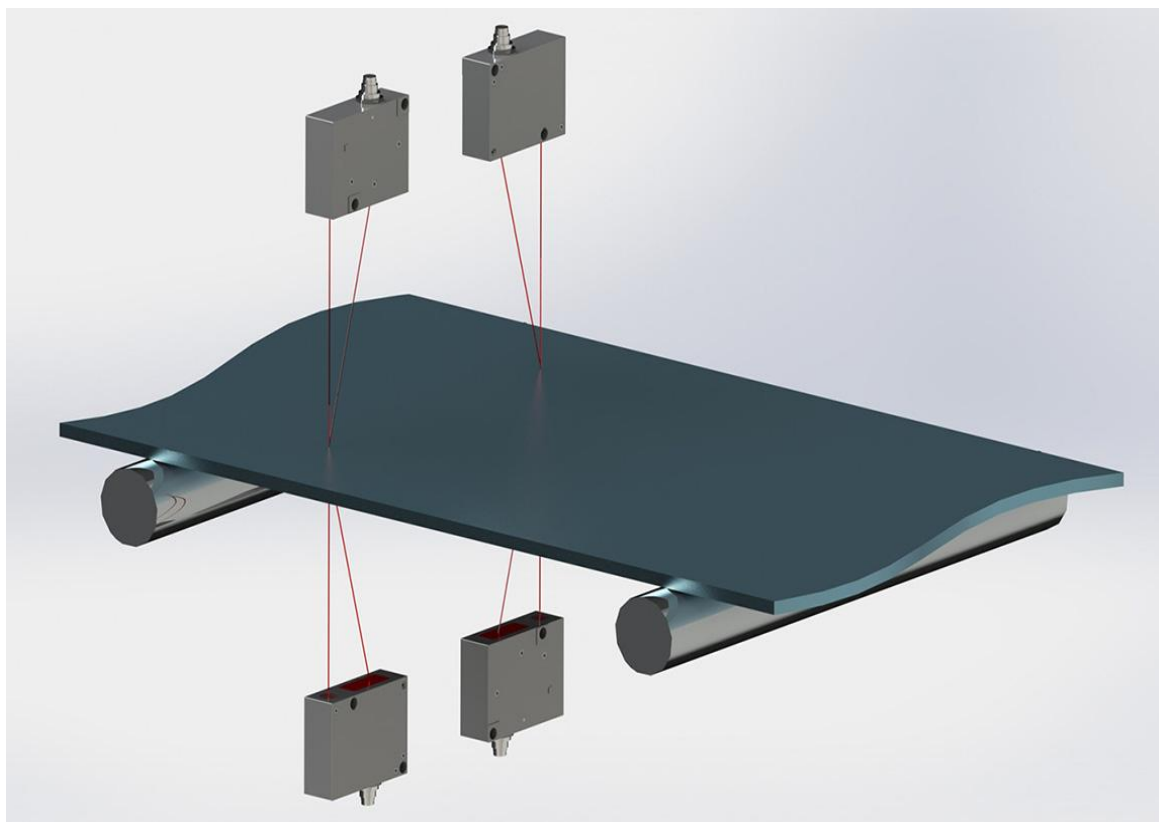




# RIFTEK

Sensors & Instruments



## ИЗМЕРИТЕЛЬ ТОЛЩИНЫ ЛИСТОВЫХ МАТЕРИАЛОВ

**Серия РФ580**

### Руководство по эксплуатации

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

## Содержание

1. Меры предосторожности.....	3
2. Европейское соответствие.....	3
3. Лазерная безопасность.....	3
4. Назначение.....	4
5. Устройство и принцип работы.....	4
5.1. Лазерные датчики.....	4
5.2. Контактные линейные энкодеры.....	4
5.3. Устройство индикации.....	5
6. Основные технические данные.....	6
7. Пример обозначения при заказе.....	6
8. Программное обеспечение.....	6
8.1. Настройки.....	7
8.1.1. Настройки устройства.....	7
8.1.1.1. Выбор языка.....	7
8.1.1.2. Установка пароля.....	8
8.1.2. Параметры .....	9
8.1.2.1. Настройки входа.....	9
8.1.2.2. Настройки выхода.....	10
8.1.2.3. Настройки фильтра / усреднения.....	10
8.1.2.4. Наборы параметров.....	11
8.2. Измерение.....	12
8.3. Калибровка.....	14
8.4. База данных.....	17
9. Работа с устройством.....	18
9.1. Описание Ethernet интерфейса.....	19
9.1.1. Таблица заводских значений параметров.....	19
9.1.2. Формат пакета данных.....	19
9.2. Вход энкодера и логический выход.....	19
10. Техническая поддержка.....	20
11. Гарантийные обязательства.....	20
12. Изменения.....	20

## 1. Меры предосторожности

- Используйте напряжение питания и интерфейсы, указанные в спецификации на устройство.
- При подсоединении/отсоединении кабелей питания устройства должно быть отключено.
- Не используйте устройство вблизи мощных источников света.
- Для получения стабильных результатов после включения питания необходимо выдержать порядка 20 минут для равномерного прогрева датчиков.
- Устройство индикации должно быть заземлено и присоединяться к заземляющей магистрали посредством отдельного ответвления.

## 2. Европейское соответствие

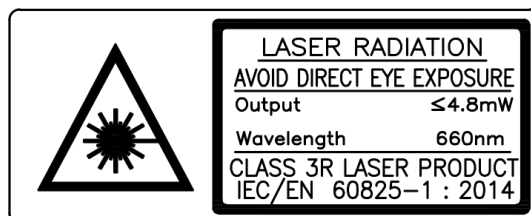
Датчики разработаны для использования в промышленности и соответствуют следующим Директивам:

- 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 устройстве могут использоваться лазерные датчики, соответствующие классу 3R лазерной безопасности или классу 2 по IEC/EN 60825-1:2014.

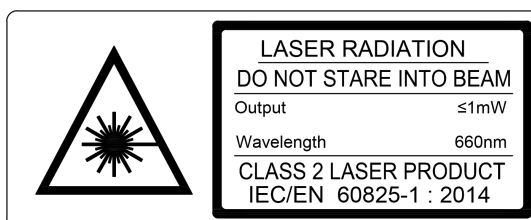
В лазерном датчике класса 3R установлен полупроводниковый лазер с непрерывным излучением и длиной волны 660 нм. Максимальная выходная мощность - 4,8 мВт. На корпусе лазерного датчика размещена предупреждающая этикетка:



При работе с устройством необходимо соблюдать следующие меры безопасности:

- не направляйте лазерный луч на людей;
- не смотрите на лазерный луч через оптические инструменты;
- не разбирайте лазерный датчик;
- не располагайте на пути лазерного излучения посторонние предметы, способные вызывать его зеркальное отражение.

В датчиках класса 2 установлен полупроводниковый лазер с непрерывным излучением и длиной волны 660 нм. Максимальная выходная мощность - 1 мВт. На корпусе датчиков размещена предупреждающая этикетка:



При работе с датчиком необходимо соблюдать следующие меры безопасности:

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

## 4. Назначение

Устройство предназначено для бесконтактного измерения толщины листовых материалов (лент, досок, пластин и т.п.) и представляет собой автономный программно-аппаратный комплекс, включающий лазерные датчики (либо контактные энкодеры) и устройство индикации.

Технические характеристики системы могут быть изменены под конкретную задачу.

## 5. Устройство и принцип работы

Устройство может поддерживать неограниченное число точек контроля толщины. Каждая точка контроля это один датчик, установленный по схеме №1 (рисунок 1, слева) или два датчика, установленных по схеме №2 (рисунок 1, справа).

По схеме №1 толщина материала определяется как разница расстояний от базовой поверхности, на которой располагается материал, до верхней поверхности материала, измеренных датчиком.

По схеме №2 толщина материала определяется как разница расстояний до двух поверхностей материала, измеренных каждым из датчиков.

Для обеих схем измерения положение датчиков калибруется по отношению к базовой поверхности, либо по отношению друг к другу, соответственно.

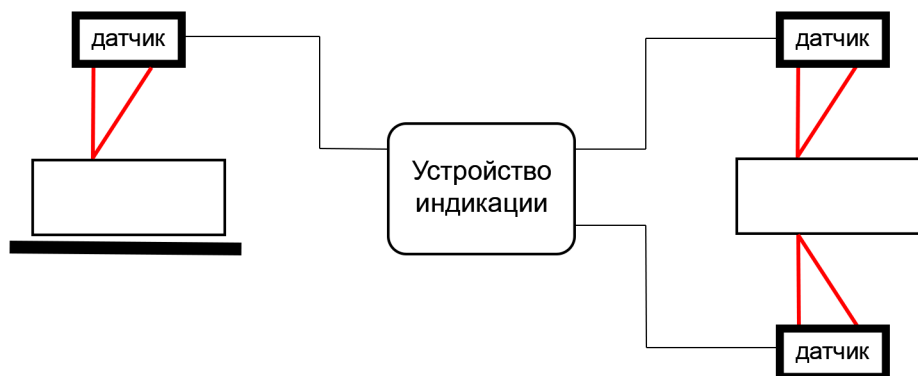


Рисунок 1. Схема №1 с одним датчиком (слева) и схема №2 с двумя датчиками (справа)

### 5.1. Лазерные датчики

В устройстве могут использоваться Триангуляционные лазерные датчики Серии РФ603. Руководство по эксплуатации датчиков доступно по данной ссылке:

[https://riftek.com/media/documents/rf60x/manuals/Laser\\_Triangulation\\_Sensors\\_RF603\\_Series\\_rus.pdf](https://riftek.com/media/documents/rf60x/manuals/Laser_Triangulation_Sensors_RF603_Series_rus.pdf)

### 5.2. Контактные линейные энкодеры

В устройстве могут использоваться Линейные абсолютные энкодеры Серии РФ25х. Руководство по эксплуатации датчиков доступно по данной ссылке:

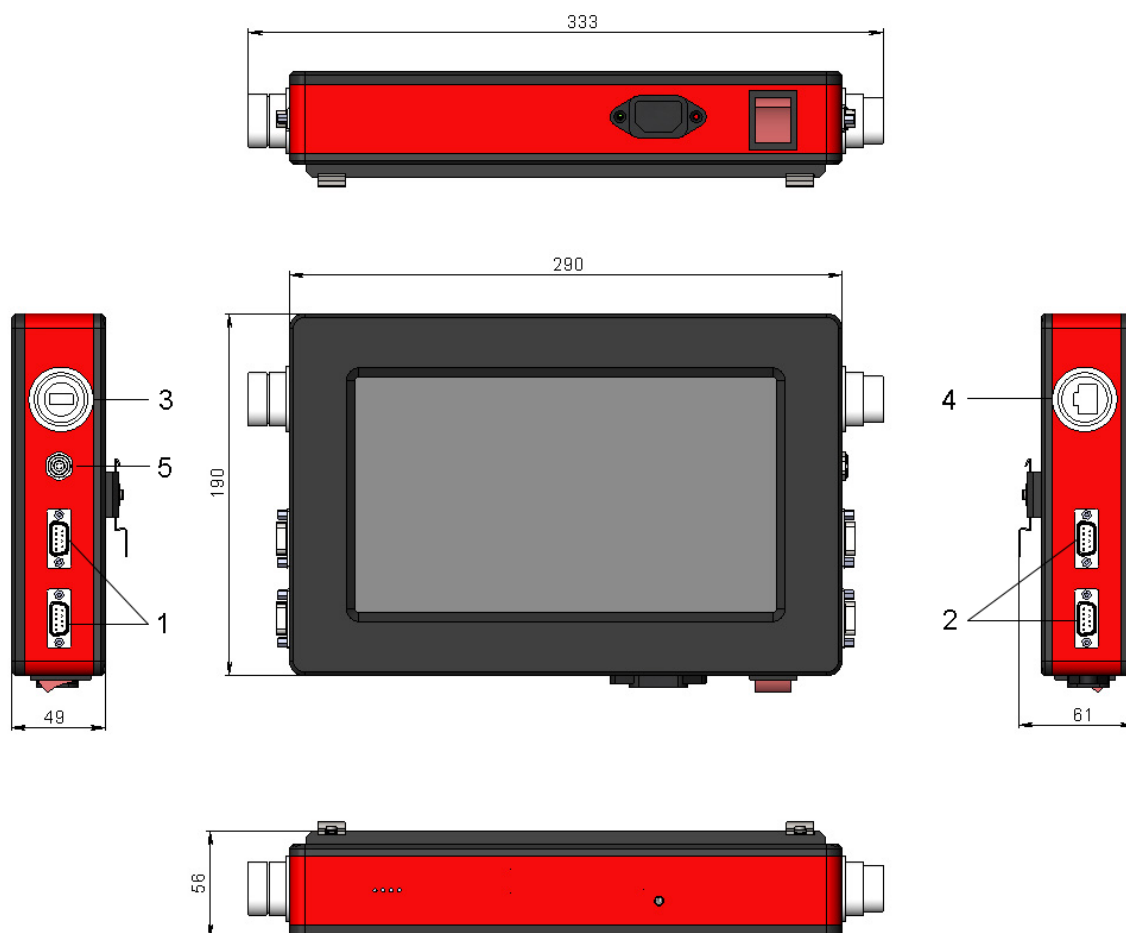
[https://riftek.com/media/documents/rf25/manual/Absolute\\_Linear\\_Encoders\\_RF25x\\_Series\\_rus.pdf](https://riftek.com/media/documents/rf25/manual/Absolute_Linear_Encoders_RF25x_Series_rus.pdf)

### 5.3. Устройство индикации

Устройство индикации предназначено для синхронизации датчиков, приема информации с датчиков, анализа и отображения результатов измерений.

Подключение датчиков производится через специальные разъемы, установленные на корпусе устройства индикации. Отображение информации осуществляется на ЖК дисплее с сенсорным экраном. Для извещения о выходе толщины за допуск предусмотрена звуковая сигнализация. Вывод значения толщины производится на основе анализа значения показаний датчика (датчиков), рассчитанных за заданное время усреднения, и повторяется с периодом, равным времени усреднения.

Габаритные и установочные размеры устройства индикации показаны на рисунке 2:



**Рисунок 2. Габаритные и установочные размеры устройства индикации**

Обозначения:

- 1 - разъемы DB9 для подключения датчиков (Точка 1);
- 2 - разъемы DB9 для подключения датчиков (Точка 2);
- 3 - USB;
- 4 - Ethernet;
- 5 - Вход энкодера и логический выход.

## 6. Основные технические данные

Параметр		Значение
Диапазон измерения толщины, мм		по заказу
Погрешность измерения толщины, мм		$\pm 0,1\%$ рабочего диапазона датчика (для лазерных датчиков) или в соответствии со спецификацией на контактные датчики
Входной интерфейс подключения датчиков		RS485
Выходной интерфейс, передача результата		Ethernet
Логический выход (ОК/НОК)		Открытый коллектор
Вход энкодера		TTL
Обновление программного обеспечения, передача данных		USB
Быстродействие, измерений/с		до 9400
Напряжение питания, В		сеть переменного тока с частотой 50 ( $\pm 1$ ) Гц, номинальным напряжением 220 В с допускаемым отклонением напряжения $\pm 10\%$
Потребляемая мощность, Вт		10
Условия эксплуатации	Температура окр. воздуха, °C	+1..+35
	Отн. влажность воздуха, %	65 (при 25°C)

**Примечание:** технические характеристики системы могут быть изменены под конкретную задачу.

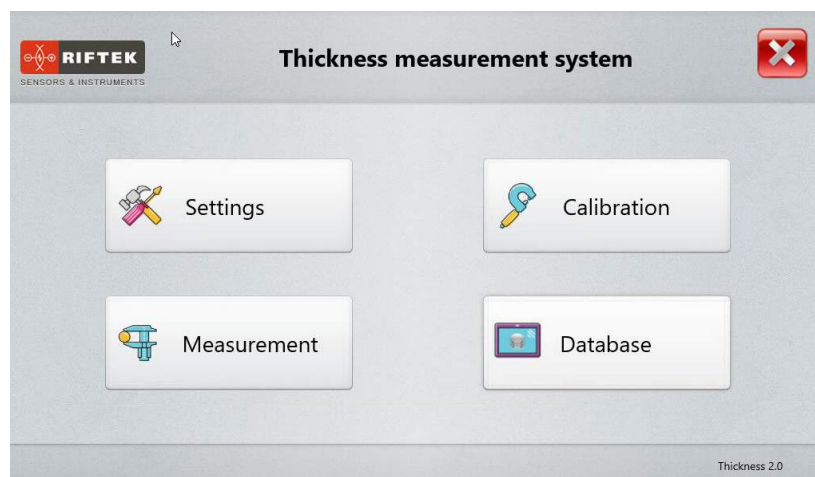
## 7. Пример обозначения при заказе

RF580-N-N1-SERIAL-N3

Символ	Описание
N	Количество подключаемых точек контроля.
N1	Количество датчиков в точке контроля (1 или 2).
SERIAL	Тип последовательного интерфейса датчиков: RS485 - 485 или Ethernet - ET.
N3	Количество логических выходов.

## 8. Программное обеспечение

При включении питания устройства индикации появляется главное меню программы с функциональными кнопками:

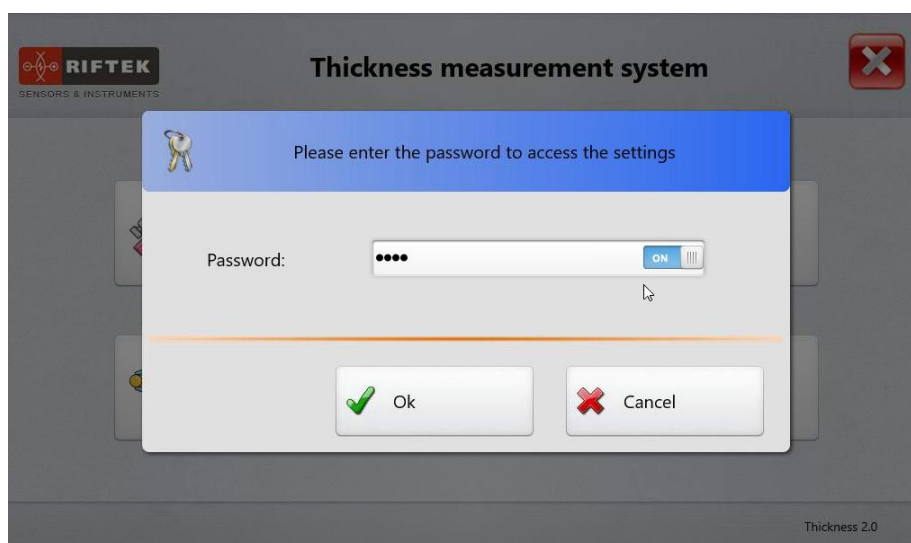


## Назначение кнопок:

Кнопка	Назначение
Settings	Вызов диалога настроек параметров системы.
Measurement	Измерение толщины.
Calibration	Калибровка системы.
Database	Просмотр базы данных.

## 8.1. Настройки

Перед началом работы с системой необходимо выполнить настройку параметров. Нажмите кнопку **Settings** в главном меню. Программа запросит пароль. При первоначальной установке программы по умолчанию используется следующий пароль: 1111. Введите данный пароль в поле **Password** и нажмите **Ok**.

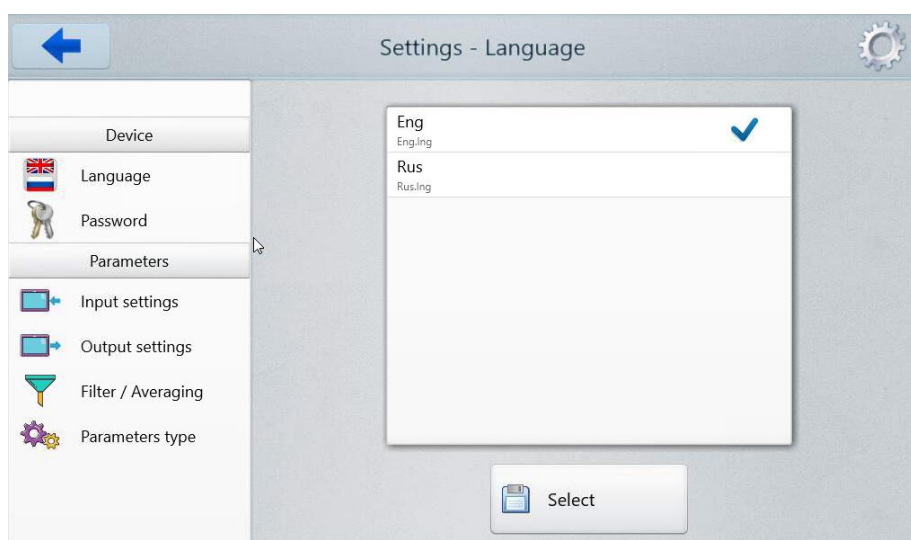


В дальнейшем, пароль можно изменить (см. п. [8.1.1.2.](#)).

### 8.1.1. Настройки устройства

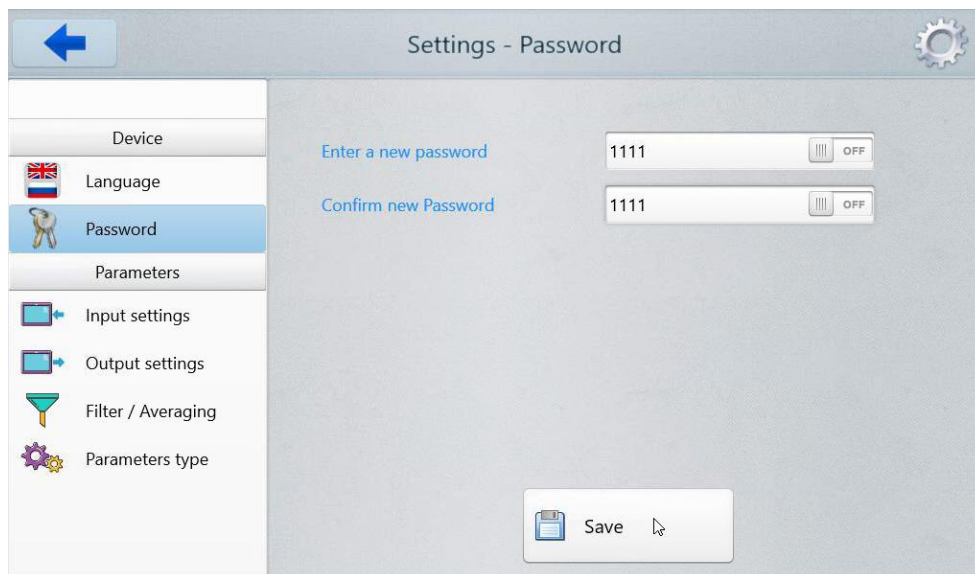
#### 8.1.1.1. Выбор языка

Чтобы выбрать язык программы, нажмите **Language**, выберите файл языковой поддержки и нажмите кнопку **Select**.

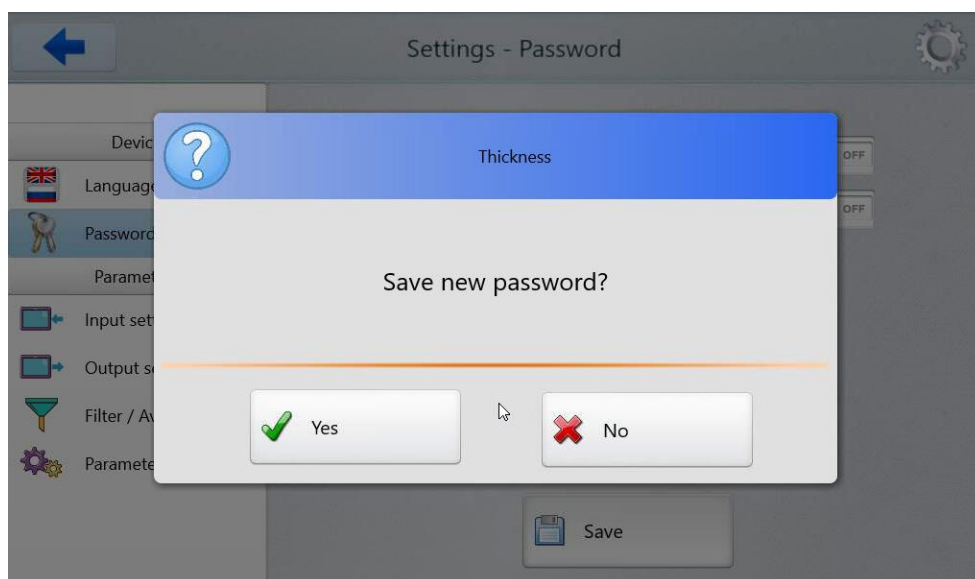


### 8.1.1.2. Установка пароля

Чтобы изменить пароль, нажмите **Password**, затем введите новый пароль, подтвердите его и нажмите кнопку **Save**.



Программа предложит подтвердить действие:



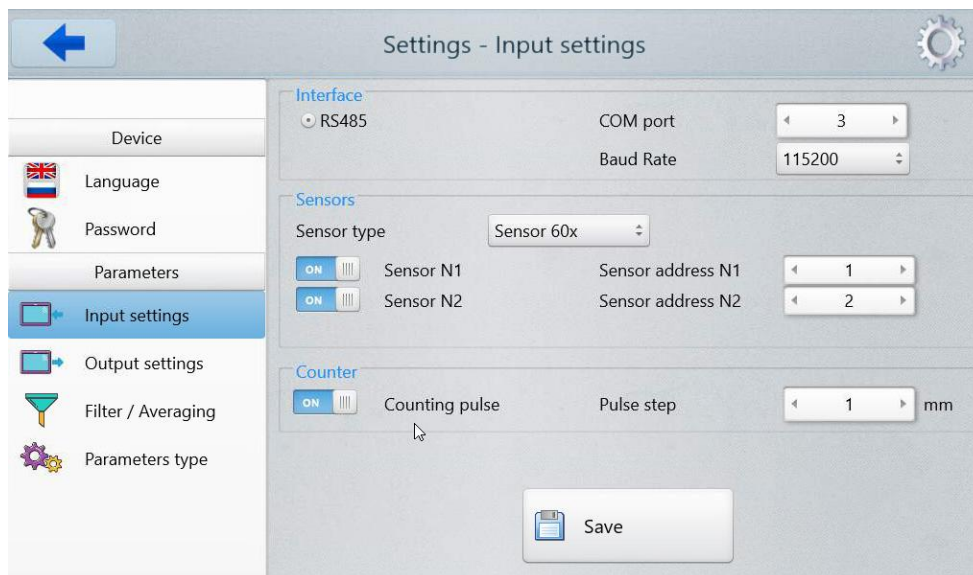
Нажмите **Yes** для сохранения пароля, либо нажмите **No** для отмены действия.



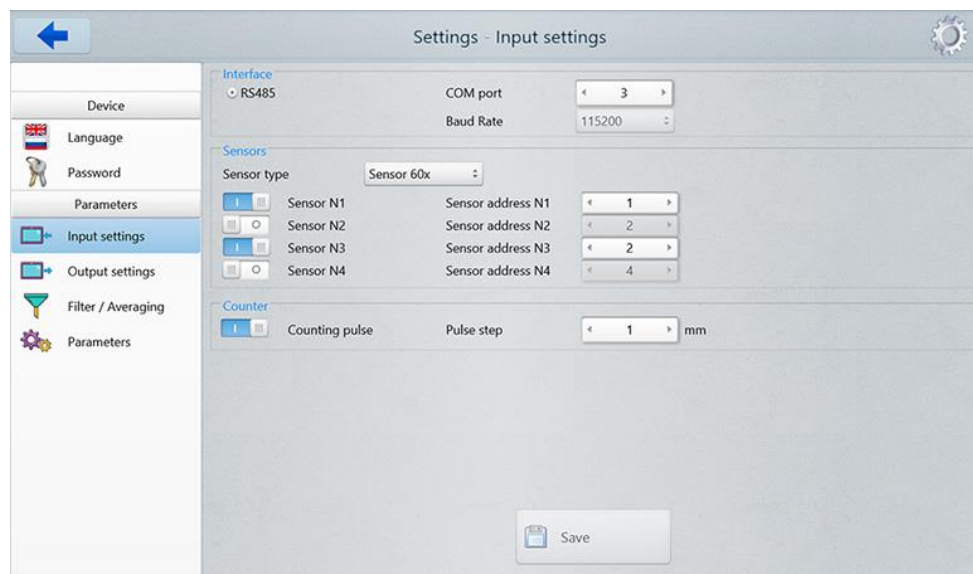
## 8.1.2. Параметры

### 8.1.2.1. Настройки входа

Вид вкладки **Input settings** для одноточечной системы измерения:



Вид вкладки **Input settings** для двухточечной системы измерения:



В области настроек **Interface**, пользователь может указать COM порт устройства и скорость передачи данных (Baud rate).

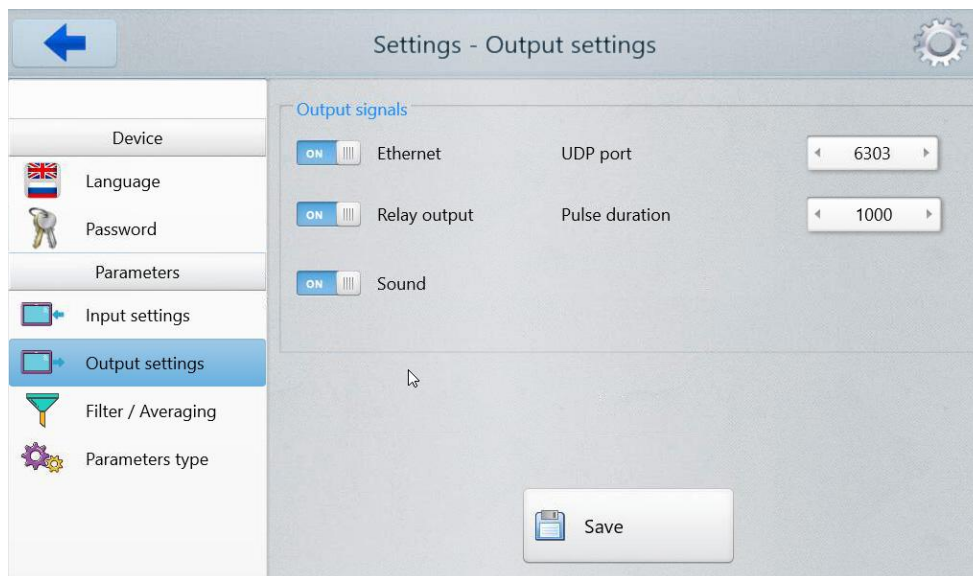
В области настроек **Sensors**, пользователь может выбрать тип датчика (60x или 65x), выбрать количество используемых датчиков (используя кнопки ON / OFF), и указать сетевые адреса используемых датчиков.

В области настроек **Counter**, пользователь может включить счетчик импульсов (Counting pulse) и указать шаг импульса (Pulse step). **Примечание:** в данном случае имеются ввиду, например, импульсы с энкодера, характеризующие перемещение контролируемого объекта

Чтобы сохранить изменения, нажмите кнопку **Save**.

### 8.1.2.2. Настройки выхода

Вид вкладки **Output settings**:



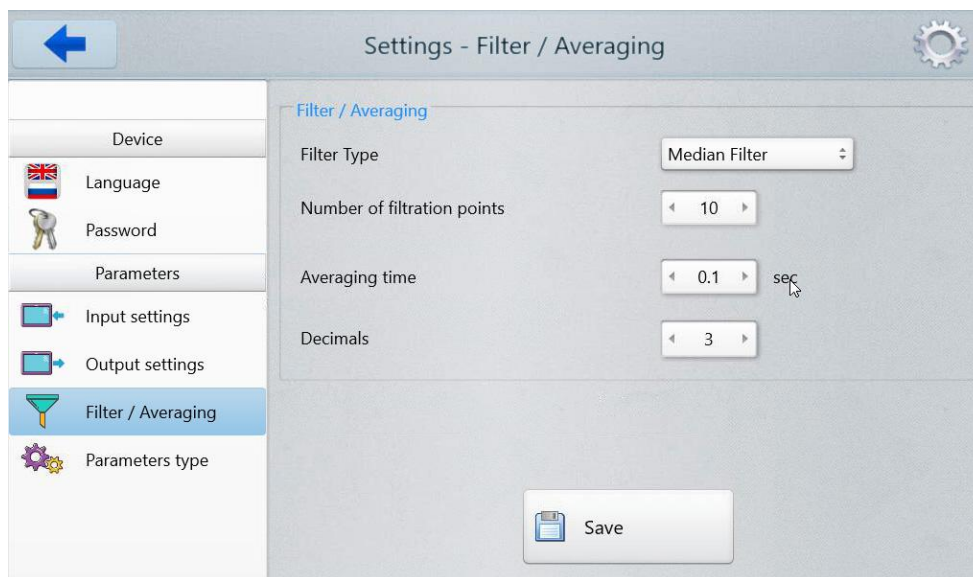
На вкладке **Output settings** пользователь может:

- включить интерфейс Ethernet;
- указать UDP порт;
- включить релейный выход (Relay output);
- включить звуковое оповещение (Sound);
- указать продолжительность звукового сигнала (Pulse duration).

Чтобы сохранить изменения, нажмите кнопку **Save**.

### 8.1.2.3. Настройки фильтра / усреднения

Вид вкладки **Filter / Averaging**:



Фильтрация используется для снижения шума и достижения лучшего разрешения. Описание параметров приведено в таблице ниже.

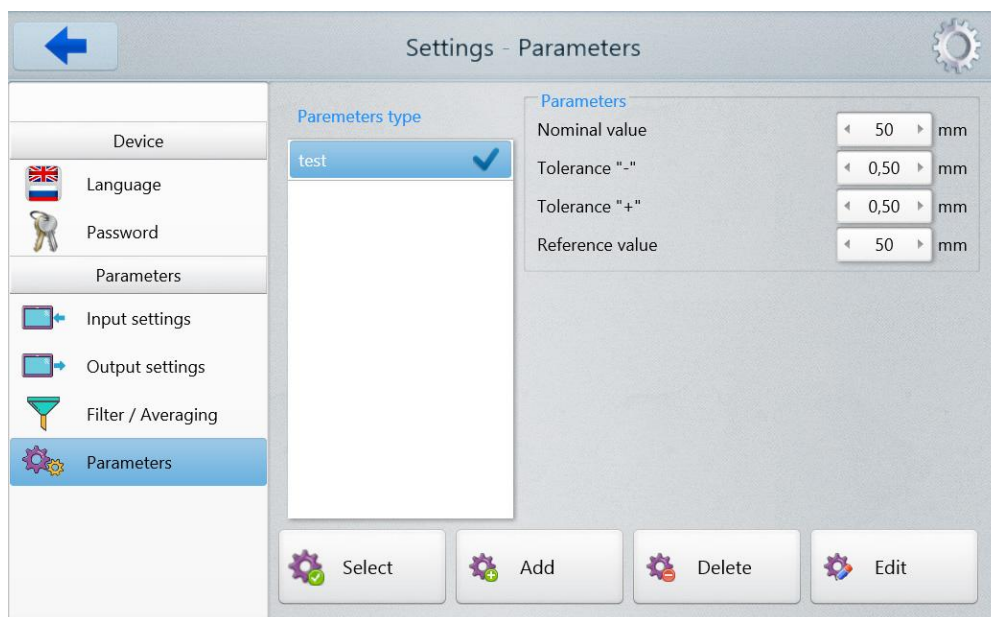
Параметр		Описание
Filter type	No filtering	Без фильтрации.
	Moving Average	Фильтр "Скользящее среднее". Выбираемое количество точек фильтрации для измеренных значений используется для расчета арифметического среднего. Каждое новое измеренное значение добавляется, первое измеренное значение удаляется из усреднения.
	Median Filter	Медианный фильтр. Медиана формируется из предварительно выбранного количества точек фильтрации для значений измерений. Поступающие измеренные значения сортируются снова после каждого измерения. Впоследствии, среднее значение выводится как медиана. Если количество точек фильтрации является четным числом, то два средних значения измерения складываются и делятся на два.
Number of filtration points		Количество точек фильтрации. Данный параметр указывает количество значений измерений для которых будет применяться фильтр.
Averaging time		Время, за которое происходит вывод/сохранение результатов измерения (например, через каждые 0,1 секунды).
Decimals		Количество десятичных знаков для результатов измерения.

Чтобы сохранить изменения, нажмите кнопку **Save**.

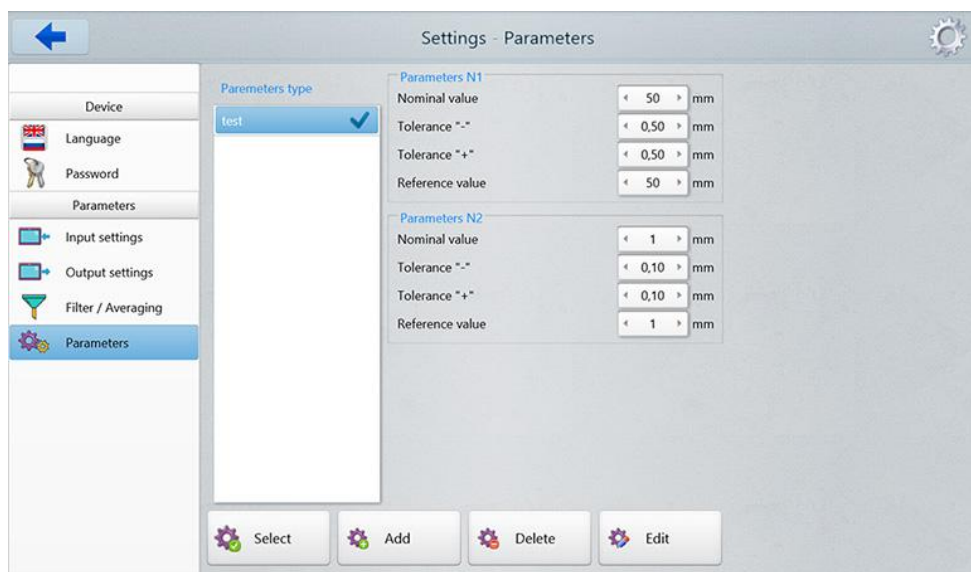
#### 8.1.2.4. Наборы параметров

Для работы с системой необходимо выбрать набор параметров, который будет использоваться в процессе измерения.

Вид вкладки **Parameters** для одноточечной системы измерения:



Вид вкладки **Parameters** для двухточечной системы измерения:



12

### • Выбор набора параметров

Чтобы выбрать набор параметров для использования в процессе измерения, коснитесь его в списке **Parameters type** и нажмите кнопку **Select**.

### • Добавление нового набора параметров

Нажмите кнопку **Add**, укажите номинальное значение толщины измеряемого объекта (**Nominal value**), допуски (**Tolerance '-'** и **Tolerance '+'**) и толщину калибровочного эталона (**Reference value**).

### • Удаление набора параметров

Коснитесь набора параметров в списке **Parameters type** и нажмите кнопку **Delete**.

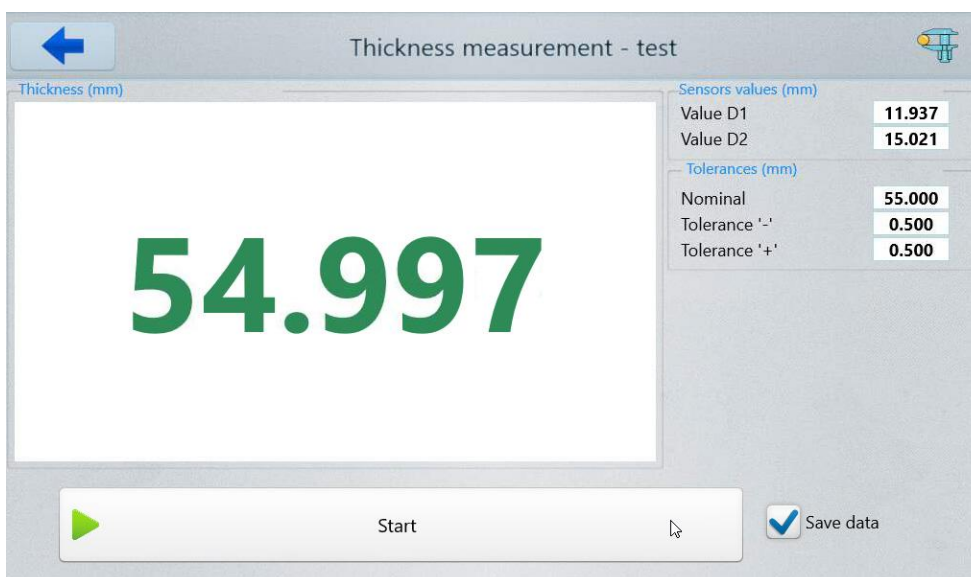
### • Редактирование набора параметров

Коснитесь набора параметров в списке **Parameters type** и нажмите кнопку **Edit**.

## 8.2. Измерение

Нажмите кнопку **Measurement** в главном меню программы. Появится окно **Thickness measurement**.

Вид окна **Thickness measurement** для одноточечной системы измерения:





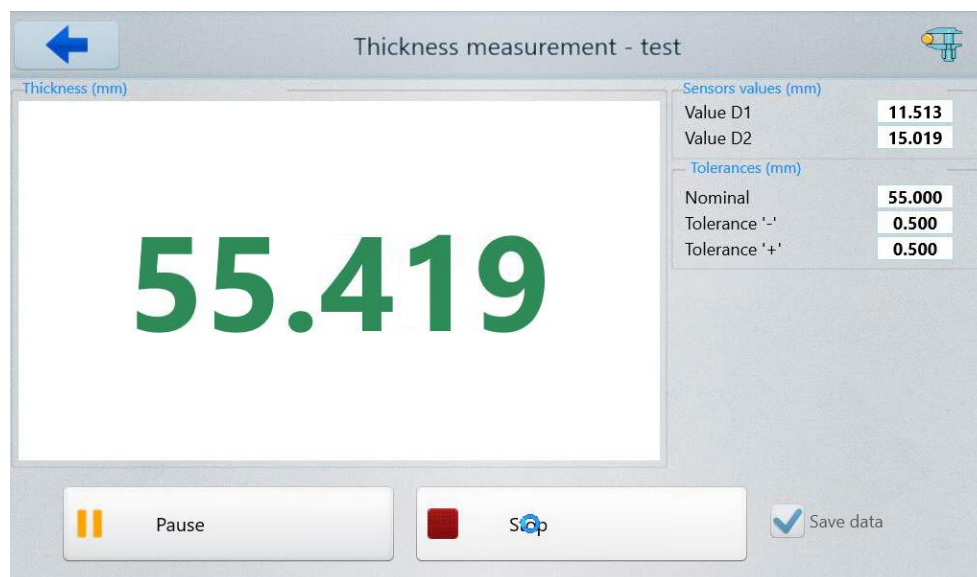
В данном окне отображается:

- название выбранного набора параметров (справа от названия окна);
- текущее измеренное значение толщины (зеленым либо красным цветом);
- показания датчиков (**Value D1** и **Value D2**);
- установленное номинальное значение толщины (**Nominal**);
- установленные допуски (**Tolerance '-'** и **Tolerance '+'**).

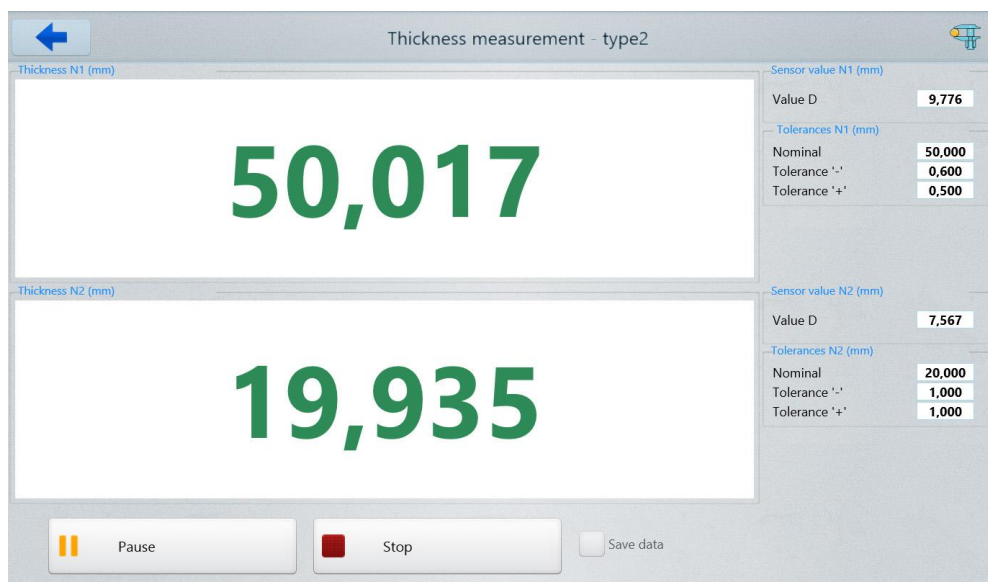
Чтобы сохранять результаты измерения в базу данных, выберите опцию **Save data**.

Чтобы начать процесс измерения, нажмите кнопку **Start**.

Вид окна **Thickness measurement** для одноточечной системы измерения:



Вид окна **Thickness measurement** для двухточечной системы измерения:



Чтобы прервать процесс измерения, нажмите кнопку **Stop**, чтобы приостановить - кнопку **Pause**.

Измеренное значение толщины, находящееся в пределах установленных допусков, отображается зеленым цветом, вне пределов – красным.

### 8.3. Калибровка

Контроль толщины изделия производится в диапазоне, не превышающем рабочий диапазон датчика (датчиков).

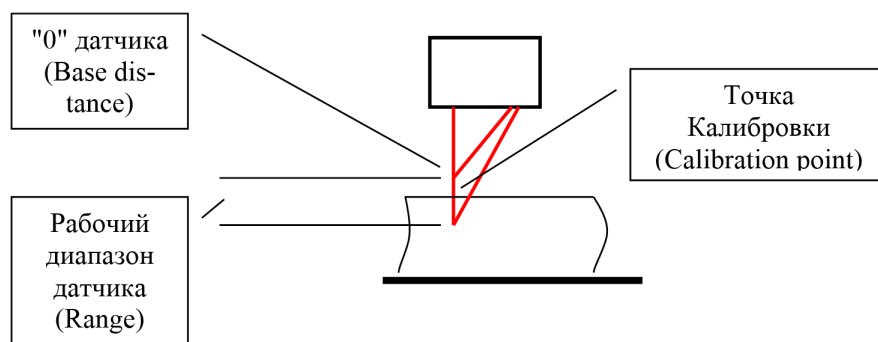


Схема №1

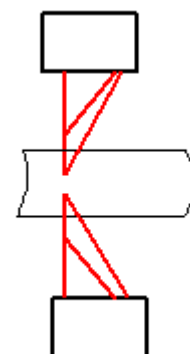


Схема №2

14

Для оптимального контроля толщины датчик (датчики) устанавливается таким образом, что контролируемая поверхность (поверхности) объекта номинальной толщины располагается в середине рабочего диапазона датчика. Так как сам датчик откалиброван в собственной системе координат, а измерения толщины производятся по отношению к базовой поверхности, на которой располагается объект, либо по отношению к двум датчикам, то необходимо выполнить привязку координат датчика и базовой поверхности (Схема №1), либо координат двух датчиков (Схема №2), т.е. выполнить калибровку устройства. Для калибровки используется объект с известной толщиной.

Для калибровки устройства:

- Установить в область контроля образец с известной толщиной.
- Перейти в окно **Settings**, нажать **Parameters** и ввести значение толщины образца в поле **Reference value**.
- Вернуться к главному меню программы и нажать кнопку **Calibration**. Появится окно **Calibration**. Справа от названия окна отображается название используемого набора параметров.

Вид окна **Calibration** для одноточечной системы измерения:



Вид окна **Calibration** для двухточечной системы измерения:



**Calibration - test1**

**Sensor 1**

Serial number	---
Base distance	--- mm
Range	--- mm

**Value of sensor(s)**

Value D1	--- mm
Thickness	--- mm

**Parameters**

Reference value	50,000 mm
Calibration point	158,905 mm

**Sensor 3**

Serial number	---
Base distance	--- mm
Range	--- mm

**Value of sensor(s)**

Value D3	--- mm
Thickness	--- mm

**Parameters**

Reference value	1,000 mm
Calibration point	0,000 mm

Buttons: Connect, Start, Calibration, Save

- Для подключения к датчикам нажмите кнопку **Connect**.
- Вид окна **Calibration** для одноточечной системы измерения:



**Calibration - test**

**Sensor 1**

Serial number	23976
Base distance	80 mm
Range	25 mm

**Value of sensor(s)**

Value D1	0,000 mm
Value D2	0,000 mm
Thickness	0,000 mm

**Options**

Reference value	55,000 mm
Calibration point	32,047 mm

**Sensor 2**

Serial number	23977
Base distance	80 mm
Range	25 mm

Buttons: Disconnect, Start, Calibration, Save

Вид окна **Calibration** для двухточечной системы измерения:



**Calibration - type2**

**Sensor 1**

Serial number	17927
Base distance	65 mm
Range	15 mm

**Value of sensor(s)**

Value D1	0,000 mm
Thickness	0,000 mm

**Parameters**

Reference value	50,000 mm
Calibration point	6,730 mm

**Sensor 3**

Serial number	17928
Base distance	65 mm
Range	15 mm

**Value of sensor(s)**

Value D3	0,000 mm
Thickness	0,000 mm

**Parameters**

Reference value	20,000 mm
Calibration point	1,000 mm

Buttons: Disconnect, Start, Calibration, Save

- Нажмите кнопку **Start**, чтобы запустить процесс измерения. Параметры **Value D1**, **Value D2**, **Thickness** и **Calibration point** принимают значения, равные показаниям датчиков в собственной системе координат. Вид окна **Calibration** для одноточечной системы измерения:



The screenshot shows the 'Calibration - test' window. It features a back arrow at the top left and a help icon at the top right. The window is divided into several sections:

- Sensor 1:** Serial number 23976, Base distance 80 mm, Range 25 mm.
- Sensor 2:** Serial number 23977, Base distance 80 mm, Range 25 mm.
- Value of sensor(s):** Value D1 12.973 mm, Value D2 14.030 mm, Thickness 60.043 mm.
- Options:** Reference value 55.000 mm, Calibration point 32.047 mm.
- Buttons:** Disconnect, Start, Calibration, and Save.

- Вид окна **Calibration** для двухточечной системы измерения:



The screenshot shows the 'Calibration - type2' window. It features a back arrow at the top left and a help icon at the top right. The window is divided into several sections:

- Sensor 1:** Serial number 17927, Base distance 65 mm, Range 15 mm.
- Sensor 3:** Serial number 17928, Base distance 65 mm, Range 15 mm.
- Value of sensor(s):** Value D1 9.795 mm, Thickness 46.935 mm.
- Parameters:** Reference value 50.000 mm, Calibration point 6.730 mm.
- Value of sensor(s):** Value D3 7.504 mm, Thickness 13.496 mm.
- Parameters:** Reference value 20.000 mm, Calibration point 1.000 mm.
- Buttons:** Disconnect, Start, Calibration, and Save.

- Нажмите кнопку **Calibration**, чтобы начать процесс калибровки. Параметры **Value D1**, **Value D2** и **Calibration point** - показания датчика в собственной системе координат. Параметр **Thickness** (значение толщины образца) принимает значения, равные показанию датчика в системе координат базовой поверхности, на которой установлен образец. Вид окна **Calibration** для одноточечной системы измерения:






**Calibration - test**

Sensor 1		Value of sensor(s)	
Serial number	23976	Value D1	12.973 mm
Base distance	80 mm	Value D2	14.030 mm
Range	25 mm	Thickness	55.000 mm

Sensor 2		Options	
Serial number	23977	Reference value	55.000 mm
Base distance	80 mm	Calibration point	27.003 mm
Range	25 mm		

Buttons: Disconnect, Start, Calibration, Save

Вид окна **Calibration** для двухточечной системы измерения:



**Calibration - type2**

Sensor 1		Value of sensor(s)	
Serial number	17927	Value D1	9.795 mm
Base distance	65 mm	Thickness	50.000 mm
Range	15 mm		

Parameters	
Reference value	50.000 mm
Calibration point	9.795 mm

Sensor 3		Value of sensor(s)	
Serial number	17928	Value D3	7.504 mm
Base distance	65 mm	Thickness	20.000 mm
Range	15 mm		

Parameters	
Reference value	20.000 mm
Calibration point	7.504 mm

Buttons: Disconnect, Start, Calibration, Save

- Если значение параметра **Thickness** равно значению параметра **Reference value**, калибровка выполнена правильно. Нажать кнопку **Save**.

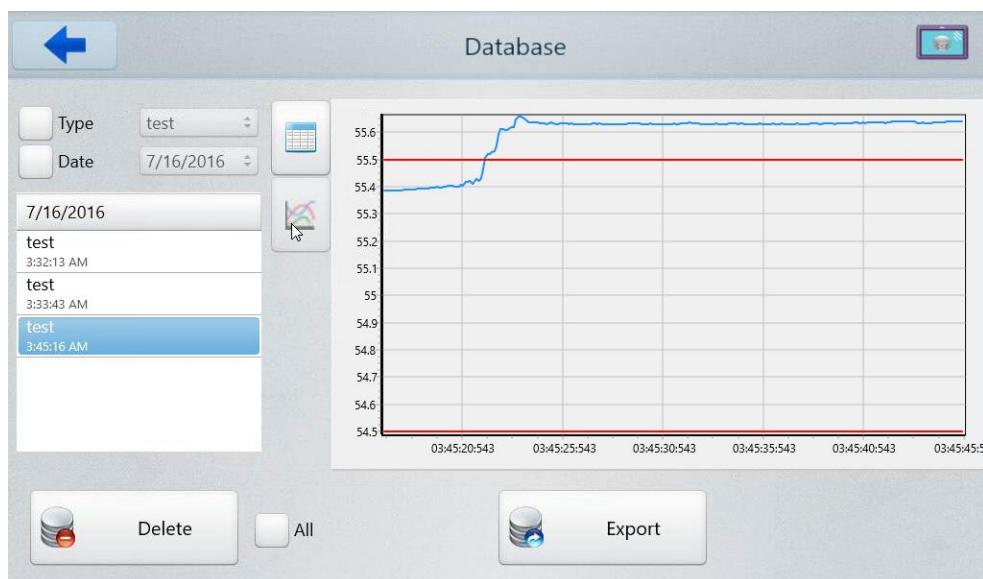
## 8.4. База данных

В процессе работы системы, значения толщины заносятся в базу данных (при условии, что включена опция **Save data** - см. п. 8.2.).

Для просмотра базы данных нажмите кнопку **Database** в главном меню программы. Появится окно **Database**. Выберите набор измерений для просмотра из списка в левой части окна.

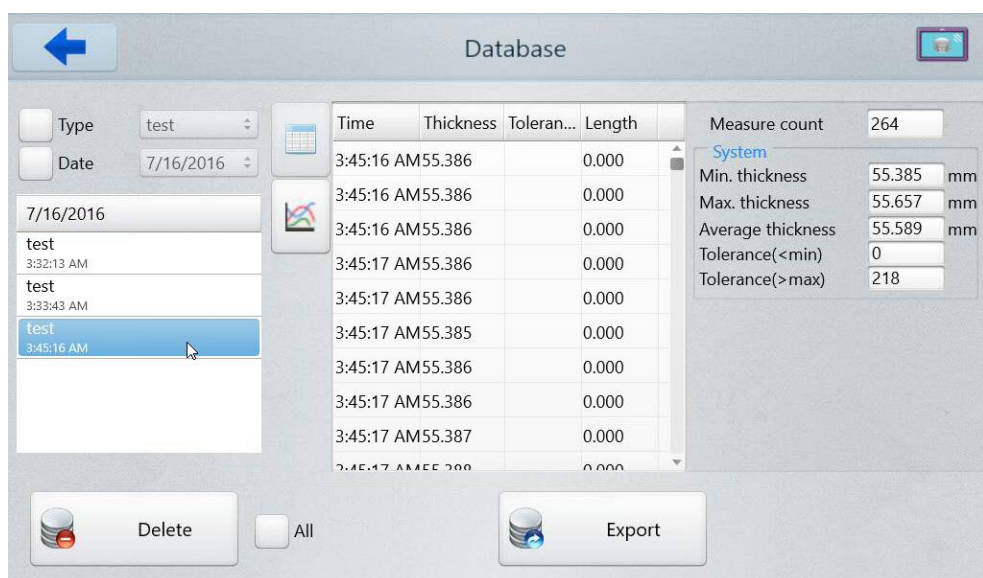
Данные могут быть представлены как в табличном, так и в графическом виде.

Для просмотра данных в графическом виде нажмите . Вид на экране:



18

Для просмотра данных в табличном виде нажмите . Вид на экране:



Time	Thickness	Toleran...	Length
3:45:16 AM	55.386		0.000
3:45:16 AM	55.386		0.000
3:45:16 AM	55.386		0.000
3:45:17 AM	55.386		0.000
3:45:17 AM	55.386		0.000
3:45:17 AM	55.385		0.000
3:45:17 AM	55.386		0.000
3:45:17 AM	55.386		0.000
3:45:17 AM	55.387		0.000
3:45:17 AM	55.386		0.000

Для работы с таблицей используйте вертикальную полосу прокрутки.

Чтобы удалить единичное измерение, коснитесь его в таблице и нажмите кнопку **Delete**.

Чтобы удалить все измерения, отметьте **All** и нажмите кнопку **Delete**.

Данные могут быть экспортированы в форматы CSV, XLS и XML - нажать кнопку **Export** и выбрать необходимый формат.

## 9. Работа с устройством

Для работы с устройством необходимо:

- Установить датчик над поверхностью, по которой будет перемещаться измеряемый материал (Схема №1) или два датчика с противоположных сторон материала, с учетом рабочего диапазона датчика (датчиков) и номинальной толщины материала, см. п. [8.3](#).
- Настроить параметры системы, см. п. [8.1.2](#).
- Выполнить калибровку системы, см. п. [8.3](#).
- Начать измерения, см. п. [8.2](#).

## 9.1. Описание Ethernet интерфейса

Ethernet интерфейс используется только для передачи значения измеренной толщины.

### 9.1.1. Таблица заводских значений параметров

Наименование параметра	Значение
IP-адрес получателя	192.168.1.200
IP-адрес шлюза	192.168.1.1
Маска подсети	255.255.255.0

### 9.1.2. Формат пакета данных

Датчик передает UDP пакет порту назначения 6303.

Пакет состоит из поля заголовка (длиной 8 байт) и поля данных (длиной 4 байта).

Поле данных:

- байт 0, байт 1: начало пакета - [0x55, 0xAA]
- байт 2, байт 3: серийный номер устройства контроля
- байт 4, байт 5: номер пакета
- байт 6, байт 7: размер данных - [4 байта]
- байт 8, байт 9, байт 10, байт 11: результат измерения

Пример пакета:

55h, AAh, 6Dh, 5Dh, 79h, 02h, 04h, 00h, 8Ah, C0h, 08h, 00h

55h, AAh - начало пакета

6Dh, 5Dh - серийный номер устройства контроля [s/n 23917]

79h, 02h - номер пакета [cnt = 633]

04h, 00h - размер данных [4 байта]

8Ah, C0h, 08h, 00h - данные [D = 0008C08Ah = 573578]

Результат в миллиметрах получают по следующей формуле:

$X = D / 10000 = 573578 / 10000 = 57,3578 \text{ мм}$

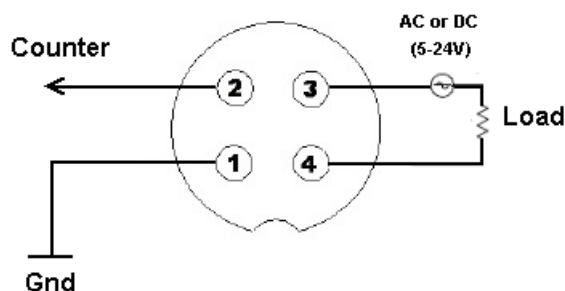
## 9.2. Вход энкодера и логический выход

Открытый коллектор срабатывает по превышению установленного допуска толщины. Вид со стороны контактов разъемов, установленных на устройстве, показан на рисунке:

### Binder on cable

pins 1,2 - Pulse input

pins 3,4 - Relay output



## 10. Техническая поддержка

Техническая поддержка, связанная с некорректной работой системы и проблемами с настройками, осуществляется бесплатно компанией РИФТЭК.

Запросы по технической поддержке следует направлять на адрес [support@riftek.com](mailto:support@riftek.com) или по телефону +375-17-2813513.

## 11. Гарантийные обязательства

Гарантийный срок эксплуатации устройства - 24 месяца со дня ввода в эксплуатацию, гарантийный срок хранения - 12 месяцев.

## 12. Изменения

Дата	Версия	Описание
28.06.2017	1.0.0	Исходный документ.
07.06.2018	1.1.0	Обновлено описание устройства индикации (п. <a href="#">5.3.</a> ), описание сервисной программы (п. <a href="#">8.</a> ), описание открытого коллектора (п. <a href="#">9.2.</a> ).