

MN-DHG-V410/V710-E



**DHG-V410 2D**  
**ЦИФРОВОЙ ВЕРТИКАЛЬНЫЙ**  
**ДЛИНОМЕР 0-407 ММ**



## ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ ОБЩЕГО ХАРАКТЕРА

- Защита от электростатических помех: статическое электричество может вызвать повреждения электронных компонентов прибора. Для предотвращения повреждений подобного вида необходимо избегать любых контактов с контактами разъема.
- С целью предотвращения любых изменений технических характеристик прибора или любых аварий разборка данного прибора запрещена при любых обстоятельствах.
- Если по какой-либо причине возникает необходимость во вскрытии электронного блока, эта операция может быть выполнена исключительно уполномоченным персоналом.
- Не подвергайте прибор, его компоненты и аксессуары воздействию дождя и исключайте любые возможности проникновения жидкостей внутрь прибора. Не допускайте попадания посторонних предметов в разъемы и отверстия на корпусе прибора. Во время использования не закрывайте блок дисплея и не оборачивайте его любыми материалами. Во избежание перегрева должна быть обеспечена хорошая вентиляция блока.
- При возникновении проблем с прибором или любой из его частей (отсутствие изображения на дисплее, перегрев, необычный запах...) немедленно выключите прибор и отключите источник питания. В этом случае необходимо обратиться к вашему местному представителю компании TROIMOS.
- Защита от электростатических помех:  
Статическое электричество может вызвать повреждения электронных компонентов прибора. Для предотвращения повреждений подобного вида необходимо избегать любых контактов с контактами разъема. С целью предотвращения любых изменений технических характеристик прибора или любых аварий разборка данного прибора запрещена при любых обстоятельствах. Если по какой-либо причине возникает необходимость во вскрытии электронного блока, эта операция может быть выполнена исключительно уполномоченным персоналом. Не подвергайте прибор, его компоненты и аксессуары воздействию дождя и исключайте любые возможности проникновения жидкостей внутрь прибора. Не допускайте попадания посторонних предметов в разъемы и в отверстия на корпусе прибора. Во время использования не закрывайте блок дисплея и не оборачивайте его любыми материалами. Во избежание перегрева должна быть обеспечена хорошая вентиляция блока. При возникновении проблем с прибором или любой из его частей (отсутствие изображения на дисплее, перегрев, необычный запах...) немедленно выключите прибор и отключите источник питания. В этом случае необходимо обратиться к вашему местному представителю компании TROIMOS.

## ОПИСАНИЕ ПРИБОРА

### 1. ВВЕДЕНИЕ

- Одномерные и двумерные измерения
- Возможность программирования для измерения партий деталей
- Установка циферблатного индикатора для измерения перпендикулярности
- Возможность быстрого перемещения зонда вручную
- Встроенная система с воздушной подушкой для простоты перемещения прибора
- Цветной сенсорный экран, возможность отображения графиков
- Ведение статистики и анализа данных
- Встроенная аккумуляторная батарея
- Результаты измерения могут передаваться в файлы формата Excel/Word, что эквивалентно вводу данных с клавиатуры



## 2. БЛОК ДИСПЛЕЯ

1. Верхний держатель зонда
2. Винт регулировки подвески плавающего зонда
3. Рукоятка для перемещения каретки
4. Предохранительный винт для фиксации подвески зонда при транспортировке (хромированный)
5. Нижний держатель зонда
6. Держатель вставки
7. Измерительная вставка
8. Рабочая рукоятка для перемещения измерительного прибора
9. Кнопка для активации воздушной подушки и программируемые функциональные клавиши
10. Основание с системой воздушной подушки для перемещения измерительного прибора
11. Маховичок ручного управления для перемещения каретки

### Интерфейсы/разъемы

- 2.1. Разъем RJ45
- 2.2. Разъемы USB-A (4 шт.)
- 2.3. Разъем USB-B
- 2.4. Разъем для подключения электронного зонда проверки перпендикулярности
- 2.5. Разъем для обмена данными через порт RS232 (расположен в нижней части длиномера с правой стороны)
- 2.6. Разъем для подключения сетевого адаптера (внизу с правой стороны длиномера)

### Дисплей

- 3.1. Символы состояния (уровень заряда аккумулятора, единицы измерения, активные функции, дата и время)
- 3.2. Первая строка дисплея
- 3.3. Вторая строка дисплея
- 3.4. Строка меню с функцией прокрутки
- 3.5. Строка меню с фиксированными функциями
- 3.6. Текущая референсная точка
- 3.7. Индикатор измерения с использованием зонда
- 3.8. Выбор позиций таблицы в режиме отображения измерений

### 3. НАСТРОЙКА

После снятия упаковки проведите подготовку прибора в соответствии с указанным ниже порядком:

1. Очистите прокладки, расположенные под основанием, используя чистую ткань, слегка смоченную спиртом.
2. Осторожно установите измерительный прибор на чистой измерительной пластине.
3. Установите блок дисплея на его опоре, используя для этого 2 винта.
4. Подключите кабель HDMI между измерительным прибором и дисплеем.
5. Регулировка положения блока дисплея может быть проведена с помощью фиксирующей ручки, расположенной на задней поверхности опоры.



Конец кабеля с разъемом байонетного типа должен быть подключен к блоку дисплея, а с угловым разъемом – к измерительному прибору.



Статическое электричество может вызвать повреждения электронных компонентов прибора. Для предотвращения повреждений подобного вида необходимо избегать любых контактов с контактами разъема.

6. Вдвиньте измерительную вставку в держатель и зафиксируйте ее, используя ручку.
- Следите за корректностью положения установки эксцентрических зондов.
7. Ослабьте предохранительный винт (хромированный), служащий для фиксации во время транспортировки.
8. Проверьте балансировку подвески плавающего зонда/выполните регулировку балансировки.
9. Если измерительный прибор не включается или если низкий уровень заряда аккумулятора, проведите зарядку аккумулятора до полного уровня зарядки (подключите к прибору зарядное устройство).



Для зарядки аккумуляторов используйте только то зарядное устройство, которое входило в комплект поставки измерительного прибора. Разряженные аккумуляторы полностью заряжаются примерно за 12 часов. Не нужно ждать, пока аккумуляторный блок будет полностью заряжен. Измерительный прибор может начать работу сразу же после подключения зарядного устройства.

Можно без опаски оставлять зарядное устройство подключенным. Постоянно подключенные приборы автоматически переключаются в режим непрерывного подзаряда аккумуляторов.

В приборе используются литий-ионные аккумуляторы. Слишком высокая температура в помещении может влиять на емкость аккумуляторной батареи и, следовательно, на продолжительность автономной работы измерительного прибора. Не рекомендуется проводить зарядку аккумуляторной батареи, если температура воздуха в помещении выше 40 °C.

Некорректно проведенная зарядка аккумуляторной батареи может привести к снижению емкости, перегреву или даже к взрыву и может стать причиной существенных повреждений.

До значительного снижения емкости аккумуляторной батареи она может быть заряжена и разряжена 300 раз. Количество циклов зарядки и продолжительность автономной работы могут отличаться в зависимости от вида использования и условий работы.

## 4. НАЧАЛО РАБОТЫ

Включите измерительный прибор, нажав кнопку Вкл./Выкл. и удерживая ее нажатой в течение 2 секунд.

## 5. РЕФЕРЕНСНАЯ ТОЧКА И КОНСТАНТА ЗОНДА

1. На дисплее отобразится запрос референсного положения. Медленно переместите измерительную каретку до метки, указывающей референсное положение, используя ручку для перемещения каретки (обнаружение референсного положения осуществляется путем перемещения каретки вверх). Обнаружение референсного положения будет подтверждено звуковым сигналом, после чего на дисплее будет начат отсчет.

*Примечание:*

В режиме работы от электропривода эта процедура выполняется автоматически. Затем наступает очередь измерительной вставки, которая должна быть расположена на верхнем уровне эталонного настроечного калибра (см. приведенный рисунок).

2. После этого прибор запросит константу зонда. С помощью этой функции осуществляется коррекция размера и отклонения измерительной вставки при измерениях с использованием зонда в направлении вниз и вверх (противоположные поверхности, диаметры). На дисплее отобразится значение последней сохраненной в памяти константы зонда.

*Примечание:*

Эта процедура может быть прервана при нажатии кнопки записи константы или кнопки любого другого режима измерения. После этого будет зарегистрировано последнее измеренное значение константы зонда.

3. Для проведения этой операции используйте эталонный настроечный калибр, входящий в комплект поставки.

*Примечание:*

Может использоваться и другой эталонный настроечный калибр. В этом случае его размер должен быть сконфигурирован в меню настроек.

4. Переместите измерительную вставку вниз (используйте маховичок для перемещения измерительной каретки) до тех пор, пока она не коснется поверхности и акустический сигнал не подтвердит измерение с использованием зонда (= зондирование).

5. Без перемещения какой-либо детали (прибора и эталона) переместите измерительную вставку в верхнюю часть и выполните ту же последовательность на верхней поверхности эталонного настроечного калибра.

6. Повторите последовательность 4 или 5 раз. Это позволит определить константу зонда с более высокой точностью.

7. На экране отобразится значение для эталонного настроечного калибра во время последнего измерения, а также значение новой константы зонда. После этого измерительный прибор будет готов к использованию.

В режиме работы от электропривода эта процедура может быть проведена автоматически при нажатии на одну из стрелок серого цвета, расположенных в правой части экрана.

В режиме работы от электропривода эта процедура может быть проведена автоматически при нажатии на одну из стрелок серого цвета, расположенных в правой части экрана.



Значение константы зонда должно проверяться и заново сохраняться в памяти после каждой замены измерительной вставки, после изменения ее положения в держателе, после каждой регулировки измерительного усилия или регулировки подвески плавающего зонда.



## СТРУКТУРА ОТОБРАЖЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ НА ДИСПЛЕЕ

Экран дисплея разделен на 4 основных зоны:

### Строка состояния

Рабочие параметры

### Измеряемые значения

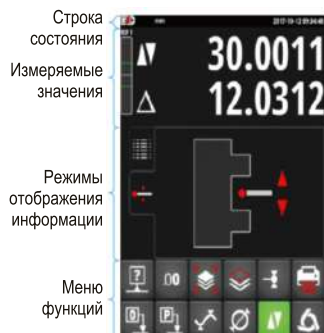
В этой зоне отображаются измеренные единицы и положение каретки

### Режимы отображения информации

В этой зоне отображаются хронологические данные о полученных результатах (буфер) или помощь в виде графиков, построенных в соответствии с конкретными потребностями пользователя (графическая поддержка).

### Меню функций

Функции указываются в 2 ряда в нижней части экрана.



## 1. РЕЖИМЫ ОТОБРАЖЕНИЯ

Нажав на одну из последовательно расположенных позиций табуляции, пользователь может выбрать один из указанных ниже режимов отображения информации:

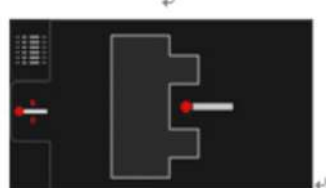
Отображение истории измерений (буфер)

Представленная в графической форме информация, помогающая пользователю при выполнении измерений (графическая поддержка).



12	CEN	151.3679	mm
11	DIA	32.7160	mm
10	SUR	135.0061	mm
9	SUR	102.3191	mm
8	CEN	118.6768	mm
7	DIA	32.9924	mm
6	CEN	67.5481	mm
5	DIA	32.9969	mm
4	CEN	-16.4164	mm
3	DIA	32.9970	mm

Буфер



Графическая поддержка

## ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИИ ИЗМЕРЕНИЙ

### 1. ИЗМЕРЕНИЯ ВЫСОТЫ

H1 = Измерение высоты в направлении вниз (▼)

H2 = Измерение высоты в направлении вверх (▲)

H12 = Размеры цепочки

1. При включении прибор будет находиться в режиме измерения высоты. Если прибор будет находиться не в этом режиме, переключите его в режим измерения высоты.

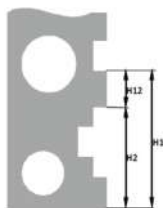
2. Установите дисплей на ноль или на любое предустановленное значение, при этом измерительная вставка должна измерять референсную поверхность с использованием зонда.

3. Прозондируйте измеряемую поверхность в направлениях вниз и вверх. На индикаторе измерения с использованием зонда будет отображена информация о ходе приложения измерительного усилия. При достижении необходимого усилия звуковой сигнал подтвердит выполнение измерения.

*Примечание:*

В первой строке на дисплее указывается измеренное значение высоты.

Во второй строке указывается отличие от значения предыдущего измерения высоты (цепочка значений размеров).

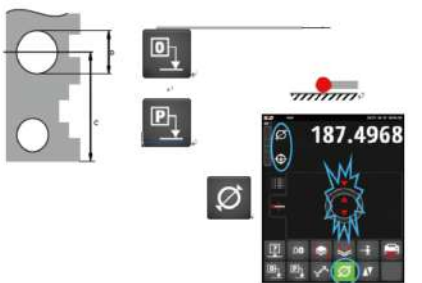


## 2. Измерения диаметра и межцентрового расстояния

D = Измерение диаметра (▼)

C = Измерение межцентрового расстояния (▲)

1. Установите дисплей на ноль или на любое предустановленное значение, при этом измерительная вставка должна измерять референсную поверхность с использованием зонда.
2. Выберите режим измерений диаметра/ межцентрового расстояния, нажав клавишу Функция.



### Внутренний диаметр

Установите измерительную вставку внутрь высверленного отверстия и с использованием зонда проведите измерение точки, расположенной рядом с точкой изменения направления на противоположное (1). Для определения точки изменения направления на противоположное (2) переместите измерительный прибор (или деталь) в поперечном направлении. Данные точки будут автоматически сохранены в памяти.

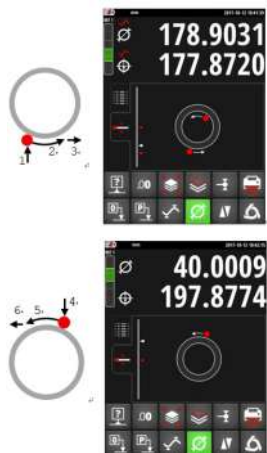
С помощью зонда проведите измерение точки, находящейся рядом с точкой изменения направления на противоположное, расположенной на стороне, противоположной диаметру (3). Для определения точки изменения направления на противоположное (4) переместите измерительный прибор (или деталь) в поперечном направлении. Значения для диаметра и межцентрового расстояния будут отображены на дисплее, соответственно в 1-й и 2-й строках.



### Внешний диаметр

Поместите измерительную вставку не по центру на нижнем профиле вала как можно ближе к точке изменения направления на противоположное (1). Для определения точки изменения направления на противоположное (2) переместите измерительный прибор (или деталь) в поперечном направлении. Данные точки будут автоматически сохранены в памяти. Медленно переместите измерительную вставку в сторону в направлении от центра (3).

С помощью зонда проведите измерение точки, находящейся рядом с точкой изменения направления на противоположное, расположенной на стороне, противоположной диаметру (4). Для определения точки изменения направления на противоположное (5) переместите измерительный прибор (или деталь) в поперечном направлении. Медленно переместите измерительную вставку в сторону в направлении от центра (6). Значения для диаметра и межцентрового расстояния будут отображены на дисплее, соответственно в 1-й и 2-й строках.



После удаления измерительной вставки на дисплее по-прежнему будут отображаться те же значения диаметра и межцентрового расстояния. Для проведения нового измерения повторите действия, начиная с пункта 3а или 3б.

Примечание: в режиме отображения «Графическая поддержка» поиск точки изменения направления на противоположное осуществляется с помощью индикатора. Также может быть конфигурирован и режим диаметра.



### 3. РЕЖИМЫ МИН., МАКС. И ДЕЛЬТА

Макс. = Измерение максимального значения (  $\approx$  )

Мин. = Измерение минимального значения (  $\approx$  )

Дельта = Измерение разницы между Мин. и Макс. (  $\approx$  )

Измерения в режимах Мин., Макс., Дельта всегда должны проводиться в то время, когда зонд находится в контакте с поверхностью.

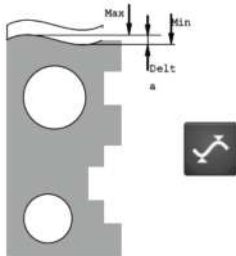
Это позволяет определять следующие значения:

Мин.: минимальное значение для измеряемой поверхности

Макс.: максимальное значение для измеряемой поверхности

Дельта: разница между максимальным и минимальным значениями.

Для выбора режима измерения Мин., Макс. или Дельта нажмите клавишу, показанную на приведенном рядом рисунке. Необходимый режим отобразится на дисплее при нажатии этой клавиши несколько раз.



### 4. ИЗМЕРЕНИЯ В РЕЖИМАХ МИН. ИЛИ МАКС.

1. Выберите функцию Мин. или Макс. Текущий активный режим будет показан соответствующим индикатором.

2. Прозондируйте измеряемую поверхность и переместите вставку или деталь вдоль анализируемой части.

В верхней строке на дисплее будет показано текущее положение, а в нижней строке будет показано крайнее положение, соответственно для достигнутого минимума или максимума.

*Примечание:*

Установка на ноль или предустановка приводят к тому, что при перезапуске на дисплее отображаются минимальное или максимальное измеренные значения.



### 5. ИЗМЕРЕНИЯ В РЕЖИМЕ ДЕЛЬТА

1. Выберите функцию Дельта. Текущий активный режим будет показан соответствующим индикатором.

2. Прозондируйте измеряемую поверхность и переместите вставку или деталь вдоль анализируемой части. В верхней строке показано текущее положение зонда, а в нижней строке отображена разница между двумя крайними положениями.

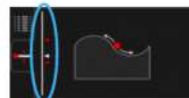
*Примечание 1:*

При нажатии клавиши Ноль будет проведена перезагрузка режима Дельта, и на дисплее будет отображаться ноль.

*Примечание 2:*

После удаления вставки с поверхности значение Дельта передается в буфер вместе со значениями Мин. и Макс.

В режиме отображения «Графическая поддержка» просмотр положения измерительной вставки относительно сканируемых крайних точек производится с помощью индикатора.





## ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ФУНКЦИИ

### 1. Задание нуля на дисплее

В режиме измерения высоты установка на ноль производится на последней измеренной поверхности при нажатии клавиши Установка на ноль.

В режиме измерений диаметра/межцентрового расстояния установка прибора на ноль производится на основании последнего измеренного межцентрового расстояния.

В режиме измерений минимального или максимального значений установка прибора на ноль производится на основании последнего измеренного минимального или максимального значения. При нажатии и удержании клавиши в течение более 2-х секунд отобразится предустановленное значение для текущей референсной точки, а последний этап измерения с использованием зонда будет игнорироваться.



### 2. Референсные точки и предустановленные значения

Выбор референсных точек.

Использование референсных точек позволяет одновременно проводить измерения, начиная с различных исходных точек (= референсных точек).

Текущая референсная точка указывается на дисплее в верхнем левом углу.

Для перехода на следующую референсную точку нажмите клавишу, указанную на приведенном рядом рисунке. Заранее определенное значение –

Предустановка

При нажатии клавиши Предустановка для каждой выбранной референсной точки при измерении высоты, межцентровых расстояний или минимальных/максимальных значений будет учитываться ранее введенное предустановленное значение.

В режиме прямых измерений предустановка производится в текущем положении зонда.



Активация референсных точек и предустановленных значений

Существует возможность активации 9-и референсных точек независимо друг от друга.

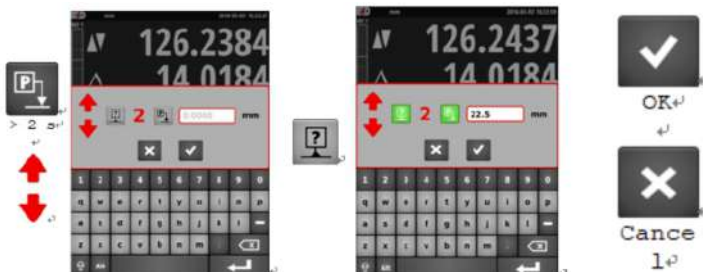
Для каждой из этих точек может быть запрограммировано предустановленное значение.

Для отображения на дисплее соответствующего меню нажмите клавишу Предустановка и удерживайте ее нажатой в течение 2-х секунд. После этого можно будет прокрутить на экране список референсных точек для их просмотра, используя для этого красную стрелку.

Для перехода на следующую референсную точку нажмите клавишу, указанную на приведенном рядом рисунке. Цвет клавиши изменится на зеленый, что будет указывать на то, что референсная точка активна. После этого можно будет ввести предустановленные значения, используя цифровые клавиши на экранной клавиатуре.

Для окончания ввода подтвердите ввод нажатием клавиши ОК.

Для выхода без сохранения изменений нажмите клавишу Отмена (Cancel).



## Выбор единицы измерения

Измерения могут производиться либо в мм, либо в дюймах. Единица измерения, используемая в текущее время, будет отображаться в левой части строки состояния.

Изменение единицы измерения производится в меню настройки конфигурации. Разрешение для изменения разрешения дисплея нажмите клавишу, указанную на рисунке рядом.



## Управление буферной памятью

Результаты каждого измерения сохраняются в буферной памяти. В буферной памяти может храниться 9999 значений.

### Удаление данных из буферной памяти

Стирание последнего значения из буферной памяти

Для стирания последнего значения из буферной памяти нажмите клавишу, показанную на рисунке.



### Стирание определенных строк из буферной памяти

Существует возможность стирания из буферной памяти только определенных строк. Для этого выберите на сенсорном экране те строки, которые должны быть удалены, и нажмите клавишу Удалить (Delete).



### Полная очистка буферной памяти

Для полной очистки буферной памяти нажмите ту же клавишу и удерживайте ее нажатой в течение 2-х секунд, после чего подтвердите выбор.



## Создание резервной копии буферной памяти

Сохранение значений, хранящихся в буферной памяти. Данные, хранящиеся в буферной памяти, могут быть перенесены на USB-накопитель.

Для этого нажмите на символ, показанный на приведенном рядом рисунке, и вставьте USB-накопитель в один из портов на дисплее. На экране отобразится накопитель.



Теперь выберите каталог, в котором должны быть сохранены данные, и введите название файла.

Сохраните данные, нажав клавишу Резервное копирование.

Примечание:

Резервное копирование данных выполняется в виде файла с расширением .buf. Значения разделяются точкой с запятой «;». Редактирование этого файла легко может быть выполнено в электронной таблице формата Excel.

Если уже существует файл с таким же названием, новый файл будет записан поверх имеющегося файла.



Загрузка файла в буферную память  
Существует возможность загрузки в буферную память файла с USB-накопителя. Выберите файл и нажмите клавишу Загрузка данных.

Функциональная клавиша Текущие значения, хранящиеся в буферной памяти, будут заменены на данные из выбранного файла.

Для стирания файла нажмите клавишу, показанную на приведенном рядом рисунке.

Для выхода из меню резервного копирования нажмите клавишу Отмена (Cancel).



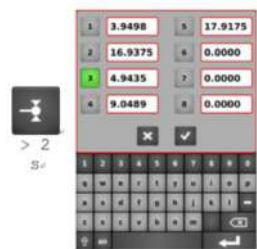
#### Библиотека констант зонда

В памяти могут храниться 8 констант зонда.

Для входа в перечень нажмите клавишу константы зонда и удерживайте ее нажатой в течение 2-х секунд.

Для выбора константы для использования нажмите на нужную цифровую клавишу от 1 до 8.

Текущая активная константа будет подсвечена зеленым цветом. Существует возможность вручную изменять значение любой константы зонда.



При выполнении измерений в двух направлениях константа играет очень важную роль.

Если это значение вводится вручную, при толковании результатов измерений необходимо проявлять большую осторожность.

D3 Разность значений двух последних измерений

Расстояния:

D1 = Разность двух значений межцентровых расстояний

D2 = Разность двух значений высоты

D3 = Разность двух значений Мин.-Мин., Мин.-Макс. или Макс.-Макс.

D12 = Разность значений межцентрового расстояния и высоты

D13 = Разность значений межцентрового расстояния и Мин. или Макс.

D23 = Разность значений высоты и Мин. или Макс

#### Константа зонда

Запись константы в памяти. Для проверки и сохранения в памяти константы зонда нажмите клавишу, показанную на приведенном рядом рисунке, и выполните ту же последовательность действий, которая была описана в разделе «Настройка для начала работы»

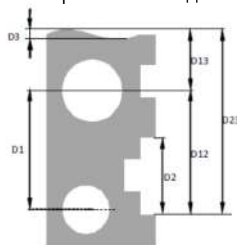
*Примечание:*

Текущее значение константы отображается во второй строке дисплея при однократном нажатии этой клавиши. При повторном нажатии клавиши использование константы прекращается и измерительный прибор вновь переходит в режим измерения высоты.



При активации другой константы, помимо константы № 1, в строке состояния будет отображен символ.

Для определения нового значения активной константы следует выполнить ту же процедуру, что и при пуске.



При нажатии клавиши Разность будет определена разность значений, определенных при двух последних измерениях высоты, межцентрового расстояния, Мин. и Макс., и эта разность будет отображена в буферной памяти. Эти различные измерения могут объединяться друг с другом.



Операции с выбранными значениями в буферной памяти. При нажатии клавиши Разность и удержании ее нажатой в течение 2-х секунд на экране отобразится меню расчетов. Просто выберите в буферной памяти не менее 2-х значений и выберите одну из представленных ниже функций расчета.



Разность двух экстремальных пиковых значений. С помощью этой функции выполняется расчет разности двух экстремальных пиковых значений измерений, выбранных в буферной памяти.



Среднее значение двух выбранных значений. С помощью этой функции выполняется расчет и отображение среднего значения двух или более измерений, выбранных в буферной памяти.



Установка ноля для среднего значения выбранных значений. Эта функция позволяет производить установку ноля для среднего значения результатов двух или более измерений, выбранных в буферной памяти.



Для выхода из режима расчетов нажмите клавишу, показанную на приведенном рядом рисунке:



В процессе расчетов измерительный прибор по собственному усмотрению учитывает все важные цифры (= максимальное разрешение). Если максимальное разрешение не используется, результат вычисления указанной разности может на один разряд отличаться от результата вычитания отображенных на дисплее значений (погрешность округления).

Пример: макс. разрешение = 0,0001: 10,0054 – 5,0045 => Отображаемое значение: 5,0009

Тот же расчет при разрешении = 0,001: 10,005 – 5,005 => Отображаемое значение: 5,001!

### 3. Среднее значение двух последних измерений

Средние значения:

M1 = Разность двух значений межцентровых расстояний

M2 = Разность двух значений высоты

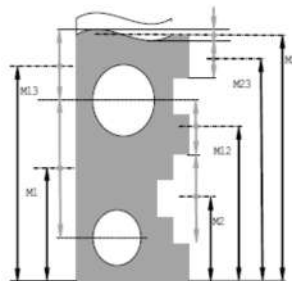
M3 = Разность значений Мин. и Макс.

M12 = Разность значений межцентрового расстояния и высоты

M13 = Разность значений межцентрового расстояния и Мин. или Макс.

M23 = Разность значений высоты и Мин. или Макс.

При нажатии этой клавиши будет определено среднее значение двух последних измерений высоты, межцентрового расстояния, Мин. или Макс. значений. Эти различные измерения могут объединяться друг с другом.



*Примечание:*

После расчета среднего значения оказывается возможным присвоить рассчитанному положению нулевое значение или Предустановленное значение.



### 4. Измерения диаметра и межцентрового расстояния

D1 = Внутреннее расстояние

C1 = Межцентровое расстояние, соответствующее D1

D2 = Расстояние между двумя сторонами в одном и том же направлении

C2 = Межцентровое расстояние, соответствующее D2

D3 = Внешнее расстояние

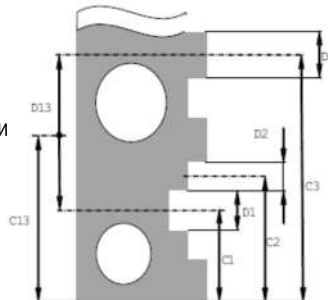
C3 = Межцентровое расстояние, соответствующее D3

D13 = Расстояние между двумя осевыми линиями

C13 = Среднее значение расстояния между двумя осевыми линиями

С использованием этой функции проводятся измерения межцентровых расстояний и расстояний между двумя поверхностями, не являющимися диаметрами. Для активации нажмите клавишу, показанную на приведенном рядом рисунке, и удерживайте ее нажатой в течение 2-х секунд.

Проведите измерение зондом первой поверхности, а затем второй поверхности. После завершения приложения измерительного усилия после второго измерения значения расстояния и осевой линии фиксируются неизменными и отображаются соответственно в первой и во второй строках дисплея.



Нулевое или предустановленное значение для межцентрового расстояния.

Для измеренного межцентрового расстояния можно задать Нулевое или Предустановленное значение. Расстояние между двумя осевыми линиями.

При нажатии клавиши Разность будет определена разность значений, определенных при двух последних измерениях высоты, межцентрового расстояния, Мин. и Макс.,

и эта разность будет отображена в буферной памяти. Среднее значение межцентровых расстояний. При нажатии клавиши Разность будет определено среднее значение двух последних измерений межцентрового расстояния, и это значение будет отображено в буферной памяти (MED). Выход из режима.

Для выхода из режима выберите любую другую функцию измерения.



## 5. Измерение угла (и конусности)

Эта функция используется для измерений угла стороны или конуса относительно измерительного стола.

Для проведения такого измерения требуется опорная деталь и эталонный калибровочный блок.

1. Вызовите функцию измерения угла нажатием клавиши, показанной на приведенном рядом рисунке:



3. Удалите эталонный калибровочный блок и выполните второе измерение, используя опорную деталь, как это показано на экране дисплея. Для измерений конуса определите точку изменения направления на противоположное путем перемещения измерительного прибора (или детали) перпендикулярно оси вставки при сохранении расстояния между прибором и неподвижной деталью.



5. Измерьте эталонный калибровочный блок.

*Примечание:*

Размеры эталонного калибровочного блока могут быть записаны в перечне параметров измерительного прибора. Затем данные этого и предыдущего шагов процесса измерения стираются.



2. Проведите первое измерение с опорной деталью (показана серым цветом), опертой на основание зонда и упертой в эталонный калибровочный блок (показан красным цветом). Для измерений конуса определите точку изменения направления на противоположное путем перемещения измерительного прибора (или детали) перпендикулярно оси вставки при сохранении расстояния между прибором и неподвижной деталью.



4. Проведите измерение с использованием зонда на измерительном столе.



6. Значение величины угла отображается на дисплее и сохраняется в буферной памяти. После этого может быть проведено новое измерение угла.

*Примечание:* величина угла может отображаться с использованием трех различных единиц измерения:

1. Десятичные градусы ( $x, x^\circ$ )
2. Градусы, минуты, секунды ( $x^\circ x' x''$ )
3. Радианы (рад)

Для изменения единицы измерения углов.



## 6. Предельные допуски

Этот режим используется для измерения серий деталей и для сравнения значений высоты, диаметра и/или межцентрового расстояния, а также Мин. или Макс. значений с заранее запрограммированными допустимыми размерами. Цвета при отображении хранящихся в буферной памяти данных указывают на то, соблюдаются допуски или нет.

## 7. Программирование допусков

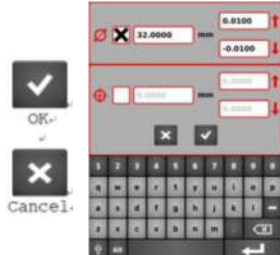
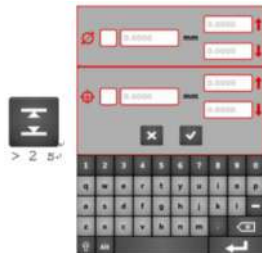
1. Для сохранения в памяти значений размеров с их допусками нажмите клавишу, показанную на приведенном рядом рисунке, и удерживайте ее нажатой в течение 2-х секунд. Отображается меню, соответствующее активному режиму измерений (рядом представлена иллюстрация для диаметра/межцентрового расстояния)

*Примечание:* Если зонд находится в режиме, не являющемся режимом измерения высоты, диаметра/межцентрового расстояния или Мин. или Макс. значений, это меню не будет отображаться.

2. Активируйте шкалу допусков, нажав на поле справа от соответствующего символа, и, используя цифровые клавиши, введите базовый размер и значения допусков.

Для окончания ввода подтвердите ввод нажатием клавиши ОК.

Для выхода без сохранения изменений нажмите клавишу Отмена (Cancel).



## 8. Использование предельных допусков

1. Активируйте режим допусков нажатием клавиши Допуски (ToI). После этого в строке состояния отобразится символ функции.

2. Для всех измерений высоты, диаметра или межцентрового расстояния, для которых были активированы допуски, соответствующая буферная линия будет отображаться в цвете, соответствующем результату.

Зеленый: в пределах допусков

Желтый: за пределами допусков, исправление возможно

Красный: за пределами допусков, исправление невозможно



## 9. Режимы отображения информации при измерениях высоты

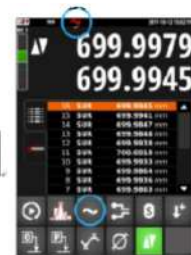
«Стандартное» отображение

При проведении измерений высоты значения в верхней строке зафиксированы и постоянно указывают измеренное значение. В нижней строке отображается значение расстояния, полученное при предыдущем измерении высоты (цепочка измерений). При снижении измерительного усилия это значение заменяется значением, полученным при последнем измерении.

«Прямое» отображение

При проведении измерений высоты значения в верхней строке не зафиксированы и постоянно указывают изменения значений высоты детали. В нижней строке указывается зафиксированное неизменным значение, полученное при последнем измерении.

Активируйте режим «прямого» отображения информации нажатием клавиши, показанной на приведенном рядом рисунке. После этого в строке состояния отобразится символ функции. Для возврата в «стандартный режим» выполните те же действия.



Отображение в прямом режиме

## 10. Изменение держателя зонда

Эта функция позволяет переходить с одного держателя зонда на другой при сохранении одной и той же точки начала координат.

Процедура: 1. Перед тем как вынуть вставку, проведите измерение референсной поверхности и осевой линии с использованием зонда и активируйте режим замены держателя зонда.

При нажатии кнопки изображение на дисплее изменяется, и символ замены зонда в строке состояния начинает мигать.

2. Установите зонд в другой держатель зонда.

3. Повторно проведите измерения с использованием зонда той же поверхности или референсной осевой линии.



Повторно нажмите клавишу. На дисплее будет сохранено последнее значение, после чего измерения могут быть продолжены.

Примечание:

В случае если референсным является межцентровое расстояние, перед измерением с использованием зонда новой референсной точки программа потребует нового измерения константы зонда.



## 11. Коэффициент усадки

Здесь может быть выполнен ввод значения коэффициента усадки, например, при измерении литевых пресс-форм. Эта функция позволяет выполнять «растягивание» или «сжатие» системы измерений на определенный коэффициент.

1. Для ввода коэффициента усадки нажмите клавишу, показанную на приведенном рядом рисунке, и удерживайте ее нажатой в течение 2-х секунд. Введите требуемое значение коэффициента (значение от 0,7 до 1,2).



2. Подтвердите ввод нажатием клавиши ОК.

Для выхода без сохранения изменений нажмите клавишу Отмена (Cancel).



Если коэффициент усадки не равен 1, в верхней части главного дисплея отобразится символ, показанный на приведенном ниже рисунке.

При записи значения, отличного от 1, функция коэффициента усадки может быть включена/отключена простым нажатием клавиши, показанной на приведенном рядом рисунке.





## 12. Изменение направления измерения на противоположное

Существует возможность изменения направления измерения на противоположное для получения абсолютной уверенности в корректности результатов измерений в направлении вниз. Эта функция в основном используется в тех случаях, когда высота измеряемой детали превышает диапазон измерения прибора.

Процедура:

1. При приближении к границе диапазона измерения проведите измерение референсной поверхности или межцентрового расстояния с использованием зонда и активируйте функцию изменения направления измерения на противоположное. При нажатии кнопки изображение на дисплее изменяется, и соответствующий символ в строке состояния начинает мигать.
2. Поверните деталь и зонд снова той же поверхностью или осевой линией.
3. Снова нажмите кнопку изменения направления измерения на противоположное. Теперь при выполнении измерений в направлении вниз прибор выдает достоверные значения, и выполнение измерений может быть продолжено.

Выход из режима

Для выхода из режима функции изменения направления измерения на противоположное повторно нажмите клавишу.



## ИЗМЕРЕНИЯ ПЕРПЕНДИКУЛЯРНОСТИ

Перед каждым измерением перпендикулярности каретка должна быть заблокирована.

### 1. С использованием контрольного индикатора

1. Установите контрольный индикатор в держатель зонда.
2. Слегка прижмите рычаг индикатора к измеряемой поверхности и проведите установку ноля.
3. Переместите каретку измерительного прибора в вертикальное положение для проверки перпендикулярности к поверхности.

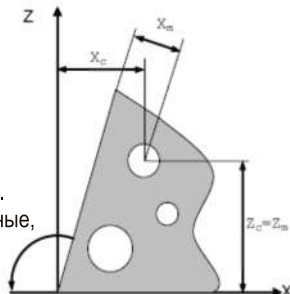
Для получения оптимальной точности измерений основание прибора должно быть абсолютно параллельно стороне, на которой будут проводиться измерения.



## ИЗМЕРЕНИЯ КООРДИНАТ (2D)

Эта функция позволяет проводить двухмерные измерения отверстий или валов на одной поверхности. Положение определяется на чертеже с изображением измеряемых деталей на основе декартовой или полярной систем координат вместе с указанием их диаметров.

Между проведением измерений по оси Z и измерений по оси X деталь наклоняется против часовой стрелки, если смотреть со стороны измерительного прибора. Угол наклона находится в пределах от 45° до 135°. На приведенном рядом изображении Zm и Xm указывают значения, измеренные, соответственно, до наклона и после наклона. Zc и Xc указывают значения при повороте на угол 90° в декартовой системе координат. Это те значения, которые используются при расчетах.



## 1. Начало измерений

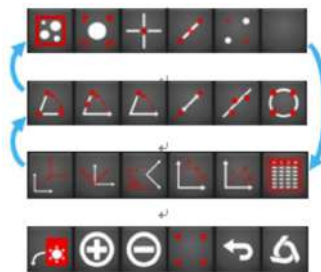
Для начала проведения измерения в системе двух координат нажмите в главном меню кнопку 2D.

Отобразится следующий экран:

*Примечание:* Отверстия уже должны быть пронумерованы, угол наклона должен быть определен и должны быть определены требуемые референсные положения.

Нижняя строка в меню функций является основной строкой. Она статична.

Верхняя строка функции может прокручиваться. При нажатии клавиши Лого (Logo) начнется прокрутка других строк функций.



## 2. Определение положения точек

Определение положения точек вдоль оси Z

Сразу же после включения прибора и начала работы проведите измерения отверстий в порядке нумерации в соответствии с диаметром и процедурой измерения межцентрового расстояния.

Все отверстия отображаются вдоль оси Z. Символ оси отображается зеленым цветом в левой нижней части системы осей.

При проведении измерения номер отверстия и значения его диаметра и межцентрового расстояния отображаются в верхней левой части дисплея.



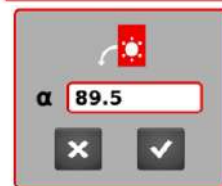
Наклон детали на 90°

После завершения измерения вдоль оси Z нажмите клавишу наклона. При коротком нажатии этой клавиши выполняется наклон на 90°.



Наклон детали на угол, отличный от 90°

Если требуется наклонить деталь на угол, отличный от 90°, нажмите эту же клавишу и удерживайте ее нажатой в течение 2-х секунд. Значение угла наклона может быть назначено в диапазоне от 45° до 135°.



Подтвердите выбор угла наклона нажатием клавиши ОК.

Для отмены наклона нажмите клавишу Отмена.



Определение положения точек вдоль оси X

После выполнения наклона детали введите номера отверстий в той же последовательности, в которой они были введены вдоль оси Z. Положение отверстий на экране будет обновляться после проведения каждого измерения.

При определении положения точек символ оси X отображается зеленым цветом в левой нижней части системы осей координат.



### 3. Управление отображением информации

#### 1. Изменение масштаба изображения

Кнопки, расположенные в правой верхней части системы осей, используются для увеличения и уменьшения масштаба изображения. Представленная ниже функция используется для повторного определения всех отверстий на экране.



#### 2. Перемещение в плоскости

Существуют 2 возможности перемещения в плоскости:

1. С использованием полос прокрутки, расположенных в нижней и в правой частях системы осей координат.
2. Путем перемещения пальца по экрану в нужном направлении.

#### 3. Выбор отверстий

Любое отверстие может быть выбрано при прикосновении к сенсорному экрану. Выбранные отверстия будут выделены зеленым цветом. Первое из выбранных отверстий будет отображаться темно-зеленым цветом, а последнее из выбранных отверстий будет выделено самым светлым оттенком зеленого цвета. На дисплее будут отображены координаты и диаметр последнего выбранного отверстия, а также проекции отверстия на 2 оси.



Для отмены выбора всех просверленных отверстий нажмите клавишу, показанную на приведенном рядом рисунке:



### 4. Преобразования системы осей координат

#### 1. Смещение системы координат

Смещение точки начала координат на центр отверстия

1. Выберите отверстие
2. Нажмите кнопку сдвига

*Примечание:* Каждое изменение системы осей координат отмечается символом  $O_x$ , расположенным под кнопками масштабирования изображения. Номер индекса у  $O$  указывает номер выполненного преобразования.

Смещение точки начала координат на центр координату X и Z

1. Отмените выбор всех отверстий
2. Нажмите кнопку Смещение
3. Введите координаты новой системы осей координат
4. Подтвердите ввод нажатием клавиши ОК.



### 5. Преобразования системы осей координат

Выравнивание/Вращение системы координат.

Выравнивание оси X по центру одного отверстия

1. Выберите отверстие
2. Нажмите клавишу смещения

Выравнивание оси Z по центру одного отверстия

1. Выберите отверстие
2. Нажмите клавишу смещения и удерживайте ее нажатой в течение 2-х секунд.



Выравнивание оси X по центрам двух отверстий

1. Выберите 2 отверстия, относительно которых должна быть выровнена ось X
2. Нажмите клавишу вращения

Выравнивание оси Z по центрам двух отверстий

1. Выберите 2 отверстия, относительно которых должна быть выровнена ось X
2. Нажмите клавишу вращения и удерживайте ее нажатой в течение 2-х секунд.

Поворот плоскости под заданным углом

1. Отмените выбор всех отверстий
2. Нажмите клавишу вращения
3. Введите значение нужного вам угла поворота
4. Подтвердите ввод нажатием клавиши ОК.

Возврат к исходной системе

Для возврата из режима преобразования нажмите клавишу, показанную на приведенном рядом рисунке:

Для возврата к исходной системе нажмите эту же клавишу и удерживайте ее нажатой в течение 2-х секунд.

Выбор декартовой или полярной системы координат  
Координаты точек могут отображаться в декартовой (по умолчанию) или полярной системах координат. Для перехода из одной системы в другую нажмите соответствующую клавишу.



Картезианская



Полярная



## 6. Измерения и анализ

Измерения углов. Угол между тремя точками

1. Выберите 3 отверстия (в любом порядке!)
2. Нажмите клавишу с изображением угла, образованного тремя точками
3. Угол отобразится на экране

#: количество точек

L: угол

Угол между двумя точками и осью X

1. Выберите 2 отверстия (в любом порядке!)
2. Нажмите клавишу с изображением угла, образованного двумя точками
3. На экране отобразится величина угла

#: количество точек

L: угол

Угол между одной точкой, началом координат и осью X

1. Выберите отверстие
2. Нажмите клавишу с изображением угла с указанием одной точки
3. На экране отобразится величина угла

#: Количество точек

L: Угол

*Примечание:*

Для любой из указанных выше функций при нажатии соответствующей функциональной клавиши и удержании ее нажатой в течение 2-х секунд может быть отображен угол, дополняющий до 360°.



- Расстояние между двумя точками
1. Выберите 2 отверстия
  2. Нажмите клавишу измерения расстояния
  3. На экране отобразится значение расстояния между двумя точками

#: Количество точек

L: расстояние по прямой линии

$\Delta X$ : расстояние в проекции на ось X

$\Delta Z$ : расстояние в проекции на ось Z



Выравнивание относительного расположения точек

1. Выберите точки, для которых должно быть проведено измерение выравнивания относительного расположения
2. Нажмите клавишу выравнивания
3. На дисплее отобразится картинка, демонстрирующая их линейное расположение относительно друг друга:

-: расположение по прямой линии

$\alpha$ : угол регрессионной кривой



Регрессия по точкам, описывающим дугу окружности (диаметр делительной окружности – PCD)

1. Выберите точки регрессионной окружности
2. Нажмите клавишу PCD (диаметр делительной окружности)
3. На экране отобразится значение диаметра делительной окружности:

X: координата центра по оси X

Z: координата центра по оси Z

$\emptyset$ : диаметр регрессионной окружности

$\emptyset+$ : максимальный диаметр

$\emptyset-$ : минимальный диаметр

При нажатии той же клавиши и удержании ее в течение 2-х секунд в центре диаметра делительной окружности будет создана точка построения.



## 7. Редактирование, добавление и удаление точек

Добавление точки измерения

Для добавления одной или нескольких точек нажмите клавишу, показанную на приведенном рядом рисунке. Символ оси Z отображается зеленым цветом в левой нижней части системы осей координат.



Добавление точки построения

Одиночная точка построения

Точка построения может быть добавлена при указании ее координат. Этой точке также может быть присвоен номер и для нее может быть указан диаметр. Для этого нажмите клавишу, показанную на приведенном рядом рисунке и введите требуемые числовые значения.

Если точка не содержит диаметр, она указывается крестиком или как стандартное отверстие.



Средняя точка построения

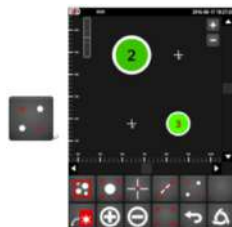
Для добавления средней или медианной точки построения выберите 2 отверстия, между которыми должна быть расположена эта точка, и нажмите клавишу, показанную на приведенном рядом рисунке.



## Точки ортогональной проекции

Эта функция позволяет создать точки 2-х ортогональных проекций для двух выбранных отверстий.

Для этого выберите 2 отверстия и нажмите клавишу, показанную на приведенном рядом рисунке:



## Редактирование точки

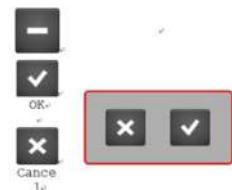
Функция, показанное на приведенном ниже изображении, позволяет редактировать последнюю из выбранных точек, т.е. с помощью этой функции можно изменять номер точки, ее координаты и значение диаметра.



## Удаление точки

Для удаления одной или нескольких точек выберите точку(и), которая(ые) должна(ы) быть удалена(ы), и нажмите клавишу, показанную на приведенном рядом рисунке.

Подтвердите действие нажатием клавиши ОК или отмените его нажатием клавиши Отмена (Cancel).



## Таблица точек

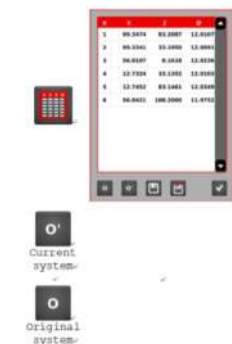
### Отображение точек

На дисплее могут быть отображены координаты точек. Для этого нажмите клавишу, показанную на приведенном рядом рисунке.

Отображение на экране точек до и после преобразования

По умолчанию координаты точек отображаются для последнего проведенного преобразования системы осей координат. При нажатии клавиши O эти точки также могут быть отображены в исходной системе осей координат.

Для возврата к последней референсной точке нажмите клавишу O.



## Создание резервной копии данных

Резервная копия данных о координатах отверстий может быть сохранена на USB-накопителе. Для этого нажмите на символ, показанный на приведенном рядом рисунке, и вставьте USB-накопитель в один из портов на дисплее. Теперь выберите каталог, в котором должны быть сохранены данные, и введите название файла. Сохраните данные, нажав ту же клавишу.

*Примечание:* Резервное копирование данных выполняется в виде файла с расширением .2d. Значения разделяются точкой с запятой «;». Редактирование этого файла легко может быть выполнено в электронной таблице формата Excel. Если уже существует файл с таким же названием, новый файл будет записан поверх имеющегося файла.



Загрузка точек из файла

Существует возможность загрузки файла с двухмерными координатами с USB-накопителя. Выберите файл и нажмите клавишу Загрузка данных. Функциональная клавиша

Текущие значения, хранящиеся на плате ЗУ, будут заменены на данные из выбранного файла.



Для стирания файла нажмите клавишу, показанную на приведенном рядом рисунке. Для выхода из меню резервного копирования/загрузки нажмите клавишу Отмена (Cancel). Для выхода из таблицы точек нажмите клавишу, показанную на приведенном рядом рисунке.

## 8. Выход из двухмерного режима

Для выхода из двухмерного режима нажмите указанную клавишу



## ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ИЗМЕРЕНИЙ

Последовательность измерения представляет собой ряд заранее определенных действий, обеспечивающих проведение измерения серий деталей.

Для значений высоты, диаметров и межцентровых расстояний могут быть установлены допуски. Принцип действий при выполнении измерений заключается в следующем:

Программирование

Измерения детали проводятся в обычном порядке (высота, диаметры, межцентровые расстояния, референсные точки и т.п.). Информация о всех выполненных действиях сохраняется в памяти.

Выполнение

После этого в запрограммированном порядке проводятся измерения указанных ниже деталей из тех же самых серий. Измерительный прибор подсказывает пользователю, какие функции должны быть выполнены.

Управление пакетами данных

Результаты последовательности измерений могут регистрироваться пакетами. Группирование данных подобным образом позволяет проводить статистический анализ пакета данных.

### 1. Начало работы

Меню последовательности измерения открывается при нажатии на указанный ниже символ: На экране появляется выпадающее меню на синем фоне, в котором представлены функции, являющиеся специфичными для режима программирования. Помимо этого, к двум существующим режимам (буферная память и графическая поддержка) добавляется дополнительный режим отображения информации с указанием этапов программы (1):

Доступны следующие функции:

1. Перечень шагов в программе
2. Включение режима обучения
3. Повтор последовательности измерения
4. Добавление комментария
5. Удаление шага из программы
6. Сохранение программы в памяти
7. Выход из режима программирования



## 2. Последовательность программирования

Программирование новой последовательности измерения начинается при нажатии следующей кнопки. После этого просто проведите измерение в точности так, как если бы измерительный прибор использовался обычным образом. Информация о каждом действии сохраняется в памяти и отображается в качестве шага программы.

В режиме программирования в меню отображаются новые функции:

1. Стоп – Завершение программирования
2. Положение – Команда на перемещение каретки в заданное целевое положение
3. Пауза – Временная остановка программы (например, для обеспечения возможности позиционирования детали)

Комментарии. Для каждого шага программы могут быть оставлены комментарии, в которых пользователю даются указания относительно тех измерений, которые должны быть выполнены.

1. Выберите строку в буферной памяти программирования, перед которой должен быть вставлен комментарий.
2. Нажмите на указанную ниже клавишу и введите комментарий (до 50 знаков).
3. После подтверждения ввода комментарий появится над выбранной строкой.

Удаление шага из последовательности

Строка программы может быть удалена в любое время. Для этого выберите строку, которая должна быть отображена, и нажмите указанную кнопку.

Допуски

Допуск может быть задан для каждого измерения, выполненного в режиме программирования (измерения высоты, диаметров, мин. и макс. значений). Для этого выполните быстрое двойное нажатие на нужную строку, после чего откроется меню допусков. После активации диалогового окна становится возможным ввести номинальное значение и допуски для него. После завершения последовательности на экране будут отображены следующие значения.

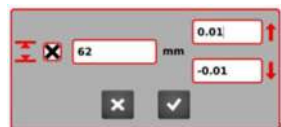
Завершение программирования

Для завершения программирования нажмите указанную кнопку. Отобразится меню резервного копирования. Для сохранения последовательности в памяти введите адрес запоминающего устройства (локальный диск или USB-накопитель) и название программы, после чего подтвердите выбор, нажав клавишу сохранения. Для выхода из режима без сохранения последовательности нажмите указанную клавишу.

Завершение программирования

Для завершения программирования нажмите указанную кнопку. Отобразится меню резервного копирования. Для сохранения последовательности в памяти введите адрес запоминающего устройства (локальный диск или USB-накопитель) и название программы, после чего подтвердите выбор, нажав клавишу сохранения.

Для выхода из режима без сохранения последовательности нажмите указанную клавишу.





### 3. Выполнение последовательности

#### Загрузка

Для загрузки ранее записанной последовательности нажмите следующую клавишу.

Выберите в списке последовательность, которая должна быть выполнена, и подтвердите выбор нажатием клавиши загрузки.

#### Примечание:

Если последовательность была создана только что, этот шаг можно пропустить. Сразу же перейдите к запуску (см. рядом).



#### Начало

Выполнение последовательности измерения начинается при нажатии клавиши Пуск (Start)

Программа выдаст запрос относительно того, следует ли сохранить результаты измерений в составе пакета данных (.batch-файл) с тем, чтобы впоследствии в меню статистических операций мог быть выполнен их анализ.

Если да:

Введите имя файла или выберите существующий файл, предварительно убедившись в том, что он содержит результаты только той же программы.

Если нет:

Выйдите из меню, нажав клавишу отмены.

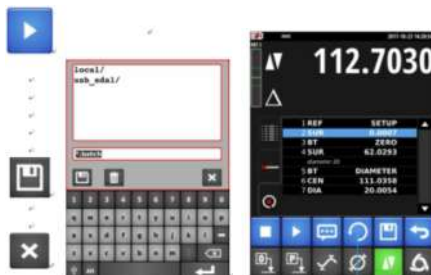
Выполнение последовательности начинается немедленно.

Текущий шаг указывается в буферной зоне синим цветом.

Просто выполните каждый из шагов.

В режиме выполнения в меню отображается новая функция:

1. Вернитесь на один шаг



#### Завершение цикла измерения

В конце выполнения последовательности поступает запрос на проверку и подтверждение результатов или на отказ от подтверждения.

При нажатии клавиши ОК результаты сохраняются в активном пакете данных.

При нажатии кнопки Отмена результаты не сохраняются.

#### Новое измерение

Новый цикл измерения повторно начинается при нажатии клавиши Пуск.

Также существует возможность повторения измерений без подтверждения после выполнения каждого цикла. Для этого нажмите клавишу Пуск и удерживайте ее нажатой в течение 2-х секунд.

Если пакет данных был сохранен при запуске, результаты измерений будут сохраняться после каждого цикла.



#### Характерные особенности режима программирования

При программировании последовательности измерений при длительном нажатии кнопки Предустановка следующей референсной точке будет автоматически присвоено значение последнего измерения.

#### Выход из режима последовательности измерения

Для выхода из режима последовательности измерения нажмите клавишу



## СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ

Начало

Статистический анализ проводится на основании результатов пакетных данных, записанных на протяжении последовательности измерения.

Для анализа пакетных данных вызовите меню статистического анализа, нажав указанную кнопку.

Доступны следующие функции:

1. Открытие пакета данных
2. Статистические значения
3. Гистограмма
4. Карта контроля
5. Экспорт результатов в формате .csv
6. Выход



### 1. Анализ пакета данных

Откройте пакет данных. Откройте список пакетов данных (файлы с расширением .batch) и выберите пакет, для которого должен быть проведен анализ, и подтвердите выбор.

Каждый пакет данных может содержать только результаты, полученные для одной программы. Пакет данных состоит из различных номинальных значений, определенных последовательностью (показаны в приведенном ниже списке).

Число результатов, соответствующих каждому номинальному значению, равно числу раз выполнения последовательности.



После быстрого двойного нажатия на строку пакета данных (номинальное значение) можно просмотреть результаты всех сохраненных в памяти измерений.

Статистические значения

Статистические значения отображаются для каждого номинального значения в пакете данных. Они отображаются в виде верхних колонтитулов страниц с указанием их допусков (верхний предел допуска (ВПД) и нижний предел допуска (НПД)).

Для переходов с одних номинальных значений на другие используйте красные стрелки.



Ниже представлены статистические значения, определяемые на основании результатов для каждого номинального значения:

Количество сохраненных в памяти результатов. Диапазон. Арифметическое среднее значение. Стандартное отклонение. Возможности процесса.

Центральный индекс возможностей процесса. Процент бракованных деталей.

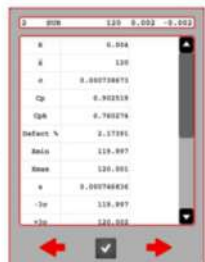
Минимальное сохраненное значение. Максимальное сохраненное значение.

Стандартное отклонение (на основании образца). Нижний предел регулирования или предел влияния. Верхний предел регулирования или предел влияния.

Возможности оборудования. Индекс технологических возможностей оборудования. Количество значений ниже нижнего предельного допуска.

Количество значений выше верхнего предельного допуска.

Количество классов гистограммы.



$N$		$Cpk$	$\frac{(NOM + UTL) - \bar{X}}{3 \sigma}$
$R$	$Xmax - Xmin$		ou
$\bar{X}$	$\frac{\sum_{i=1}^N Xi}{N}$		$\frac{\bar{X} - (NOM + LTL)}{3 \sigma}$
$\sigma$	$\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (Xi - \bar{X})^2}{N}}$	$\% Def$	$\frac{(-NG) + (+NG)}{N} \times 100$
$Cp$	$\frac{UTL - LTL}{6 \sigma}$	$Xmin$	
		$Xmax$	
		$s$	$\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (Xi - \bar{X})^2}{N - 1}}$
$-3 \sigma$	$\bar{X} - 3 \sigma$		
$+3 \sigma$	$\bar{X} + 3 \sigma$	$-NG$	
$Cm$	$\frac{UTL - LTL}{6 s}$	$+NG$	
$Cmk$	$\frac{(NOM + UTL) - \bar{X}}{3 s}$	$NClass$	$\approx \sqrt{N}$
	ou	$WClass$	
	$\frac{\bar{X} - (NOM + LTL)}{3 s}$		

## Гистограмма

Представление результатов по номинальным значениям в виде гистограммы. Принято считать, что эти значения распределяются в соответствии с законом нормального распределения. Это позволяет построить кривую плотности распределения вероятности (также известную как «кривая нормального распределения Гаусса»).



## Контрольная диаграмма

Контрольная диаграмма демонстрирует изменение результатов в соответствии с номинальным значением и заданным для него допуском.

## Экспорт результатов в формате .csv

Существует возможность отправки пакета данных в формате .csv. Для этого откройте указанное ниже меню, выберите каталог и введите имя файла.

Подтвердите действия нажатием клавиши сохранения.

## Выход из режима статистического анализа

Для выхода из режима статистического анализа в начальном меню Пуск нажмите клавишу, указанную сбоку.



## ОТСЫЛКА ДАННЫХ И ПЕЧАТЬ ДАННЫХ

### Разъемы

На измерительном приборе имеются следующие коммуникационные порты: 1 x USB B. Этот разъем расположен на задней поверхности блока дисплея. Через этот разъем может быть подключен ПК для передачи данных

### 4 x USB A

Эти разъемы расположены на задней поверхности блока дисплея. Через эти разъемы могут быть подключены внешние устройства, например, USB-накопитель или принтер с USB-портом.

### 1 x RJ45 Ethernet

Этот разъем расположен на задней поверхности блока дисплея. Через этот разъем может производиться настройка конфигурации принтеров с USB-портами.

### 1 x RS232

Этот разъем расположен на задней поверхности длинмера. Через этот разъем выполняется классическое подключение внешних устройств, оснащенных интерфейсами RS232, например, принтеров и ПК.



## Конфигурация печати и передачи данных

1. Активация/выбор принтера с USB-интерфейсом
2. Активация последовательных портов для подключения принтеров и ПК (одновременная передача данных через порты RS232 и USB B)
3. Передача данных с указанием номера линии, функции и устройства
4. Передача данных с указанием только числовых значений
5. Диаметр и межцентровые расстояния:  
Выберите значение(я), которое(ые) должно(ы) быть отослано(ы) при нажатии клавиши Передача данных в первый раз.
6. Диаметр и межцентровые расстояния:  
Выберите значение(я), которое(ые) должно(ы) быть отослано(ы) при нажатии клавиши Передача данных во второй раз.
7. В диалоговом окне поставлена галочка: автоматическая передача данных после каждого измерения.

### Примечание:

При проставлении галочки в диалоговом окне АВТО (АUTO) активируется(ются) только значение(я), выбранное(ые) для первого нажатия клавиши Передача данных. Этовариант неприменим для передачи данных на принтер с разъемом USB.

Передача данных на принтер с разъемом USB. Подключение к принтеру с разъемом USB позволяет выводить на печать данные из буферной памяти, распечатывать кривую перпендикулярности или таблицу с координатами двухмерного измерения.

### Кабель

Соединительный кабель с разъемом USB A-B: TA-EL-013 (кат. номер 332 02 0001)

### Настройка конфигурации

Перед выводом данных на печать необходимо сконфигурировать обмен данными между измерительным прибором и принтером.

### Процедура передачи данных

1. Подключите принтер к измерительному прибору с помощью кабеля TA-EL- 013,
2. Нажмите клавишу Передача данных.



### Настройка конфигурации принтера

Большинство принтеров с USB-разъемами могут быть сконфигурированы для работы с ПК в соответствии с указанной ниже процедурой.

1. Включите принтер и измерительный прибор. Подключите принтер к порту USB A на приборе с использованием USB A-B кабеля (TA-EL-013).
2. Подключите измерительный прибор к ПК (вы должны обладать правами администратора этого ПК) с использованием Ethernet-кабеля A RJ45.
3. На панели настройки конфигурации выберите «Сеть и Интернет», затем «Сетевой центр и совместное использование» и, наконец, «Модифицировать параметры соответствия»  
В меню «Подключение к локальной сети» откройте «Параметры» и выберите «интернет протокол Версия 4 (TCP/IPv4)».



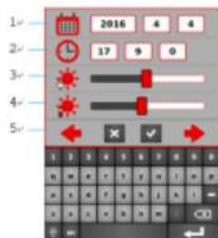
4. В «Свойствах» выберите «Использование указанного IP-адреса». Введите IP-адрес: 192.168.100.4 и подтвердите ввод нажатием клавиши табуляции. Подтвердите нажатием клавиши ОК и закройте
5. Откройте веб-браузер и введите IP-адрес измерительного прибора. 192.168.100.3:631.  
На вкладке «Администрирование» нажмите на клавишу «Добавить принтер». Выберите принтер в списке, затем нажмите клавишу «Продолжить».
6. На следующей странице нажмите клавишу «Продолжить».
7. Выберите принтер в списке «Модель».  
Если выбранный принтер не указан в списке, нажмите на клавишу «Выбрать другого производителя» и выберите другую модель принтера. Выберите модель принтера или «Универсальное устройство», если подключенный принтер не соответствует ни одной из предложенных моделей. Для подтверждения выбора нажмите клавишу «Продолжить». Продолжите, нажав клавишу «Добавить принтер».
8. Определите параметры принтера, задаваемые по умолчанию, затем завершите этот шаг, нажав на «Определить варианты параметров, используемых по умолчанию».
9. На вкладке «Принтеры» выберите «Определить по умолчанию».
10. Выберите принтер в меню настройки конфигурации печати измерительного устройства.  
Теперь принтер можно использовать.

## НАСТРОЙКА КОНФИГУРАЦИИ

Меню настройки конфигурации открывается при длительном нажатии на клавишу.

Страница 1

1. Дата: год/месяц/день
2. Время: часы/минуты/секунды
3. Яркость экрана при подключенном зарядном устройстве.
4. Яркость экрана при работе измерительного прибора с питанием от аккумулятора.
5. Красные стрелки: переход с одной страницы на другую в меню настройки конфигурации. Нажатие на одну из этих стрелок подтверждает корректность изменений, сделанных на этой странице.  
Для выхода без сохранения изменений нажмите клавишу Отмена.  
Для выхода из меню после сохранения изменений нажмите клавишу, показанную на приведенном рядом рисунке.



Страница 2

6. Выбор единиц измерения: мм или дюймы
7. Размер эталонного настроечного калибра. Для ввода другого размера нажмите на диалоговое окно и введите требуемое значение. Можно ввести ноль или отрицательное значение (= определение константы зонда по калибровочному блоку).
8. Размер клина для измерений угла. Для проведения измерений по укороченной процедуре измерения нажмите на диалоговое окно и введите размер клина.
9. Единица измерения величины угла: десятичные градусы/градусы, минуты, секунды/радианы



### Страница 3

Для кнопок I и II на ручке для перемещения могут быть запрограммированы различные функции измерения.

10. Установка на ноль

11. Предварительная установка

12. Отсылка данных и вывод на печать

14. Измерения высоты/диаметра и межцентрового расстояния

15. Выбор референсных точек

16. Измерение расстояния и межцентрового расстояния

Выберите функцию, которая должна быть назначена для каждой кнопки.



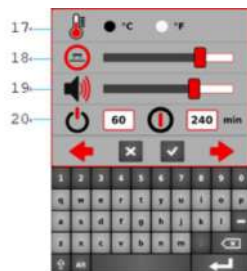
### Страница 4

17. Выберите единицы измерения температуры – °C или °F

18. Регулировка воздушной подушки: нажмите кнопку воздушной подушки и одновременно проведите настройку ее давления, используя курсор.

19. Регулировка громкости звукового сигнала: задайте уровень громкости, используя курсор.

20. Режим ожидания/Полная остановка: введите выраженный в минутах интервал времени, после которого измерительный прибор должен будет перейти в режим ожидания или полностью отключиться.



### Страница 5

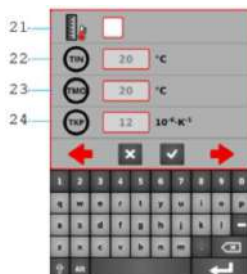
21. Активация функции температурной компенсации. При активации этой функции измеренное значение компенсируется в соответствии с температурой измерительного прибора и детали и в соответствии с их коэффициентами расширения. Отображенное на дисплее значение доводится до температуры 20 °C (68 °F).

22. Температура измерительного прибора

23. Температура детали

24. Коэффициент расширения детали

При активации функции температурной компенсации в строке состояния на главном экране появляется символ. Использование этой функции может привести к значительному отклонению показаний измерительного прибора. Поэтому использовать эту функцию следует с большой осторожностью! Значения температуры должны вводиться в градусах Цельсия (°C).



### Страница 6

25. Измерительное усилие и балансировка каретки: Регулировка измерительного усилия может производиться при нажатии на экранный список и при выборе нужного значения усилия. Для регулировки балансировки каретки.

26. Чувствительность измерения с использованием зонда и вторая строка на дисплее: В зависимости от типа используемой вкладки может быть выполнена регулировка чувствительности измерения с использованием зонда:

- КОРОТКАЯ: для коротких и неэластичных вставок

- СРЕДНЯЯ: для вставок средней длины

- ДЛИННАЯ: для длинных и нежестких вставок

*Примечание:* При использовании «СРЕДНИХ» и «ДЛИННЫХ» фильтров устойчивость измерения с использованием зонда к внешним воздействиям снижается. Точность и повторяемость могут отличаться от технических характеристик, указанных пользователем.

В режиме измерений высоты вторая строка на дисплее может быть скрыта. Для этого снимите галочку в диалоговом окне.

27. Дата последней и следующей поверки калибровки прибора:

Дата следующей поверки калибровки прибора может быть введена вручную. К этой дате не привязана ни одна из функций, а только информация пользователя.

28. Модель, тип, заводской номер и номер версии прошивки

## РЕГУЛИРОВКИ

Конфигурация измерений диаметра «SMART REVERSE». Функция Smart Reverse (интеллектуальное изменение направления на противоположное) облегчает процедуру измерения диаметра и делает ее более эффективной и необременительной. При активации этой функции пользователь получает при достижении точки изменения направления на противоположное визуальное предупреждение в виде цветной «вспышки» на экране, а также особый звуковой сигнал. Настроить эту функцию можно при нажатии клавиши Диаметр и удерживании ее нажатой в течение 2-х секунд.

1. Диалоговое окно активации функции Smart Reverse.

2. Количество проходов, необходимых для проверки и подтверждения местонахождения точки изменения направления на противоположное.

3. Качество поверхности для измеряемого диаметра. После нескольких проходов через точку изменения направления на противоположное эта функция позволяет получить уверенность в точности определения этой точки. Этот параметр анализирует разницу между крайними значениями точки изменения направления на противоположное и сравнивает их для подтверждения результата измерения.

- ШЕРОХОВАТЫЕ: необработанные поверхности, измерения на которых производились ускоренно

- СРЕДНИЕ: обработанные на станках поверхности, измерения на которых производились в стандартном режиме

- ГЛАДКИЕ: отполированные поверхности, измерения на которых производились с большой осторожностью

4. Звуковой сигнал, указывающий на определение точки изменения направления на противоположное

*Примечание:*

Параметры 3 и 4 доступны только в тех случаях, когда число проходов через точку изменений направления на противоположное (определенное в пункте 2) больше 1.

5. Цвет вспышки на экране при определении точки изменения направления на противоположное. > 2 с

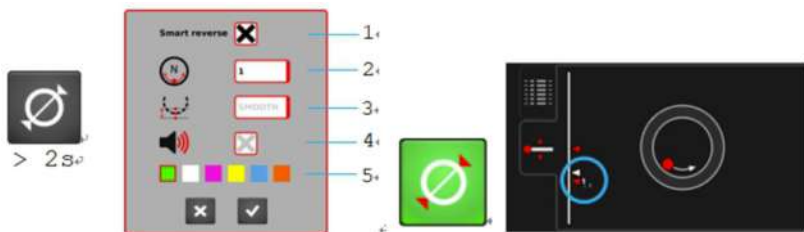
*Примечание 1:*

В режиме измерения диаметра при активации функции Smart Reverse изменяется символ функции измерения диаметра (красные стрелки).

*Примечание 2:*

В режиме отображения графической поддержки количество случаев прохождения через точку изменения направления на противоположное отображается рядом с индикатором зонда.

В режиме Smart Reverse измерение диаметра должно начинаться снизу. Это требование применимо к измерениям внутренних и внешних диаметров.



### 1. Регулировка балансировки подвески плавающего зонда

Регулировка балансировки подвески плавающего зонда

Для обеспечения гарантии постоянного измерительного усилия в обоих направлениях (вверх и вниз) необходимо отрегулировать балансировку подвески плавающего зонда в соответствии с используемым зондом.

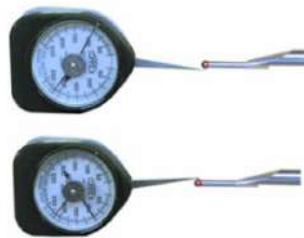




### 1.1.1 С помощью рычажного динамометра

Использование рычажного динамометра является наиболее точным способом проверки балансировки подвески плавающего зонда.

1. Нажимайте клавишу на динамометре до тех пор, пока не будет подан звуковой сигнал, после чего считайте отображенное значение усилия.
2. После этого повторите операцию при проведении измерения в другом направлении и сравните полученные результаты.
3. При необходимости отрегулируйте балансировку.



### 2. С помощью функции, предусмотренной в измерительном приборе

В измерительном приборе предусмотрена функция помощи при балансировке.

1. Войдите в меню настройки конфигурации и прокрутите меню до функции регулировки балансировки.
2. Перетяните двойную каретку вниз до упора и освободите ее, чтобы она вернулась в сбалансированное положение. В соответствующем поле должно отображаться ОК. В противном случае отрегулируйте балансировку.
3. Прodelайте ту же операцию с перетягиванием двойной каретки вверх.



### 3. Воздушная подушка

Использование воздушной подушки облегчает перемещение измерительного прибора на гранитной пластине. При включении воздушной подушки измерительный прибор поднимается вверх на несколько мкм. Воздушная подушка используется не только для перемещения измерительного прибора в целом, но и при проведении измерений (например, диаметров). В основном воздушные подушки применяются в тех отраслях промышленности, в которых используются детали большого веса. Небольшие детали могут перемещаться без использования воздушной подушки. Воздушные подушки позволяют значительно повысить степень автономности измерительного прибора.

Сила, обеспечиваемая воздушной подушкой, может быть отрегулирована в меню настроек. Она должна быть настроена на минимальное значение, позволяющее без напряжения перемещать измерительный прибор.

При перемещении прибора с использованием воздушной подушки для выполнения процедур измерения все функции, например, установка нуля или настройка предустановленного значения дисплея, должны выполняться с учетом высоты, на которую должен быть поднят прибор.



### 4. Режим ожидания

При однократном нажатии кнопки ВКЛ./ВЫКЛ. измерительный прибор будет переведен в режим ожидания. При нахождении прибора в режиме ожидания кнопка Вкл./Выкл. будет мигать с частотой 1 Гц при работе с питанием от аккумулятора и с частотой 0,5 Гц при подключении зарядного устройства.



### 5. Сброс настроек измерительного прибора на начальные настройки

Для перезапуска измерительного прибора в случае блокировки приложения нажмите кнопку Пуск и удерживайте ее нажатой в течение 8-и секунд. Прибор выключится, после чего может быть проведен его повторный запуск в нормальном режиме.



> 8 s

## 6. Очистка

Очистка изготовленных из пластика деталей, блока дисплея, а также окрашенных частей прибора должна производиться с использованием слегка увлажненной (смоченной водой) ткани. Очистку прокладок из воздушных подушек проводите с использованием чистой ткани, слегка смоченной в спирте. Использование растворителей, например, ацетона, уайт спирита, трихлорэтилена, бензина, и аналогичных жидкостей для очистки абсолютно недопустимо!

## ПОСЛЕПРОДАЖНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

### 1. Замена аккумуляторного блока

Если при работе прибора больше не обеспечивается достаточная степень автономности, это указывает на необходимость замены аккумуляторного блока.

1. Подготовьте аккумуляторный блок.
2. Откройте крышку на задней поверхности блока дисплея.
3. Снимите старый аккумуляторный блок и замените его новым (следите за корректностью подключения полюсов).
4. Плотно закройте крышку.
5. Вставьте новые аккумуляторы.



## ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Код	DHG-V410	DHG-V710
Диапазон измерений	0~407 мм	0~711 мм
Расширяемый диапазон измерений	719 мм	1023 мм
Точность (при температуре 20°C)	4,5 мкм	6 мкм
Точность определения прямоугольности	10 мкм	15 мкм
Воспроизводимость	2 мкм	
Разрешение	0,1 мм /0,01 мм /0,001 мм /0,0001 мм	
Измерительное усилие	0,75 Н, 1 Н, 1,25 Н, 1,5 Н (возможность выбора)	
Электропитание	аккумуляторная батарея	
Рабочая температура	10~40°C	
Вес	21 кг	24 кг