персонала от телесных повреждений, а также по предотвращению повреждения устройства смотрите в сопровождающей документации.
	Данный символ используется для указания на "Зажим для заземления (вывод заземления)".
	Данный символ используется для указания на положение переключателя питания "ВКЛ".
	Данный символ используется для указания на положение переключателя питания "ВЫКЛ".



## Указания и предупреждения в тексте инструкции

Инструкции по безопасности, предостережения о возможном материальном ущербе и общие указания отображаются в данной инструкции следующим образом. Перед тем как приступить к работе, внимательно ознакомьтесь с данными типами указаний и предупреждений - это поможет предотвратить возможные травмы и материальный ущерб.



Указания на иные инструкции по безопасности. Данные дополнительные указания не относятся к конкретным источникам опасности, а служат предупреждением и обращают внимание на определенные инструкции по безопасности.



### **Предупреждение!**

Сообщения, в которых содержится информация о причинах возникновения опасных ситуаций, последовательности, которые не исключают опасные ситуации и метод(ы) предотвращения опасных ситуаций.



### **Внимание**

Общее указание-предупреждение, информирующее о возможном риске материального ущерба, последствиях или способах предотвращения подобных ситуаций.

## Безопасность

В следующих сообщениях содержится информация по безопасности для предотвращения телесных повреждений и повреждения продукта:



Данные инструкции следует прочесть и понять перед применением, для того чтобы предотвратить вероятность телесных повреждений или смерти.



Если устройство открыто, опасные детали, которые находятся под напряжением, могут быть незащищенными. Не открывайте устройство. Внутри устройства нет элементов, требующих техобслуживания.



Защита оборудования может не сработать в случае использования ненадлежащим образом. Не используйте данный продукт каким-либо иным образом, отличающимся от целевого назначения.



### Внимание

Сохраните этот документ для обращения к нему в будущем за информацией по безопасности, использованию и управлению устройством.

## Уход



### Предупреждение! Опасность поражения электрическим током!

Если во время очистки в продукт попадает вода, опасные детали, которые находятся под напряжением, могут проводить электричество.

Для предотвращения угрозы всегда отключайте продукт от электросети, отсоединяйте кабель питания и не используйте ткань, смоченную водой.



### Внимание

Не применяйте к продукту абразивные очистительные средства, сильные детергенты или растворители.

- ▶ Отключите DRO.
- ▶ Отсоедините кабель питания от источника питания.
- ▶ Очистите внешние поверхности влажной тканью, смоченной в воде и мягком детергенте.

## **Оси измерения**

Дисплей ND 120 DRO отображает 2 или 3 оси, в зависимости от заказанной модели. Используемые в данном руководстве скриншоты показывают различное число осей и служат только для иллюстраций.

## Пароль администратора

Конфигурационные параметры первостепенной важности защищены паролем. Пароль для доступа к этим настройкам должен передаваться только квалифицированному персоналу. Это предотвращает случайное изменение параметров меню **НАСТРОЙКИ СИСТЕМЫ**.



### Внимание

Пароль - 070583.

## Введите пароль администратора

**MENU**

Нажмите Softkey **MENU**, чтобы отобразить клавиши Softkey;

**Настр.**

Для отображения меню установки нажмите кнопку softkey **Setup**.

При помощи кнопок курсора **Вверх/Вниз** перемещайте курсор вверх или вниз и выбирайте пункты меню Администратора.

Перейдите из меню в поле установки пароля при помощи кнопки **Стрелка вправо**.

При помощи цифровых кнопок введите пароль администратора **070583**.

**FINISH**

Нажмите кнопку **FINISH**, чтобы сохранить пароль и вернуться в меню **НАСТРОЙКИ**;

**FINISH**

Повторно нажмите **FINISH**, чтобы вернуться к основному режиму работы.



### Внимание

После предварительной установки конфигурации системы считывания администратор может изъять эту страницу из Руководства по эксплуатации. Для возможности дальнейшего использования ее следует хранить в безопасном месте.

Пароль		mm	1
Язык	Пароль	XXXXXX	
Индикация			
Датчики			
Гор.клавиши			
Печать			
Симв. форм.			
Измерения			
<b>Пароль</b>			
Корр. угла			

## 1 Управление ..... 17

- 1.1 Обзор ..... 18
- 1.2 Основные функции ..... 19
  - Стартовая подача питания ..... 19
  - Установите воспроизводимую точку привязки станка ..... 20
  - Выключение ..... 20
  - Описание кнопок передней панели ..... 21
  - Режимы отображения и расположение кнопок softkey ..... 24
    - Страница режима цифрового считывания данных ..... 24
    - Страницы режима оценки параметров и кнопки softkey ..... 25
    - Страница режима измерения параметра и кнопки softkey ..... 26
  - Меню ..... 27
- 1.3 Подготовка к измерениям ..... 30
  - Включение питания ..... 30
  - Установите точку привязки станка ..... 30
  - Выберите требуемый вид краткой характеристики ..... 31
    - Переключение между определенным и любым количеством измеряемых точек ..... 31
  - Выверните деталь по оси измерения ..... 32
    - Выполните выравнивание детали (разворот) ..... 32
  - Установка точки отсчета ..... 33
    - Измерение наклона и ребра детали для построения точки ..... 33
    - Построение точки по прямым ..... 34
    - Обнуление точки привязки ..... 34
    - Ввод значения точки привязки ..... 35
- 1.4 Измерение параметров детали ..... 36
  - Параметры детали ..... 36
  - Список параметров ..... 37
  - Определение параметров детали ..... 37
    - Определение с помощью перекрестия ..... 37
  - Измерение параметров ..... 38
    - Автоповторение ..... 38
    - Измерение точек ..... 39
    - Измерение прямых ..... 40
    - Измерение окружностей ..... 41
    - Измерение отрезков ..... 42
    - Измерение углов ..... 43

1.5	Задание элементов контура .....	44
	Созданные параметры .....	44
	Создание параметров .....	44
	Пример создания параметра .....	45
1.6	Построение параметров детали .....	46
	Построение элементов контура .....	46
	Построение параметров .....	46
	Пример построения параметра .....	47
	Примеры построения параметра .....	48
1.7	Допуски .....	51
	Допуски элементов контура .....	51
	Использование допусков .....	52
	Пример применения допуска .....	53
1.8	Отчет .....	55
	Отчет .....	55
	Посылка отчетов .....	55
1.9	Индикация погрешностей .....	56
	Погрешность шкалы .....	56

## 2 Монтаж, настройка и технические характеристики ..... 57

2.1 Установка и электрическое соединение ..... 58	
Элементы оборудования в комплекте поставки ..... 58	
Вспомогательное оборудование ..... 58	
Установка ..... 59	
Наклонное основание (ID 625491-01) (опционально) ..... 59	
Кронштейн (ID 382893-01) (опционально) ..... 59	
Опорная рама (ID 647702-01) (опционально) ..... 60	
Подключение к электросети ..... 61	
Требования к электросети ..... 61	
Условия окружающей среды ..... 61	
Соединительная проволока электропитания ..... 61	
Замена плавкого предохранителя ..... 62	
Подключение датчиков ..... 63	
Подсоединение к ПК ..... 64	
Подключение к Гипертерминалу ..... 65	
2.2 Установка ПО ..... 66	
Меню НАСТРОЙКИ ..... 67	
Пример настройки: ввод пароля администратора ..... 68	
Порядок настройки параметров ..... 69	
Выбор языка и информация о версии УЦИ ..... 70	
Конфигурация осей ..... 71	
Пароль администратора и разблокировка программы ..... 72	
Отправка и получение данных настройки ..... 73	
Конфигурация кодового датчика ..... 76	
Раздел "Датчики" ..... 76	
Раздел "Разное" ..... 79	
Калибровка перпендикулярности стола ..... 80	
Компенсация погрешностей ..... 81	
Компенсация линейной погрешности (LEC) ..... 83	
Сегментная компенсация линейной погрешности (SLEC) ..... 85	
Компенсация нелинейной погрешности (NLEC) ..... 89	
Компенсация NLEC посредством измерения точек на калибровочной сетке ..... 91	
Компенсация NLEC при помощи импорта файла NLEC data .txt ..... 93	
Сохранение файла с данными NLEC data .txt file ..... 94	
Изменение масштаба измерения для выступающих или маломерных деталей ..... 95	
Раздел "Масштабирование" ..... 95	
Настройки измерений ..... 97	
Раздел "Измерения" ..... 97	
Настройки дисплея ..... 99	
Раздел "Экран" ..... 99	
Программирование горячих клавиш ..... 102	
Раздел "Гор.клавиши" ..... 102	
Формат печати ..... 105	
Раздел "Печать" ..... 105	
Страница "Символы формы" ..... 109	
2.3 Технические характеристики ..... 110	
Габаритные размеры ..... 111	





# 1

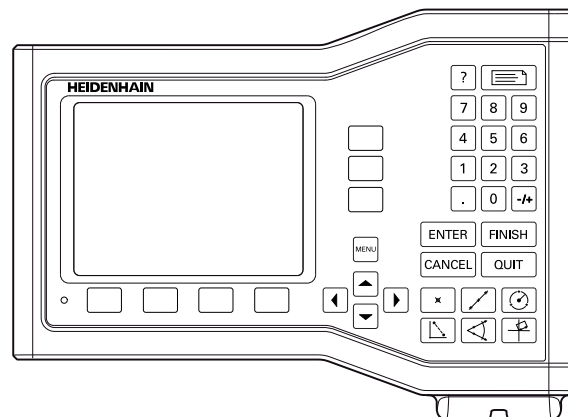
**Управление**

## 1.1 Обзор

ND 120 является системой расширенного цифрового считывания данных (DRO) для осуществления измерений по 2-м или 3-м осям при помощи кодовых датчиков ТТЛ. ND 120 может использоваться с оптическими компараторами, инструментными микроскопами или системами видеоизмерений как часть поточного производства или во время проведения выходного контроля качества.

Доступны следующие функции:

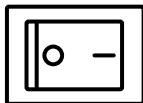
- Поиск референтной метки датчиков с кодированными или единичными референтными метками
- Коррекция линейных, сегментных линейных и нелинейных погрешностей
- Масштабирование для расширения или сжатия деталей
- Многоязычный интерфейс пользователя: язык выбирается оператором
- Функции кнопок softkey на экране для подтверждения разных действий пользователя
- Кнопки курсора для упрощения навигации по спискам и меню
- Компенсация разворота детали перед началом измерений. Точный зажим, отнимающий много времени, больше не требуется
- Две точки привязки для абсолютных и инкрементальных измерений
- Кнопки для обнуления осей и для установки точек привязки
- Простой выбор измеряемого элемента контура с помощью функциональных кнопок:
  - Точки, прямые, окружности, отрезки, углы
  - Компенсация разворота детали (наклон)
- Измерения элемента контура могут включать в себя:
  - Определение размеров геометрических элементов
  - Определение элементов контура путем ввода размеров
  - Создание контура из существующих элементов контура
  - Использование допусков
- Цифровая клавиатура:
  - Кнопки с цифрами для ввода данных
  - Точка десятичной дроби и кнопки +/- для ввода данных
- Установленные пользователем "горячие" кнопки, которые позволяют запрограммировать кнопки на панели на вызов часто используемых функций.
- Отчеты о результатах измерений отправляются в компьютер через соединение USB-последовательный интерфейс
- Настройки, заданные пользователем, отправляются в компьютер через соединение USB-последовательный интерфейс



ND 123 вид спереди

## 1.2 Основные функции

### Стартовая подача питания

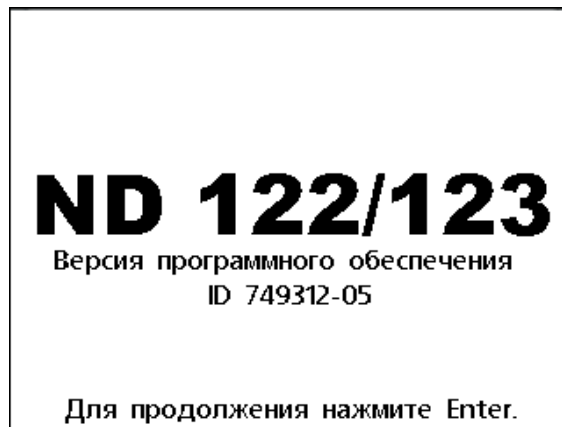


Включите питание (переключатель расположен на задней стенке корпуса). После включения или после перерыва в электроснабжении отображается экран включения.

**ENTER**

Нажмите кнопку **ENTER** для перехода со страницы включения питания на страницу DRO.

Ваша система DRO готова к работе и находится в режиме "Текущее положение". На экране отображаются значения положений для всех осей.



Включение питания

Текущая коорд.		mm	<u>1</u>
<b>X</b>	<b>0.0000</b>		
<b>Y</b>	<b>0.0000</b>		
<b>Z</b>	<b>0.0000</b>		
<b>DRO</b>			

Отображение текущей позиции (DRO)

## Установите воспроизводимую точку привязки станка

Если ваша система DRO настроена на установку точки привязки станка сразу после включения питания, на экране появится сообщение, требующее перейти к точкам отсчета или ввести исходные точки оси тяжелого останова. Точка привязки станка используется системой DRO для применения данных по коррекции погрешностей после выполнения измерений. Для установки воспроизводимой точки привязки станка необходимо или:

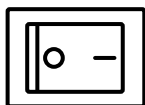
- ▶ Подвиньте стол так, чтобы кодовый датчик распознал пересечения точек отсчета **или**
- ▶ Подвиньте стол в исходную точку тяжелого останова и нажмите **ENTER** на каждой оси, в случае отсутствия точек отсчета кодового датчика.



### Внимание

Если требование перейти к точкам отсчета пропускается нажатием кнопки softkey **Cancel**, то данные по коррекции погрешностей, которые могли сохраниться в вашей системе DRO, **не будут применены**.

## Выключение

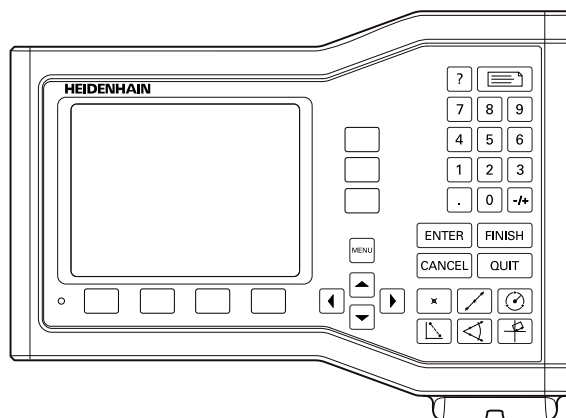


Выключите питание. Настройки параметров и таблицы компенсации погрешностей, сохраненные в процессе работы, останутся в памяти.








## Описание кнопок передней панели


Описание функций кнопок на панели представлено на следующих страницах: функция измерения, кнопки команд, помощь, осей, отправить и меню. Также в данной главе описаны функции многофункциональных клавиш Softkey.


Кнопки ИЗМЕРЕНИЙ	Функция
	<b>Измерение точки:</b> Нажмите кнопку <b>Point</b> один раз для измерения одной точки, два раза для применения автоповтора для измерения серий точек. Для измерения точки необходима минимум одна точка.
	<b>Измерение прямой:</b> Нажмите кнопку <b>Line</b> один раз для измерения одной прямой, два раза для применения автоповтора для измерения серий прямых. Для измерения прямой необходимы минимум две точки.
	<b>Измерение окружности:</b> Нажмите кнопку <b>Circle</b> один раз для измерения одной окружности, два раза для применения автоповтора для измерения серий окружностей. Для измерения окружности необходимы минимум три точки.
	<b>Измерение отрезка:</b> Нажмите кнопку <b>Distance</b> один раз для измерения одного отрезка, два раза для применения автоповтора для измерения серий отрезков. Для измерения отрезка необходимы минимум две точки.
	<b>Измерение угла:</b> Нажмите кнопку <b>Angle</b> один раз для измерения одного угла, два раза для применения автоповтора для измерения серий углов. Измерьте минимум по две точки и нажмите <b>ENTER</b> на каждой стороне угла.
	<b>Выравнивание блока:</b> Нажмите кнопку <b>Skew</b> для выполнения электронной компенсации выравнивания блока оси не под прямым углом.



кнопки на панели ND 123

УПРАВЛЯЮЩИЕ кнопки	Функция
	<b>Ввод данных:</b> Нажмите кнопку <b>ENTER</b> для ввода точек во время измерения параметров или для ввода значений в поля конфигурации. Нажатие кнопки <b>ENTER</b> говорит о том, что данные измерения или данные в поле можно использовать.
	<b>Завершение измерения:</b> Для завершения измерения параметра нажмите кнопку <b>FINISH</b> . Повторное нажатие кнопки <b>FINISH</b> возвращает пользователя на страницу DRO.
	<b>Удаление данных или параметров:</b> Для удаления последней введенной точки, данных в полях конфигурации или выделенного параметра из списка нажмите кнопку <b>CANCEL</b> .
	<b>Отмена текущей задачи:</b> Нажмите кнопку <b>QUIT</b> для отмены текущей задачи и возвращения на страницу DRO или к списку параметров.
Кнопка ПОМОЩЬ	Функция
	<b>Отображение справочной информации:</b> Для отображения разделов справки на экране нажмите кнопку <b>Help</b> . В разделах справки дается объяснение по использованию текущей функции.
Кнопки ОСЕЙ	Функция
	<b>Нуль на оси:</b> Нажмите кнопку оси справа от требуемой оси для установки положения оси на нуль. <b>Предварительная настройка оси или осей:</b> Нажмите одну или несколько кнопок оси справа от требуемых осей для предварительной установки новых значений положения осей.
Кнопка ОТПРАВИТЬ	Функция
	<b>Передача результатов измерения:</b> Для передачи данных по измерению на компьютер нажмите кнопку <b>Send</b> (Отправить).

Кнопка МЕНЮ	Функция
	<p><b>Отображение меню кнопок softkey:</b> Нажмите кнопку <b>MENU</b> для отображения заголовков меню над кнопками softkey. Меню состоит из:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>■ <b>Установка:</b> Используется администраторами для установки рабочих характеристик системы.</li><li>■ <b>Дополнительно:</b> Используется операторами для проведения измерений и отправки данных по результатам измерений.</li><li>■ <b>Очистить:</b> Используется операторами для очистки данных по измерениям.</li></ul>

Кнопки со СТРЕЛКАМИ	Функция
	<p>Навигация по меню и полям ввода данных. Кнопка <b>Вверх</b> также используется для запуска процесса создания параметров.</p>

## Режимы отображения и расположение кнопок softkey

На страницах DRO отображается информация в одном из четырех имеющихся режимов работы:

- **Режим DRO** отображает информацию о текущем положении осей
- **Страницы режима оценки параметров** можно переключать на двух экранах, которые отображают все результаты измерений и данные по "облакам" точек
- **В режиме измерения параметров** отображается тип параметра, информацию о скоплении точек и текущем положении осей в процессе измерения
- **В режиме установки** отображаются страницы установки и настройки конфигурации

Функции клавиш Softkey меняются в зависимости от выполняемого в данный момент действия.



### Внимание

Режимы настройки и функции их клавиш Softkey описаны ниже во 2 главе: Монтаж, настройка и технические характеристики.

### Страница режима цифрового считывания данных

В режим фактической позиции входит:

- Слева список измеренных элементов контура
- Блок измерения и текущих данных в верхнем правом углу
- Текущее положение всех осей
- Статус компенсации разворота детали: небольшой прямоугольник над буквой оси показывает, что для нее была выполнена компенсация разворота детали

Текущая коорд.		mm	<u>1</u>
o ^ 4	X	22.1000	
o 5			
/ 6	Y	12.1000	
↑ 7			
/ 8	Z	0.0000	
/ 9			
/ 10			
/ 11			
△ 12			
o 13			
<b>DRO</b>			

Фактические позиции осей (DRO)



**Страницы режима оценки параметров и кнопки softkey**

Страницы режима оценки параметров могут переключаться с одного экрана на другой нажатием кнопки softkey View для отображения следующего:

- Слева список измеренных элементов контура
- Блок измерения и текущих данных в верхнем правом углу
- Тип элемента контура и номер выделенного элемента
- Координаты элемента контура
- Геометрия и размеры, например, диаметр, длина или угол
- Количество точек, использованных для определения элемента контура
- Погрешность формы
- Если элемент создавался, то использованные для создания уже существующие элементы контура
- При необходимости, отображение того, что элемент контура уже был определен
- Количество точек, измеренных для определения элемента контура

SOFTKEY	Функция
<b>Повторный вызов</b>	Отображает другой параметр со списка при помощи указания номера параметра.
<b>Просмотр</b>	Позволяет переключаться со страницы по умолчанию, отображающей показатели осей, и страницы с отображением точек измерения, собранных для определения параметра.
<b>Изменить</b>	Выводит на экран альтернативные алгоритмы подгонки для типа текущего параметра, как напр. LSBF (максимальное соответствие по методу наименьших квадратов) или ISO.
<b>Допуск</b>	Отображает альтернативные допуски, которые могут применяться к текущему параметру.

**Внимание**

Допуски описываются дальше в этой главе.



Подменю элемента контура с отображением значений для этого элемента



Отображение анализа элементов контура: точки

**Страница режима измерения параметра и кнопки softkey**

После запуска измерения параметра с помощью нажатия кнопки **Measurement** на экран выводится страница измерения параметра, на которой отображается:

- Слева список измеренных элементов контура
- Блок измерения и текущих данных в верхнем правом углу
- Тип измеряемого элемента контура и количество измеряемых точек
- Текущее положение всех осей

SOFTKEY	Функция
<b>Повторный вызов</b>	Вызов первого элемента контура, использованного для создания нового контура
<b>Создать</b>	Отображает поля для ввода данных для создания определенного типа параметра.
<b>Констр.</b>	Служит для запуска процесса создания нового параметра.



Подменю измерения элемента контура с данными о типе элемента и измеренных точках

## Меню

**MENU** Нажмите кнопку **MENU** (меню) для отображения заголовков пунктов меню над кнопками softkey в нижней части экрана. Для отображения соответствующей страницы меню нажмите кнопку softkey меню. Пункты меню:

### НАСТРОЕК меню

### Функции меню НАСТРОЙКИ

Язык	mm	1
<b>Язык</b>	Язык крнфигурация	Английский XYZ
Индикация		
Датчики		
Гор.клавиши		
Печать		
Симв. форм.		
Измерения		
Пароль	v2.0.2	
Корр. угла	ID 749312-05	
	(c) HEIDENHAIN	

Для отображения полного списка страниц настроек, используемых для настройки конфигурации DRO, нажмите кнопку softkey Setup. Разъяснения по меню настроек изложены в главе 2: Установка, настройка и технические условия



### Внимание

Для доступа к полям данных конфигурации в меню "Настр." необходимо ввести пароль, который известен только администратору и техническому персоналу. Неправильная конфигурация УЦИ может привести к серьезным ошибкам в измерениях.

### ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ меню

### Функции меню ДОПОЛНИТЕЛЬНО

<b>Примеч.</b>
ГМС/ДДГ
Дюймы/мм
СистКоорСтн
МинМакс
Задать!
Задать!
Печать RS
Реф 1/2

Для отображения всплывающего дополнительного меню установки нажмите кнопку softkey Extra (дополнительно). Дополнительное меню используется для выполнения многих функций измерения и передачи данных. Выделите функцию, затем нажмите кнопку **ENTER**.  
Дополнительные функции меню:

### Примеч.

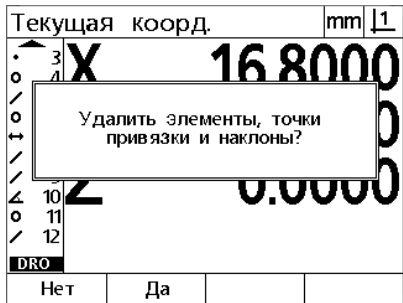
Служит для переключения между предварительной и поздней краткой характеристикой.

ЛИНИЯ 12		mm	1
3	X	10.8000	
4		9.4500	
5	Y	12°40'49"	
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12		Pts=2	F 0.0000
DRO			
Настр.		Дополн.	Очисти.

Названия пунктов меню расположены над клавишами Softkey на дисплее

ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ меню	Функции меню ДОПОЛНИТЕЛЬНО
ГМС/ДДГ	Служит для переключения отображения градусов, минут, секунд и десятичных градусов.
Дюйм/мм	Служит для переключения отображения дюймов и миллиметров.
СистКоорСтн	Стирает данные и переустанавливает координаты устройства.
МинМакс	Собирает и сохраняет минимальные и максимальные значения до нажатия кнопки <b>finish</b> .
Задать	Устанавливает положение одной или нескольких осей по заданным значениям.
Задать!	Вызывает повторно последнее заданное положение.
Печать RS	Отправляет текущие данные в порт RS-232.
Отправить 2	Отправляет текущие данные X, Y в компьютер.
Отправить 3	Отправляет текущие данные X, Y, Z/Q в компьютер.
Отправить D	Отправляет текущее значение диаметра в компьютер.
Отправить F	Отправляет текущую погрешность формы в компьютер.
Отправить L	Отправляет текущее значение отрезка в компьютер.
Отправить Q	Отправляет текущее значение оси Q в компьютер.

ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ меню	Функции меню ДОПОЛНИТЕЛЬНО
Отправить r	Отправляет текущее значение радиуса в компьютер.
Отправить X	Отправляет текущее значение оси X в компьютер.
Отправить Y	Отправляет текущее значение оси Y в компьютер.
Отправить Z	Отправляет текущее значение оси Z в компьютер.
Отправить <	Отправляет текущее значение угла в компьютер.
Ноль 2	Устанавливает на ноль оси X и Y.
Ноль Q	Устанавливает на ноль значение угломера оси Q.

ОЧИСТИТЬ меню	Функции меню ОЧИСТИТЬ
	<p>Для того, чтобы очистить поля со введенной информацией о параметре, исходном положении и выравнивании блока нажмите кнопку softkey Clear.</p>

## 1.3 Подготовка к измерениям

### Включение питания

- ▶ Включите продукт. Переключатель питания расположен на задней стенке корпуса. После включения или после перерыва в электроснабжении отображается экран включения. См. "Стартовая подача питания" на странице 19.
- ▶ Нажмите кнопку **ENTER** для перехода со страницы включения питания на страницу DRO.

Если ваш продукт настроен на установку точки привязки станка сразу после включения питания, на экране появится сообщение, требующее перейти к точкам отсчета или ввести координаты оси вручную.

### Установите точку привязки станка

Воспроизводимая точка привязки станка требуется для DRO для правильного применения данных калибровочной таблицы к измерению геометрических параметров.



Не рекомендуется использовать машину без активной калибровки. Это может привести к неизвестным ошибкам положения.

Обычно калибровка основывается на установке в исходное положение при помощи точек отсчета на кодовых датчиках. Для установки точки привязки станка после включения:

- ▶ Подвиньте стол так, чтобы кодовый датчик распознал пересечения точек отсчета на каждой оси.

Если точка привязки станка определена при помощи тяжелого останова:

- ▶ Подвиньте стол в исходную точку тяжелого останова и нажмите **ENTER** на каждой оси.

## Выберите требуемый вид краткой характеристики

Краткая характеристика определяет количество точек измерения, собранных для каждого типа параметров.

- **Предварительная краткая характеристика:** Используйте предварительную краткую характеристику для запроса предварительно установленного количества точек для каждого типа параметров. При использовании заданного количество точек требуемое количество отображается в левом верхнем углу дисплея. При вводе новых точек их количество на экране уменьшается. После того, как необходимое количество точек было введено, система автоматически завершает измерение и отображает элемент контура. При этом для завершения измерения в предварительных кратких характеристиках не нужно нажимать кнопку **FINISH**.
- **Поздняя краткая характеристика:** Используйте позднюю краткую характеристику для предоставления возможности оператору указать количество точек для каждого параметра. В данном случае в верхнем левом углу отображается общее количество измеренных на данный момент точек. Нужно нажать кнопку **FINISH** (завершить) для завершения измерений количества точек, указанного оператором.

### Переключение между определенным и любым количеством измеряемых точек

- ▶ Нажмите **Menu>Extra>Annot>Enter**

## Выровняйте деталь по оси измерения

Для идеального выравнивания детали по оси измерения требуется прецизионное измерение. Если это не сделано, то появляется погрешность косинуса. Для преобразования координат машины в координаты детали и компенсации смещения используйте функцию разворота. Выравнивание детали необходимо выполнять один раз при ее зажиме на станке.

Измерьте линию разворота путем определения прямого угла детали на основной оси измерения. Для измерения прямой необходимы две точки, но большее количество увеличит точность измерений.



### Внимание

Компенсация разворота детали проводится на примере ребра детали. Но для выравнивания детали не обязательно использовать только ребро. Также выравнивание можно провести, например, по прямой, соединяющей центры двух отверстий.

Выравниваемое ребро или прямая должна лежать под углом, не превышающем  $45^\circ$  к оси измерения.

### Выполните выравнивание детали (разворот)

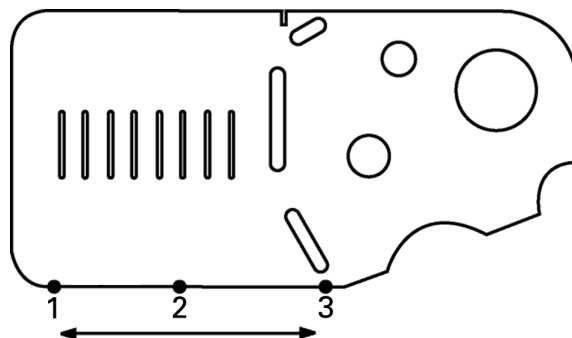


- ▶ Нажмите кнопку Skew (разворот).
- ▶ Измерьте минимум две точки на ребре детали. В данном примере деталь выравнивается по оси X, при этом, измеряются три точки на нижнем ребре детали.



### Внимание

Альтернативно можно было бы выровнять данную деталь по вертикальному ребру по оси Y.



Для выравнивания нижнего ребра по оси X были измерены три точки



## Установка точки отсчета

После смещения детали установите опорную точку отсчета. Можно создать две точки отсчета. Обычно точка отсчета 1 является нулевой точкой и используется в качестве абсолютного или первичного значения, а точка отсчета 2 используется в качестве инкрементного или временного значения.

Точки отсчета можно выставить на нуль или указанное значение.

Для установки точки отсчета можно использовать два способа:

- Обнулите или введите значение для осей X и Y в точке или в центре окружности
- Обнулите или введите значение для осей X и Y в точке или в центре контура, созданного из элементов

Хотя существует возможность установить точку привязки по измеренной точке или по центру измеренной окружности, все же чаще для этого используется точка, построенная на основе важных элементов контура, таких как, например, линия выравнивания детали или кромка детали. Ниже приведен пример установки точки привязки по построенной точке.



### Внимание

Построение и необходимые для этого измерения элементов контура описываются дальше в этой главе. Однако, для полного описания данного раздела необходимо привести поясняющий пример построения.

### Измерение наклона и ребра детали для построения точки

Измерьте линию компенсации разворота по нижнему краю детали и линию левого ребра детали. Эти прямые будут использованы для построения точки.

Выравнивание детали с помощью нижнего края по оси X



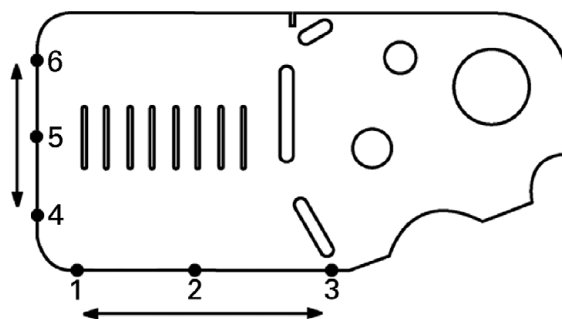
- ▶ Нажмите кнопку **Skew** (разворот).
- ▶ Измерьте 3 точки на нижнем ребре детали (точки 1, 2 и 3);
- ▶ Для завершения измерения линии разворота нажмите кнопку **FINISH**.

Измерьте левое ребро детали:



- ▶ Нажмите кнопку **Line** (прямая).
- ▶ Измерьте 3 точки на левом ребре детали (точки 4, 5 и 6);
- ▶ Для завершения измерения второй линии нажмите кнопку **FINISH**.

Теперь в режиме отображения текущих координат слева в списке элементов отображаются прямая выверки и левая сторона. Далее показано построение точки с использованием данных родительских параметров.



Измерение нижнего края для компенсации разворота детали и левого ребра

### Построение точки по прямым

Для установки точки привязки необходимо построить точку по прямой выверки и прямой левой стороны.



- ▶ Нажмите кнопку **Point** (точка). Появится форма измерения точки.
- ▶ Нажмите **Вверх>ENTER** для начала построения и выбора параметра прямой (2). На экране отобразится форма "Построить точку", возле 2 элемента появится галочка, а элемент 1, являющийся прямой для выверки детали, будет иметь черную заливку.
- ▶ Нажмите **ENTER**, чтобы поставить галочку возле элемента 1.
- ▶ Нажмите кнопку **FINISH**, чтобы закончить построение точки в месте пересечения двух прямых, помеченных галочками.

Ощупать точку		mm	1
Треб. 0	X	6.6749	
1	Y	-4.1116	
2	Z	0.0000	
DRO			
		Вызов	Создать Констр.

Кнопка **POINT** нажата

Построить точку		mm	1
2	X	0.0000	
	Y	0.0000	
	Z	0°00'00"	
DRO Pts=3 F 0.7971			
		Вызов	Просмотр Щуп

Выбор элементов контура

ТОЧКА 3		mm	1
1	X	2.1210	
2	Y	0.0000	
3	Z	0.0000	
DRO Fts=2			
		Вызов	Просмотр Изменить Доп.

Точка построена

### Обнуление точки привязки

Точки отсчета можно установить на нуль или задать указанное значение. В данном примере нулевая точка привязки устанавливается в элементе контура точка.



- ▶ Нажмите кнопки осей **X** и **Y** для установки положения точки на нуль.



ТОЧКА 3		mm	1
1	X	2.1210	
2	Y	0.0000	
3	Z	0.0000	
DRO Fts=2			
		Вызов	Просмотр Изменить Доп.

Точка выделена

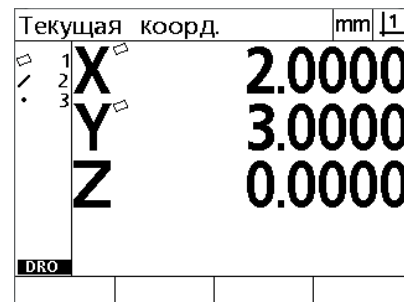
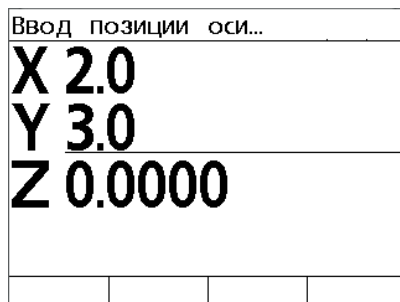
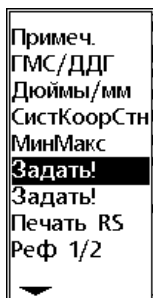
ТОЧКА 3		mm	1
1	X	0.0000	
2	Y	0.0000	
3	Z	0.0000	
DRO Fts=2			
		Вызов	Просмотр Доп.

Точка обнулена как точка привязки

### Ввод значения точки привязки

Точки отсчета можно установить на нуль или задать указанное значение. В данном примере устанавливается значение точки привязки в элементе контура точка.

- ▶ Нажмите кнопки **MENU>Extra>Preset>Enter** для отображения страницы предварительной установки.
- ▶ Нажмите кнопку требуемой оси **Axis** и введите начальное значение оси.
- ▶ Нажмите кнопку другой оси **Axis**, если требуется, и введите начальное значение оси.
- ▶ Нажмите кнопку **FINISH**, что присвоить введенные значения точке привязки.



**PRESET** (предварительная установка)  
Выбрано в меню EXTRA  
(дополнительно)

Значения координат введены

Точка определена, как точка привязки

## 1.4 Измерение параметров детали

### Параметры детали

Элементы контура измеряются по точкам, которые характеризуют их геометрические размеры. Например, при измерении нескольких точек, лежащих на окружности, геометрическая форма круга представляется цифрами и графически. В данном руководстве измеряемые геометрические параметры называются **параметр (feature)** и могут отображаться в цифровой или графической форме при нажатии кнопки softkey View (вид). Существует несколько типов элементов контура, при чем все они отличаются друг от друга размерными данными. Например, окружность имеет центр и радиус, точка - координаты, а угол - градус угла.

ОКРУЖНОСТЬ 10		mm	1
1	X	11.1306	
2	/		
3	•		
4	Y	-2.1948	
5	/		
6	o		
7	t		
8	Δ		
9			
10			
DRO	Pts=4	F 0.1368	
Вызов	Просмотр	Изменить	Доп.

Отображение элемента цифрами

ОКРУЖНОСТЬ 10		mm	1
1	X	11.1306	
2	/	-2.1948	
3	•	3.8662	
4	o	F 0.1368	
5	/	LSBF	
6	o	Pts=4	
7	t		
8	Δ		
9			
10			
DRO			
Вызов	Просмотр	Изменить	Доп.

Отображение элемента графически

## Список параметров

После измерения каждый параметр добавляется в список параметров. Список элементов отображается в режиме текущих координат и в режиме измерения слева на экране и показывает все измеренные элементы контура. Каждый элемент обозначен порядковым номером и иконкой, показывающей его форму (например, окружность, прямая и т.д.). В списке можно сохранять до 100 элементов. Используйте кнопки **курсора** для перехода по пунктам списка. Выделите требуемый параметр для вызова или отправки информации о параметре в компьютер. Выберите элементы контура из списка, чтобы построить новые элементы. Удалите параметры при помощи кнопки **CANCEL** (отмена) или при помощи нажатия кнопки **MENU** (меню), а затем кнопки **softkey Clear** (очистить). В общем случае пользователь должен удалить все старые элементы контура, точки привязки, компенсации разворота детали перед началом нового измерения.

## Определение параметров детали

Параметры детали определяются при помощи перекрестия.

### Определение с помощью перекрестия

- ▶ Подвиньте стол в положение перекрестия над требуемой точкой параметра и нажмите кнопку **ENTER**. Измеренная точка будет добавлена к точкам, требуемым для элемента контура.

## Измерение параметров

ND 12x измеряет параметры точки, прямой, окружности, отрезка и угла. Для измерения элемента контура по **произвольному количеству точек** (Смотри "Выберите требуемый вид краткой характеристики" на странице 31):

- ▶ Нажмите кнопку **измерения** требуемого параметра
- ▶ Измерьте необходимые точки
- ▶ Нажмите кнопку **FINISH**.

### Автоповторение

Используйте автоповтор для измерения нескольких параметров одного и того же типа (например серии окружностей). Для активации автоповтора нажмите два раза кнопку **измерения** требуемого параметра. Например, для измерения серии окружностей нажмите кнопку **Circle Measurement** (измерение окружности) дважды. Если активировано автоповторение форма "Измерить элемент" изменится на "Измерить элементы". Например, форма "Измерить окружность" меняется на "Измерить окружности", как показано ниже.

Ощупать окружн.		mm	1
Треб. 0	X	3.0790	
1	Y	2.8037	
2	Z	0.0000	
3			
DRO			
		Вызов	Создать Констр.

Форма измерения окружности

Ощупать окружн.		mm	1
Треб. 0	X	3.0790	
1	Y	2.8037	
2	Z	0.0000	
3			
DRO			
		Вызов	Создать Констр.

Форма измерения окружностей

Используйте **автоповторение и заданное количество точек** для ускорения многократных измерений. Например, для измерения дюжины окружностей пользователю нужно нажать кнопку **Circle Measurement** (измерение окружностей) перед измерением каждой окружности и кнопку **FINISH** (завершить) для каждого измерения. Для таких же измерений с использованием автоповторения и предварительных кратких характеристик пользователю нужно вначале нажать кнопку **Circle Measurement** (измерение окружности) два раза, а затем кнопку **FINISH** (завершить) после измерения всех 12 окружностей. При нажатии кнопки **FINISH** автоповторение отключается.



### Внимание

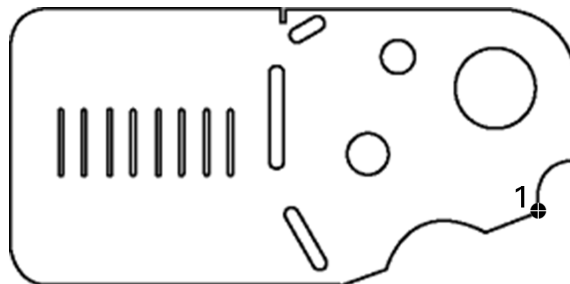
Примеры измерения показаны на следующих страницах, при этом используется перекрестие для определения точек демонстрационной детали 2-D, поставляемой с каждым устройством.

## Измерение точек

Точки являются самым простым параметром для измерения. Для определения положения точки требуется только одна координата. Можно определить максимум 100 точек, среднее значение которых используется системой для измерения одной точки.



- ▶ Нажмите кнопку **Point Measurement** (измерение точки). Появится форма измерения точки. Нажмите кнопку дважды, чтобы измерить последовательность точек с помощью функции автоматического повторения.
- ▶ Переместите стол так, чтобы перекрестие находилось над желаемой точкой и нажмите **ENTER**.
- ▶ Для завершения измерения нажмите кнопку **FINISH**. Координаты точки отобразятся на экране и элемент контура "точка" добавляется в список элементов.



Точка на детали определена

ТОЧКА 4		mm	1
1	X	2.3871	
2			
3	Y	-0.4291	
4	Z	0.0000	
DRO		Pts=1	F 0.0000
Вызов	Просмотр		Доп.

Координаты точки отображаются и элемент контура "точка" добавляется в список элементов

## Измерение прямых

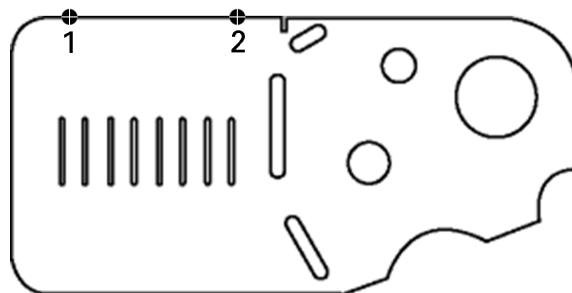
Для измерения прямой требуется как минимум 2 точки. Можно определить максимум 100 точек, которые обрабатываются методом наилучшей подгонки для определения прямой.



- ▶ Нажмите кнопку **Line Measurement** (измерение прямой). Появится форма измерения прямой. Нажмите кнопку дважды, чтобы измерить последовательность прямых с помощью функции автоматического повторения.
- ▶ Переместите стол так, чтобы перекрестие находилось над конечной точкой прямой и нажмите **ENTER**.
- ▶ Переместите стол так, чтобы перекрестие находилось над другой конечной точкой прямой и нажмите **ENTER**.
- ▶ Для завершения измерения нажмите кнопку **FINISH**. Координаты прямой и угол отобразятся на экране и элемент контура "прямая" добавится в список элементов.
- ▶ Нажмите кнопку softkey **Change** (изменить) для изменения алгоритма регулировки прямой, если требуется.

Алгоритмы регулировки прямой включают:

- **LSBF**: Регулировка установлена по минимизации суммы отклонений квадратной точки от соответствия формы.
- **ISO**: Регулировка установлена по минимизации отклонения формы.



Измерение прямой детали

ЛИНИЯ 6		mm	1
1	X	-0.9521	
2			
3	Y	1.7455	
4			
5			
6	△	17°35'55"	
DRO		Pts=2	F 0.0000
Вызов	Просмотр	Изменить	Доп.

Координаты прямой и угол отображаются и элемент контура "прямая" добавляется в список элементов



## Измерение окружностей

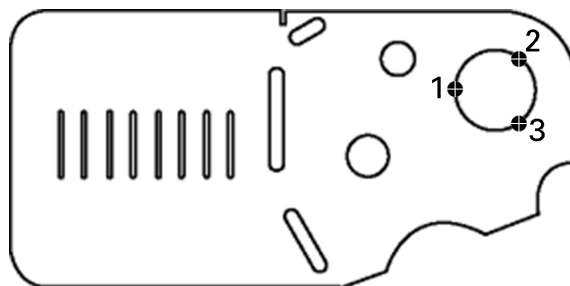
Для измерения окружности требуется как минимум 3 точки. Можно определить максимум 100 точек, которые обрабатываются методом наилучшей подгонки для определения окружности.



- ▶ Нажмите кнопку **Circle Measurement** (измерение окружности). Появится форма измерения окружности. Нажмите кнопку дважды, чтобы измерить последовательность окружностей с помощью функции автоматического повторения.
- ▶ Подвиньте стол в положение перекрестия над требуемой точкой длины окружности и нажмите кнопку **ENTER**.
- ▶ Переместите стол так, чтобы перекрестие последовательно находилось над двумя другими равномерно распределенными по окружности точками и нажмите **ENTER**.
- ▶ Для завершения измерения нажмите кнопку **FINISH**. Координаты окружности и ее радиус отобразятся на экране и элемент контура "окружность" добавится в список элементов.
- ▶ Нажмите кнопку курсора **Влево** или **Вправо** для переключения отображения радиуса и диаметра.
- ▶ Нажмите кнопку softkey **Change** (изменить) для изменения алгоритма регулировки окружности, если требуется.

Алгоритмы регулировки окружности включают:

- LSBF: Регулировка установлена по минимизации суммы отклонений квадратной точки от соответствия формы.
- ISO: Регулировка установлена по минимизации отклонения формы.
- Внешний: Выбирается самая большая окружность.
- Внутренний: Выбирается самая маленькая окружность.



Измерение окружности детали

ОКРУЖНОСТЬ 7		mm	1
1	X	10.4806	
2			
3	Y	0.0424	
4			
5	D/r	3.7551	
6			
7			
DRO		Pts=3	F 0.0000
Вызов	Просмотр	Изменить	Доп.

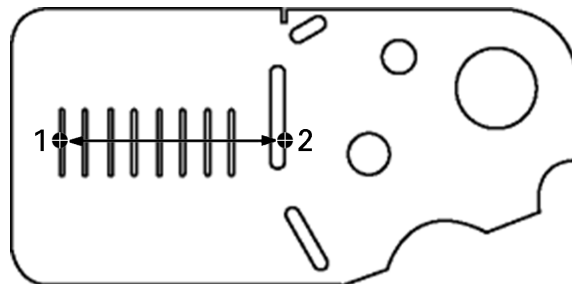
Координаты окружности и диаметр отображаются и элемент контура "прямая" добавляется в список элементов

## Измерение отрезков

Для измерения отрезка необходимы минимум две точки.



- ▶ Нажмите кнопку **Distance Measurement** (измерение отрезка). Появится форма измерения отрезка. Нажмите кнопку дважды, чтобы измерить последовательность отрезков с помощью функции автоматического повторения.
- ▶ Подвиньте стол в положение перекрестия над первой из двух точек и нажмите кнопку **ENTER**.
- ▶ Подвиньте стол в положение перекрестия над второй из двух точек и нажмите кнопку **ENTER**.
- ▶ Для завершения измерения нажмите кнопку **FINISH**. Координаты X, Y и вектор перемещения отображаются и элемент контура "отрезок" добавляется в список элементов
- ▶ Если используется ось Z, нажмите кнопку курсора **Влево** или **Вправо** для переключения отображения на странице векторного отрезка (L) и высоты Z при необходимости. Высота по оси Z не используется при подсчете вектора перемещения.



Измерение отрезка на детали

РАССТОЯНИЕ 8		mm	↓1
1	X	16.8421	
2			
3			
4	Y	8.1114	
5			
6			
7	L / Z	18.6936	
8			
DRO		Pts=2	
Вызов	Просмотр	Доп.	

Координаты X, Y и вектор отображаются и элемент контура "отрезок" добавляется в список элементов

## Измерение углов

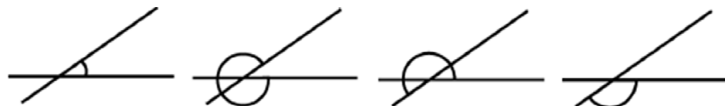
Для измерения угла требуются как минимум 4 точки, равномерно расположенные на двух лучах угла. На двух плечах угла может быть измерено до 100 точек. После того, как на каждом из плечей было измерено минимум по две точки, остальные точки могут быть распределены по ребрам в любом количестве. Например, на первом ребре могут быть измерены 4 точки, а на втором - 8.



- ▶ Нажмите кнопку **Angle Measurement** (измерение угла). Появится форма измерения угла. Нажмите кнопку дважды, чтобы измерить последовательность углов с помощью функции автоматического повторения.
- ▶ Переместите стол так, чтобы перекрестие последовательно находилось над двумя равномерно распределенными на одном плече точками и нажмите **ENTER**.
- ▶ Нажмите кнопку **FINISH** (завершить) для завершения измерения первого луча.
- ▶ Переместите стол так, чтобы перекрестие последовательно находилось над двумя равномерно распределенными на другом плече точками и нажмите **ENTER**.
- ▶ Для завершения измерения нажмите кнопку **FINISH**. На экране появятся значения угла и его вершины. Угол и его плечи добавятся в список элементов.
- ▶ Нажмите кнопку softkey **Change** (изменить) для изменения типа угла, если требуется.

Типы углов включают:

- INCLD: Прилежащий угол (A1).
- 360-A1: 360 градусов - прилежащий угол.
- 180+A1: 180 градусов + прилежащий угол.
- 180-A1: 180 градусов - прилежащий угол

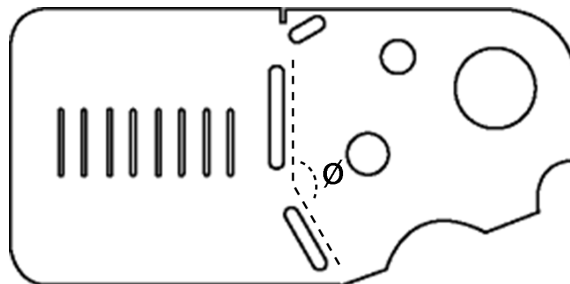


Обычн. (A1)

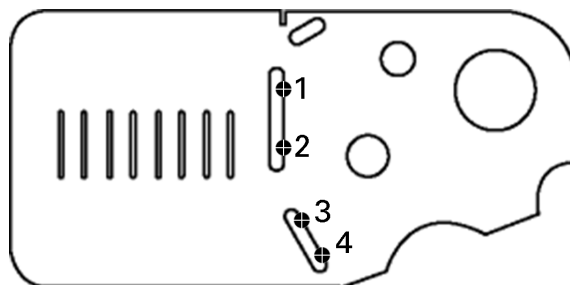
360 - A1

180 + A1

180 - A1



Канавки образуют на детали угол ( $\emptyset$ )



Измеряются два плеча одного угла детали

УГОЛ 11		mm	1
2	X	-2.7019	
3			
4			
5	Y	-0.9741	
6			
7			
8	$\Delta^1$	110°37'17"	
9			
10			
11			
DRO		Fts=2	
Вызов	Просмотр	Изменить	Доп.

Отображаются угол и вершина угла. Угол и его плечи добавляются в список элементов

## 1.5 Задание элементов контура

### Созданные параметры

Функция создания параметров детали может использоваться для создания параметров, которые не найдены в геометрических параметрах детали. Эти параметры могут использоваться в качестве точек начала отсчета в целях проверки. Например, для измерения контура, который относится к точке, находящейся вне детали, пользователь может задать точку привязки.

Пользователь может задавать точки, прямые, окружности, отрезки, углы и развороты деталей. Заданные контуры не отличаются от определенных за исключением того, что их контуры идеальны и не имеют погрешностей.

Созданные параметры не идентичны построенным параметрам, которые описываются в следующем разделе данной главы. Заданные элементы контура определяются пользователем. Например, чтобы создать окружность пользователь определяет положение центра и диаметр или радиус. Построенные элементы контура создаются на основе ранее измеренных или заданных элементов. Например, пользователь мог построить прямую по двум или более точкам из списка элементов. Построенные элементы могут иметь погрешности формы.

### Создание параметров

Процесс задания элемента контура одинаков для всех типов элементов. Чтобы задать элемент контура:

- ▶ Нажмите кнопку **измерения** требуемого параметра
- ▶ Нажмите кнопку softkey **Create** (создать)
- ▶ Введите необходимые данные элемента контура
- ▶ Нажмите кнопку **FINISH**.



#### Внимание

Пример задания элемента контура приведен на следующей странице.

## Пример создания параметра

В этом примере задается окружность:



- ▶ Нажмите кнопку **CIRCLE MEASUREMENT** (измерение окружности) для отображения страницы определения окружности.
- ▶ Для отображения страницы ввода создаваемых данных нажмите кнопку softkey **Create** (создать).
- ▶ Введите значения положения окружности и диаметра (или радиуса).
- ▶ Нажмите кнопку **FINISH** (завершить). Новая окружность будет отображена на странице и добавлена в список параметров.

Ощупать окружн.		mm	1
Греб. 0	X	1.7463	
1	Y	4.3201	
2	Z	0.0000	
3			
4			
DRO			
Вызов		Создать	Констр.

Кнопка **Circle Measurement** (измерение окружности) нажата

Создать окружность		mm	1
Координата			
X	15		
Y	15		
Z	0		
Размер			
D	75		
Радиус			

Ввод координат центра окружности и ее диаметра

ОКРУЖНОСТЬ 5		mm	1
1	X	1.5000	
2	Y	1.5000	
3	Z	0.7500	
4	D/r		
5			
DRO Создано			
Вызов		Просмотр	Доп.

Новая окружность появляется в списке

## 1.6 Построение параметров детали

### Построение элементов контура

Новые параметры могут быть построены из определенных, созданных или других построенных параметров из списка. Построение в основном используется для разворота детали, установки точки привязки и измерения соотношений между элементами контура детали.

Пользователь может строить точки, прямые, окружности, отрезки, углы и развороты деталей. Построенные элементы - это то же самое, что определенные. Они могут иметь погрешности формы и допуски.



#### Внимание

При попытке построения, которое не включает всех необходимых элементов контура или которое не поддерживается, на экране появляется сообщение об ошибке "Неверный контур!".

### Построение параметров

Процесс построения элемента контура одинаков для всех типов элементов. Чтобы построить элемент контура:

- ▶ Нажмите кнопку **измерения** требуемого параметра
- ▶ Еажмите кнопку softkey **Constr** (построение) или кнопку курсора **Вверх**
- ▶ Выделите требуемый родительский параметр, затем нажмите кнопку **ENTER** для его выбора
- ▶ Выделите оставшиеся элементы контура, которые будут использованы для построения;
- ▶ Нажмите кнопку **FINISH**.



#### Внимание

Пример построения элемента контура приведен на следующей странице.

## Пример построения параметра

В данном примере рассматривается построение точки по двум существующим окружностям:

- ▶ Нажмите кнопку **Point Measurement** (измерение точки).
- ▶ Нажмите кнопку softkey **Constr** (построение) **или** кнопку курсора **Вверх** для выделения последнего параметра в списке. Если последний параметр в списке не является родительским параметром, нажимайте кнопку курсора **Вверх**, пока не найдете первый родительский параметр. В нашем примере окружность, которая будет использоваться для построения, находится в конце списка.
- ▶ Нажмите **ENTER**, чтобы выбрать выделенный элемент. Возле выбранного элемента появится галочка.

Ощупать точку		mm	1
Треб.	X	21.0868	
0	Y	3.0138	
1	Z	0.0000	
2			
3			
4			
5			
DRO			
		Вызов	Создать Констр.

Кнопка **Point Measurement** (измерение точки) нажата

Построить точку		mm	1
1	X	19.1658	
2	Y	4.0817	
3	D/r	4.3958	
4			
5			
DRO Pts=3 F 0.0000			
		Вызов	Просмотр Щуп

Выделен первый элемент окружность

Построить точку		mm	1
1	X	14.8993	
2	Y	4.0842	
3	D/r	7.0644	
4			
5			
DRO Pts=4 F 0.5081			
		Вызов	Просмотр Щуп

Первая окружность выбрана для построения

- ▶ Выделите оставшиеся элементы контура, которые будут использованы для построения. В этом примере вторая окружность выделяется и выбирается для построения.
- ▶ Нажмите кнопку **FINISH** для построения нового элемента. Новый параметр точки отображается внизу списка.

Построить точку		mm	1
1	X	14.8993	
2	Y	4.0842	
3	D/r	7.0644	
4			
5			
DRO Pts=4 F 0.5081			
		Вызов	Просмотр Щуп

Выделен второй элемент окружность

Построить точку		mm	1
1	X	0.0000	
2	Y	0.0000	
3	Z	0.0000	
4			
5			
DRO Fts=2			
		Вызов	Просмотр Щуп

Вторая окружность выбрана для построения

ТОЧКА 6		mm	1
1	X	17.9297	
2	Y	5.8990	
3	Z	0.0000	
4			
5			
6			
DRO Fts=2			
		Вызов	Просмотр Изменить Доп.

Кнопка **FINISH** (завершить) нажата для завершения построения нового параметра точки

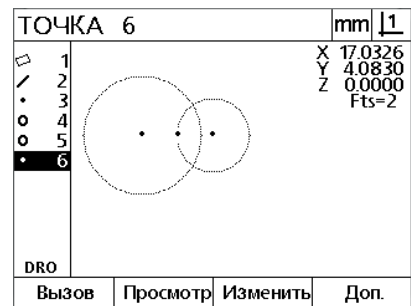
- ▶ Нажмите кнопку softkey **View** (вид) для отображения графического изображения построения параметра. В данном примере на рисунке показано, что **элемент контура "Тчк.пер1"** был создан в верхней точке пересечения двух окружностей;
- ▶ Нажмите кнопку softkey **Change** (изменить) для отображения альтернативных параметров точки, которые могут быть построены из двух родительских параметров окружности.
- ▶ Чтобы изменить предложенную точку, нажмите клавишу Softkey альтернативной точки. В данном примере была выбрана **Средняя точка**, поэтому была построена точка в центре между двумя центрами окружностей.



Нажата кнопка softkey **View** (вид) для отображения графического изображения построенного параметра



Нажата кнопка softkey **Change** (изменить) для отображения альтернативного построения




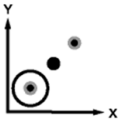
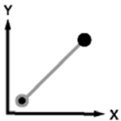
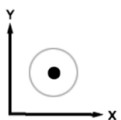
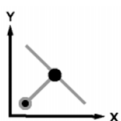
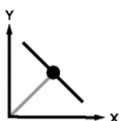


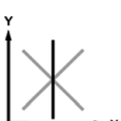
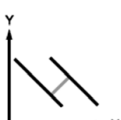
Тип точки был изменен с Тчк.пер1 на Сред.тчк.

## Примеры построения параметра

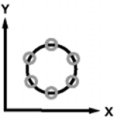
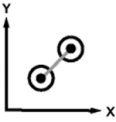


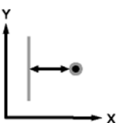
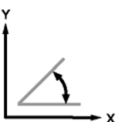
Далее в качестве примеров графически показаны несколько вариантов построения стандартных параметров. Возможно построение гораздо большего количества элементов. При неправильном построении на экране появится сообщение об ошибке.

Построение	Элементы контура	Рисунок
Точка	Две прямые: пересечение	
Точка	Прямая и окружность: пересечение	
Точка	Две окружности: пересечение	



Построение	Элементы контура	Рисунок
Точка	Две точки: средняя точка	
Точка	Точка и окружность: средняя точка	
Точка	Отрезок и точка: расстояние	
Точка	Окружность: центр окружности	
Точка	Прямая и точка: перпендикуляр	
Точка	Прямая и точка привязки: перпендикуляр	
Прямая	Точки: наиболее подходящая прямая	
Прямая	Прямая и окружность: перпендикуляр	
Прямая	Две прямые: средняя линия	
Прямая	Отрезок и прямая: расстояние	

# 1.6 Построение параметров детали

Построение	Элементы контура	Рисунок
Окружность	Несколько окружностей: наиболее подходящая окружность	
Окружность	Окружность и отрезок: расстояние	
Отрезок	Две точки: расстояние	
Отрезок	Окружность и окружность: расстояние	
Отрезок	Прямая и точка: перпендикуляр	
Угол	Две прямые: вершина угла	

## 1.7 Допуски

### Допуски элементов контура

Доступны следующие допуски.

Элемент контура	Допуск
Точка	Допустимое отклонение
Точка	Истинное значение
Прямая	Допустимое отклонение
Прямая	Истинное значение
Прямая	Прямолинейность
Прямая	Прямоугольность
Прямая	Параллельность
Прямая	Угол
Окружность	Допустимое отклонение
Окружность	Истинное значение
Окружность	LMC: Условие минимума материала
Окружность	MMS: Условие максимума материала
Окружность	Круглость
Окружность	Концентричность
Окружность	Отклонение
Отрезок	Ширина
Угол	Угол

## Использование допусков

Процесс применения допуска одинаков для всех типов элементов. Чтобы принять допуск:

- ▶ Выделите параметр в списке при помощи кнопок **курсора**.
- ▶ Нажмите клавишу Softkey **Допуск**, чтобы отобразить различные допуски.
- ▶ Нажмите клавишу Softkey соответствующего допуска, например "Радиальное биение". На экране появится форма с полями для заполнения номинального значения и допуска.
- ▶ Введите значения в поля и нажмите кнопку **FINISH**, чтобы отобразить результаты допуска. Нажмите **FINISH** для возвращения к отображению координат.

Если измерения прошли допуск, то возле клавиши Softkey **ДОПУСК** отображается галочка. Неудавшиеся измерения отмечены перечеркнутым кругом возле кнопки softkey **Tol** и символами в рамке на странице DRO.

ОКРУЖНОСТЬ 4		mm	1
<input checked="" type="checkbox"/>	1 X	17.1591	
<input checked="" type="checkbox"/>	2 Y	3.1396	
<input checked="" type="checkbox"/>	3 D/r	3.6449	
<input checked="" type="checkbox"/>	4		
DRO		Pts=4	F 0.1835
Вызов	Просмотр	Изменить	✓ Доп.

Успешные допуски обозначены галочками рядом с кнопками softkey **Tol**

ОКРУЖНОСТЬ 4		mm	1
<input checked="" type="checkbox"/>	1 X	17.1591	
<input checked="" type="checkbox"/>	2 Y	3.1396	
<input checked="" type="checkbox"/>	3 D/r	3.6449	
<input checked="" type="checkbox"/>	4		
DRO		Pts=4	F 0.1835
Вызов	Просмотр	Изменить	⊗ Доп.

Неудавшиеся допуски отмечены перечеркнутым кругом рядом с кнопкой softkey **Tol** и символами в рамке



### Внимание

Пример применения допуска приведен на следующей странице.

## Пример применения допуска

В данном примере допуск "Круглость" применяется к элементу контура окружность:

- ▶ Используйте кнопки **курсора**, для того чтобы выделить требуемый параметр в списке. В этом примере необходимо выделить окружность.
- ▶ Для отображения вариантов допуска параметра окружности нажмите кнопку softkey **Tol**:
  - Полож. (положение)
  - Форма
  - Отклонение
  - Соосность
- ▶ Нажмите клавишу Softkey соответствующего допуска, чтобы открыть форму ввода данных. В данном примере была нажата кнопка softkey **Form** (форма) и отображена страница ввода данных для указания допуска круглости. Вначале в поле допуска **Зона доп.** записана измеренная погрешность относительно идеальной окружности.

ОКРУЖНОСТЬ 4		mm	<u>1</u>
1	X	17.1591	
2			
3	Y	3.1396	
4	D/r	3.6449	
DRO		Pts=4	F 0.1835
Вызов	Просмотр	Изменить	Доп.

Параметр окружности выделен при помощи кнопок **курсора**

ОКРУЖНОСТЬ 4		mm	<u>1</u>
1	X	17.1591	
2			
3	Y	3.1396	
4	D/r	3.6449	
DRO		Pts=4	F 0.1835
Коорд.	Форма	Выброс	Концен.

Кнопка softkey **Tol** нажата для отображения кнопок softkey для допусков

ОКРУЖНОСТЬ 4		mm	<u>1</u>
Допуск:		Форма	
Зона доп.		0.1835	
Нет			

Кнопка softkey **Form** (форма) нажата для отображения страницы ввода данных допуска

- ▶ Введите требуемые значения номинального допуска в поле ввода данных. Для данного примера для допуска окружности отображается только допуск круглости и введено значение 0,15;
- ▶ Для отображения результатов допуска нажмите кнопку **FINISH**. Допуск и текущее значение отобразятся на экране. В данном примере значение допуска было больше текущего значения и допуск был пройден. Галочкой помечается пройденный допуск.
- ▶ Нажмите **FINISH** для возвращения к отображению координат. Рядом с кнопкой softkey **ToI** вновь стоит галочка.

ОКРУЖНОСТЬ 4		mm	1
Допуск: Форма			
Зона доп.			
0.185			
Нет			

Ввод допуска формы

ОКРУЖНОСТЬ 4		mm	1
Соотв. допуску для окружности			
Тип доп.: Форма			
Зона доп.	Текущ.		
0.1850	0.1835	✓	
Редакт.			

Нажата кнопка softkey **FINISH** для отображения результата тестирования допуска

ОКРУЖНОСТЬ 4		mm	1
1 X	17.1591		
2 Y	3.1396		
3 D/r	3.6449		
4	Pts=4		F 0.1835
DRO			
Вызов	Просмотр	Изменить ✓	Доп.

Кнопка **FINISH** (завершить) нажата для возвращения на страницу DRO

## 1.8 Отчет

### Отчет

Отчеты о результатах измерений могут отправляться в компьютер через соединение USB-последовательный интерфейс



#### Внимание

Содержание и формат отчета указываются на странице настроек печати, описанной в главе 2: Установка и технические условия.

Типы отчетов включают:

Тип отчета	Содержание
<b>Экран</b>	Данные, отображаемые на странице DRO, отправляются как один ряд для каждой оси.
<b>Отчет</b>	Все данные по измерению параметров отправляются в табличной форме без данных по допускам.
<b>Отч. допуска</b>	Все данные по допускам отправляются в табличной форме. Данные измерения контура при этом не посылаются.
<b>Знач.с запятой</b>	Все данные по измерению параметров отправляются в виде значений, разделенных запятой, без данных по допускам.
<b>Табл.</b>	Все данные по измерению параметров отправляются в виде таблицы с разделенными переменными, без данных по допускам.
<b>Нет</b>	Данные не отправлены.

### Посылка отчетов

Отчет может быть послан в любое время. Чтобы послать отчет:



► Нажмите кнопку параметра **Send** (отправить).

## 1.9 Индикация погрешностей

### Погрешность шкалы

Создаются отчеты только по входным погрешностям шкалы кодового датчика. Признаком погрешностей шкалы служит появление графической панели вместо цифр на странице DRO. Ошибки шкалы могут быть вызваны различными причинами:

Возможная причина	Способ устранения
Считывающая головка датчика повреждена	Отремонтируйте или замените измерительный датчик
Считывающая головка датчика неправильно выверена	Проверьте монтаж
Электрические помехи на входе датчика	<p>Убедитесь, что заземление источника питания в хорошем состоянии и подключено к заземлению системы питания.</p> <p>Убедитесь, что кабель кодового датчика экранируется и что экран подключен к заземлению на стороне DRO.</p> <p>Убедитесь в том, что считывающая головка не создает электрических помех.</p>
Слишком большая скорость перемещения стола (датчика)	Уменьшите скорость перемещения. Если скорость перемещения, необходимая для нормального функционирования слишком мала, то проверьте монтаж
Неправильное подключение датчика	Исправьте или замените кабель кодового датчика или обратитесь к дистрибьютору HEIDENHAIN.



# 2

**Монтаж, настройка и  
технические  
характеристики**

## 2.1 Установка и электрическое соединение

### Элементы оборудования в комплекте поставки

- Устройство визуального отображения
- Кабель питания
- Инструкция по установке
- Поворотно-откидной шарнир

### Вспомогательное оборудование

- Наклонное основание (ID 625491-01)
- Кронштейн (ID 382893-01)
- Опорная рама (ID 647702-01)
- Программное обеспечение связи QUADRA-CHEK Wedge (ID 709141-01)

## Установка

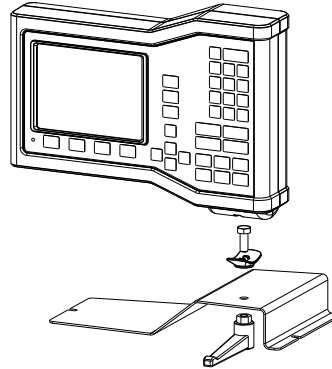
DRO может быть установлено для крепления блока к наклонному основанию, кронштейну или опорной раме. Дополнительную информацию смотрите в инструкциях ко вспомогательному оборудованию.



При монтаже необходимо обеспечить легкий доступ к выключателю питания и кабелю питания.

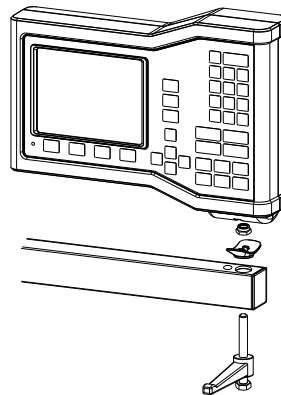
### Наклонное основание (ID 625491-01) (опционально)

Для закрепления DRO снизу на наклонном основании служит зажимная рукоятка.



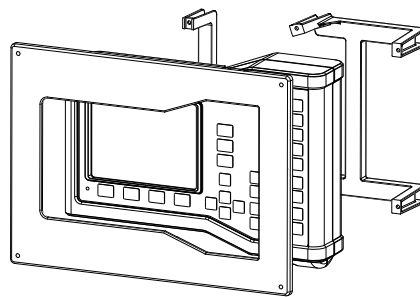
### Кронштейн (ID 382893-01) (опционально)

Для закрепления DRO снизу на кронштейне служит зажимная рукоятка.



### Опорная рама (ID 647702-01) (опционально)

Опорная рама используется с целью закрепления DRO для установки устройств на панели.



## Подключение к электросети

### Требования к электросети

Входная мощность: AC 100 В ... AC 240 В (от -15 % до +10 %)  
50 Гц ... 60 Гц ( $\pm 2$  %)  
макс.54 Вт

Заменяемый плавкий предохранитель: T500 mA / 250 В, 5 мм x 20 мм

### Условия окружающей среды

ND 12x соответствует стандартам по условиям окружающей среды.

Рабочая температура: 0° C ... 45° C

Температура хранения: -20° C ... 70° C

Защита (EN 60529) IP40, IP54 передняя панель

Вес: 2,6 кг

### Соединительная проволока электропитания

L: Напряжение в сети (коричневый)

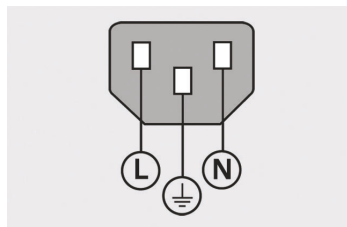
N: Нейтральный (голубой)

⊕ Защитный провод (заземление), клеммный зажим (зеленый/желтый)

3-проводной (заземленный)

Минимальный диаметр: 0,75 мм<sup>2</sup>

Максимальная длина: 3 метра



Соединительная проволока электропитания



#### Предупреждение! Опасность поражения электрическим током!

Без надлежащего заземления существует опасность поражения электрическим током.

Для предотвращения данной угрозы всегда используйте 3-жильный (заземленный) кабель питания с надежным подключением заземления к сети здания.



#### Предупреждение! Опасность возникновения пожара

Опасность возникновения пожара возникает, если используемый кабель питания не соответствует минимальным техническим условиям.

Для предотвращения опасности всегда используйте кабели питания, которые соответствуют требованиям спецификации.

### Замена плавкого предохранителя



#### **Предупреждение! Опасность поражения электрическим током!**

При замене предохранителя возможен контакт с находящимися под напряжением деталями.

Для предотвращения данной опасности всегда выключайте устройство и отсоединяйте кабель питания от источника питания.



#### **Внимание**

Для предотвращения повреждения устройства используйте только сменные предохранители надлежащего типа.

- ▶ Отключите DRO
- ▶ Отсоедините кабель питания от источника питания
- ▶ Надавите на фиксатор кассеты сменного предохранителя до размыкания фиксатора
- ▶ Извлеките кассету сменного предохранителя и замените предохранитель
- ▶ Вставьте снова кассету плавкого предохранителя и слегка надавите, пока она не войдет в контакт с устройством.

## Подключение датчиков

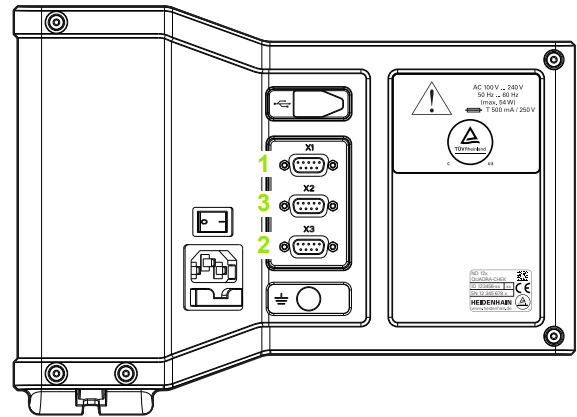
Данный продукт может использоваться с линейными и поворотными кодовыми датчиками **HEIDENHAIN**, которые передают цифровые TTL сигналы.

Максимальная длина **соединительного кабеля** должна составлять 30 метров.

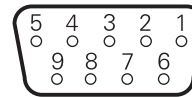
Разъемы распределяются следующим образом:

- 1 Ось X
- 2 Ось Y
- 3 Ось Z/Q

- ▶ Плотно подсоедините кодовый датчик оси к его разему. Разъемы на устройстве промаркированы.



Разъемы для подключения датчиков осей



Контакты разъема кодового датчика осей

Расположение контактов разъема для входа кодового датчика:

Sub-D-разъем 9-пол.	Сигнал
1	N/C
2	$U_{a1}$
3	$\overline{U_{a1}}$
4	$U_{a2}$
5	$\overline{U_{a2}}$
6	0 V ( $U_n$ )
7	+ V ( $U_P$ )
8	$U_{a0}$
9	$\overline{U_{a0}}$

## Подсоединение к ПК

Порт USB (тип B) (1) может использоваться для отправки данных по результатам измерений в компьютер. Данные настроек могут быть отправлены и приняты с компьютера через Гипертерминал или подобную программу последовательной передачи.



### Внимание

Для сообщения между DRO и компьютером требуется **USB драйвер для порта виртуальной подсистемы COM**. Драйвер и инструкции по установке можно скачать на сайте [www.heidenhain.de](http://www.heidenhain.de)

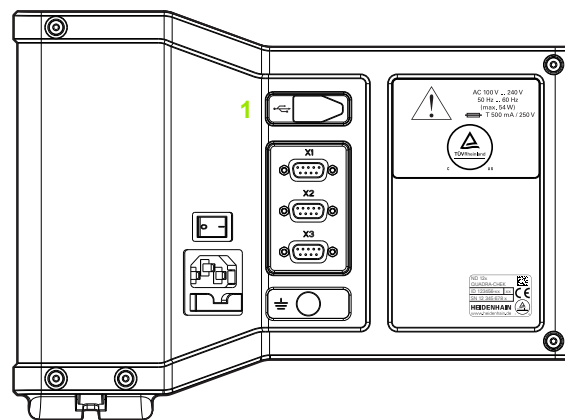
Чтобы подсоединиться к ПК:

- ▶ Убедитесь, что продукт отключен.
- ▶ Подсоедините порт USB компьютера (тип A) к порту USB продукта (тип B) (1) при помощи кабеля USB (тип A) и кабеля USB (тип B).
- ▶ Включите питание DRO.
- ▶ Запустите приложение на компьютере, которое будет использоваться для связи с DRO, и настройте параметры связи порта подсистемы COM в соответствии с DRO. В подключении, описываемом в данном руководстве, применяется Гипертерминал. Смотри "Подключение к Гипертерминалу" на странице 65.

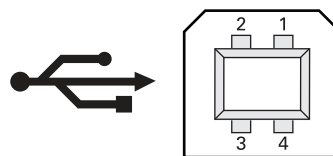
Бит в секунду	115,200
Бит данных	8
Четность	Нет
Стоповые биты	1
Управление потоком	Аппаратное обеспечение

### Расположение контактов разъема для входов USB:

USB (тип B)	Сигнал
1	+5 V
2	Данные (-)
3	Данные (+)
4	ЗЕМЛЯ



USB-разъем (тип B)



Контакты разъема USB (тип B)

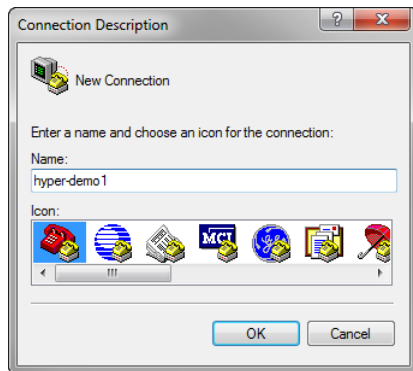


## Подключение к Гипертерминалу

Гипертерминал или подобные программы последовательной передачи требуются для того, чтобы отправлять и принимать данные для того, чтобы принимать данные по результатам измерений.

Для подключения к Гипертерминалу:

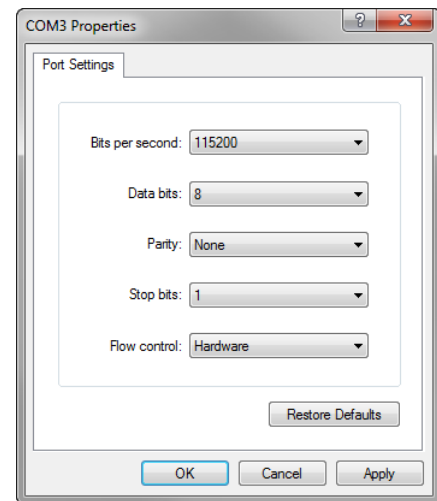
- ▶ Откройте Гипертерминал на компьютере. На экране отобразится окно "Новое подключение".
- ▶ В окне нового подключения введите имя файла в поле имени, выберите иконку и кликните **ОК**.
- ▶ В окне "Connect To" (Подключиться к) во в выпадающем меню выберите порт подключения, который используется DRO и кликните **ОК**.
- ▶ В окне "COM Properties" (Свойства COM) выберите настройки порта, соответствующие настройкам порта DRO и кликните **ОК**.



Введите имя файла, выберите иконку и кликните **ОК**



Выберите порт связи



Выберите настройки порта и кликните **ОК**

## 2.2 Установка ПО

Рабочие параметры должны быть настроены до первого использования DRO и любого измерения детали, создания отчета или изменения требований к связи. Регулярное использование продукта не требует переустановки настроек ПО.



### Внимание

Изменения параметров, сделанные в на любой странице настроек, могут изменить работу DRO. Поэтому настройка параметров защищена паролем. Пароль для доступа к этим настройкам должен передаваться только квалифицированному персоналу. Работа с защищенной паролем областью описывается на страница 72.

Программное обеспечение может быть настроено вручную с помощью меню настроек "Setup" или автоматически, с помощью загрузки файла настроек, который был сохранен при предыдущей конфигурации прибора. Настройки, которые загружаются с компьютера через последовательное USB-соединение.

Сделанные настройки сохраняются до:

- смены батарейки для резервных копий
- удаления данных и настроек обслуживающим персоналом
- изменения параметров через меню настроек "Setup"
- определенных обновлений программного обеспечения
- загрузки предыдущих файлов настроек.

## Меню НАСТРОЙКИ

Наиболее часто используемые рабочие параметры настраиваются на страницах и в полях ввода данных, доступных с меню НАСТРОЙКИ. Подсветка пунктов меню НАСТРОЙКИ слева на странице настройки отображает соответствующие поля параметров настройки и выбор полей в правой части страницы.

- 1 Раздел меню НАСТРОЙКИ: название раздела
- 2 Поле данных: ввод данных настройки
- 3 Поле выбора: выбор данных настройки

Меню НАСТРОЙКИ очень доступно в использовании:

- ▶ Нажмите кнопку **MENU** (меню), а затем нажмите кнопку **softkey Setup** (Настройки).
- ▶ При помощи кнопок курсора **Вверх/Вниз** перемещайте курсор вверх или вниз и выбирайте нужные пункты меню.
- ▶ Переходите от пунктов меню (слева) к полям настройки (справа) при помощи кнопок курсора **Влево/Вправо**.
- ▶ Перемещайтесь вверх или вниз по списку для выбора требуемых данных или поля выбора, используя кнопки курсора **Вверх/Вниз**.
- ▶ Введите данные настройки при помощи **кнопок с цифрами** или выберите параметр настройки из списка при помощи кнопок **softkey**. Список отображается, если поле выделено.
- ▶ Нажмите кнопку **FINISH** (Завершить) для сохранения указанных данных и возврата в меню НАСТРОЙКИ.
- ▶ Повторно нажмите **FINISH**, чтобы вернуться к основному режиму работы.

На следующей странице показан пример использования меню НАСТРОЙКИ для ввода пароля администратора.

Датчики		mm	1
Язык	Ось	X	
Индикация	Разрешение	2	0.330849000
<b>Датчики</b> 1			
Гор.клавиши			
Печать			
Симв. форм.	Реф.метки	3	Реф
Измерения	Смещ. стан.	0	0
Пароль	Напр.счета		Нет
Корр. угла			
▼	Ед.изм.		MM

Разделы, поля ввода и поля выбора меню НАСТРОЙКИ

## Пример настройки: ввод пароля администратора

Важные разделы меню НАСТРОЙКИ защищены паролем. Пароль для доступа к этим настройкам должен передаваться только квалифицированному персоналу. В данном примере с меню НАСТРОЙКИ пользователь переходит на страницу администратора и вводит пароль.

Чтобы ввести пароль:

- ▶ Нажмите Softkey **MENU**, чтобы отобразить клавиши Softkey;
- ▶ Для отображения меню НАСТРОЙКИ нажмите кнопку softkey **Setup**.
- ▶ При помощи кнопок **курсора** перемещайте курсор вверх или вниз и выбирайте пункты меню Администратора.

Текущая коорд.		mm	1
X	0.0000		
Y	0.0000		
Z	0.0000		
DRO			
Настр.	Дополн.	Очисти.	

Нажмите кнопку **MENU** (Меню), чтобы отобразить клавиши Softkey меню

Язык		mm	1
Язык	Язык	Английский	
Индикация	крнфигурация	XYZ	
Датчики			
Гор.клавиши			
Печать			
Симв. форм.			
Измерения			
Пароль	v2.0.2		
Корр. угла	ID 749312-05		
	(c) HEIDENHAIN		

Для отображения меню НАСТРОЙКИ нажата кнопка softkey **Setup** (Настройки).

Пароль		mm	1
Язык	Пароль		
Индикация			
Датчики			
Гор.клавиши			
Печать			
Симв. форм.			
Измерения			
Пароль			
Корр. угла			

Кнопки **курсора** используются для того, чтобы выделить пункт меню Администратора

- ▶ Перейдите из меню в поле установки пароля при помощи кнопки **Стрелка вправо**.
- ▶ При помощи **цифровых кнопок** введите пароль администратора.

Пароль		mm	1
Язык	Пароль		
Индикация			
Датчики			
Гор.клавиши			
Печать			
Симв. форм.			
Измерения			
Пароль			
Корр. угла			

Для того, чтобы выделить поле ввода пароля, используется правая кнопка **курсора**

Пароль		mm	1
Язык	Пароль	XXXXXX	
Индикация			
Датчики			
Гор.клавиши			
Печать			
Симв. форм.			
Измерения			
Пароль			
Корр. угла			

Пароль администратора вводится при помощи **кнопок с цифрами**

Пароль		mm	1
Язык	Пароль	XXXXXX	
Индикация			
Датчики			
Гор.клавиши			
Печать			
Симв. форм.			
Измерения			
Пароль			
Корр. угла			

Нажата кнопка **FINISH** (Завершить) для сохранения пароля и возврата в меню НАСТРОЙКИ.

- ▶ Нажмите кнопку **FINISH** (Завершить) для сохранения пароля и возврата в меню НАСТРОЙКИ.
- ▶ Повторно нажмите **FINISH**, чтобы вернуться к основному режиму работы.

## Порядок настройки параметров

Программа настройки может содержать в себе до 18 страниц, в зависимости от конфигурации аппаратных средств. Возможно, не все описанные в данной главе разделы активированы в Вашей системе. Не принимайте во внимание страницы с описаниями, которые неприменимы к вашему DRO.

Начальные настройки должны быть выполнены в порядке, указанном ниже. Их описание Вы найдете на следующих страницах в данном порядке.

Первые шаги настройки	Страницы настроек
1: Выбор языка, конфигурация осей и информация о версии продукта	Язык
2: Ввод пароля администратора	Supervisor
3: Конфигурация кодового датчика	Датчики и Разное
4: Загрузка данных настройки (вместо ввода вручную)	Supervisor
5: Калибровка перпендикулярности стола	Корр. угла
6: компенсация погрешностей	Комп.погр., Сегм.лин.комп., Комп.нелин.
7: Изменение масштаба измерения для выступающих или маломерных деталей	Масштабирование
8: Настройки измерений	Измерения
9: Настройки дисплея	Экран

Последующие шаги настройки могут быть выполнены в произвольном порядке.

Другие настройки	Страницы настроек
Программирование горячих клавиш	Гор.клавиши
Формат печати	Раздел "Печать" и "Симв. формы"

Параметры настройки могут быть сохранены в компьютере при помощи последовательного USB-соединения.

Сохранение настроек	Страницы настроек
Сохранение данных настройки	Supervisor

## Выбор языка и информация о версии УЦИ

На странице "О продукте" находится список доступных языков, включая языки передаваемых данных и печати отчетов. На странице "О продукте" также находится информация о программном и аппаратном обеспечении.

Чтобы выбрать язык:

- ▶ Нажмите **MENU>Setup** для отображения меню НАСТРОЙКИ и выбора пункта меню "О продукте".
- ▶ Выделите пункт "Язык";
- ▶ Для отображения списка языков нажмите кнопку softkey List (Список).
- ▶ Выберите желаемый язык и нажмите **ENTER**;

Язык	mm	1
Язык	Язык	Английский
Индикация	кpnфигурация	XYZ
Датчики		
Гор.клавиши		
Печать		
Симв. форм.		
Измерения		
Пароль	v2.0.2	
Корр. угла	ID 749312-05	
	(c) HEIDENHAIN	

Выделен раздел "Язык"

Язык	mm	1
Язык	Язык	Английский
Индикация	кpnфигурация	XYZ
Датчики		
Гор.клавиши		
Печать		
Симв. форм.		
Измерения		
Пароль	v2.0.2	
Корр. угла	ID 749312-05	
	(c) HEIDENHAIN	
Список		

Выделено поле выбора языка

Английский
Français
Deutsch
Italiano
Español
Português
繁體中文
日本語
Česky

Выделите язык, затем нажмите кнопку **ENTER**.

- ▶ Нажмите кнопку **FINISH** (Завершить) для сохранения языка и возврата в меню НАСТРОЙКИ.



### Внимание

Выбор языка также можно при помощи нажатия кнопки **Send** (Отправить), когда отображается страница запуска.

## Конфигурация осей

ND 122 поддерживает конфигурацию двух осей, ND 123 поддерживает конфигурацию двух и трех осей.

Для выбора конфигурации:

- ▶ Нажмите **MENU>Setup** для отображения меню **НАСТРОЙКИ** и выбора пункта меню "О продукте".
- ▶ Выделите поле выбора конфигурации.
- ▶ Нажмите кнопку **softkey** для применения выбора нужной конфигурации.

Язык		mm	1
Язык	Язык	Английский	XYZ
Индикация	кнфигурация		
Датчики			
Гор.клавиши			
Печать			
Симв. форм.			
Измерения			
Пароль	v2.0.2		
Корр. угла	ID 749312-05		
	(c) HEIDENHAIN		
<input type="radio"/> XY <input type="radio"/> XYZ <input type="radio"/> XYQ			

Выделен раздел "Язык"

Язык		mm	1
Язык	Язык	Английский	XY
Индикация	кнфигурация		
Датчики			
Гор.клавиши			
Печать			
Симв. форм.			
Измерения			
Пароль	v2.0.2		
Корр. угла	ID 749312-05		
	(c) HEIDENHAIN		
<input checked="" type="radio"/> XY <input type="radio"/> XYZ <input type="radio"/> XYQ			

Выделите поле выбора конфигурации.

Язык		mm	1
Язык	Язык	Английский	XYZ
Индикация	кнфигурация		
Датчики			
Гор.клавиши			
Печать			
Симв. форм.			
Измерения			
Пароль	v2.0.2		
Корр. угла	ID 749312-05		
	(c) HEIDENHAIN		
<input type="radio"/> XY <input checked="" type="radio"/> XYZ <input type="radio"/> XYQ			

Нажмите кнопку **softkey** для применения выбора конфигурации.

- ▶ Нажмите кнопку **FINISH** (Завершить) для сохранения конфигурации и возврата в меню **НАСТРОЙКИ**.

## Пароль администратора и разблокировка программы

На странице Администратора находится поле ввода пароля.

Большинство параметров настройки защищены паролем и настройки могут быть изменены только после ввода пароля. Чтобы ввести пароль:

- ▶ Нажмите **MENU>Setup** для отображения меню НАСТРОЙКИ, затем выделите пункт меню Администратора.
- ▶ Выделите поле Пароль;
- ▶ Введите пароль администратора;

Пароль		mm	1
Язык	Пароль		
Индикация			
Датчики			
Гор.клавиши			
Печать			
Симв. форм.			
Измерения			
<b>Пароль</b>			
Корр. угла			
▼			

Выделено меню "Пароль"

Пароль		mm	1
Язык	Пароль		
Индикация			
Датчики			
Гор.клавиши			
Печать			
Симв. форм.			
Измерения			
Пароль			
Корр. угла			
▼			

Выделено поле ввода данных "Пароль"

Пароль		mm	1
Язык	Пароль	XXXXXX	
Индикация			
Датчики			
Гор.клавиши			
Печать			
Симв. форм.			
Измерения			
Пароль			
Корр. угла			
▼			

Введен пароль

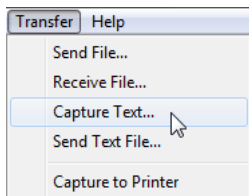


## Отправка и получение данных настройки

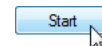
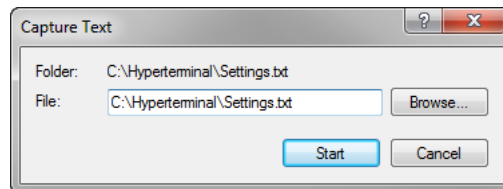
На странице Администратора находятся инструменты для настройки отправки и получения настроек. Это избавляет от необходимости настраивать DRO вручную на странице НАСТРОЙКИ. В данных настройки не содержится данных по компенсации погрешностей, которые появляются после того, как настройки сохраняются на компьютере. Данные настроек могут быть отправлены и приняты с компьютера через Гипертерминал или подобную программу последовательной передачи. В подключении, описываемом в данном руководстве, применяется Гипертерминал.

Для отправки данных настройки на компьютер:

- ▶ Установите связь между DRO и компьютером. См. "Подсоединение к ПК" на странице 64.
- ▶ Откройте и подключите Гипертерминал. См. "Подключение к Гипертерминалу" на странице 65.
- ▶ В Гипертерминале нажмите **Transfer>Capture Text... (Передача/Получить текст)**. На экране отобразится окно "Получить текст".
- ▶ В окне "Получить текст" введите путь и имя файла, в который будут отправлены настройки.
- ▶ Нажмите **Start (Начать)**.



Нажмите **Transfer>Capture Text...** (Передача/Получить текст). Введите путь и имя файла



Нажмите **Start (Начать)**.

- ▶ В DRO нажмите **MENU>Setup** для отображения меню НАСТРОЙКИ.
- ▶ Используйте кнопки курсора для того, чтобы выделить пункт меню Администратора.
- ▶ Выделите поле ввода пароля, введите пароль и нажмите кнопку **ENTER**.

- ▶ Нажмите кнопку softkey **Send** (Отправить) Появится всплывающее окно с запросом подтверждения.
- ▶ Нажмите кнопку softkey **Yes** (Да) для подтверждения отправки настроек.
- ▶ Нажмите кнопку softkey **OK**

Пароль		mm	1
Язык	Пароль	XXXXXX	
Индикация			
Датчики			
Гор.клавиши			
Печать			
Симв. форм.			
Измерения			
Пароль			
Корр. угла			
▼			
Загр.	Сохран.		

Нажмите кнопку softkey **Send** (Отправить)

Пароль		mm	1
Язык	Пароль	XXXXXX	
Индикация	Подтвердите сохранение существующих настроек в settings.bin?		
Датчики			
Гор.клавиши			
Печать			
Симв. форм.			
Измерения			
Пароль			
Корр. угла			
▼			
Нет	Да		

Нажмите кнопку softkey **Yes** (Да)

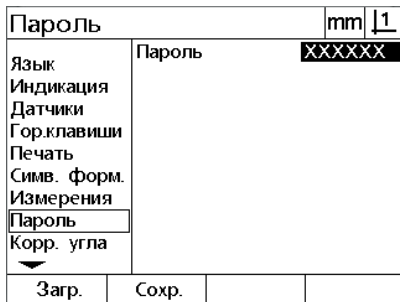
Пароль		mm	1
Язык	Пароль	XXXXXX	
Индикация	Файл settings.bin file был успешно сохранен на флэш-карте.		
Датчики			
Гор.клавиши			
Печать			
Симв. форм.			
Измерения			
Пароль			
Корр. угла			
▼			
OK			

Нажмите Softkey **OK**.

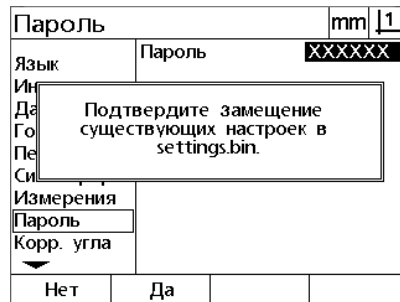
- ▶ В Гипертерминале кликните **Transfer>Capture Text>Stop**. (Передача/Получить текст/Остановить) Настройки сохранены по указанному пути в файле, указанном в окне "Capture Text" (Получить текст).

Для отправки данных настройки с компьютера:

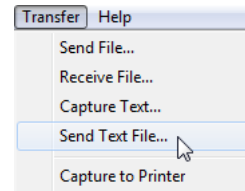
- ▶ Установите связь между DRO и компьютером. Смотри "Подсоединение к ПК" на странице 64.
- ▶ Откройте и подключите Гипертерминал. Смотри "Подключение к Гипертерминалу" на странице 65.
- ▶ В DRO нажмите **MENU>Setup** для отображения меню НАСТРОЙКИ.
- ▶ Используйте кнопки **курсор** для того, чтобы выделить пункт меню Администратора.
- ▶ Выделите поле ввода пароля, введите пароль и нажмите кнопку **ENTER**.
- ▶ Нажмите кнопку softkey **Receive** (Получить) Появится всплывающее окно с запросом подтверждения.
- ▶ Нажмите кнопку softkey **Yes** (Да) для подтверждения получения настроек. Появится всплывающее окно с сообщением "Send settings data now...". (Отправить данные настройки сейчас).
- ▶ В Гипертерминале кликните **Transfer>Send Text File...** (Передача/Отправить текстовый файл)



Нажмите кнопку softkey **Receive** (Получить)



Нажмите кнопку softkey **Yes** (Да)



Кликните **Transfer>Send Text File...** (Передача/Отправить текстовый файл)

- ▶ Выберите файл с настройками, которые нужно отправить DRO и кликните **Open** (Открыть). В DRO будет отображено всплывающее окно с сообщением "Receiving settings data..." (Получение данных настройки).
- ▶ Появится сообщение "The settings have been successfully received. (Настройки успешно сохранены). Reboot the system. (Перезапустите систему)." Перезапустите систему DRO при помощи выключения и повторного включения устройства.

## Конфигурация кодового датчика

Разделы "Датчики" и "Разное" содержат поля ввода и поля выбора для настройки параметров датчика.

### Раздел "Датчики"

Страница с полями конфигурации кодовых датчиков включает:

- Выбор оси
- Разрешение датчика
- Выбор референтной метки
- Смещение точки привязки станка (MZ Cnts)
- Смена направления счета
- Единицы измерения

Чтобы изменить настройки в разделе "Датчики":

- ▶ Нажмите **MENU>Setup** для отображения меню НАСТРОЙКИ, затем выделите пункт меню Кодовых датчиков.
- ▶ Выделите поле выбора "Ось", а затем с помощью Softkey задайте желаемую ось;
- ▶ Выделите поле "Разреш." и введите разрешение датчика в единицах, указанных в поле "Ед.изм.";

Датчики		mm	1
Язык	Ось	X	
Индикация	Разрешение	0.1000000000	
<b>Датчики</b>			
Гор.клавиши			
Печать			
Симв. форм.	Реф.метки	Нет	
Измерения	Смещ. стан.0	0	
Пароль	Напр.счета	Нет	
Корр. угла			
	Ед.изм.	MM	

Выделен раздел меню "Датчики"

Датчики		mm	1
Язык	Ось	X	
Индикация	Разрешение	0.1000000000	
<b>Датчики</b>			
Гор.клавиши			
Печать			
Симв. форм.	Реф.метки	Нет	
Измерения	Смещ. стан.0	0	
Пароль	Напр.счета	Нет	
Корр. угла			
	Ед.изм.	MM	

Нажмите клавишу Softkey желаемой оси

Датчики		mm	1
Язык	Ось	X	
Индикация	Разрешение	0.1000000000	
<b>Датчики</b>			
Гор.клавиши			
Печать			
Симв. форм.	Реф.метки	Нет	
Измерения	Смещ. стан.0	0	
Пароль	Напр.счета	Нет	
Корр. угла			
	Ед.изм.	MM	

Ввод разрешения датчика

- ▶ Выделите поле выбора референтных меток, а затем нажмите кнопку softkey List (Список) для отображения пунктов выбора референтных меток. Когда Вы выбрали тип нужной референтной метки, нажмите кнопку ENTER.

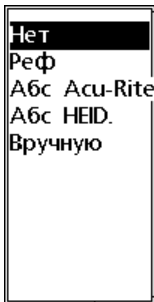


### Внимание

Референтные метки используются, если позднее будет применяться компенсация сегментной линейной и нелинейной погрешностей (SLEC и NLEC).  
Компенсация погрешностей подробно описывается далее в этой главе.

Поле "Смещ.стан.0" (смещение ноля станка) используется редко. В нем задается смещение ноля станка с помощью пересечения референтной метки измерительного датчика.

- ▶ Для того, чтобы задать ноль станка вручную, выделите поле "Смещ.стан.0" и рассчитайте расстояние по следующей формуле: Смещ.стан.0 = отображаемое значение/разрешение датчика.



Выбор типа реф. метки датчика из списка

Датчики		mm	1
Язык	Ось	X	
Индикация	Разрешение	0.1000000000	
Датчики			
Гор.клавиши			
Печать			
Симв. форм.	Реф.метки	Нет	
Измерения	Смещ. стан.0	0	
Пароль	Напр.счета	Нет	
Корр. угла			
	Ед.изм.	MM	

Ввод смещения ноля станка, если необходимо

- ▶ Выделите поле обратного выбора, затем нажмите кнопку softkey Yes (Да) для изменения направления отсчета датчика.
- ▶ Выделите поле выбора единиц измерения и нажмите softkey In (дюймы) или mm (мм) для выбора единиц разрешения.

Датчики		mm	1
Язык	Ось	X	
Индикация	Разрешение	0.1000000000	
Датчики			
Гор.клавиши			
Печать			
Симв. форм.	Реф.метки	Нет	
Измерения	Смещ. стан.0	0	
Пароль	Напр.счета	Нет	
Корр. угла	Едизм.	MM	
Нет	Да		

Выбор направления счета

Датчики		mm	1
Язык	Ось	X	
Индикация	Разрешение	0.1000000000	
Датчики			
Гор.клавиши			
Печать			
Симв. форм.	Реф.метки	Нет	
Измерения	Смещ. стан.0	0	
Пароль	Напр.счета	Нет	
Корр. угла	Едизм.	MM	
Дюймы	MM		

Выберите единицы разрешения

- ▶ Нажмите кнопку FINISH (Завершить) для сохранения параметров и возврата в меню НАСТРОЙКИ.

## Раздел "Разное"

Страница "Разное" с полями настроек кодовых датчиков включает:

- Автоподсчет DRO: Количество наименее значащих подсчетов DRO, требуемое для обновления DRO с новыми значениями осей.
- Внешнее обнуление для осей X, Y и Z/Q. Она позволяет удаленно обнулять оси с помощью кнопок обнуления на измерительных датчиках;
- Предел поворота осей: Коэффициент отклонения входного сигнала высокого уровня в результате быстрого действия кодового датчика может привести к ошибкам датчика. Сообщения об ошибках датчика, когда его значения изменяются слишком быстро, помогают избегать ошибок измерения.
- Время работы экранной заставки в минутах: Интервал времени простоя DRO, после которого активируется экранная заставка.

Чтобы изменить настройки в разделе "Разное":

- ▶ Нажмите **MENU>Setup** для отображения меню НАСТРОЙКИ, затем выделите пункт меню "Разное".
- ▶ Выделите поле "Авт.счетн.имп." и введите количество пройденных шагов (передвижение оси), необходимое для автоматического переключения из графического режима в режим отображения текущих координат;
- ▶ Выделите поля внешнего обнуления X, Y или Z/Q, затем нажмите кнопку softkey **Yes** (Да) или **No** (Нет) для включения или отключения обнуления удаленного кодового датчика.
- ▶ Выделите поле "Предел оборотов" и введите максимальную скорость (инкрементов или импульсов в секунду). Например, при разрешении кодового датчика в 0,001 мм, предельный коэффициент отклонения 50,000 вызовет предупреждающие сообщения при движении датчика более 50 мм в секунду.

Разное		mm	1
Авт.счетн.имп.		20	
Симв. форм.	X внешний 0	Нет	
Измерения	Y внешний 0	Нет	
Пароль	Z внешний 0	Нет	
Корр. угла			
Комп.погр.	Пред. оборотов	50000	
Сегм.лин.ком.	Хан.экрана мин.	10	
Комп.нелин.			
Масштаб.			
Разное			

Задание Авт.счетн.имп.

Разное		mm	1
Авт.счетн.имп.		20	
Симв. форм.	X внешний 0	Нет	
Измерения	Y внешний 0	Нет	
Пароль	Z внешний 0	Нет	
Корр. угла			
Комп.погр.	Пред. оборотов	50000	
Сегм.лин.ком.	Хан.экрана мин.	10	
Комп.нелин.			
Масштаб.			
Разное			
Нет		Да	

Активация или деактивация удаленного обнуления для осей

Разное		mm	1
Авт.счетн.имп.		20	
Симв. форм.	X внешний 0	Нет	
Измерения	Y внешний 0	Нет	
Пароль	Z внешний 0	Нет	
Корр. угла			
Комп.погр.	Пред. оборотов	50000	
Сегм.лин.ком.	Хан.экрана мин.	10	
Комп.нелин.			
Масштаб.			
Разное			

Ввод максимальной скорости перемещения в секунду

- ▶ Выделите поле "Scr Saver Min" (Время заставки экрана в минутах) и введите количество минут простоя DRO, перет тем как будет включена заставка экрана.
- ▶ Нажмите кнопку **FINISH** (Завершить) для сохранения параметров и возврата в меню НАСТРОЙКИ.

## Калибровка перпендикулярности стола

Страница перпендикулярности содержит данные и поля выбора для калибровки перпендикулярности измерительной системы. Для калибровки перпендикулярности стола требуется использование официально разрешенная концевая мера.

Для калибровки перпендикулярности:

- ▶ Выровняйте концевую меру для калибровки перпендикулярности вдоль референтной оси. Эта ось будет главной осью;
- ▶ Нажмите **MENU>Setup** для отображения меню, затем выделите пункт меню "Перпендикулярность".
- ▶ Выделите поле "Главные оси" и нажмите кнопку softkey для выбора соответствующей (главной) оси, которая будет калиброваться.
- ▶ Выделите поле данных "Угол" и нажмите Softkey **Запомн.**, чтобы начать калибровку перпендикулярности;

Корр. угла		mm	1
Язык	Угол	90°00'00"	
Индикация	Главная ось X		
Датчики			
Гор.клавиши			
Печать			
Симв. форм.			
Измерения			
Пароль			
Корр. угла			

Выделите пункт меню "Калибровка".

Корр. угла		mm	1
Язык	Угол	90°00'00"	
Индикация	Главная ось X		
Датчики			
Гор.клавиши			
Печать			
Симв. форм.			
Измерения			
Пароль			
Корр. угла			
X	Y		

Выберите главную ось

Корр. угла		mm	1
Язык	Угол	90°00'00"	
Индикация	Главная ось X		
Датчики			
Гор.клавиши			
Печать			
Симв. форм.			
Измерения			
Пароль			
Корр. угла			
Запомн.			

Выделите поле "Данные угла" и нажмите кнопку softkey **Teach** (Запомнить)

- ▶ Для завершения процесса калибровки следуйте указаниям, отображаемым на экране;
- ▶ Нажмите кнопку **FINISH** (завершить).



## Компенсация погрешностей

Имеется три способа компенсации погрешностей:

- LEC (Linear Error Correction): компенсация линейной погрешности
- SLEC (Segmented Linear Error Correction): сегментная компенсация линейной погрешности
- NLEC (Nonlinear Error Correction): компенсация нелинейной погрешности

Во всех моделях DRO возможно применение LEC, SLEC и NLEC. Каждый метод компенсирует погрешности перемещения измерительного прибора и станка с помощью коэффициентов компенсации. Коэффициенты определяются с помощью сравнения измеренных значений эталона с номинальными значениями, действующими для него.

**Компенсация линейной погрешности (LEC)** выполняется на странице настройки LEC и служит для компенсации отклонений вдоль оси с использованием одного коэффициента компенсации для всего диапазона движения оси. Например, если коэффициент компенсации составляет 0,0002 на дюйм, то при измерении 6 дюймов вдоль оси результат составит 6,0012 дюйма.

**Сегментная компенсация линейной погрешности (SLEC)** выполняется на странице настройки SLEC и служит для компенсации отклонений вдоль оси посредством применения значений компенсации к нескольким отдельным сегментам диапазона измерения. Использование различных сегментов повышает точность измерений по сравнению с использованием среднего значения для компенсации погрешности по всей длине измерения. Начальная точка компенсации связана со станочным нолем (смещением станочного ноля) так, что при включении коэффициенты компенсации могут быть применены для всех сегментов.

**Компенсация нелинейной погрешности (NLEC)** выполняется на странице настройки NLEC и служит для компенсации отклонений всей плоскости измерения, созданной двумя осями, посредством применения значений коррекции к сетке меньших участков плоскости. Начальная точка компенсации связана со станочным нолем (смещением станочного ноля) так, что при включении коэффициенты компенсации попадают строго на узлы сетки.

Компенсация нелинейной погрешности может быть выполнена двумя способами:

- Измерением точек на установленной в сертификате сетке калибровки при помощи целевой системы ND 12x
- При помощи загрузки данных калибровки NLEC, сгенерированных другой системой ND 12x или прочими, обладающими возможностью генерирования данных NLEC.



### **Внимание**

Перед выполнением сегментной компенсации линейной погрешности или компенсации нелинейной погрешности необходимо установить воспроизводимую точку привязки станка, которая определяется при пересечении референтных меток или при ручном задании концевых стопоров.

## Компенсация линейной погрешности (LEC)

LEC компенсирует отклонения в работе машины и нелинейность датчика при помощи применения отдельного значения линейной компенсации ко всему диапазону измерения. Чтобы выполнить компенсацию нелинейной погрешности для оси измерения:

- ▶ Нажмите **MENU>Setup** для отображения меню НАСТРОЙКИ, затем выделите пункт меню Цена деления шкалы.
- ▶ Убедитесь, что в активном поле выбора указано число.



### Внимание

Коэффициент масштабирования должен быть установлен после выполнения компенсации.

- ▶ Выделите пункт меню SLEC и убедитесь, что в поле выбора "Включение" указано ВЫКЛ.
- ▶ Выберите раздел "Комп. погр." и убедитесь в том, что все компенсационные значения установлены в 1.0;
- ▶ Выделите пункт меню Настройки NLEC и убедитесь, что в поле выбора NLEC указано ВЫКЛ.



### Внимание

Нельзя выполнять компенсацию линейной погрешности, если уже активирована другая компенсация.

Масштаб.		mm	1
Симв. форм.	Активен	Нет	
Измерения	Множитель	1.000	
Пароль	Без пароля	Нет	
Корр. угла			
Комп.погр.			
Сегм.лин.ком.			
Комп.нелин.			
<b>Масштаб.</b>			
Разное			

Коэффициент масштабирования должен быть отключен

Сегм.лин.ком.		mm	1
Симв. форм.	Ось компенс.	X	
Измерения	Активация	Выкл	
Пароль			
Корр. угла	Сегмент	0	
Комп.погр.	Задано		
<b>Сегм.лин.ком.</b>	Получено		
Комп.нелин.	Смещ.стан.0	0.00000	
Масштаб.			
Разное			

Убедитесь, что компенсация SLEC отключена

Комп.нелин.		mm	1
Симв. форм.	Комп.нелин.	Выкл	
Измерения	Коорд. X	1	
Пароль	Коорд. Y	1	
Корр. угла	Номинал	Ошибка	
Комп.погр.	X 0.00000	0.00000	
Сегм.лин.ком.	Y 0.00000	0.00000	
<b>Комп.нелин.</b>	Станочный 0	Размер яче	
Масштаб.	X 0.0000	0.0000	
Разное	Y 0.0000	0.0000	
	Размер сетки X	0	
	Размер сетки Y	0	

Убедитесь, что компенсация NLEC отключена

- ▶ Расположите концевую меру вдоль оси;
- ▶ Расположите концевую меру как можно ближе к оси, а затем выровняйте ее, как описано в 1 главе (смотри "Выровняйте деталь по оси измерения" на странице 32).

- ▶ Выполните измерения по всему диапазону измерений с помощью концевой меры и запишите результат.



**Внимание**

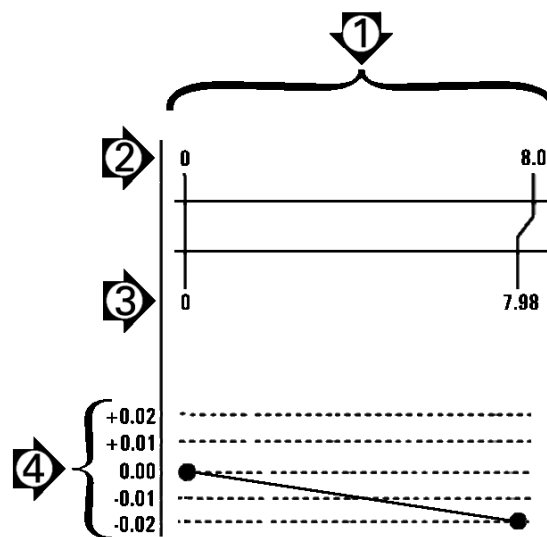
Используйте концевую меру, с помощью которой Вы практически полностью охватите диапазон измерений.

В данном примере измеряется точка в конце диапазона измерения оси с помощью концевой меры длиной 8 дюймов.

Номер стрелки	Описание
1: Длина концевой меры	Измеряется вся длина 8 дюймов меры
2: Заданные значения	Длина концевой меры согласно сертификату
3: Измеренные значения	Измеренная длина концевой меры
4: Кривая погрешности	Разница между заданными и измеренными значениями (никуда не вводятся)

Для выполнения компенсации линейной погрешности на странице LEC:

- ▶ Выделите раздел "Комп. погр.;"
- ▶ Введите стандартное значение концевой меры и измеренное значение, полученное DRO по осям измерения. В этом примере показаны заданное и измеренное значения для оси X;



Пример компенсации линейной погрешности



**Внимание**

Без компенсации линейной погрешности заданное и измеренное значения должны иметь значение 1.000.

Комп.погр.	mm	1
Симв. форм.	Компенсация линейной погр.	
Измерения	X задано	1.0000
Измерения	X получено	1.0000
Пароль	Y задано	1.0000
Корр. угла	Y получено	1.0000
Комп.погр.	Z задано	1.0000
Сегм.лин.ком.	Z получено	1.0000
Комп.нелин.		
Масштаб.		
Разное		

Выделен раздел "Кмп. погр."

Комп.погр.	mm	1
Симв. форм.	Компенсация линейной погр.	
Измерения	X задано	8.00000
Измерения	X получено	7.98000
Пароль	Y задано	1.0000
Корр. угла	Y получено	1.0000
Комп.погр.	Z задано	1.0000
Сегм.лин.ком.	Z получено	1.0000
Комп.нелин.		
Масштаб.		
Разное		

Введите стандартное и измеренное значения осей

- ▶ При необходимости выполните LEC на других осях, затем нажмите кнопку **FINISH** (Завершить) для сохранения параметров и возврата к меню НАСТРОЙКИ.

### Сегментная компенсация линейной погрешности (SLEC)

SLEC компенсирует отклонения в работе машины и нелинейность датчика при помощи применения значений компенсации к отдельным сегментам, составляющим полный диапазон движения вдоль оси. Чтобы выполнить сегментную компенсацию линейной погрешности для оси измерения:

- ▶ Убедитесь в том, что выбраны правильные референтные метки датчика в разделе меню настройки "Датчики" (Смотри "Раздел "Датчики"" на странице 76);
- ▶ Убедитесь, что в нулевом поле запуска на странице настройки измерений установлено значение Yes (Да) (Смотри "Раздел "Измерения"" на странице 97).
- ▶ Выключите питание DRO, а затем включите и при необходимости установите точку привязки станка.



#### Внимание

Точки отсчета или позиция отсчета, установленная вручную должна быть идентифицирована DRO сразу после запуска для создания воспроизводимой точки привязки станка. Для компенсации SLEC необходимо иметь точку привязки станка.

- ▶ Нажмите **MENU>Setup** для отображения меню НАСТРОЙКИ, затем выделите пункт меню Цена деления шкалы.
- ▶ Убедитесь, что в активном поле выбора указано число.



#### Внимание

Коэффициент масштабирования должен быть установлен после выполнения компенсации.

- ▶ Нажмите **MENU>Setup** для отображения меню НАСТРОЙКИ, затем выделите пункт меню LEC.
- ▶ Чтобы проведенная ранее компенсация линейной погрешности не повлияла на сегментную компенсацию линейной погрешности, убедитесь в том, что во всех полях установлено 1.000;
- ▶ Выделите пункт меню Настройки NLEC и убедитесь, что в поле выбора NLEC указано ВЫКЛ.



#### Внимание

Нельзя выполнять сегментную компенсацию линейной погрешности, если уже активирована другая компенсация.

- ▶ Выделите пункт меню Настройки SLEC и убедитесь, что в поле выбора "Включение" указано ВЫКЛ. SLEC невозможно конфигурировать, если эта компенсация уже активирована.

Комп.погр.		mm	1
Симв. форм.	Компенсация линейной погр.		
Измерения	X задано	10000	
Пароль	X получено	10000	
Корр. угла	Y задано	10000	
Комп.погр.	Y получено	10000	
Сегм.лин.ком.	Z задано	10000	
Комп.нелин.	Z получено	10000	
Масштаб.			
Разное			

Убедитесь в том, что во всех полях стоят 1.000

Комп.нелин.			mm	1
Симв. форм.	Комп.нелин.	Выкл		
Измерения	Коорд. X	1		
Пароль	Коорд. Y	1		
Корр. угла	Номинал	Ошибка		
Комп.погр.	X 0.00000	0.00000		
Сегм.лин.ком.	Y 0.00000	0.00000		
Комп.нелин.	Станочный 0	Размер яче		
Масштаб.	X 0.0000	0.0000		
Разное	Y 0.0000	0.0000		
	Размер сетки X	0		
	Размер сетки Y	0		

Убедитесь, что компенсация NLEC отключена

Сегм.лин.ком.		mm	1
Симв. форм.	Ось компенс.	X	
Измерения	Активация	Вкл	
Пароль	Сегмент	4	
Корр. угла	Задано	4.00000	
Комп.погр.	Получено	4.00000	
Сегм.лин.ком.			
Комп.нелин.	Смещ.стан.0	0.28500	
Масштаб.			
Разное			
Выкл	Вкл		

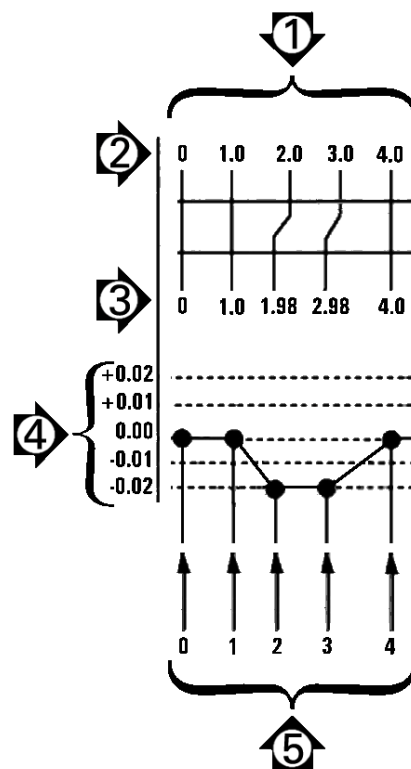
Убедитесь, что Включение SLEC отключено

- ▶ Нажмите **MENU>Setup** для очистки всех имеющихся данных по координатам, выравниванию деталей и информации о деталях.
- ▶ Расположите концевую меру вдоль оси;
- ▶ Расположите концевую меру как можно ближе к оси, а затем выровняйте ее, как описано в 1 главе (смотри "Выровняйте деталь по оси измерения" на странице 32).

В данном примере применения SLEC с использованием 4-дюймового стандарта измеряются 4 точки, которые находятся на одинаковом расстоянии друг от друга по диапазону измерения.

Номер стрелки	Описание
1: Длина концевой меры	Измеряется вся длина 4 дюйма
2: Заданные значения	Значения, установленные в сертификате, отображены в стандарте
3: Измеренные значения	Измеренные значения
4: Кривая погрешности	Разница между заданными и измеренными значениями (никуда не вводятся)
5: Конечные точки	Точки края сегмента (стандартные и измеренные значения) введены в поле "Сегмент".

Кривая погрешности на примере справа показывает нулевую точку и 4 сертифицированные точки измерения. Значения края каждого сегмента, указанные в сертификате, вводятся в поле стандартных данных вручную при помощи **кнопок**. Значения края каждого сегмента, указанные в сертификате, вводятся в поле измеренных значений автоматически при нажатии кнопки softkey **Teach** (Запомнить).



Пример сегментной компенсации линейной погрешности

Чтобы выполнить сегментную компенсацию линейной погрешности:

- ▶ Поместите перекрестие над нулевой точкой стандартной концевой меры и нажмите кнопку **Axis** (Оси) для обнуления оси по стандартной нулевой позиции.
- ▶ Выделите раздел "Сегм.лин.комп.;"
- ▶ Выделите поле выбора "Ось" и выберите желаемую ось;
- ▶ Выделите поле "Данные смещения MZ" и нажмите кнопку softkey **Teach** (Запомнить) Смещение положения стандартной нулевой точки и точки привязки станка вводится DRO.
- ▶ Выделите поле "Сегмент". В поле "Сегмент" должен стоять ноль в начале процесса компенсации. Введите ноль в начале поля "Задано" и "Получено", чтобы определить нулевой сегмент в качестве референтного;

Сегм.лин.ком.		mm	1
Симв. форм. Измерения	Ось компенс. Активация	X	Вкл
Пароль	Сегмент	4	
Корр. угла	Задано	4.0000	
Комп.погр.	Получено	4.00000	
Сегм.лин.ком.	Смещ.стан.0	0.28500	
Комп.нелин.			
Масштаб.			
Разное			
X	Y	Z	

Выбор оси для компенсации

Сегм.лин.ком.		mm	1
Симв. форм. Измерения	Ось компенс. Активация	X	Вкл
Пароль	Сегмент	4	
Корр. угла	Задано	4.00000	
Комп.погр.	Получено	4.00000	
Сегм.лин.ком.	Смещ.стан.0	0.285	
Комп.нелин.			
Масштаб.			
Разное			
Запомн.			

Для ввода смещения точки привязки станка нажмите кнопку softkey **Teach** (Запомнить)

Сегм.лин.ком.		mm	1
Симв. форм. Измерения	Ось компенс. Активация	X	Вкл
Пароль	Сегмент	0	
Корр. угла	Задано	0.00000	
Комп.погр.	Получено	0.00000	
Сегм.лин.ком.	Смещ.стан.0	0.28500	
Комп.нелин.			
Масштаб.			
Разное			
Запомн.			

Введите ноли в поля нулевого сегмента Задано и Получено

- ▶ Расположите перекрестие над концом 1 сегмента концевой меры, выделите поле "Сегмент" и нажмите Softkey **Увелич.**, чтобы увеличить номер сегмента на 1.
- ▶ Выделите поле "Заданное" и введите заданное значение в конце 1 сегмента. В данном примере - это значение 1.00000. Выделите поле "Измеренное значение" и нажмите кнопку softkey **Teach** (Запомнить). Система автоматически введет значение, измеренное в конце сегмента. В примере измеренное значение сегмента 1 является также 1.00000. Выделите снова поле "Сегмент" и нажмите кнопку softkey **Inc** (Увеличить) для увеличения номера сегмента на 2.
- ▶ Расположите перекрестие над концом 2 сегмента концевой меры, выделите поле "Сегмент" и нажмите Softkey **Увелич.**, чтобы увеличить номер сегмента на 2.
- ▶ Выделите поле "Заданное" и введите заданное значение в конце 2 сегмента. В данном примере - это значение 2.00000. Выделите поле "Измеренное значение" и нажмите кнопку softkey **Teach** (Запомнить). Система автоматически введет значение, измеренное в конце сегмента. В данном примере значение, измеренное в конце 2 сегмента, равно 1.98000.
- ▶ Расположите перекрестие над концом 3 сегмента концевой меры, выделите поле "Сегмент" и нажмите Softkey **Увелич.**, чтобы увеличить номер сегмента на 3.

- ▶ Выделите поле "Заданное" и введите заданное значение в конце 3 сегмента. В данном примере - это значение 3.00000. Выделите поле "Измеренное значение" и нажмите кнопку softkey Teach (Запомнить). Система автоматически введет значение, измеренное в конце сегмента. В данном примере значение, измеренное в конце 3 сегмента, равно 2.98000.

Сегм.лин.ком.		mm	1
Симв. форм.	Ось компенс.	X	
Измерения	Активация	Вкл	
Пароль	Сегмент	1	
Корр. угла	Задано	100000	
Компл.огр.	Получено	100000	
Сегм.лин.ком.	Смещ.стан.0	0.28500	
Комп.нелин.			
Масштаб.			
Разное			
Запомн.			

Введите стандартное значение и сохраните (запомните) измеренное значение для сегмента 1

Сегм.лин.ком.		mm	1
Симв. форм.	Ось компенс.	X	
Измерения	Активация	Вкл	
Пароль	Сегмент	2	
Корр. угла	Задано	2.00000	
Компл.огр.	Получено	19900	
Сегм.лин.ком.	Смещ.стан.0	0.28500	
Комп.нелин.			
Масштаб.			
Разное			
Запомн.			

Введите стандартное значение и сохраните (запомните) измеренное значение для сегмента 2

Сегм.лин.ком.		mm	1
Симв. форм.	Ось компенс.	X	
Измерения	Активация	Вкл	
Пароль	Сегмент	3	
Корр. угла	Задано	3.00000	
Компл.огр.	Получено	2.98000	
Сегм.лин.ком.	Смещ.стан.0	0.28500	
Комп.нелин.			
Масштаб.			
Разное			
Запомн.			

Введите стандартное значение и сохраните (запомните) измеренное значение для сегмента 3

- ▶ Расположите перекрестие над концом 4 сегмента концевой меры, выделите поле "Сегмент" и нажмите Softkey Увелич., чтобы увеличить номер сегмента на 1. В данном примере это последний сегмент;
- ▶ Выделите поле "Заданное" и введите заданное значение в конце 4 сегмента. В данном примере - это значение 4.00000. Выделите поле "Измеренное значение" и нажмите кнопку softkey Teach (Запомнить). Система автоматически введет значение, измеренное в конце сегмента. В данном примере значение, измеренное в конце 4 сегмента, равно 4.0000.

Сегм.лин.ком.		mm	1
Симв. форм.	Ось компенс.	X	
Измерения	Активация	Вкл	
Пароль	Сегмент	4	
Корр. угла	Задано	4.00000	
Компл.огр.	Получено	4.00000	
Сегм.лин.ком.	Смещ.стан.0	0.28500	
Комп.нелин.			
Масштаб.			
Разное			
Запомн.			

Введите стандартное значение и сохраните (запомните) измеренное значение для сегмента 4

Сегм.лин.ком.		mm	1
Симв. форм.	Ось компенс.	X	
Измерения	Активация	Вкл	
Пароль	Сегмент	4	
Корр. угла	Задано	4.00000	
Компл.огр.	Получено	4.00000	
Сегм.лин.ком.	Смещ.стан.0	0.28500	
Комп.нелин.			
Масштаб.			
Разное			
Выкл	Вкл		

Нажмите кнопку softkey On (Вкл.) после завершения компенсации всех требуемых осей

- ▶ При необходимости повторите сегментную компенсацию для других осей.
- ▶ После ввода данных SLEC по всем требуемым осям выделите поле "Включить" для каждой оси и нажмите кнопку softkey On (Вкл.), чтобы активировать SLEC для каждой оси.
- ▶ Нажмите кнопку FINISH (Завершить) для сохранения параметров и возврата в меню НАСТРОЙКИ.



### Компенсация нелинейной погрешности (NLEC)

NLEC минимизирует или исключает незначительные неточности в плоскости измерения X-Y, возникающие по причине отклонений в работе машины и нелинейности кодового датчика.

Коэффициенты для компенсации получаются путем измерения сертифицированной калибровочной сетки. Фактические значения затем сравниваются DRO с номинальными значениями сетки. При активации нелинейной компенсации коэффициенты компенсации применяются ко всей области измерения поверхности X-Y. Чтобы выполнить компенсацию нелинейной погрешности для поверхности:

- ▶ Убедитесь в том, что выбраны правильные референтные метки датчика в разделе меню настройки "Датчики" (Смотри "Раздел "Датчики"" на странице 76);
- ▶ Убедитесь, что в нулевом поле запуска на странице настройки измерений установлено значение Yes (Да) (Смотри "Раздел "Измерения"" на странице 97).
- ▶ Выключите питание DRO, а затем включите и при необходимости установите точку привязки станка.



#### Внимание

Точки отсчета или позиция отсчета, установленная вручную должна быть идентифицирована DRO сразу после запуска для создания воспроизводимой точки привязки станка. Точка привязки станка требуется для NLEC.

- ▶ Нажмите **MENU>Setup** для отображения меню НАСТРОЙКИ, затем выделите пункт меню Цена деления шкалы.
- ▶ Убедитесь, что в активном поле выбора указано число.



#### Внимание

Коэффициент масштабирования должен быть установлен после выполнения компенсации.

- ▶ Нажмите **MENU>Clear** для очистки всех имеющихся данных по координатам, выравниванию деталей и информации о деталях.
- ▶ Нажмите **MENU>Setup** для отображения меню НАСТРОЙКИ, затем выделите пункт меню LEC.
- ▶ Чтобы проведенная ранее компенсация линейной погрешности не повлияла на компенсацию нелинейной погрешности, убедитесь в том, что во всех полях установлено 1.000;

- Выделите пункт меню Настройки SLEC и убедитесь, что в поле выбора "Включение" указано ВЫКЛ.



### Внимание

Нельзя выполнять компенсацию нелинейной погрешности, если уже активирована другая компенсация.

- Нельзя устанавливать настройки компенсации NLEC, если функция NLEC включена. Выделите пункт меню Настройки NLEC и убедитесь, что в поле выбора NLEC указано ВЫКЛ.

Комп.погр.		mm	↓1
Симв. форм.	Компенсация линейной погр.		
Измерения	X задано	10000	
Пароль	X получено	10000	
Корр. угла	Y задано	10000	
Комп.погр.	Y получено	10000	
Сегм.лин.ком.	Z задано	10000	
Комп.нелин.	Z получено	10000	
Масштаб.			
Разное			

Убедитесь в том, что во всех полях стоят 1.000

Сегм.лин.ком.		mm	↓1
Симв. форм.	Ось компенс.	X	
Измерения	Активация	Выкл	
Пароль	Сегмент	0	
Корр. угла	Задано		
Комп.погр.	Получено		
Сегм.лин.ком.	Смещ.стан.0	0.00000	
Комп.нелин.			
Масштаб.			
Разное			

Убедитесь, что компенсация SLEC отключена

Комп.нелин.		mm	↓1
Симв. форм.	Комп.нелин.	Выкл	
Измерения	Коорд. X	1	
Пароль	Коорд. Y	1	
Корр. угла	Номинал	Ошибка	
Комп.погр.	X 0.00000	0.00000	
Сегм.лин.ком.	Y 0.00000	0.00000	
Комп.нелин.	Станочный 0	Размер яче	
Масштаб.	X 0.0000	0.0000	
Разное	Y 0.0000	0.0000	
	Размер сетки X	0	
	Размер сетки Y	0	

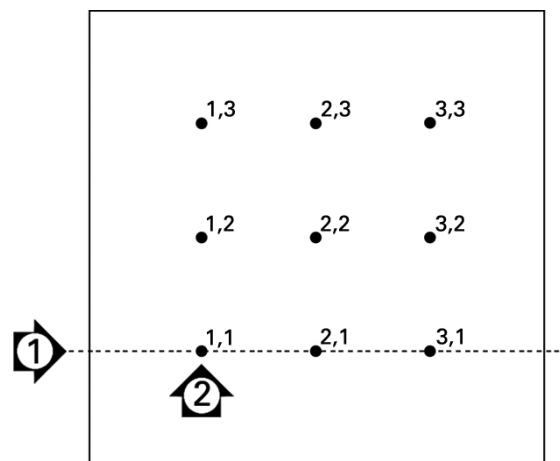
Убедитесь, что компенсация NLEC отключена

После того, как все описанные выше шаги были выполнены, компенсацию нелинейной погрешности можно выполнить двумя способами:

- Путем измерения точек на калибровочной сетке
- Для импорта данных NLEC используйте последовательное USB-соединение

В данном примере компенсации нелинейной погрешности измеряются девять с помощью калибровочной сетки.

Номер стрелки	Описание
1: Выравнивание сетки	Выполняется выравнивание сетки, чтобы она лежала идеально вдоль оси X.
2: Точка привязки и узловые точки сетки	В левом нижнем углу сетки устанавливается нулевая точка. Она является первой координатой (X=1,Y=1), которая будет введена для компенсации.  Другие точки, которые вводятся для компенсации нелинейной погрешности, представленные в X,Y-формате (тут от 1,1 до 3,3).



Девять точек расположены на сетке 3 X 3, пронумерованы в плоскости X-Y

## Компенсация NLEC посредством измерения точек на калибровочной сетке

- ▶ Расположите концевую меру вдоль оси;
- ▶ Расположите концевую меру как можно ближе к оси, а затем выровняйте ее, как описано в 1 главе (смотри "Выровняйте деталь по оси измерения" на странице 32).
- ▶ Создайте опорную точку отсчета путем определения точки на позиции 1,1 калибровочной сетки и нажатия кнопок осей X и Y для обнуления точки.
- ▶ Когда перекрестие еще находится над точкой 1.1 (точкой привязки), откройте раздел меню "Комп.нелин." Выделите поля ввода "Размер сетки Y" и "Размер сетки X" и введите количество точек калибровочной сетки по осям. В данном примере для того, чтобы описать сетку 3 X 3 необходимо ввести 3 точки по оси X и 3 по оси Y.
- ▶ Выделите поля "Размер сетки X и Y" и введите расстояние между калибровочными точками по осям X и Y. В примере отрезок между точками на осях X и Y равен 1 дюйму (25,4 см). Выделите поле данных точки привязки станка X или Y и нажмите кнопку softkey Use Cur (Исп. текущ.) для смещения точки привязки станка DRO и калибровки координат сетки. Значения смещения для обеих осей будут введены и автоматически отображены DRO.

Комп.нелин.		mm	1
Симв. форм.	Комп.нелин.	Вкл	
Измерения	Коорд. X	1	
Измерения	Коорд. Y	1	
Пароль	Номинал	Ошибка	
Корр. угла	X 0.00000	0.00000	
Комп.погр.	Y 0.00000	0.00000	
Сегм.лин.ком.	Станочный 0	Размер яче	
Комп.нелин.	X 0.0260	0.00000	
Масштаб.	Y 0.4250	0.00000	
Разное	Размер сетки X	3	
	Размер сетки Y	3	
			Запомнит

Ввод размера сетки по X и Y

Комп.нелин.		mm	1
Симв. форм.	Комп.нелин.	Вкл	
Измерения	Коорд. X	1	
Измерения	Коорд. Y	1	
Пароль	Номинал	Ошибка	
Корр. угла	X 0.00000	0.00000	
Комп.погр.	Y 0.00000	0.00000	
Сегм.лин.ком.	Станочный 0	Размер яче	
Комп.нелин.	X 0.0260	1.0000	
Масштаб.	Y 0.4250	1.00000	
Разное	Размер сетки X	3	
	Размер сетки Y	3	
			Запомнит

Ввод размера ячейки по X и Y

Комп.нелин.		mm	1
Симв. форм.	Комп.нелин.	Вкл	
Измерения	Коорд. X	1	
Измерения	Коорд. Y	1	
Пароль	Номинал	Ошибка	
Корр. угла	X 0.00000	0.00000	
Комп.погр.	Y 0.00000	0.00000	
Сегм.лин.ком.	Станочный 0	Размер яче	
Комп.нелин.	X 0.0260	1.00000	
Масштаб.	Y 0.42500	1.0000	
Разное	Размер сетки X	3	
	Размер сетки Y	3	
			Запомнит

Ввод смещения станочного ноля

- ▶ Выделите поле "Коорд. X". Изначально поля X Pos (Позиция X) и Y Pos (Позиция Y) будут содержать значение 1. Эти значения будут увеличены системой DRO после выполнения калибровки. Нажмите кнопку softkey Teach (Запомнить) для начала калибровки NLEC, затем следуйте инструкциям на экране. Измеряемые координаты сетки будут отображаться в левом верхнем углу экрана во время измерений. В конце измерения заданные значения (сертифицированные) и измеренные заносятся в поля данных "Задано" и "Получено" для каждой точки калибровочной сетки.

Нелин.комп. станц. 1, 1		mm	1
Треб.	<b>X</b>	<b>0.0000</b>	<b>0.0000</b>
0			
	<b>Y</b>	<b>0.0000</b>	<b>0.0000</b>
	<b>Z</b>	<b>0.0000</b>	<b>0.0000</b>
<b>DRO</b>			
Вызов		Создать	

Изменяемые координаты сетки отображаются в левом верхнем углу

Комп.нелин.			mm	1
Симв. форм.	Комп.нелин.	Вкл		
Измерения	Коорд. X	3		
Пароль	Коорд. Y	3		
Корр. угла	Номинал	Ошибка		
Комп.погр.	X 2.00000	0.00000		
	Y 2.00000	0.00000		
Сегм.лин.ком.	Станочный 0	Размер яче		
Комп.нелин.	X 0.0260	10000		
Масштаб.	Y 0.4250	10000		
Разное	Размер сетки X	3		
	Размер сетки Y	3		
Уменьш.	Увелич.		Запомнит	

Заданное и Полученное значения отображаются, когда компенсия будет закончена

Комп.нелин.			mm	1
Симв. форм.	Комп.нелин.	Вкл		
Измерения	Коорд. X	3		
Пароль	Коорд. Y	3		
Корр. угла	Номинал	Ошибка		
Комп.погр.	X 2.00000	0.00000		
	Y 2.00000	0.00000		
Сегм.лин.ком.	Станочный 0	Размер яче		
Комп.нелин.	X 0.0260	10000		
Масштаб.	Y 0.4250	10000		
Разное	Размер сетки X	3		
	Размер сетки Y	3		
Выкл	Вкл	Файл	Запомнит	

Нажмите кнопку softkey On (Вкл) для включения NLEC

- Выделите поле выбора NLEC, а затем нажмите кнопку softkey On (Вкл) для включения компенсации NLEC. Затем нажмите кнопку FINISH (Завершить) для сохранения параметров и возврата в меню НАСТРОЙКИ.

## Компенсация NLEC при помощи импорта файла NLEC data .txt

Поле данных NLEC создается при помощи измерения калибровочной сетки, указанной в сертификате, системы ND 12x или других систем с возможностью генерирования данных NLEC, и может быть использовано для обеспечения данных компенсации NLEC вместо измерения калибровочной сетки целевой системой DRO. Данные NLEC могут быть загружены с компьютера через Гипертерминал или подобную программу последовательной передачи. В подключении, описываемом в данном руководстве, применяется Гипертерминал.

Для импорта данных NLEC на компьютер:

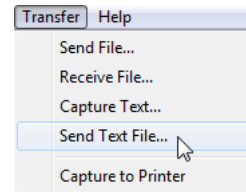
- ▶ Установите связь между DRO и компьютером. Смотри "Подсоединение к ПК" на странице 64.
- ▶ Откройте и подключите Гипертерминал. Смотри "Подключение к Гипертерминалу" на странице 65.
- ▶ В DRO нажмите **MENU>Setup** для отображения меню НАСТРОЙКИ.
- ▶ Используйте кнопки курсора для того, чтобы выделить пункт меню NLEC.
- ▶ Выделите поле выбора NLEC.
- ▶ Нажмите кнопку softkey **Data** (Данные), затем кнопку softkey **Receive** (Получить). Появится всплывающее окно с сообщением "Send NLEC data now...". (Отправить данные NLEC сейчас).
- ▶ В Гипертерминале кликните **Transfer>Send Text File...** (Передача/Отправить текстовый файл)

Комп.нелин.		mm	1
Симв. форм.	Комп.нелин.	Вкл	
Измерения	Коорд. X	3	
Пароль	Коорд. Y	3	
Корр. угла	Номинал	Ошибка	
Комп.погр.	X 2.00000	0.00000	
Сегм.лин.ком.	Y 2.00000	0.00000	
	Станочный 0	Размер яче	
Комп.нелин.	X 0.0260	10000	
Масштаб.	Y 0.4250	10000	
Разное	Размер сетки X	3	
	Размер сетки Y	3	
Выкл	Вкл	Файл	Запомнит

Выделите поле NLEC и нажмите кнопку softkey **Data** (Данные)

Комп.нелин.		mm	1
Симв. форм.	Комп.нелин.	Выкл	
Измерения	Коорд. X	3	
Пароль	Коорд. Y	3	
Корр. угла	Номинал	Текущ.	
Комп.погр.	X 2.00000	2.00000	
Сегм.лин.ком.	Y 2.00000	2.00000	
	Станочный 0	Размер яче	
Комп.нелин.	X 0.0000	10000	
Масштаб.	Y 0.0000	10000	
Разное	Размер сетки X	3	
	Размер сетки Y	3	
Загрузить	Сохранить		

Нажмите кнопку softkey **Receive** (Получить)

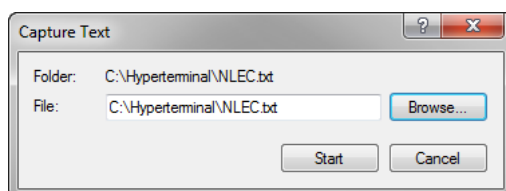
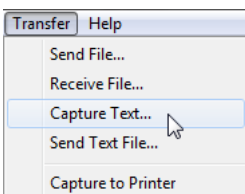


Кликните **Transfer>Send Text File...** (Передача/Отправить текстовый файл)

- ▶ В окне отправки текстового файла выберите файл с данными NLEC, который нужно отправить в DRO, и кликните **Open** (Открыть).
- ▶ Появится сообщение "The NLEC data was successfully loaded. (Данные NLEC успешно загружены). Reboot the system. (Перезапустите систему)." Перезапустите систему DRO при помощи выключения и повторного включения устройства.

### Сохранение файла с данными NLEC data .txt file

- ▶ Установите связь между DRO и компьютером. Смотри "Подсоединение к ПК" на странице 64.
- ▶ Откройте и подключите Гипертерминал. Смотри "Подключение к Гипертерминалу" на странице 65.
- ▶ В Гипертерминале кликните **Transfer>Capture Text... (Передача/Получить текст)** На экране отобразится окно "Получить текст".
- ▶ В окне получения текста введите путь и имя файла для получения данных NLEC, отправляемых с DRO.
- ▶ Кликните **Start (Начать)**.



Кликните **Transfer>Capture Text... (Передача/Получить текст)** Введите путь и имя файла

Кликните **Start (Начать)**.

- ▶ В DRO нажмите **MENU>Setup** для отображения меню НАСТРОЙКИ.
- ▶ Используйте кнопки курсора для того, чтобы выделить пункт меню NLEC.
- ▶ Выделите поле выбора NLEC.
- ▶ Нажмите кнопку softkey **Data (Данные)**, затем кнопку softkey **Send (Отправить)**. Во всплывающем окне отображается подтверждение успешной передачи данных.
- ▶ Нажмите кнопку softkey **OK**



Выделите поле NLEC и нажмите кнопку softkey **Data (Данные)**



Нажмите кнопку softkey **Send (Отправить)**



Нажмите Softkey **OK**.

- ▶ В Гипертерминале кликните **Transfer>Capture Text>Stop.**(Передача/Получить текст/Остановить) Данные NLEC сохранены по указанному пути в файле, указанном в окне "Capture Text" (Получить текст).

## Изменение масштаба измерения для выступающих или маломерных деталей

Коэффициенты масштабирования используются для масштабирования результатов измерения, также они полезны при измерении деталей, которые сжимаются или расширяются после проведения измерений.

### Раздел "Масштабирование"

На странице масштабирования находятся поля настройки для:

- Включение масштабирования
- Задание множителя для коэффициента масштабирования
- Доступ пользователя для редактирования коэффициента масштабирования

Чтобы задать коэффициент масштабирования:

- ▶ Нажмите **MENU>Setup** для отображения меню **НАСТРОЙКИ**, затем выделите пункт меню **Цена деления шкалы**.



#### Внимание

Процесс установки коэффициента масштабирования одинаков для всех осей и выполняется через раздел меню **НАСТРОЙКИ "Масштабиров."**

- ▶ Выделите поле "Множитель" и введите коэффициент.
- ▶ Выделите поле "Доступ пользователя" и нажмите кнопку **softkey No** (Нет) для ограничения доступа при помощи пароля администратора или кнопку **softkey Yes** (Да) для предоставления неограниченного доступа.



#### Внимание

Доступ к параметрам настроек, ограниченным паролем, описан на страница 68.

- Выделите поле активного выбора и нажмите кнопку softkey No (Нет) для отключения масштабирования или Yes (Да) для включения.

Масштаб.		mm	1
Симв. форм.	Активен	Нет	
Измерения	Множитель	1000	
Пароль	Без пароля	Нет	
Корр. угла			
Комп.погр.			
Сегм.линком.			
Комп.нелин.			
Масштаб.			
Разное			

Ввод коэффициента масштабирования

Масштаб.		mm	1
Симв. форм.	Активен	Нет	
Измерения	Множитель	1000	
Пароль	Без пароля	Нет	
Корр. угла			
Комп.погр.			
Сегм.линком.			
Комп.нелин.			
Масштаб.			
Разное			
Нет	Да		

Выберите No (Нет) для ограничения доступа или Yes (Да) для предоставления доступа пользователю изменять масштаб

Масштаб.		mm	1
Симв. форм.	Активен	Нет	
Измерения	Множитель	1000	
Пароль	Без пароля	Нет	
Корр. угла			
Комп.погр.			
Сегм.линком.			
Комп.нелин.			
Масштаб.			
Разное			
Нет	Да		

Выберите No (Нет) для отключения или Yes (Да) для включения функции масштабирования

- Нажмите кнопку FINISH (Завершить) для возврата в меню НАСТРОЙКИ.



## Настройки измерений

На странице измерений содержатся данные и поля выбора для настройки параметров измерения DRO.

### Раздел "Измерения"

Раздел "Измерения" содержит следующие поля:

- Указание предварительных и поздних кратких характеристик определения точки
- Указание неограниченных или отмеченных отрезков
- Указание страницы текущих координат
- Указание наличия или отсутствия попытки установки точки привязки станка при запуске

Чтобы настроить параметры измерения:

- ▶ Нажмите **MENU>Setup** для отображения меню НАСТРОЙКИ, затем выделите пункт меню "Measure" (Измерить).
- ▶ Выделите поле выбора "Кол-во точек" и нажмите Softkey **Любое**, чтобы разрешить пользователю измерять до 100 точек во время измерения элемента контура. Нажмите Softkey **Задан.** для автоматического завершения измерения элемента контура, когда измерено заданное ниже количество точек. Например, если выбрано **Задан.** и значение в поле "Для окружности" равно 3, то измерение окружности автоматически завершится, когда будут измерены 3 точки;
- ▶ Выделите каждое поле ввода и введите количество точек для каждого элемента контура, которые необходимо измерить для автоматического завершения измерения. Минимальные количества:

Точка	1 точка должна быть измерена
Прямая	2 точки должны быть измерены
Окружность	3 точки должны быть измерены

Измерения		mm	1
Язык	Кол-во точек	<b>Любые</b>	
Индикация	Для точки	1	
Датчики	Для прямой	2	
Гор.клавиши	Для круга	3	
Печать	Расстояния	<b>Абс.</b>	
Симв. форм.	Текущая точка привязки		
Измерения	Обнул.при старте	<b>Нет</b>	
Пароль			
Корр. угла			
▼			
<b>Любые</b>	<b>Задан.</b>		

Выбор произвольного или заданного количества точек

Измерения		mm	1
Язык	Кол-во точек	<b>1</b>	
Индикация	Для точки	1	
Датчики	Для прямой	2	
Датчики	Для круга	3	
Гор.клавиши			
Печать	Расстояния	<b>Абс.</b>	
Симв. форм.	Текущая точка привязки		
Измерения	Обнул.при старте	<b>Нет</b>	
Пароль			
Корр. угла			
▼			

Задание минимального количества точек для заданного количества

Измерения		mm	1
Язык	Кол-во точек	<b>Любые</b>	
Индикация	Для точки	1	
Датчики	Для прямой	2	
Датчики	Для круга	3	
Гор.клавиши			
Печать	Расстояния	<b>Абс.</b>	
Симв. форм.	Текущая точка привязки		
Измерения	Обнул.при старте	<b>Нет</b>	
Пароль			
Корр. угла			
▼			
<b>Со знак.</b>	<b>Абс.</b>		

Выберите оси для отображения отрезков без знаков + и -

- ▶ Выделите поле выбора "Расстояния", а затем нажмите Softkey **Со знак.**, чтобы отображать расстояния со знаком + или - . Нажмите Softkey **Абс.** для отображения расстояний в виде значения по модулю;

- ▶ Выделите поле выбора текущих координат и нажмите softkey 1 или 2 для выбора текущей координаты.
- ▶ Выделите поле "Обнуление при запуске" и нажмите кнопку softkey Yes (Да), если при запуске требуется указать точки привязки станка при помощи пересечения точек отсчета или предложение пользователю тяжелого останова. Нажмите кнопку softkey No (Нет), если указание точки привязки станка не требуется.

Измерения		mm	1
Язык	Кол-во точек	Любые	
Индикация	Для точки	1	
Датчики	Для прямой	2	
Гор.клавиши	Для круга	3	
Печать	Расстояния	Абс.	
Симв. форм.	Текущая точка пг	1	
Измерения	Обнул.при старте	Нет	
Пароль			
Корр. угла			
1	2		

Выберите текущие координаты

Измерения		mm	1
Язык	Кол-во точек	Любые	
Индикация	Для точки	1	
Датчики	Для прямой	2	
Гор.клавиши	Для круга	3	
Печать	Расстояния	Абс.	
Симв. форм.	Текущая точка пг	1	
Измерения	Обнул.при старте	Да	
Пароль			
Корр. угла			
Нет	Да		

Нажмите Yes (Да), если при запуске требуется указать точку привязки станка

- ▶ Нажмите кнопку FINISH (Завершить) для возврата в меню НАСТРОЙКИ.

## Настройки дисплея

Раздел "Экран" содержит поля данных и поля выбора для задания числа отображаемых десятичных знаков и других параметров отображения.

### Раздел "Экран"

Страница с полями конфигурации дисплея включает:

- Разрешение для линейных и угловых измерений
- Начальные линейные и угловые единицы измерения
- Выбор системы счисления с запятой или десятичной точкой
- Единицы линейного и углового измерения для текущей сессии
- Выбор текущих единиц измерения
- Выбор режима отображения Cartesian (Картезианский) или Polar (Полярный)
- Диапазон отображаемых углов для измерений углов

Чтобы изменить настройки дисплея:

- ▶ Нажмите **MENU>Setup** для отображения меню, затем выделите пункт меню "Экран".
- ▶ Выделите поле "ММ" или "Дюймы" и введите количество знаков после запятой для каждой единицы измерения. Например, значение 0,001 округлит отображаемое значение в ММ или дюймах до 3 знаков после разделительного знака;
- ▶ Выделите поле "ГМС" и введите количество знаков после запятой для Градусов/Минут/Секунд. Например, значение 0,01 округлит отображаемое значение 30°20'45" до 30°21';
- ▶ Выделите поле "ДДГ" и введите количество знаков после запятой для десятой доли градуса. Например, значение 0,01 округлит отображаемое значение 30,786 градусов до 30,79 градусов.

Индикация		mm   1
Язык	ММ	0.0001
Индикация	ДЮЙМЫ	0.0001
Датчики	ГрадМинСек	0.00.01
Гор.клавиши	ДесДоляГрадуса	0.001
Печать	Измерение дли.	ММ
Симв. форм.	Измерение угла	ГМС
Измерения	Раздел.знак	Точка
Пароль	Отобр. угла.	ГМС
Корр. угла	Текущие единицы измерения	ММ
	Режим отображен	Прямоуг.
	Отобр. угла.	-+360

Ввод количества знаков после запятой для измерения длины

Индикация		mm   1
Язык	ММ	0.0001
Индикация	ДЮЙМЫ	0.0001
Датчики	ГрадМинСек	0.01
Гор.клавиши	ДесДоляГрадуса	0.001
Печать	Измерение дли.	ММ
Симв. форм.	Измерение угла	ГМС
Измерения	Раздел.знак	Точка
Пароль	Отобр. угла.	ГМС
Корр. угла	Текущие единицы измерения	ММ
	Режим отображен	Прямоуг.
	Отобр. угла.	-+360

Ввод количества знаков после запятой для измерения угла в Градусах/ Минутах/Секундах

Индикация		mm   1
Язык	ММ	0.0001
Индикация	ДЮЙМЫ	0.0001
Датчики	ГрадМинСек	0.01
Гор.клавиши	ДесДоляГрадуса	0.001
Печать	Измерение дли.	ММ
Симв. форм.	Измерение угла	ГМС
Измерения	Раздел.знак	Точка
Пароль	Отобр. угла.	ГМС
Корр. угла	Текущие единицы измерения	ММ
	Режим отображен	Прямоуг.
	Отобр. угла.	-+360

Ввод количества знаков после запятой для измерения угла в Десятых Долях Градуса

- Выделите поле "Запуск - линейный" и нажмите кнопку softkey для указания единиц линейного измерения, установленных DRO во время запуска. С помощью Softkey можно выбрать:

Softkey	Результат
мм	Единицы измерения длины - миллиметры
Дюймы	Единицы измерения длины - дюймы
Последн.	Единицы измерения длины не изменяются

- Выделите поле "Запуск - угловой" и нажмите кнопку softkey для указания единиц углового измерения, установленных DRO во время запуска. С помощью Softkey можно выбрать:

Softkey	Результат
ДДГ	Единицы измерения длины - десятые доли градуса
ГМС	Единицы измерения длины - градусы/минуты/секунды
Последн.	Единицы измерения угла не изменяются

- Выделите поле "Раздел. знак", а затем с помощью Softkey выберите запятую или точку в качестве разделительного знака.

Индикация	mm	1
Язык	ММ	0.0001
Индикация	ДЮЙМЫ	0.0001
Датчики	ГрадМинСек	0.01
Гор.клавиши	ДесДоляГрадуса	0.001
Печать	Измерение дли.	ММ
Симв. форм.	Измерение угла	ГМС
Измерения	Раздел.знак	Точка
Пароль	Отобр. угла.	ГМС
Корр. угла	Текущие единицы измерения	ММ
	Режим отображен	Прямоуг.
	Отобр. угла.	-+360
	ММ	Дюймы
	Последн.	

Выберите единицы линейного измерения при запуске

Индикация	mm	1
Язык	ММ	0.0001
Индикация	ДЮЙМЫ	0.0001
Датчики	ГрадМинСек	0.01
Гор.клавиши	ДесДоляГрадуса	0.001
Печать	Измерение дли.	ММ
Симв. форм.	Измерение угла	ГМС
Измерения	Раздел.знак	Точка
Пароль	Отобр. угла.	ГМС
Корр. угла	Текущие единицы измерения	ММ
	Режим отображен	Прямоуг.
	Отобр. угла.	-+360
	ДДГ	ГМС
	Последн.	

Выберите единицы углового измерения при запуске

Индикация	mm	1
Язык	ММ	0.0001
Индикация	ДЮЙМЫ	0.0001
Датчики	ГрадМинСек	0.01
Гор.клавиши	ДесДоляГрадуса	0.001
Печать	Измерение дли.	ММ
Симв. форм.	Измерение угла	ГМС
Измерения	Раздел.знак	Точка
Пароль	Отобр. угла.	ГМС
Корр. угла	Текущие единицы измерения	ММ
	Режим отображен	Прямоуг.
	Отобр. угла.	-+360
	Точка	Запятая

Выберите основание системы счисления

- ▶ Выделите поле "Отображение угла" и нажмите Softkey, чтобы задать десятые доли градуса (ДДГ) или градусы/минуты/секунды (ГМС) для текущей сессии;
- ▶ Выделите поле "Отображение единиц измерения" и нажмите кнопку softkey для установки единиц измерения текущей сессии: дюймы (дюйм) или миллиметры (мм).
- ▶ Выделите поле "Режим отображения" и нажмите кнопку softkey для установки режима отображения текущей сессии: Cartesian (Cart) или Polar (Polar).

Индикация		mm	1
Язык	ММ	0.0001	
Индикация	ДЮИМЫ	0.0001	
Датчики	ГрадМинСек	0.01	
Гор.клавиши	ДесДоляГрадуса	0.001	
Печать	Измерение дли.	ММ	
Симв. форм.	Измерение угла	ГМС	
Измерения	Раздел.знак	Точка	
Пароль	Отобр. угла.	ГМС	
Корр. угла	Текущие единицы	ММ	Измерени
	Режим отображен	Прямоуг.	
	Отобр. угла.	-+360	
ДДГ	ГМС		

Задание отображения угла для текущей сессии

Индикация		mm	1
Язык	ММ	0.0001	
Индикация	ДЮИМЫ	0.0001	
Датчики	ГрадМинСек	0.01	
Гор.клавиши	ДесДоляГрадуса	0.001	
Печать	Измерение дли.	ММ	
Симв. форм.	Измерение угла	ГМС	
Измерения	Раздел.знак	Точка	
Пароль	Отобр. угла.	ГМС	
Корр. угла	Текущие единицы	ММ	
	Режим отображен	Прямоуг.	
	Отобр. угла.	-+360	
Дюймы	ММ		

Установите отображение единиц измерения для текущей сессии

Индикация		mm	1
Язык	ММ	0.0001	
Индикация	ДЮИМЫ	0.0001	
Датчики	ГрадМинСек	0.01	
Гор.клавиши	ДесДоляГрадуса	0.001	
Печать	Измерение дли.	ММ	
Симв. форм.	Измерение угла	ГМС	
Измерения	Раздел.знак	Точка	
Пароль	Отобр. угла.	ГМС	
Корр. угла	Текущие единицы	ММ	
	Режим отображен	Прямоуг.	
	Отобр. угла.	-+360	
Прямоуг.	Полярн.		

Выберите режим отображения

- ▶ Выделите поле "Отображение угла", затем нажмите Softkey с желаемым форматом отображения угла.

Индикация		mm	1
Язык	ММ	0.0001	
Индикация	ДЮИМЫ	0.0001	
Датчики	ГрадМинСек	0.01	
Гор.клавиши	ДесДоляГрадуса	0.001	
Печать	Измерение дли.	ММ	
Симв. форм.	Измерение угла	ГМС	
Измерения	Раздел.знак	Точка	
Пароль	Отобр. угла.	ГМС	
Корр. угла	Текущие единицы	ММ	
	Режим отображен	Прямоуг.	
	Отобр. угла.	-+360	
-+360	0 - 360	-+180	

Выберите желаемый формат отображения угла

## Программирование горячих клавиш

Страница настройки "горячих" клавиш используется для установки часто используемых функций на кнопки передней панели. "Горячие" клавиши помогают сэкономить время, устраняя необходимость запуска требуемой функции с меню, и упрощают доступ к функциям посредством использования кнопок передней панели.

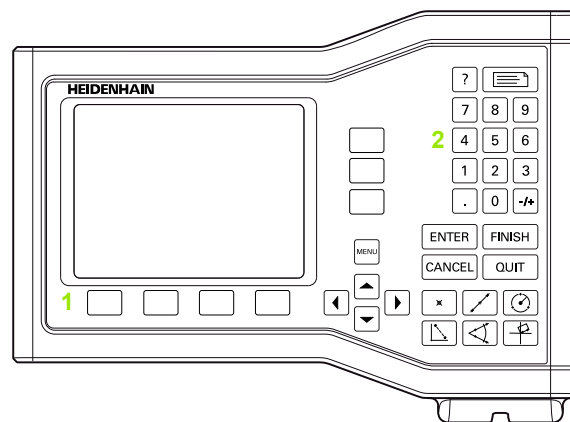
Кнопки с возможностью установки функции "горячих" клавиш отображены ниже:

Номер стрелки	Описание
1	Softkey
2	Кнопки с цифрами

### Раздел "Гор.клавиши"

Раздел "Гор.клавиши" содержит поля для задания следующих параметров:

- Тип кнопки
- Отдельная кнопка для присвоения функции "горячих" клавиш
- Присваиваемая функция



Функциональные кнопки, доступные для программирования горячих клавиш

Чтобы присвоить функцию горячей клавише:

- ▶ Нажмите **MENU>Setup** для отображения меню НАСТРОЙКИ, затем выделите пункт меню "Горячие клавиши".
- ▶ Выделите поле выбора кнопок, затем нажмите кнопку softkey для выбора желаемого типа кнопок. В данном примере выбран тип кнопки softkey.
- ▶ Выделите отдельную кнопку. В данном примере выбрана кнопка softkey 4.
- ▶ Для выбора функции используйте клавиши Softkey. В данном примере присваивается специальная функция;

Гор.клавиши		mm	1
Язык	Кнопки	Softkey	
Индикация	1)	Нет	
Датчики	2)	Нет	
Гор.клавиши	3)	Нет	
	4)	Нет	
Печать			
Симв. форм.			
Измерения			
Пароль			
Корр. угла			
	Softkey	Едизм.	

Нажмите кнопку softkey для выбора типа кнопки.

Гор.клавиши		mm	1
Язык	Кнопки	Softkey	
Индикация	1)	Нет	
Датчики	2)	Нет	
Гор.клавиши	3)	Нет	
	4)	Нет	
Печать			
Симв. форм.			
Измерения			
Пароль			
Корр. угла			
	Нет	Кнопка	Спец.

Выделите отдельную кнопку для присвоения.

Примеч.
Очисти.
ГМС/ДДГ
Дюймы/мм
СистКоорСтн
МинМакс
Задать!
Задать!
Печать RS

Нажмите клавишу Softkey для выбора функции

- ▶ Выберите желаемую функцию и с помощью кнопки **ENTER** подтвердите присвоение. В данном примере кнопке 4 присвоена функция переключения дюймов/мм. После выполнения присвоения при помощи нажатия кнопки 4 можно переключать единицы измерения между дюймами и миллиметрами.

Примеч.
Очисти.
ГМС/ДДГ
Дюймы/мм
СистКоорСтн
МинМакс
Задать!
Задать!
Печать RS

Выбор присваиваемой функции

Гор.клавиши		mm	1
Язык	Кнопки	Softkey	
Индикация	1)	Нет	
Датчики	2)	Нет	
Гор.клавиши	3)	Нет	
	4)	Дюймы/мм	
Печать			
Симв. форм.			
Измерения			
Пароль			
Корр. угла			
	Нет	Кнопка	Спец.

Нажмите кнопку **ENTER** для завершения присваивания

- ▶ Нажмите кнопку **FINISH** (Завершить) для возврата в меню НАСТРОЙКИ.

В данной таблице представлены функции, содержащиеся в меню "Спец.":

Функция меню "Спец."	Описание
Примеч.	Переключение между заданным и произвольным количеством измеряемых точек
Очистить	Удаление списка элементов, компенсаций разворота и точек привязки
ГМС/ДДГ	Переключение отображения угла между градусами/минутами/секундами и десятыми долями градуса
Дюйм/мм	Переключает отображение линейных единиц измерения: дюймов и миллиметров
СистКоорСтн	Удаление точек привязки и восстановление системы координат станка
МинМакс	Отображение максимальных и минимальных шагов измерительного датчика выбранной оси. Также отображается абсолютный диапазон (от минимума до максимума)
Задать	Присвоение заданных пользователем значений, которые соответствуют известным координатам детали (например, габариты на чертеже детали), точкам привязки
Задать!	Вызов последней установленной точки привязки
Печать RS	Отправляет данные по текущему запросу печати через последовательное USB-соединение.
Реф 1/2	Переключает используемые координаты между 1 и 2
Отправить 2, 3	Отправляет текущее значение осей X-Y, X-Y-Z или X-Y-Q в компьютер.
Отправить D	Отправляет текущее значение диаметра в компьютер.
Отправить F	Отправляет текущее значение погрешности формы в компьютер.
Отправить L	Отправляет текущее значение длины в компьютер.
Отправить Q	Отправляет текущее значение угломера оси Q в компьютер.
Отправить r	Отправляет текущее значение радиуса в компьютер.
Отправить X	Отправляет текущее значение оси X в компьютер.
Отправить Y	Отправляет текущее значение оси Y в компьютер.
Отправить Z	Отправляет текущее значение оси Z в компьютер.
Отправить <	Отправляет текущее значение измерения угла в компьютер.
Ноль 2	Обнуление осей X и Y
Ноль Q	Обнуление оси Q



## Формат печати

Данные о формате печати и поля выбора содержатся в разделах "Печать" и "Симв. формы".

### Раздел "Печать"

Раздел "Печать" содержит поля для задания следующих параметров:

- Ширина отчета, количество символов
- Длина отчета, количество строк на страницу
- Разбиение страницы
- Символы управления принтером до и после строк и после страниц
- Автоматическое прикрепление обозначения к данным отчета
- Указание единиц измерения в отчете

Для форматирования печати в меню "Печать":

- ▶ Нажмите **MENU>Setup** для отображения меню **НАСТРОЙКИ**, затем выделите пункт меню "Печать".
- ▶ Выделите поле выбора "Ширина сообщ.", а затем с помощью Softkey выберите ширину 32, 40 или 80 символов;
- ▶ Выделите поле выбора "Строк/стр." и введите желаемое количество строк на странице от 1 до 999.
- ▶ Выделите поле "Подача страницы" и нажмите кнопку softkey Yes (Да) для вставки символа подачи страницы после напечатанных данных, если требуется.

Печать		mm	1
Язык	Ширина сообщ.	80	
Индикация	Строк/стр.	60	
Датчики	Подача стр.	Нет	
Гор.клавиши	Перед строк.		
Печать	После строки	10 13	
Симв. Форм.	После стр.		
Измерения	Автометки	Да	
Пароль	Печать едиз.	Нет	
Корр. угла	Данные	Экран	
▼	Формат печати	Нет	
32	40	80	

Задание ширины отчета

Печать		mm	1
Язык	Ширина сообщ.	80	
Индикация	Строк/стр.	60	
Датчики	Подача стр.	Нет	
Гор.клавиши	Перед строк.		
Печать	После строки	10 13	
Симв. Форм.	После стр.		
Измерения	Автометки	Да	
Пароль	Печать едиз.	Нет	
Корр. угла	Данные	Экран	
▼	Формат печати	Нет	

Задание длины отчета

Печать		mm	1
Язык	Ширина сообщ.	80	
Индикация	Строк/стр.	60	
Датчики	Подача стр.	Да	
Гор.клавиши	Перед строк.		
Печать	После строки	10 13	
Симв. Форм.	После стр.		
Измерения	Автометки	Да	
Пароль	Печать едиз.	Нет	
Корр. угла	Данные	Экран	
▼	Формат печати	Нет	
Нет	Да		

Задание подачи страницы

- ▶ Выделите поле данных "Перед строкой", "После строки" или "После стр." и введите желаемый символ ASCII. В одно поле данных можно вводить до четырех символов ASCII. Например, коды ASCII, введенные в поле "Перед строкой", будут отображаться перед каждой строкой отпечатанного отчета, ввод кода ASCII 32 служит для вставки пробела перед каждой печатаемой строкой. Символы необходимо разделять пробелом. Коды ASCII представлены на следующей странице.
- ▶ Выделите поле "Автоматическое прикрепление обозначения" и нажмите кнопку softkey Yes (Да) для прикрепления описательных обозначений к печатаемым данным.
- ▶ Выделите поле "Блоки печати" и нажмите кнопку softkey Yes (Да) для прикрепления блока обозначений измерения к печатаемым данным.

Печать		mm	↓1
Язык	Ширина сооб.	80	
Индикация	Строк/стр.	60	
Датчики	Подача стр.	Да	
Гор.клавиши	Перед строк.		
Печать	После строки	10 13	
Симв. форм.	После стр.		
Измерения	Автометки	Да	
Пароль	Печать едиз.	Нет	
Корр. угла	Данные	Экран	
▼	Формат печати	Нет	

Введите символы управления ASCII "Перед строкой", "После строки" и "После страницы"

Печать		mm	↓1
Язык	Ширина сооб.	80	
Индикация	Строк/стр.	60	
Датчики	Подача стр.	Да	
Гор.клавиши	Перед строк.		
Печать	После строки	10 13	
Симв. форм.	После стр.		
Измерения	Автометки	Да	
Пароль	Печать едиз.	Нет	
Корр. угла	Данные	Экран	
▼	Формат печати	Нет	
Нет	Да		

Нажмите кнопку softkey Yes (Да) для подтверждения автоматического прикрепления обозначения.

Печать		mm	↓1
Язык	Ширина сооб.	80	
Индикация	Строк/стр.	60	
Датчики	Подача стр.	Да	
Гор.клавиши	Перед строк.		
Печать	После строки	10 13	
Симв. форм.	После стр.		
Измерения	Автометки	Да	
Пароль	Печать едиз.	Да	
Корр. угла	Данные	Экран	
▼	Формат печати	Нет	
Нет	Да		

Нажмите кнопку softkey Yes (Да) для прикрепления блоков обозначений измерения.

Коды ASCII:

Код	Символ	Код	Символ	Код	Символ	Код	Символ	Код	Символ
8	Возврат	31	US	54	6	77	M	100	d
9	Горизонтальн	32	Пробел	55	7	78	N	101	e
10	Переход	33	!	56	8	79	O	102	f
11	Вертикальный	34	"	57	9	80	P	103	g
12	Разбиение	35	#	58	:	81	Q	104	h
13	Возврат	36	\$	59	;	82	R	105	i
14	SO	37	%	60	<	83	S	106	j
15	SI	38	&	61	=	84	T	107	k
16	DIE	39	'	62	>	85	U	108	l
17	DC1	40	(	63	?	86	V	109	m
18	DC2	41	)	64	@	87	W	110	n
19	DC3	42	*	65	A	88	X	111	o
20	DC4	43	+	66	B	89	Y	112	p
21	NAK	44	,	67	C	90	Z	113	q
22	SYN	45	-	68	D	91	[	114	r
23	ETB	46	.	69	E	92	\	115	s
24	CAN	47	/	70	F	93	]	116	t
25	EM	48	0	71	G	94	^	117	u
26	SUB	49	1	72	H	95	_	118	v
27	ESC	50	2	73	I	96	'	119	w
28	FS	51	3	74	J	97	a	120	x
29	GS	52	4	75	K	98	b	121	y
30	RS	53	5	76	L	99	c	122	z

- ▶ Выделите поле выбора данных, а затем нажмите кнопку softkey **List** (Список) для отображения пунктов выбора данных.
- ▶ Выберите тип данных и подтвердите выбор нажатием кнопки **ENTER**. Возможны следующие типы данных:
  - Нет: данные не пересылаются
  - Экран: текущее содержимое экрана
  - Отчет: все данные измерений элементов контура без результатов допуска
  - Отчет доп.: все данные измерений без результатов измерений
  - Знач.с зап.: все данные измерений элементов контура без результатов допуска - переменные, разделенные запятой
  - Таблица: все данные измерений элементов контура без результатов допуска - переменные, разделенные пробелом
- ▶ Выделите поле выбора "Формат печати", и нажмите Softkey **Да**, чтобы требовать от пользователя обязательного ввода типа файла. Нажмите кнопку softkey **No** (Нет) для отправки файла с данными, указанными в поле данных.

Печать		mm	1
Язык	Ширина сооб.	80	
Индикация	Строк/стр.	60	
Датчики	Подача стр.	Нет	
Гор.клавиши	Перед строк.		
Печать	После строки	10 13	
Симв. Форм.	После стр.		
Измерения	Автометки	Да	
Измерения	Печать едиз.	Нет	
Пароль	Данные	Нет	
Корр. угла	Формат печати	Нет	
Список			

Для отображения списка типов данных нажмите кнопку softkey **List** (Список).

Нет
Экран
Отчет
Отчет доп.
Знач.с зап.
Табл.

Выберите тип данных и подтвердите кнопкой **ENTER**

Печать		mm	1
Язык	Ширина сооб.	80	
Индикация	Строк/стр.	60	
Датчики	Подача стр.	Нет	
Гор.клавиши	Перед строк.		
Печать	После строки	10 13	
Симв. Форм.	После стр.		
Измерения	Автометки	Да	
Измерения	Печать едиз.	Нет	
Пароль	Данные	Экран	
Корр. угла	Формат печати	Да	
Нет	Да		

Выделите поле напоминания о вводе данных и нажмите кнопку softkey **Yes** (Да) или **No** (Нет)

- ▶ Нажмите кнопку **FINISH** (Завершить) для возврата в меню **НАСТРОЙКИ**.

### Страница "Символы формы"

На странице "Символы формы" находятся поля настройки печати для включения строки управления ASCII в отчет о потоке данных.

В одно поле данных можно вводить до трех символов ASCII. Символы необходимо разделять пробелами.

Для форматирования печати на странице "Символы формы":

- ▶ Выделите пункт меню "Символы формы".
- ▶ Выделите первое поле и введите необходимый управляющий символ ASCII;

Симв. форм.		mm	↓1
Язык	Перед стр.		
Индикация			
Датчики			
Гор.клавиши			
Печать			
<b>Симв. форм.</b>			
Измерения			
Пароль			
Корр. угла			
▼			

Ввод управляющих символов ASCII перед строкой

- ▶ Выделяйте другие поля и вводите символы до тех пор, пока поток данных не будет полным;
- ▶ Нажмите кнопку **FINISH** (Завершить) для возврата в меню НАСТРОЙКИ.

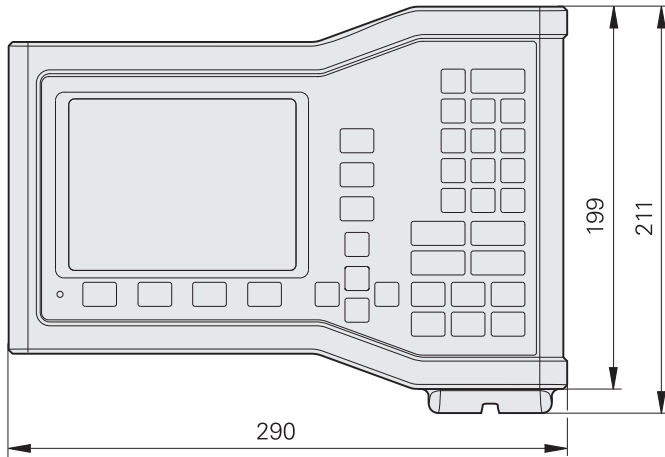
## 2.3 Технические характеристики

Технические характеристики	
Оси	от 2 до 3 осей
Входы для датчиков	□ □ кодовые датчики ТТЛ, 5 В
Экран	Монохромный экран для отображения координат, диалогов, графиков, графической помощи и ввода значений <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 14,48 см</li> <li>■ размер экрана, цифровой 1,27 см</li> <li>■ Разрешение 0,00001 мм</li> </ul>
Компенсация погрешностей	Компенсация линейных погрешностей (LEC), сегментная компенсация линейных погрешностей (SLEC) и компенсация нелинейных погрешностей (NLEC)
Интерфейс данных	<b>USB</b> (тип B) 115 200 бод
Вспомогательное оборудование	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Наклонное основание (ID 625491-01)</li> <li>■ Кронштейн (ID 382893-01)</li> <li>■ Опорная рама (ID 647702-01)</li> <li>■ Программное обеспечение связи QC-Wedge (ID 709141-01)</li> </ul>
Предохранители	AC 100 В ... AC 240 В (от -15 % до +10 %) 50 Гц ... 60 Гц (±2 %) макс.54 Вт
Сменный предохранитель	T500 mA / 250 В, 5 мм x 20 мм
Условия окружающей среды	Соответствует стандартам по условиям окружающей среды.
Температура эксплуатации	0 °C ... 45 °C
Температура хранения	-20 °C ... 70 °C
Категория монтажа	II
Защита EN60529	IP40, IP54 передняя панель
Корпус	Настольный, корпус из литого металла
Вес	2,6 кг

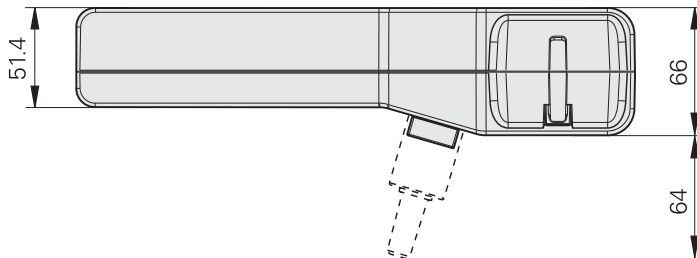
## Габаритные размеры

Габаритные размеры корпуса DRO, наклонного основания, кронштейна, опорной рамы показаны в: мм

**ND 120**

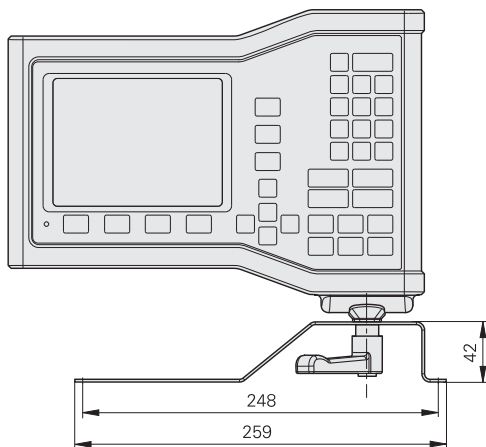


Вид спереди

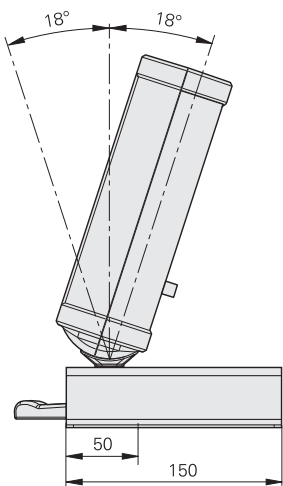


Вид снизу

**Наклонное основание (ID 625491-01)**

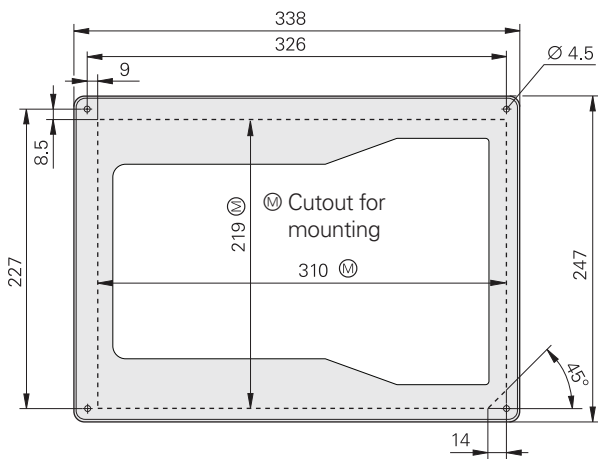


Вид спереди



Вид сбоку с габаритными размерами

Опорная рама (ID 647702-01)



Вид спереди



- S**  
SLEC ... 85
- Б**  
безопасность ... 10
- В**  
Введение ... 3  
версия ... 6  
выключение ... 20  
выравнивание детали ... 32
- Г**  
габаритные размеры ... 111  
"горячие" клавиши ... 102
- Д**  
данные  
    отправка ... 73  
    получение ... 73  
Данные NLEC  
    импорт ... 93  
    сохранение ... 94  
дополнительное меню ... 27  
допуски ... 51
- И**  
изменение масштаба ... 95  
измерение  
    окружностей ... 41  
    отрезков ... 42  
    параметры ... 38  
    прямых ... 40  
    точек ... 39  
    углов ... 43
- К**  
кнопка меню ... 3  
кнопка ОТПРАВИТЬ ... 3  
кнопка ПОМОЩЬ ... 3  
кнопки ... 4  
Кнопки Softkey ... 3  
кнопки выбора типа измерений ... 4  
кнопки координат ... 3  
кнопки курсора ... 3  
кнопки на панели ... 21  
командные кнопки ... 4  
Комп.лин.погр. ... 83  
Комп.нелин. ... 89  
компенсация погрешностей ... 81  
конфигурация кодового датчика ... 76  
конфигурация осей ... 71  
краткая характеристика ... 31
- М**  
меню ... 27  
меню настроек ... 27  
меню очистить ... 29  
монтажное  
    основание ... 59
- Н**  
настройки ... 66  
    меню ... 67  
    порядок ... 69  
настройки дисплея ... 99  
настройки измерений ... 97
- О**  
обзор ... 18  
определение параметров ... 37  
отчет ... 55
- П**  
панель  
    задняя ... 5  
    передняя ... 3  
параметры  
    построение ... 46  
    построенные ... 46  
    создание ... 44  
    созданные ... 44  
параметры детали ... 36  
пароль ... 12, 72  
перпендикулярность стола ... 80  
плавкий предохранитель,  
    замена ... 62  
погрешности ... 56  
подача питания ... 19
- Р**  
разворот ... 32  
режим измерения параметра ... 26  
Режим оценки параметров ... 25  
Режим текущих значений ... 24  
режимы отображения ... 24
- С**  
символы ... 8  
соединения  
    кодовые датчики ... 63  
    компьютер ... 64  
список параметров ... 37
- Т**  
технические характеристики ... 110  
точка отсчета ... 33  
точка привязки станка ... 20, 30
- У**  
установка ... 58, 59  
уход ... 10
- Ф**  
формат печати ... 105  
функции ... 19
- Э**  
электрическое соединение ... 58, 61
- Я**  
язык ... 70



# HEIDENHAIN

---

## DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

**83301 Traunreut, Germany**

☎ +49 8669 31-0

FAX +49 8669 5061

E-mail: [info@heidenhain.de](mailto:info@heidenhain.de)

---

**Technical support** FAX +49 8669 32-1000

**Measuring systems** ☎ +49 8669 31-3104

E-mail: [service.ms-support@heidenhain.de](mailto:service.ms-support@heidenhain.de)

**TNC support** ☎ +49 8669 31-3101

E-mail: [service.nc-support@heidenhain.de](mailto:service.nc-support@heidenhain.de)

**NC programming** ☎ +49 8669 31-3103

E-mail: [service.nc-pgm@heidenhain.de](mailto:service.nc-pgm@heidenhain.de)

**PLC programming** ☎ +49 8669 31-3102

E-mail: [service.plc@heidenhain.de](mailto:service.plc@heidenhain.de)

**Lathe controls** ☎ +49 8669 31-3105

E-mail: [service.lathe-support@heidenhain.de](mailto:service.lathe-support@heidenhain.de)

---

[www.heidenhain.de](http://www.heidenhain.de)