



RIFTEK

Sensors & Instruments



МАШИНА ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ВНУТРЕННЕГО ДИАМЕТРА РЕССОР

Модель РФ096-30/75-120

Руководство по эксплуатации

Логойский тракт, 22, г. Минск
220090, Республика Беларусь
тел/факс: +375 17 281 36 57
info@riftek.com
www.riftek.com

Содержание

1.	Меры предосторожности.....	3
2.	Европейское соответствие.....	3
3.	Лазерная безопасность.....	3
4.	Назначение.....	3
5.	Основные технические данные.....	4
6.	Пример обозначения при заказе.....	4
7.	Устройство и принцип работы.....	5
8.	Подключение.....	6
9.	Настройка сети.....	6
10.	Использование по назначению.....	6
10.1.	Подготовка к использованию.....	6
10.2.	Установка рессор.....	6
11.	Сервисная программа.....	7
11.1.	Системные требования.....	7
11.2.	Запуск программы.....	7
11.3.	Авторизация.....	7
11.4.	Главное окно.....	8
11.5.	Настройки.....	9
11.5.1.	Окно "Settings".....	9
11.5.1.1.	Вкладка "SCAN".....	9
11.5.1.2.	Вкладка "HARDWARE".....	10
11.5.1.3.	Вкладка "REPORT".....	11
11.5.1.4.	Вкладка "ABOUT".....	12
11.5.2.	Окно "User Management".....	12
11.5.2.1.	Вкладка "My Account".....	12
11.5.2.2.	Вкладка "Account Management".....	13
11.5.3.	Окно "Connection".....	14
11.6.	Калибровка.....	14
11.7.	Измерение.....	16
11.7.1.	Создание сессии сканирования.....	16
11.7.2.	Сканирование.....	17
11.7.2.1.	Создание программы сканирования и запуск сканирования.....	17
11.7.2.2.	Область игнорирования.....	17
11.7.2.3.	Вид 3D.....	18
11.7.2.4.	Вид профиля.....	19
11.7.2.5.	Изменение масштаба.....	20
11.7.3.	Просмотр измеренных значений.....	20
11.7.4.	История измерений.....	20
11.7.5.	Отчет о сканировании.....	20
11.7.6.	Экспорт / импорт данных.....	21
11.8.	Клавиши быстрого доступа.....	21
12.	Техническая поддержка.....	21
13.	Гарантийное обслуживание и ремонт.....	21
14.	Изменения.....	21

1. Меры предосторожности

- Используйте напряжение питания и интерфейсы, указанные в спецификации на систему.
- При подсоединении/отсоединении кабелей питание системы должно быть отключено.
- Не используйте систему вблизи мощных источников света.

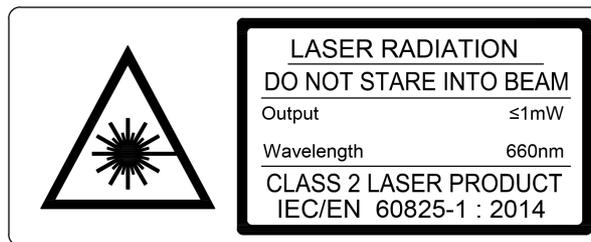
2. Европейское соответствие

Машина разработана для использования в промышленности и соответствует следующим Директивам:

- Directive 2014/30/EU (Электромагнитная совместимость).
- Directive 2011/65/EU, "RoHS" category 9 (Ограничение использования опасных и вредных веществ в электрооборудовании и электронном оборудовании).

3. Лазерная безопасность

В машине используется полупроводниковый лазер с непрерывным излучением и длиной волны 660 нм. Максимальная выходная мощность – 1 мВт. Система относится к классу 2 лазерной безопасности в соответствии с IEC/EN 60825-1:2014. На корпусе размещена предупреждающая этикетка:



При работе с машиной необходимо соблюдать следующие меры безопасности:

- не направляйте лазерный луч на людей;
- не разбирайте лазерный датчик;
- не смотрите на лазерный луч.

4. Назначение

Машина предназначена для бесконтактного сканирования и измерения внутреннего диаметра рессор.

5. Основные технические данные

Параметр		Значение
Диапазон измерения диаметра, мм		30...75
Погрешность измерения диаметра, мм		±0,04
Пространственное разрешение (точек/оборот)		3200
Глубина измеряемого отверстия, мм		120
Погрешность линейного перемещения, мм		±0,05
Разрешение линейного перемещения, мм		задается программно (>0,02)
Линейность лазерного датчика, мкм		±20
Разрешение лазерного датчика, мкм		5
Частота выборки лазерного датчика, кГц		10
Источник излучения		красный полупроводниковый лазер, длина волны 660 нм
Выходная мощность, мВт		1
Класс лазерной безопасности		2 (IEC60825-1)
Интерфейс		Ethernet
Напряжение питания, В		220
Скорость измерения		задается программно
Устойчивость к внешним воздействиям	Уровень вибраций	20 г / 10...1000 Гц, 6 часов для каждой из XYZ осей
	Ударные нагрузки	30 г / 6 мс
	Окружающая освещенность, люкс	30000
	Относительная влажность, %	5-95 (без конденсации)
	Окружающая рабочая температура, °С	0...+45
	Температура хранения, °С	-20...+70
Материал корпуса		алюминий
Вес (без кабелей), грамм		13000

Примечание: параметры машины могут быть изменены под конкретную задачу.

6. Пример обозначения при заказе

RF096-Dmin/Dmax-L

Символ	Описание
Dmin/Dmax	Диапазон измеряемых внутренних диаметров, мм.
L	Глубина отверстия, мм.

7. Устройство и принцип работы

Работа машины основана на принципе сканирования внутренней поверхности отверстия вращающимся триангуляционным лазерным датчиком.

Машина содержит основную раму, на которой установлены: стол с упорной призмой для размещения измеряемой рессоры и фиксирующим винтом, механизм линейного перемещения, контроллер. Механизм линейного перемещения несет модуль вращения, на котором установлен лазерный датчик. На задней стенке машины размещены разъемы для подключения питания и интерфейса.

5

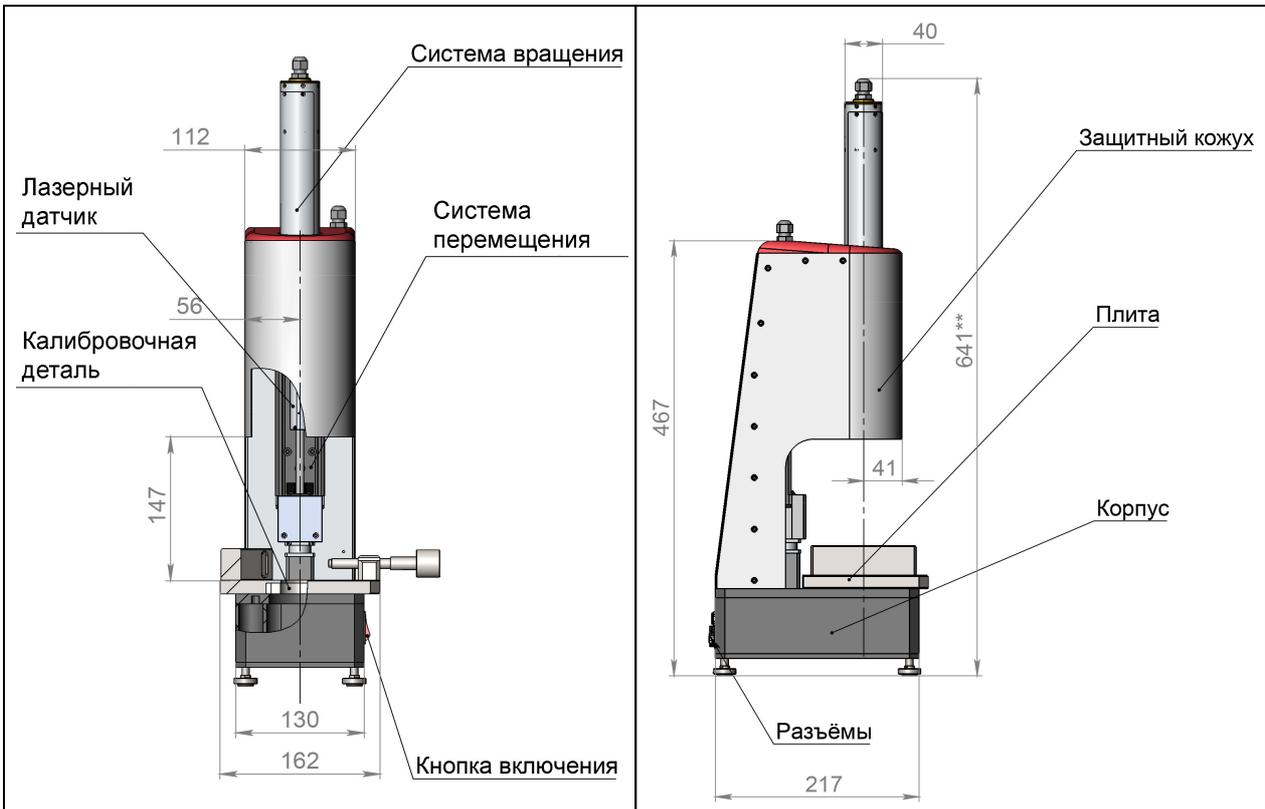


Рисунок 1. Вид спереди

Рисунок 2. Вид сбоку



Рисунок 3. Вид сверху

Машина работает следующим образом.

Измеряемая рессора устанавливается на стол, прижимается вплотную к упорной призме и фиксируется винтом. По команде оператора лазерный датчик опускается в измеряемое отверстие, после чего начинает движение вверх и, вращаясь, измеряет расстояние до внутренней поверхности отверстия синхронно с углом поворота.

Глубина измерения и количество измеряемых поперечных сечений задаются программно. Полученные радиальные координаты внутренней поверхности отверстия передаются в компьютер для расчета требуемых геометрических параметров.

8. Подключение

- Подключите машину к персональному компьютеру с помощью двух кабелей (Ethernet и RS485).
- Подключите кабель питания, встроенный в корпус машины, к модулю вращения.
- Подключите машину к сети 220 В с помощью специального кабеля питания. Все кабели поставляются вместе с машиной.

9. Настройка сети

Машина поставляется со следующей сетевой конфигурацией:

- IP-адрес: 192.168.0.3.

Необходимо настроить сетевую карту компьютера в следующем адресном пространстве: 192.168.0.X.

10. Использование по назначению

10.1. Подготовка к использованию

- Проверьте состояние выходного окна лазерного датчика и, при необходимости, протрите его мягкой тканью.
- Поверните лазерный датчик вручную и проверьте плавность хода.
- Проверьте правильность подключения кабелей.
- Проверьте правильность сетевых настроек.
- Включите машину.
- Запустите сервисную программу.
- Выполните [процедуру калибровки](#) (перед первым использованием).

После выполнения всех шагов, перечисленных выше, оператор может приступить к [процедуре измерения](#).

10.2. Установка рессор

Способ установки рессоры определяется ее размером. Ниже приведены четыре способа установки рессор.

Чтобы установить Рессору 1 необходимо разместить ее на столе вплотную к упорной призме и закрепить с помощью фиксирующего винта (Рисунок 4).

Чтобы установить рессоры меньшего размера необходимо использовать специальные металлические вкладыши как показано на Рисунках 5, 6, 7. Вкладыши поставляются вместе с машиной.

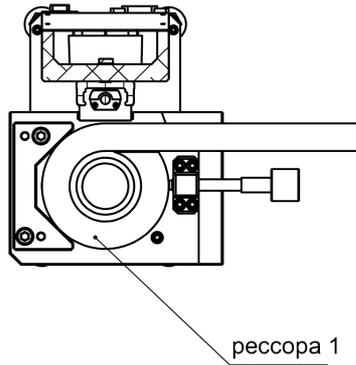


Рисунок 4. Рессора 1

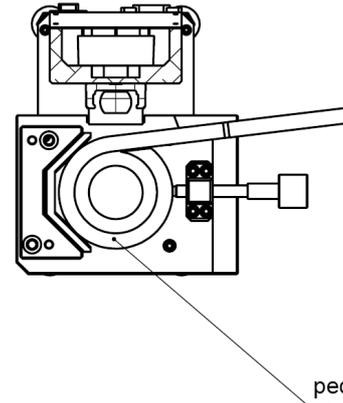


Рисунок 5. Рессора 2

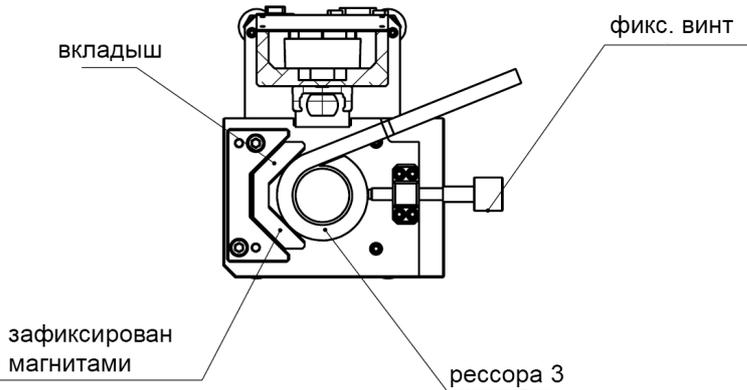


Рисунок 6. Рессора 3

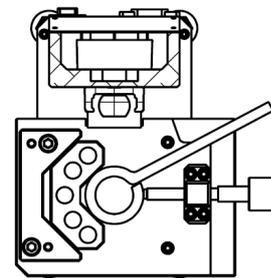


Рисунок 7. Рессора 4

7

11. Сервисная программа

11.1. Системные требования

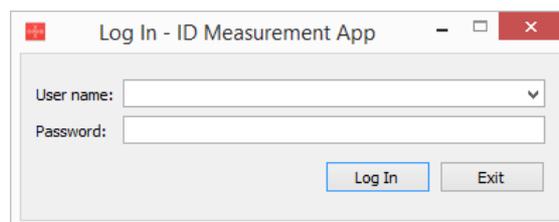
- Операционная система Windows 7 или выше.
- Microsoft Visual C++ Runtime Redistributable для Windows 64-bit. Поставляется с пакетом ПО (необходимо запустить `vc redistrib_x64.exe`).

11.2. Запуск программы

Запустить файл `idm.exe`.

11.3. Авторизация

После запуска программы необходимо пройти авторизацию:

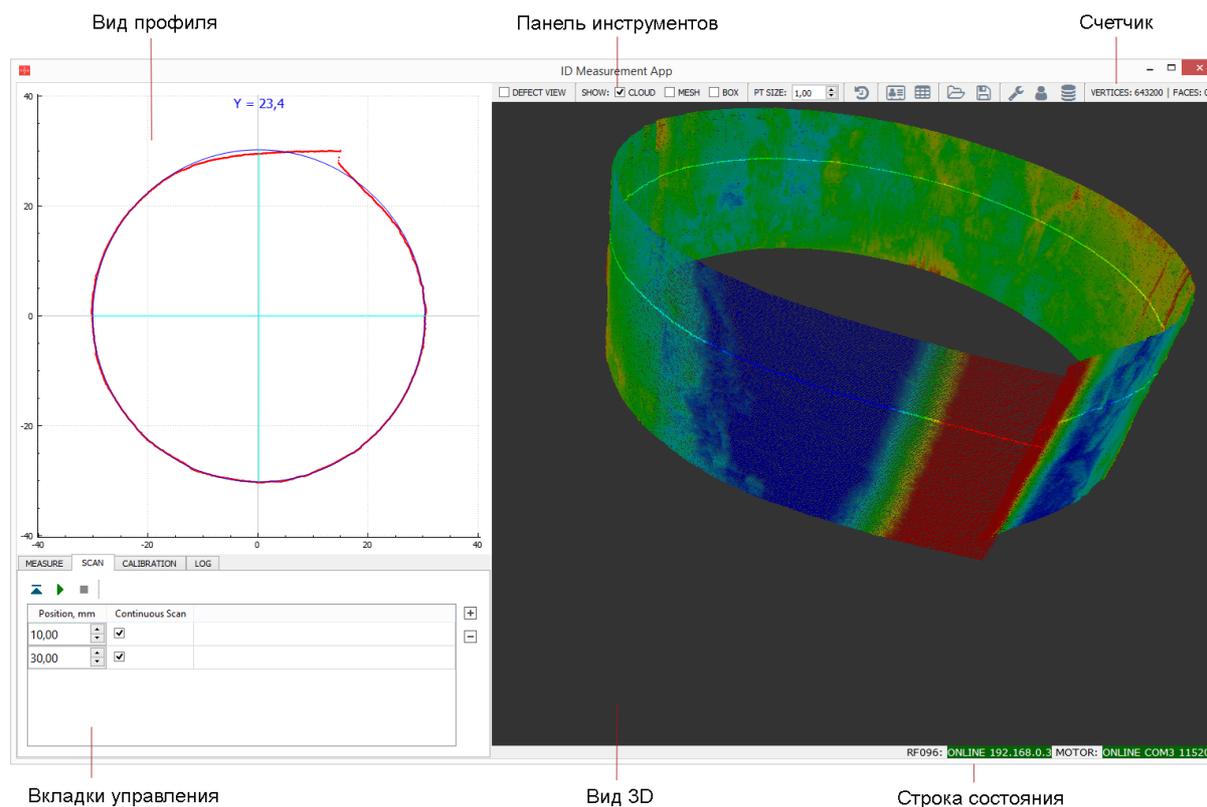


- Введите имя пользователя в поле **User name** (по умолчанию - Admin).
- Введите пароль в поле **Password** (по умолчанию - Admin).
- Нажмите кнопку **Log In**.

Как создать новую учетную запись, либо отредактировать существующую - см.

п. [11.5.2.](#)

11.4. Главное окно



Вкладки управления:

Вкладка	Описание
MEASURE	Измеряемые параметры (настройка и просмотр для выбранного профиля).
SCAN	Управление процессом сканирования.
CALIBRATION	Калибровка машины.
LOG	Лог работы программы.

Панель инструментов:

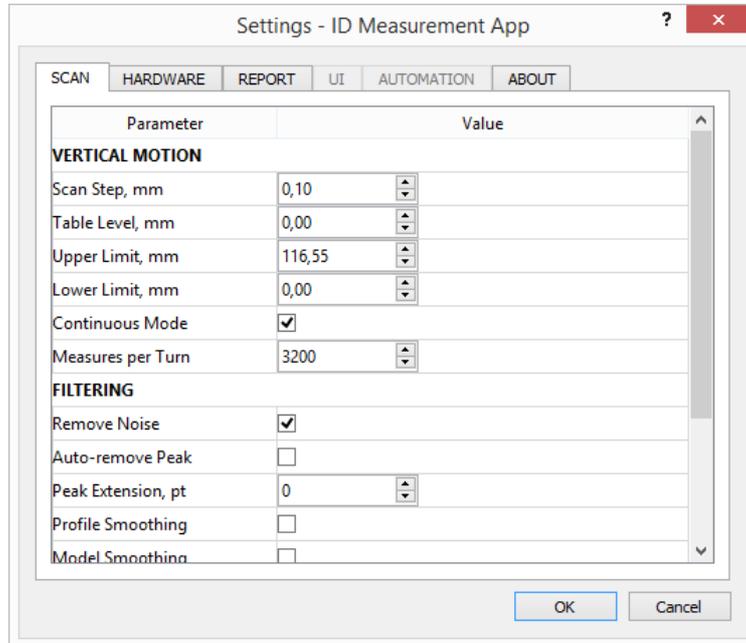
Элемент	Описание	
DEFECT VIEW	Включение режима "Defect view". В данном режиме детально отображаются отклонения профиля.	
SHOW:	CLOUD	Включение отображения облака точек.
	MESH	Создание MESH-модели из облака точек.
	BOX	Отобразить координатную сетку.
PT SIZE	Изменить размер точек для облака точек.	
	История измерений.	
	Редактирование сессии сканирования.	
	Открыть отчет в Excel.	
	Импортировать облако точек / mesh из внешнего файла.	
	Сохранить в файл текущее облако точек / профиль / mesh.	
	Настройки сканирования и настройки машины, информация о программе.	
	Управление учетными записями.	
	Настройки подключения к базе данных.	

11.5. Настройки

11.5.1. Окно "Settings"

11.5.1.1. Вкладка "SCAN"

Нажать кнопку  на панели инструментов. Вид вкладки **SCAN**:



Группа параметров **VERTICAL MOTION** (параметры вертикального перемещения):

Параметр	Описание
Scan Step, mm	Установить шаг сканирования для режима Continuous Mode .
Table Level, mm	Высота, на которой находится поверхность стола.
Upper Limit, mm	Верхний предел перемещения каретки с лазерным датчиком. Максимальное допустимое значение: 116,55.
Lower Limit, mm	Нижний предел перемещения каретки с лазерным датчиком.
Continuous Mode	Рекомендуемый режим сканирования (отмечен по умолчанию). При выборе данного режима все чекбоксы Continuous Scan на вкладке SCAN будут отмечены.
Measures per Turn	Количество точек на один профиль. Максимальное допустимое значение: 3200.

Группа параметров **FILTERING** (параметры фильтрации):

Параметр	Описание
Remove Noise	Удаление шума (рекомендуется не выключать данную опцию).
Auto-remove Peak	Автоматическое удаление лишних точек. Экспериментальная функция, рекомендуется настраивать удаление лишних точек вручную (параметр Peak Extension).
Peak Extension, pt	Удаление лишних точек с обеих сторон (указывается количество точек).
Profile Smoothing	Сглаживание профиля. Не рекомендуется использовать для всего облака точек.
Model Smoothing	Применить параметры сглаживания модели (UPRc и Lc).

Параметр	Описание
UPRc	Максимальное допустимое количество неровностей на один оборот. Диапазон значений: 0...3200 (количество точек). Значение по умолчанию: 50. Чем меньше значение, тем сглаженнее будет профиль. При значении "0" профиль будет полностью сглажен.
Lc, mm	Размер неровностей поверхности, подлежащей сглаживанию (в вертикальном направлении). Значение по умолчанию: 4. При значении "0" профиль будет полностью сглажен.

Группа параметров **CALIBRATION** (параметры калибровки):

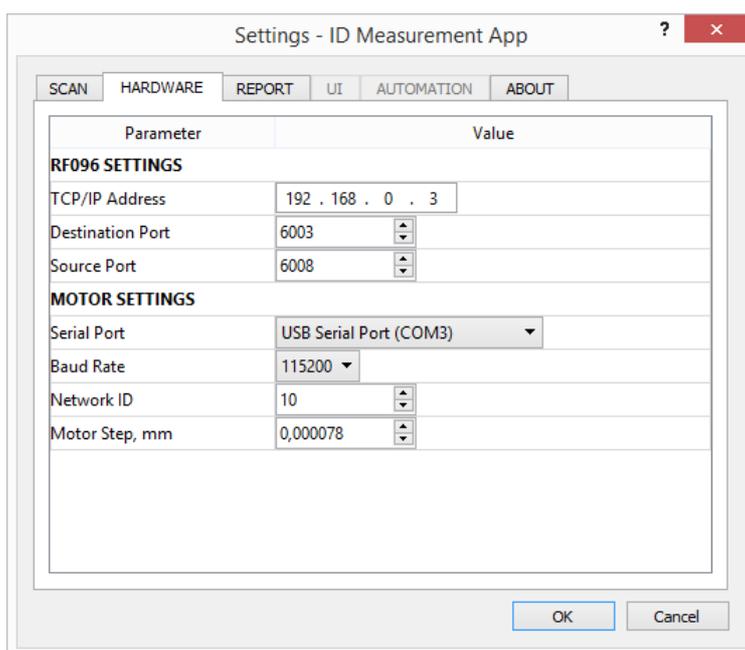
Параметр	Описание
Calibration Method	Выбор метода калибровки: Sample - с использованием калибровочного блока; Embedded - с использованием встроенной калибровочной детали.

Чтобы сохранить настройки, нажмите кнопку **OK**.

11.5.1.2. Вкладка "HARDWARE"

 Указанные настройки машины могут быть изменены пользователем только в случае обновления внутреннего программного обеспечения.

Нажать кнопку  на панели инструментов и перейти на вкладку **HARDWARE**:



Группа параметров **RF096 SETTINGS** (настройки РФ096):

Параметр	Описание
TCP/IP Address	TCP/IP-адрес датчика (IP-адрес компьютера должен находиться в той же подсети).
Destination Port	Порт назначения.
Source Port	Порт источника.

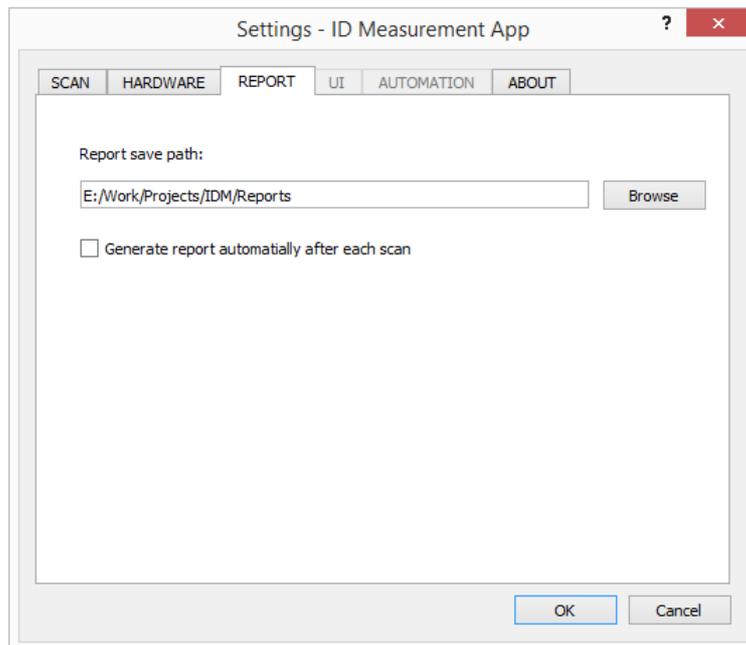
Группа параметров **MOTOR SETTINGS** (настройки двигателя):

Параметр	Описание
Serial Port	Последовательный порт, к которому подключен двигатель (COM для Windows).
Baud Rate	Скорость передачи данных.
Network ID	Внутренний сетевой идентификатор двигателя.
Motor Step, mm	Шаг двигателя, мм.

Чтобы сохранить настройки, нажмите кнопку **OK**.

11.5.1.3. Вкладка "REPORT"

Нажать кнопку  на панели инструментов и перейти на вкладку **REPORT**:



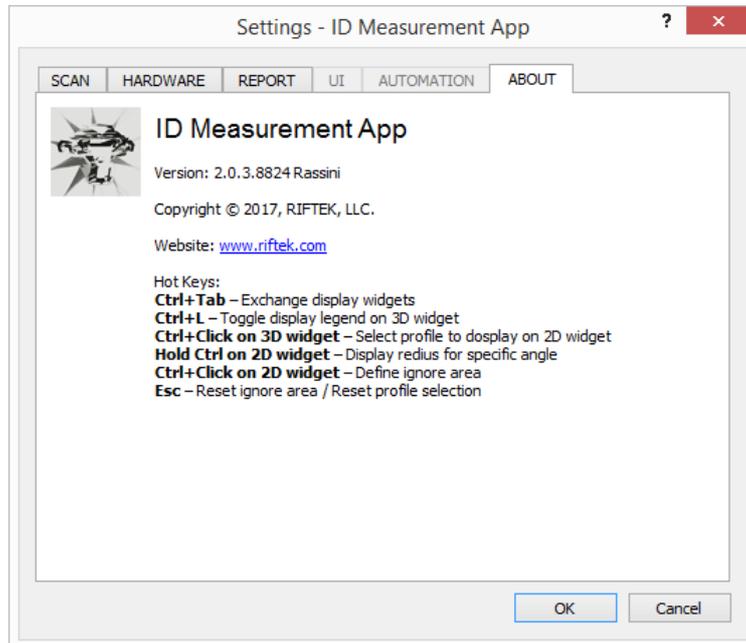
Нажать кнопку **Browse** и указать путь к директории, в которую будут сохраняться отчеты о сканировании.

Для того, чтобы отчеты генерировались автоматически после каждого сканирования, необходимо выбрать опцию **Generate report automatically after each scan**.

Чтобы сохранить настройки, нажать кнопку **OK**.

11.5.1.4. Вкладка "ABOUT"

Нажать кнопку  на панели инструментов и перейти на вкладку **ABOUT**:



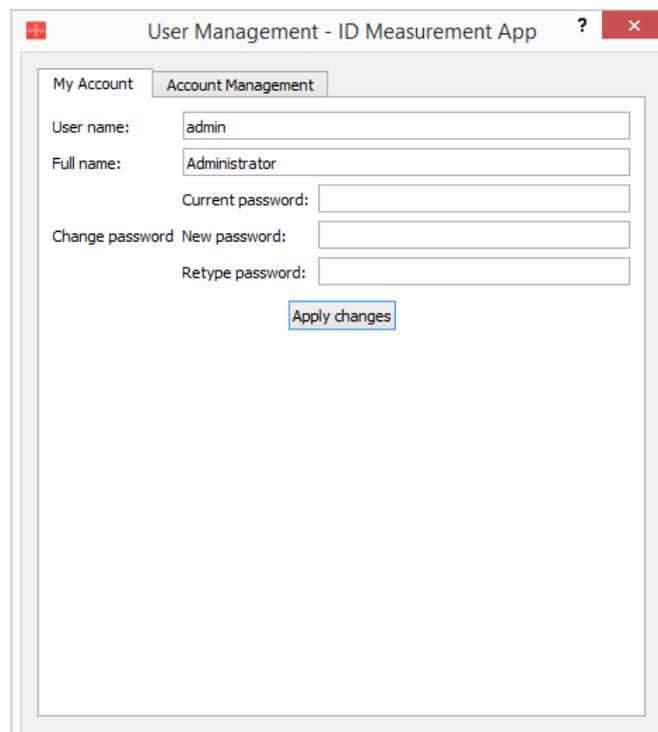
На данной вкладке находится версия программного обеспечения, указан сайт разработчика и перечислены клавиши быстрого доступа.

Подробнее о клавишах быстрого доступа - п. [11.8](#).

11.5.2. Окно "User Management"

11.5.2.1. Вкладка "My Account"

Нажать кнопку  на панели инструментов. Вид вкладки **My Account**:



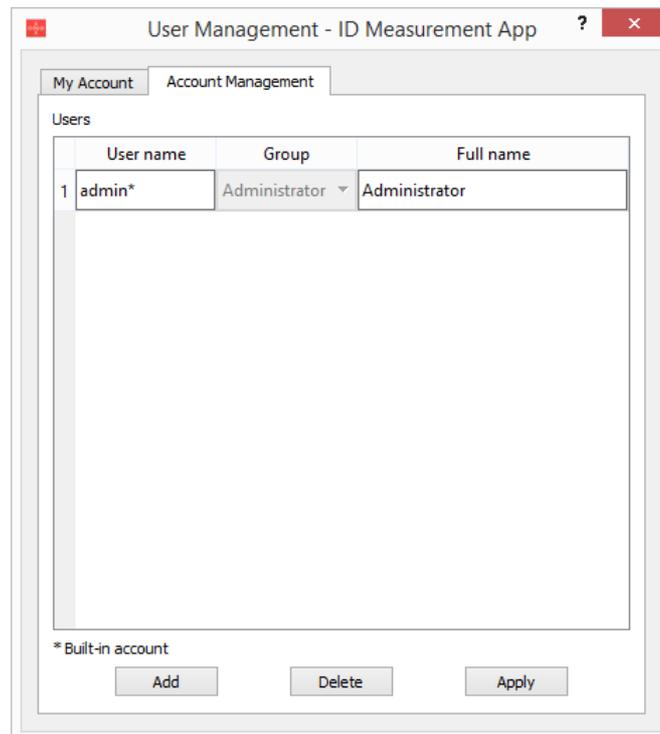
На вкладке **My Account** отображается имя текущей учетной записи (**User name**) и имя пользователя (**Full name**).

Чтобы изменить пароль, используемый при авторизации, необходимо выполнить следующие действия:

- Ввести текущий пароль в поле **Current password**.
 - Ввести новый пароль в поле **New password**.
 - Повторно ввести новый пароль в поле **Retype password**.
- Чтобы сохранить изменения, нажать кнопку **Apply changes**.

11.5.2.2. Вкладка "Account Management"

Нажать кнопку  на панели инструментов и перейти на вкладку **Account Management**:



Вкладка **Account Management** предназначена для управления учетными записями пользователей.

Чтобы создать новую учетную запись:

- Нажать кнопку **Add**.
- Ввести имя учетной записи в поле **User name** (данное имя будет использоваться при авторизации).
- Выбрать группу из списка **Group**: Administrator или Operator.
- Ввести имя и фамилию пользователя в поле **Full name**.
- Нажать **Apply**.
- В появившемся диалоговом окне установить пароль для учетной записи: ввести его в поле **Password**, затем повторить в поле **Retype password** и нажать **Ok**.

Чтобы отредактировать учетную запись:

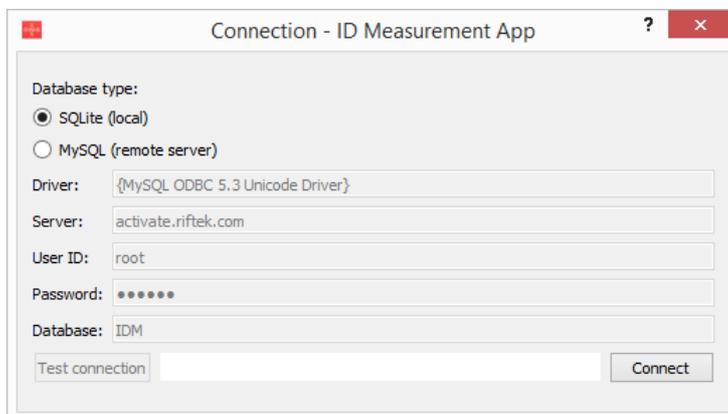
- Внести необходимые изменения (**Примечание**: программа позволяет изменить только группу и полное имя пользователя).
- Нажать кнопку **Apply**.

Чтобы удалить учетную запись:

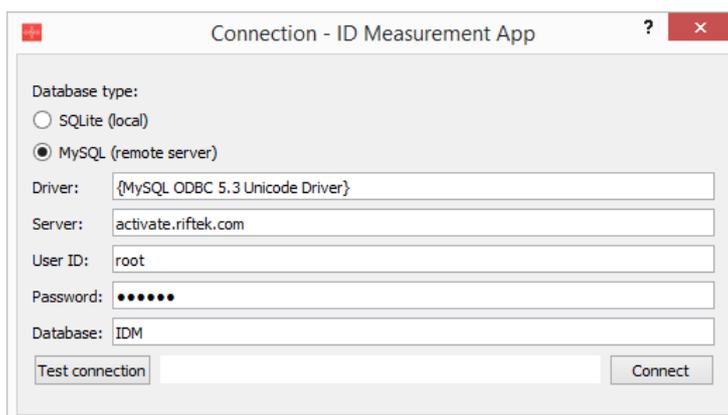
- Поставить курсор в поле **Full name**.
- Нажать кнопку **Delete**.

11.5.3. Окно "Connection"

Нажать кнопку  на панели инструментов.
Окно настройки подключения к базе данных:



По умолчанию используется локальная база данных (**SQLite**).
При выборе удаленного сервера (**MySQL**) необходимо произвести настройку:



- Driver - используемый драйвер.
- Server - адрес сервера.
- User ID - идентификатор пользователя.
- Password - пароль.
- Database - имя базы данных.

Чтобы протестировать соединение, нажмите **Test connection**.

Чтобы подключиться к базе данных, нажмите **Connect**.

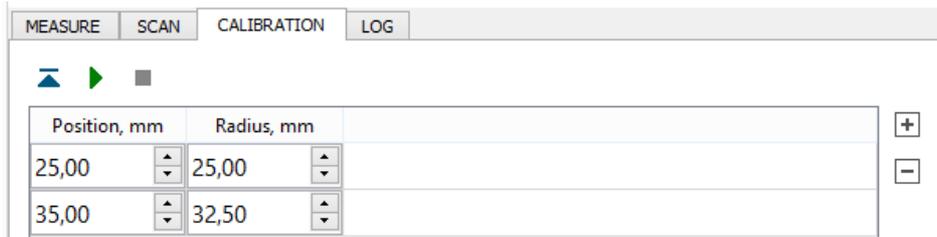
11.6. Калибровка



Процедура калибровки должна быть выполнена перед первым использованием машины.

Калибровка выполняется с использованием встроенной калибровочной детали.

Параметры калибровки предустановлены в программе на вкладке **CALIBRATION** и не должны меняться пользователем:



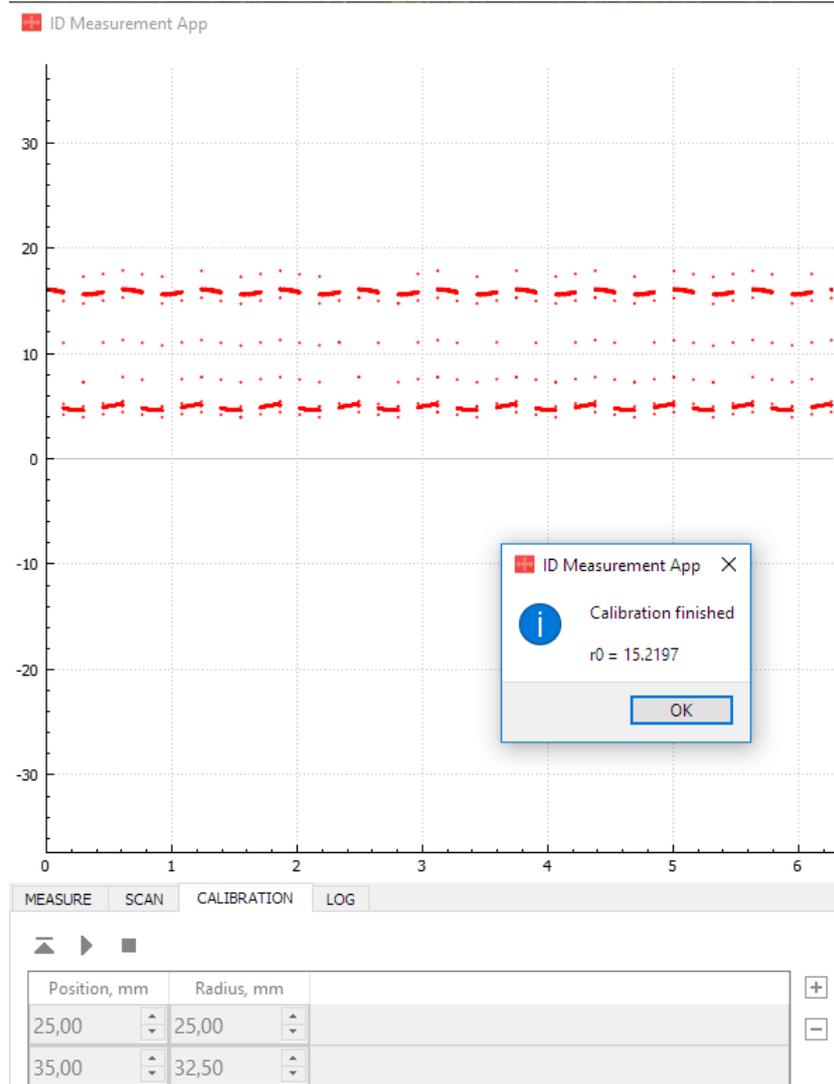
Назначение кнопок:

Кнопка	Назначение
	Начать процесс калибровки.
	Остановить процесс калибровки.
	Поднять датчик.

Для калибровки:

- Нажать кнопку на панели инструментов.
- На вкладке **SCAN** найти параметр **Calibration Method**, выбрать метод калибровки **Embedded** и нажать **OK**.
- Закрыть окно настройки параметров.
- Нажать кнопку .

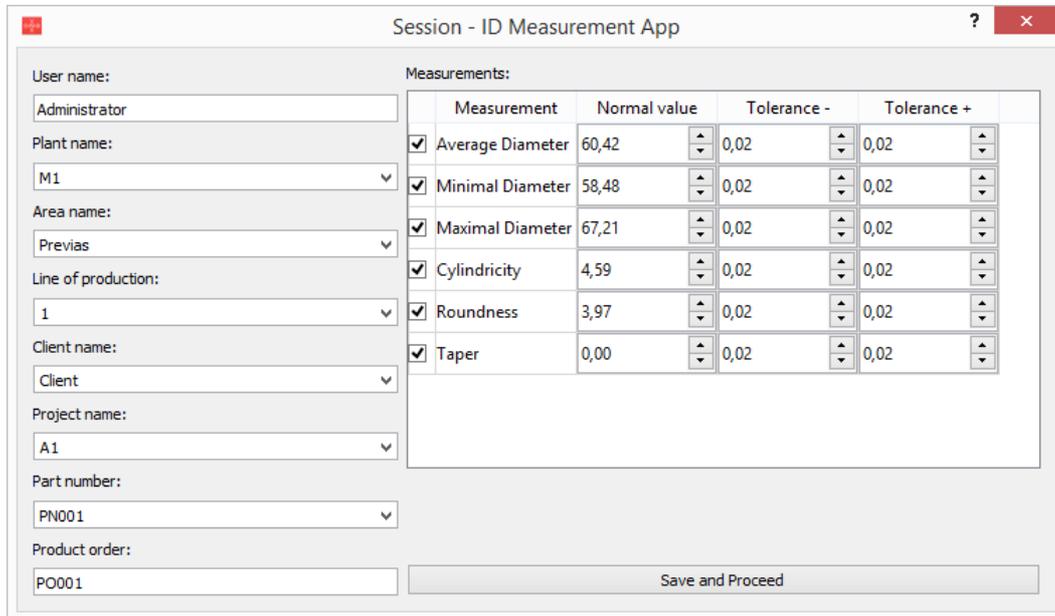
После успешной калибровки, на экране появится следующее:



11.7. Измерение

11.7.1. Создание сессии сканирования

Сразу после авторизации программа предлагает пользователю создать сессию сканирования. Вид окна **Session**:



The screenshot shows the 'Session - ID Measurement App' window. On the left, there are several input fields: 'User name:' (Administrator), 'Plant name:' (M1), 'Area name:' (Previas), 'Line of production:' (1), 'Client name:' (Client), 'Project name:' (A1), 'Part number:' (PN001), and 'Product order:' (PO001). On the right, there is a 'Measurements:' table with columns for 'Measurement', 'Normal value', 'Tolerance -', and 'Tolerance +'. The table contains six rows, each with a checked checkbox in the first column. At the bottom right of the window is a 'Save and Proceed' button.

Measurement	Normal value	Tolerance -	Tolerance +
<input checked="" type="checkbox"/> Average Diameter	60,42	0,02	0,02
<input checked="" type="checkbox"/> Minimal Diameter	58,48	0,02	0,02
<input checked="" type="checkbox"/> Maximal Diameter	67,21	0,02	0,02
<input checked="" type="checkbox"/> Cylindricity	4,59	0,02	0,02
<input checked="" type="checkbox"/> Roundness	3,97	0,02	0,02
<input checked="" type="checkbox"/> Taper	0,00	0,02	0,02

Окно **Session** также может быть вызвано путем нажатия кнопки  на панели инструментов.

В данном окне пользователь должен:

- Создать описание сессии сканирования:
 - ввести название завода в поле **Plant name**;
 - ввести название цеха в поле **Area name**;
 - ввести номер производственной линии в поле **Line of production**;
 - ввести имя заказчика в поле **Client name**;
 - ввести название проекта в поле **Project name**;
 - ввести номер партии в поле **Part number**;
 - ввести номер заказа в поле **Product order**.
- Настроить список измеряемых параметров:
 - выбрать измеряемые параметры, отметив их "галочкой" (Average Diameter - средний диаметр, Minimal Diameter - минимальный диаметр, Maximal Diameter - максимальный диаметр, Cylindricity - цилиндричность, Roundness - округлость, Taper - конусность);
 - установить для выбранных параметров номинальное значение (**Normal value**) и допуски (**Tolerance**).

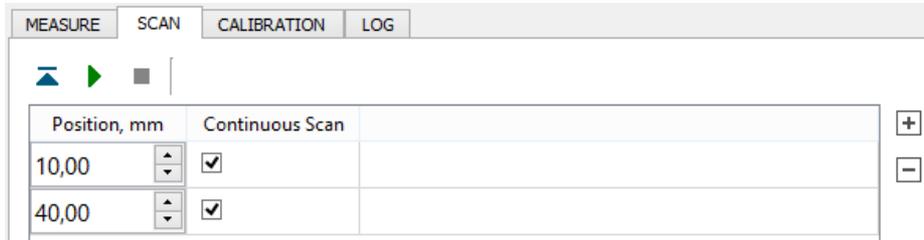
Для сохранения необходимо нажать кнопку **Save and Proceed**.

 После ввода значений в поля необходимо нажимать клавишу **Enter**, в противном случае изменения не будут сохранены.

11.7.2. Сканирование

11.7.2.1. Создание программы сканирования и запуск сканирования

После создания сессии сканирования необходимо перейти на вкладку **SCAN** и создать программу сканирования. Каждый шаг программы вводится в таблицу.



Position – позиция сканирования. Высота в миллиметрах, до которой должен подняться датчик (относительно поверхности стола). Чтобы добавить позицию сканирования, нажмите . Чтобы удалить позицию сканирования, установите курсор в пустое поле справа от выбранной позиции и нажмите .

Continuous Scan – получение серии профилей от данной позиции к следующей. Шаг сканирования задается в окне "Settings", вкладка "SCAN" (см. п. [11.5.1.1.](#)). Когда флажок не установлен, будет взят одиночный профиль и датчик переместится в следующую позицию.

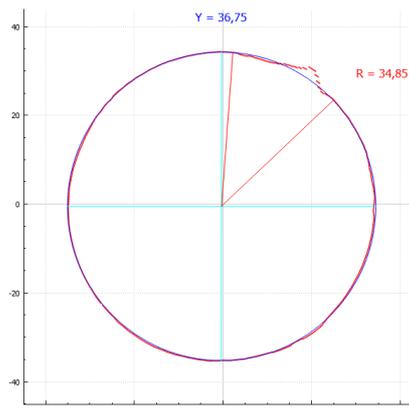
Назначение кнопок:

Кнопка	Назначение
	Начать процесс сканирования.
	Остановить процесс сканирования.
	Поднять датчик.

После создания программы сканирования, установите рессору на стол как описано в п. [10.2.](#) и нажмите кнопку , чтобы начать сканирование. При необходимости преждевременного завершения процесса сканирования нажмите кнопку .

11.7.2.2. Область игнорирования

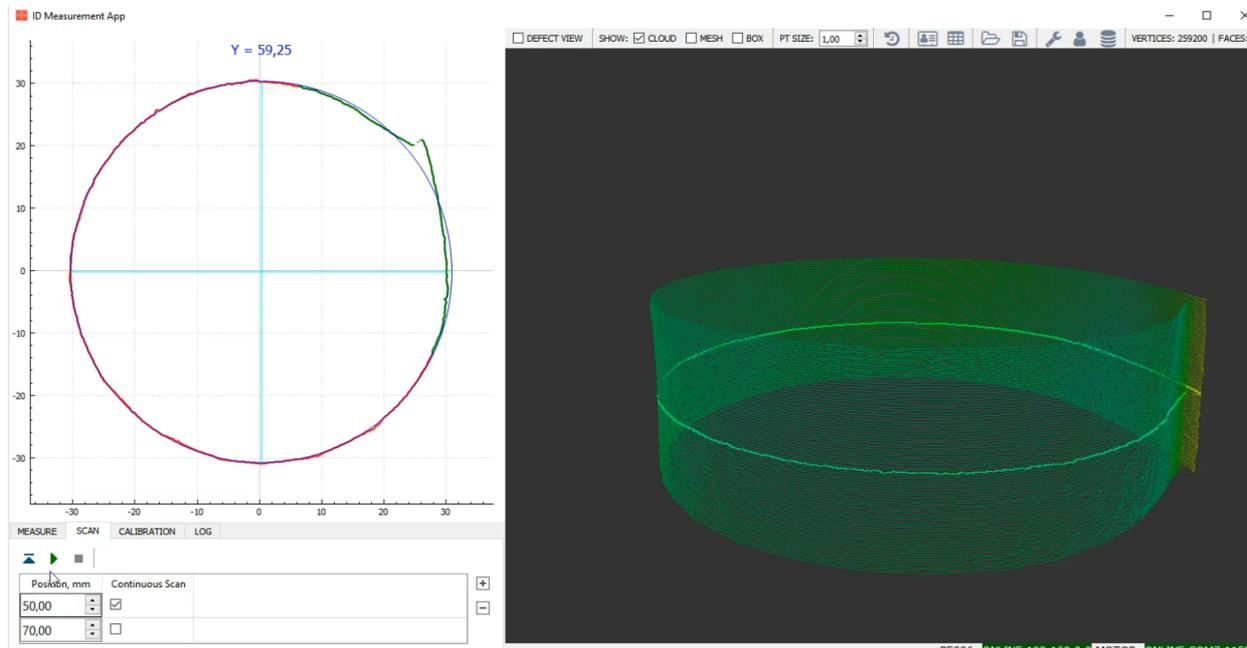
Во время процесса сканирования или сразу по его завершении, пользователь может исключить дефектную область из расчетов (здесь и далее - область игнорирования). Программа позволяет установить только одну такую область. Чтобы установить область игнорирования, нажмите и удерживайте клавишу **Ctrl** и кликните левой кнопкой мыши на профиле справа и слева от дефектной области (см. скриншот ниже). Чтобы сбросить установленную область игнорирования, нажмите клавишу **Esc**.



Область игнорирования будет показана на профиле зеленым цветом (только в режиме "Вид профиля").

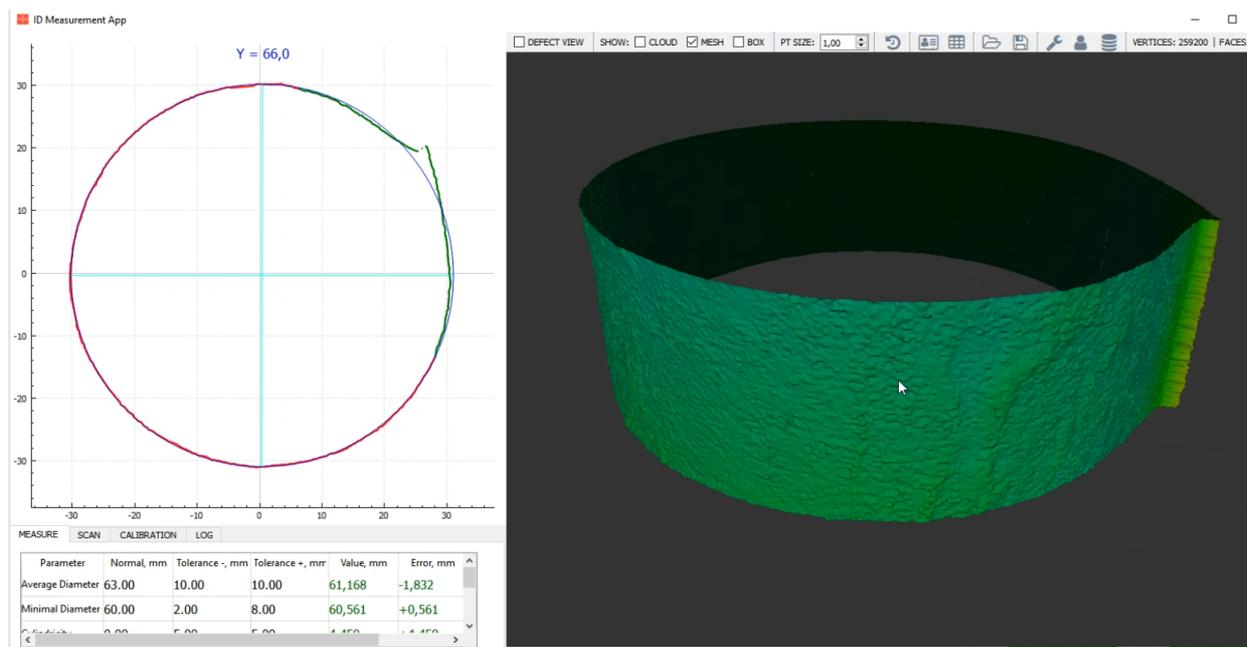
11.7.2.3. Вид 3D

При запуске процесса сканирования, программа начинает построение 3D модели сканируемой детали.



Чтобы выбрать профиль для просмотра в режиме "Вид профиля" необходимо навести на него курсор и нажать левую кнопку мыши, удерживая нажатой клавишу **Ctrl**. Выбранный профиль станет подсвеченным.

Чтобы построить MESH-модель детали, отметьте **MESH** на панели инструментов. MESH-модель:

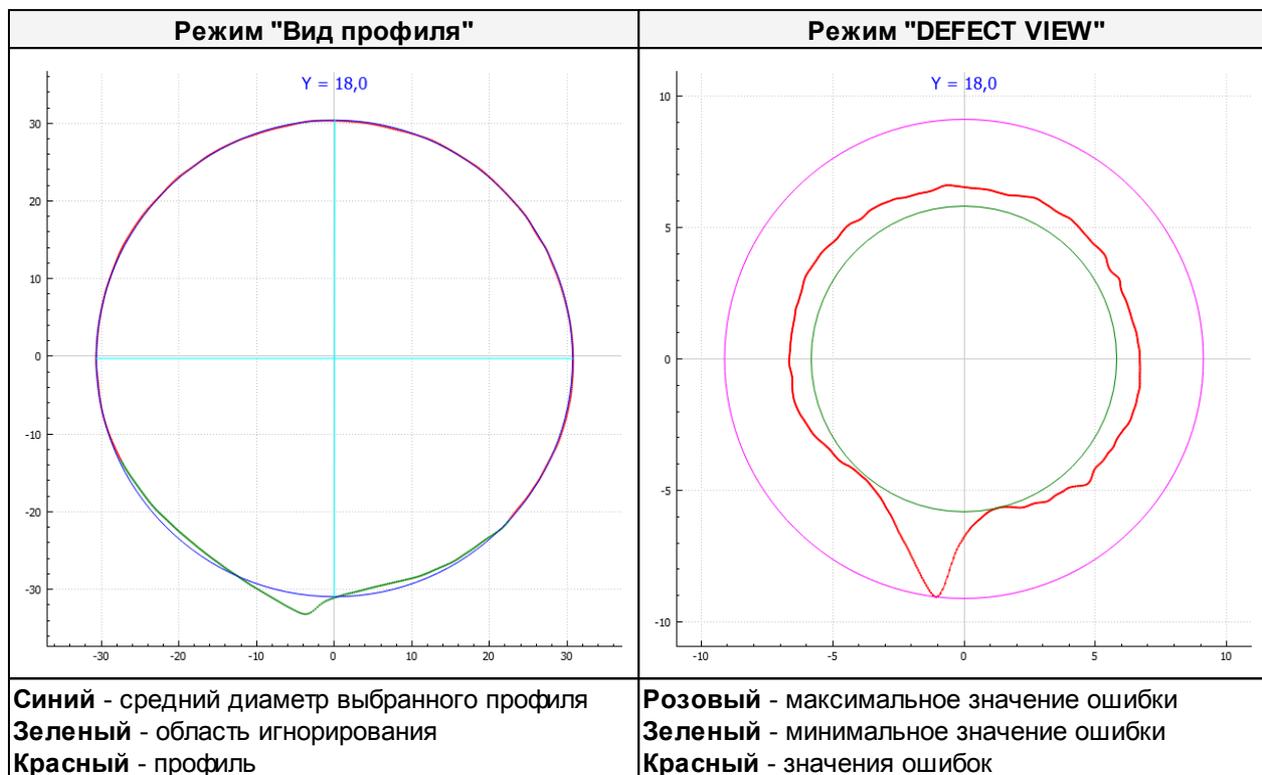


Чтобы просмотреть измеренные значения параметров для выбранного профиля, перейдите на вкладку **MEASURE**.

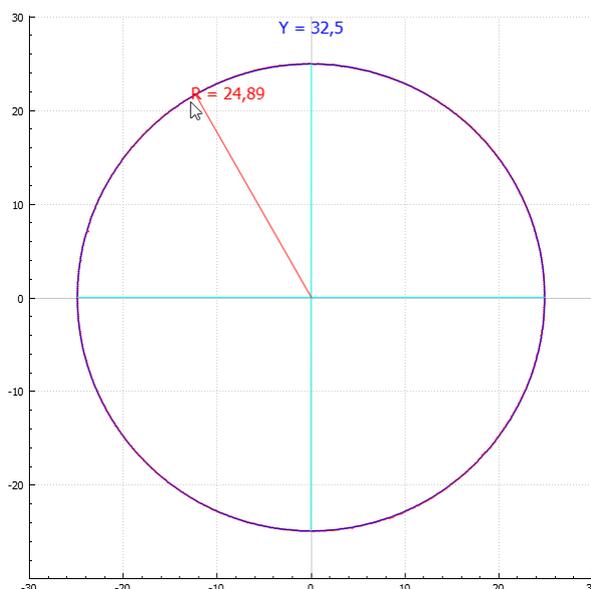
11.7.2.4. Вид профиля

Режим "Вид профиля" предназначен для детализированного просмотра выбранного профиля.

Для просмотра отклонений, отметьте **DEFECT VIEW** на панели инструментов.



Чтобы отобразить радиус, удерживайте клавишу **Ctrl** нажатой и установите курсор на профиль.



Для просмотра измеренных значений параметров для выбранного профиля, перейдите на вкладку **MEASURE**.

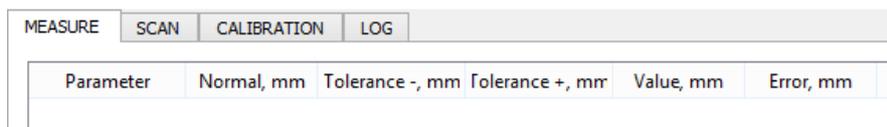
Чтобы поменять местами области "Вид профиля" и "Вид 3D", примените сочетание клавиш **Ctrl+Tab**.

11.7.2.5. Изменение масштаба

Увеличение / уменьшение масштаба осуществляется вращением колесика мыши. Чтобы переместить профиль / 3D модель, удерживайте левую кнопку мыши нажатой и перемещайте курсор.

11.7.3. Просмотр измеренных значений

Для просмотра измеренных значений для выбранного профиля перейдите на вкладку **MEASURE**:



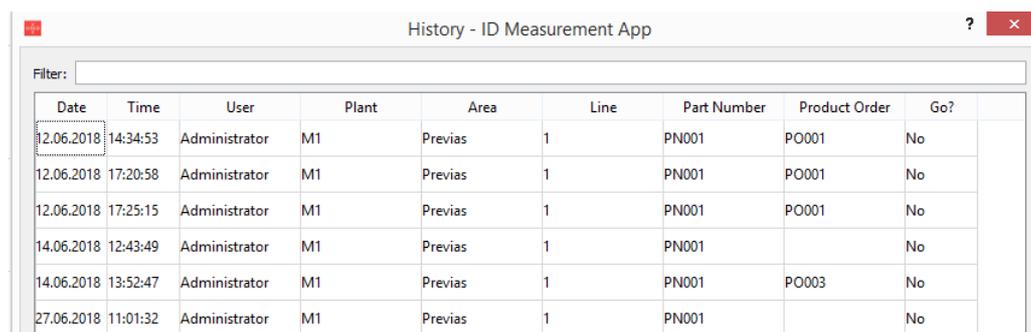
Название поля	Описание
Parameter	Измеряемый параметр.
Normal, mm	Номинальное значение измеряемого параметра, мм.
Tolerance - (+), mm	Допуск, мм.
Value, mm	Измеренное значение, мм.
Error, mm	Отклонение от номинального значения, мм.

Если отклонение не превышает установленные допуски, то измеренное значение и значение отклонения отображаются зеленым цветом, в противном случае - красным.

Для выбора профиля необходимо навести на него курсор и нажать левую кнопку мыши, удерживая нажатой клавишу **Ctrl**.

11.7.4. История измерений

Для просмотра истории измерений нажмите  на панели инструментов:



Для удобства просмотра рекомендуется использовать фильтр - введите значение в поле **Filter** и нажмите клавишу **Enter**.

11.7.5. Отчет о сканировании

Отчеты о сканировании создаются в формате Excel. В названии файла указывается дата и время сканирования.

Чтобы открыть отчет, нажмите  на панели инструментов.
Как изменить директорию сохранения отчетов - см. п. [11.5.1.3.](#)

11.7.6. Экспорт / импорт данных

Для экспорта данных во внешний файл необходимо нажать  на панели инструментов. Поддерживаемые форматы файлов: ASC, STL, IDM, CSV.

Для импорта данных из внешнего файла необходимо нажать  на панели инструментов. Поддерживаемые форматы файлов: ASC, STL, IDM.

11.8. Клавиши быстрого доступа

Ctrl + L	Скрыть / Отобразить шкалу высот для режима 3D.
Ctrl + Tab	Поменять местами области "Вид 3D" и "Вид профиля".
Ctrl + кликнуть левой кнопкой мыши на профиле в режиме "Вид 3D"	Выбрать профиль для отображения в области "Вид профиля".
Ctrl + кликнуть левой кнопкой мыши на профиле в режиме "Вид профиля"	Установить область игнорирования.
Удерживать нажатой клавишу Ctrl на профиле в режиме "Вид профиля"	Отобразить радиус.
Esc	Сбросить область игнорирования / выбранный профиль.

12. Техническая поддержка

Техническая поддержка, связанная с некорректной работой машины и проблемами с настройками, осуществляется бесплатно компанией РИФТЭК. Запросы по технической поддержке следует направлять на адрес support@riftek.com или по телефону +375-17-2813513.

13. Гарантийное обслуживание и ремонт

Гарантийный срок эксплуатации Машины для измерения внутреннего диаметра рессор РФ096-30/75-120 – 24 месяца со дня ввода в эксплуатацию, гарантийный срок хранения – 12 месяцев.

14. Изменения

Дата	Версия	Описание
17.04.2017	1.0.0	Исходный документ.
27.06.2018	2.0.0	Обновлены разделы "Основные технические данные", "Устройство и принцип работы" и "Сервисная программа".