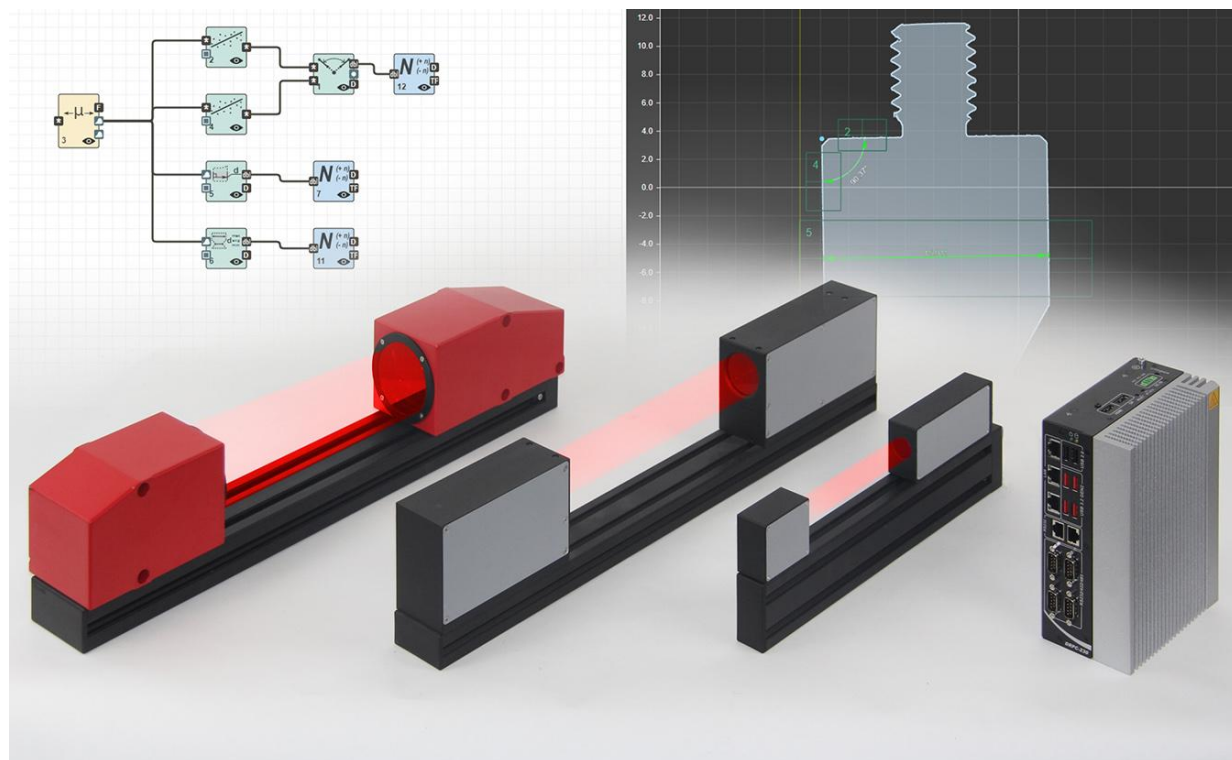




**RIFTEK**  
Sensors & Instruments



## 2D ОПТИЧЕСКИЕ МИКРОМЕТРЫ

**Серия РФ65х.2D**

**Руководство по эксплуатации**

[www.riftek.com](http://www.riftek.com)  
[info@riftek.com](mailto:info@riftek.com)

## Содержание

1.	Меры предосторожности.....	4
2.	Европейское соответствие.....	4
3.	Источник света.....	4
4.	Назначение .....	4
5.	Устройство и принцип работы.....	4
6.	Основные технические данные.....	5
6.1.	Общие технические характеристики.....	5
6.2.	Габаритные размеры.....	7
6.3.	Внешний вид контроллера.....	10
7.	Варианты подключения.....	11
8.	Пример обозначения при заказе.....	12
9.	Общие требования к установке.....	12
10.	Настройка сети и включение.....	13
10.1.	Настройка сети.....	13
10.2.	Первое включение.....	13
11.	WEB-интерфейс.....	14
11.1.	Область управления схемой измерений.....	18
11.1.1.	Диалог управления сохраненными схемами.....	19
11.2.	Область отображения результатов измерений.....	19
11.2.1.	Дисплей 2D mm .....	20
11.2.2.	Дисплей 2D px .....	22
11.2.3.	Дисплей с таблицей.....	22
11.2.4.	Дисплей со статистикой.....	23
11.2.5.	Дисплей polar .....	23
11.2.6.	Дисплей мониторинга измерений.....	24
11.3.	Вкладка "Sensors".....	25
11.3.1.	Раздел "Sensors Settings".....	26
11.3.2.	Раздел "Calibration Tables".....	28
11.4.	Вкладка "Smart".....	28
11.4.1.	Область Smart-блоков и параметров.....	29
11.4.1.1.	Вкладка "Smart Blocks".....	30
11.4.1.2.	Вкладка "Block Settings".....	30
11.4.2.	Набор смарт-блоков.....	31
11.4.2.1.	Типы данных .....	31
11.4.2.2.	Разделы .....	33
11.4.2.2.1.	Раздел "Data source/sink".....	34
11.4.2.2.2.	Раздел "Position correction".....	46
11.4.2.2.3.	Раздел "Measurement".....	47
11.4.2.2.4.	Раздел "Math functions".....	68
11.4.2.2.5.	Раздел "Converters".....	72
11.4.3.	Конструктор схем DXF.....	73
11.5.	Вкладка "Files".....	78
11.6.	Вкладка "History".....	79
11.6.1.	Формирование отчетов.....	80
11.7.	Вкладка "System".....	81
11.7.1.	Раздел "Information".....	81
11.7.2.	Раздел "Ethernet" .....	82
11.7.3.	Раздел "View Controls".....	83
11.7.4.	Раздел "HMI Adjustment".....	85
11.7.5.	Раздел "Users" .....	89
11.7.6.	Раздел "Sumd Logs".....	90
11.7.7.	Раздел "Logs" .....	91
11.8.	Создание схем измерений.....	91
11.8.1.	Построение схемы.....	91

11.8.2.	Настройка дисплеев для отображения данных со схемы.....	92
11.8.3.	Пример схемы измерения диаметра цилиндрической части изделия.....	93
11.8.4.	Пример схемы с трансформацией системы координат.....	95
11.9.	Пользовательские скрипты. Смарт-блок "Python script".....	99
11.9.1.	Структура скрипта.....	99
11.9.2.	Редактор скриптов.....	100
11.9.3.	Отладка скрипта в VS Code через сеть.....	101
11.9.4.	Модуль message.....	101
11.9.5.	Модуль actor.....	103
11.9.6.	Примеры скриптов.....	103
11.9.6.1.	Поиск центральной линии профиля.....	103
11.9.6.2.	Управление перемещением системы в циклическом режиме.....	104
11.10.	Резервное копирование системных файлов и настроек.....	106
11.10.1.	Создание резервной копии (Backup).....	106
11.10.2.	Восстановление из резервной копии.....	107
12.	Обслуживание при эксплуатации.....	108
13.	Обновление программного обеспечения.....	108
14.	Гарантийное обслуживание и ремонт.....	109
15.	Техническая поддержка.....	110
16.	Изменения.....	110
17.	Приложение 1. Электрические характеристики.....	111
17.1.	Назначение контактов разъемов оптического датчика.....	111
17.2.	Электрические характеристики сигнальных входов и выходов датчика.....	111
17.3.	Схемы подключения сигналов синхронизации.....	113
17.4.	Назначение контактов разъемов контроллера.....	114
17.5.	Кабели.....	115
18.	Приложение 2. Настройка протокола для последовательных интерфейсов контроллера.....	116
19.	Приложение 3. Типы данных Modbus.....	118
20.	Приложение 4. Настройка реакции контроллера при подаче питания. Автовыключение.....	119

## 1. Меры предосторожности

- Используйте напряжение питания и интерфейсы, указанные в спецификации на прибор.
- При подсоединении/отсоединении кабелей питания прибора должно быть отключено.
- Не используйте прибор вблизи мощных источников света.
- Для получения стабильных результатов после включения питания необходимо выдержать порядка 20 минут для равномерного прогрева оптического датчика.
- Компоненты прибора должны быть заземлены.

## 2. Европейское соответствие

Прибор разработан 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. Источник света

В качестве источника света используются светодиоды с доминирующей длиной волны:

- в серии РФ656.2D - 630 нм (красный);
- в серии РФ657.2D и РФ657R.2D - 525 нм (зеленый).

В соответствии со стандартом EN 62471:2008 изделие относится к группе без рисков.

## 4. Назначение

2D оптические микрометры предназначены для проведения бесконтактных двумерных измерений линейных размеров, диаметров, углов, параметров резьбы, формы деталей и т.п. Данное Руководство по эксплуатации является единым для всех серий 2D оптических микрометров РФ65x.2D, а именно:

- РФ656.2D
- РФ657.2D
- РФ657R.2D

Для конфигурирования микрометров используется единый web-интерфейс. Сами серии отличаются техническими характеристиками (диапазон, быстродействие, точность).

## 5. Устройство и принцип работы

В основу работы 2D оптического микрометра положен так называемый теневой принцип.

Основными компонентами 2D микрометра являются оптический датчик и контроллер.

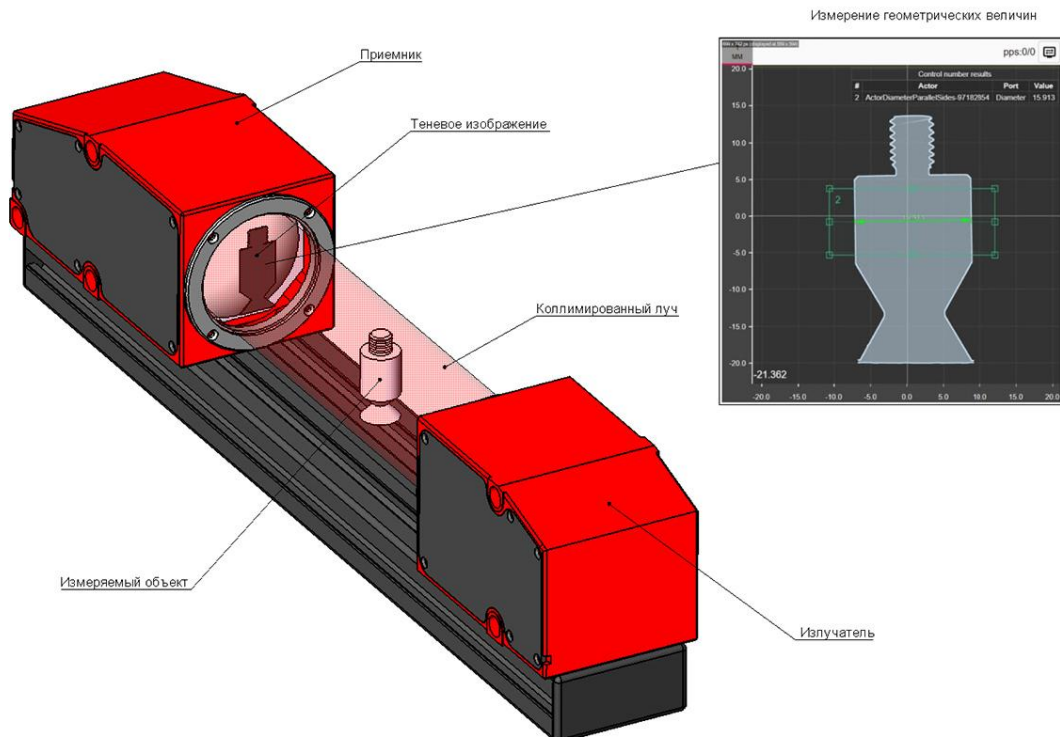


Оптический датчик



Контроллер

Оптический датчик микрометра состоит из двух частей – излучателя и приемника. Излучение светодиода коллимируется объективом. При размещении изделия в области коллимированного луча его теневое изображение проецируется объективом приемника на 2D CMOS-матрицу. По расположению теневой границы изображения (профиля объекта) контроллер рассчитывает требуемые размеры изделия.



5

Измерения и контроль допусков выполняются по алгоритму, созданному самим пользователем. Для построения алгоритма измерений предлагается простой и наглядный инструмент - схема измерений. Схема формируется из библиотеки готовых блоков. Различные комбинации блоков и связей между ними позволяют создавать практически неограниченное количество измерительных функций и измерять изделия различной сложности. Результаты измерений могут быть переданы по различным протоколам (OPC UA, Modbus TCP, Siemens S7, UDP), а также на логические выходы микрометра для управления исполнительными механизмами и сигнализации годности изделия.

## 6. Основные технические данные

### 6.1. Общие технические характеристики

Технические характеристики оптических датчиков серии РФ656.2D:

РФ656.2D	-8x10	-15x20	-25x35	-40x50
Рабочий диапазон, мм	8x10	15x20	25x35	40x50
Погрешность измерения, мкм	±1,5	±2	±2,5	±4,5
Расстояние вдоль оси, на котором сохраняется погрешность измерения, мм	±1	±2	±3	±4
Минимальный размер объекта, мм	0,07	0,15	0,2	0,35
Быстродействие, измерений/с	до 65			
Время накопления сенсора, мкс	100			
Источник излучения	светодиод, 630 нм, красный			
Габаритные размеры, рисунок	1	2	2	4
Вес, не более, кг	1,1	2,3	2,3	5,6

## Технические характеристики оптических датчиков, серии РФ657.2D:

РФ657.2D	-15x20	-25x35	-40x50	-60x80
Рабочий диапазон, мм	15x20	25x35	40x50	60x80
Погрешность измерения, мкм	±0,8	±1,2	±2	±3
Расстояние вдоль оси, на котором сохраняется погрешность измерения, мм	±5	±10	±15	±20
Минимальный размер объекта, мм	0,1	0,13	0,2	0,3
Быстродействие, измерений/с	24			
Время накопления сенсора, мкс	15			
Источник излучения	светодиод, 525 нм, зеленый			
Габаритные размеры, рисунок	5	6	7	8
Вес, не более, кг	5	5,6	10,1	22,3

## Технические характеристики оптических датчиков, серии РФ657R.2D:

РФ657R.2D	-25	-45	-70	-100
Рабочий диапазон, диаметр, мм	25	45	70	100
Погрешность измерения, мкм	±0,8	±1,2	±2	±3
Расстояние вдоль оси, на котором сохраняется погрешность измерения, мм	±5	±10	±15	±20
Минимальный размер объекта, мм	0,1	0,13	0,2	0,3
Быстродействие, измерений/с	4			
Время накопления сенсора, мкс	15			
Источник излучения	светодиод, 525 нм, зеленый			
Габаритные размеры, рисунок	5	6	7	8
Вес, не более, кг	5	5,6	10,13	22,3

## Общие технические характеристики оптических датчиков серии РФ65х.2D:

Интерфейс	
Основной	Ethernet / 1000 Мбит/с
Входы синхронизации	1 канал
Логические выходы	2 канала (1 канал используется в качестве строба активной экспозиции)
Напряжение питания, В	12...24
Потребляемая мощность, не более, Вт	6
Устойчивость к внешним воздействиям	
Класс защиты	IP62
Уровень вибраций	20 г / 10...1000 Гц, 6 часов для каждой из XYZ осей
Ударные нагрузки	30 г / 6 мс
Окружающая рабочая температура, °С	-10...+50
Температура хранения, °С	-20...+80
Относительная влажность, %	20-80 (без конденсации)
Материал корпуса / окон	алюминий / стекло

## Технические характеристики контроллеров RF65х.2D-SuM:

Параметр	Значение	
Быстродействие, измерений/с	50 - РФ656.2D и 24 - РФ657.2D	
<b>Интерфейс</b>		
Ethernet	3 x GbE, разъемы RJ-45	
COM порт	4 x RS-232/422/485, разъемы DB-9. Переключение типа интерфейса может быть произведено в BIOS (см. <a href="#">Приложение 2. Настройка протокола для последовательных интерфейсов контроллера</a> ). 2 x RS-232, разъемы RJ-45	
USB	4 x USB 3.2 Gen 2 (10 Гб/с) 2 x USB 2.0	6 x USB 3.2 Gen 2 (10 Гб/с)
Дисплей	1 x HDMI 1 x DisplayPort	
<b>Питание</b>		
Напряжение питания, В	12...24	
Потребляемая мощность, не более, Вт	60	
Стандарт управления питанием	AT/ATX, переключаемый	
<b>Устойчивость к внешним воздействиям</b>		
Окружающая рабочая температура, °C	-20...+60	
Температура хранения, °C	-40...+85	
Допустимая относительная влажность при использовании, %	10-95 (без конденсации)	
Допустимая относительная влажность при хранении, %	10-95 (без конденсации)	
Ударные нагрузки	Воздействие полусинусоидальными ударными импульсами 5G/11мс, 100 ударов для каждой из XYZ осей IEC68-2-27	
Уровень механических вибраций	MIL-STD-810G 514.6C-1 (SSD)	
Вес, кг	2,9	
Габаритные размеры, мм	81 x 150 x 190	

7

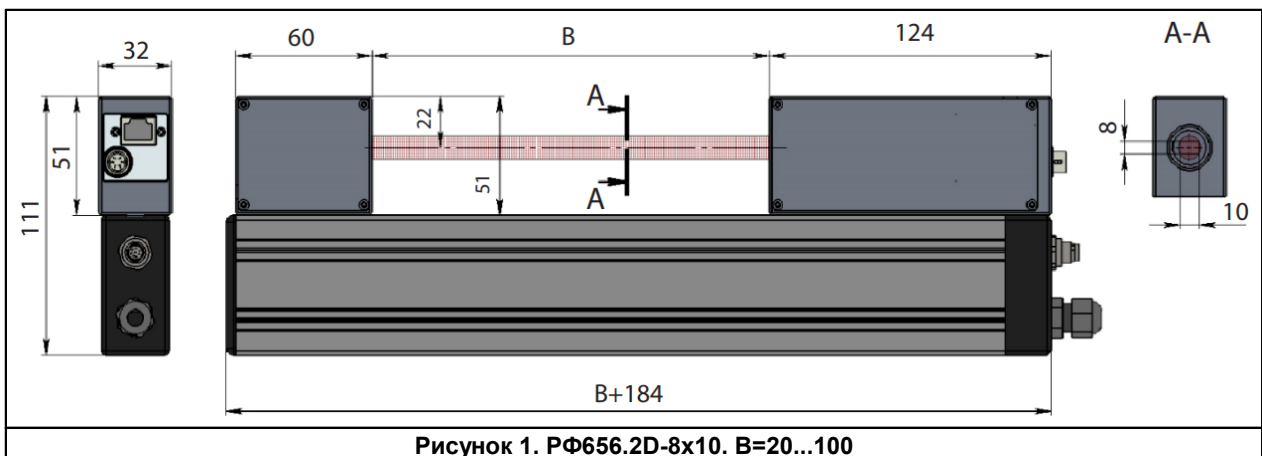
## 6.2. Габаритные размеры

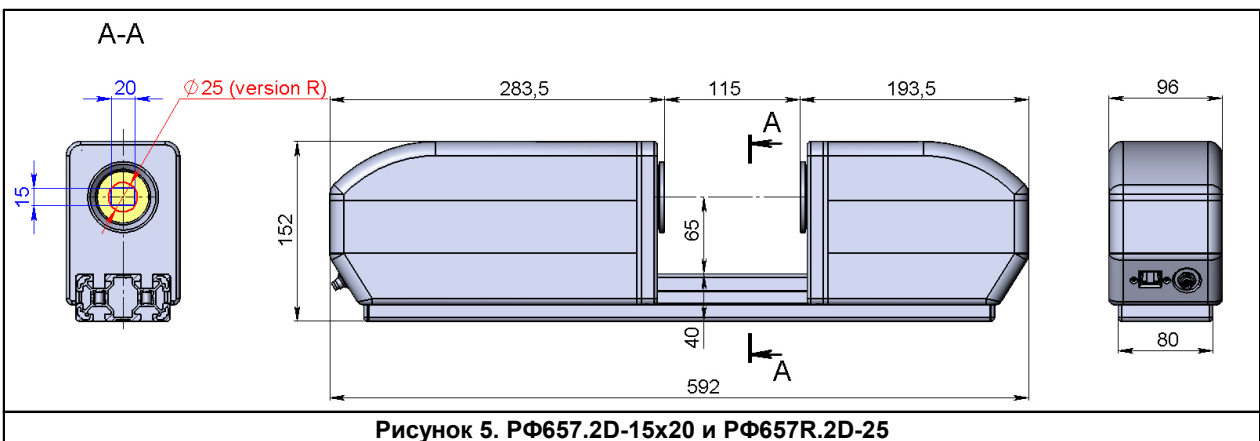
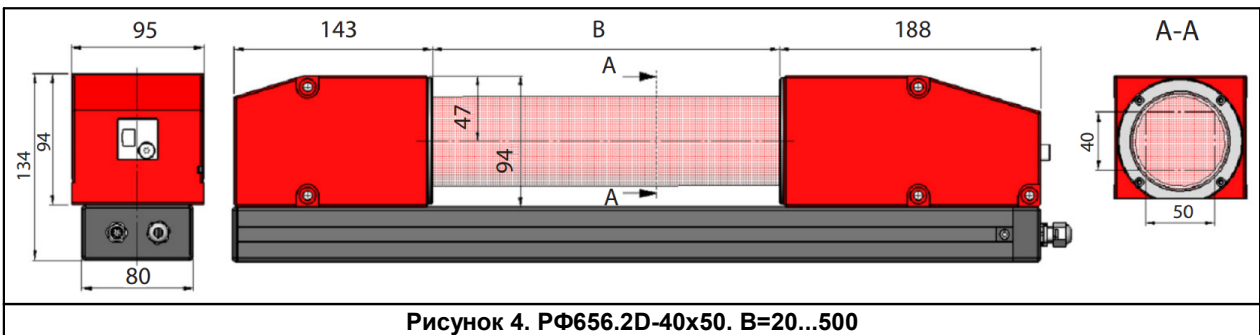
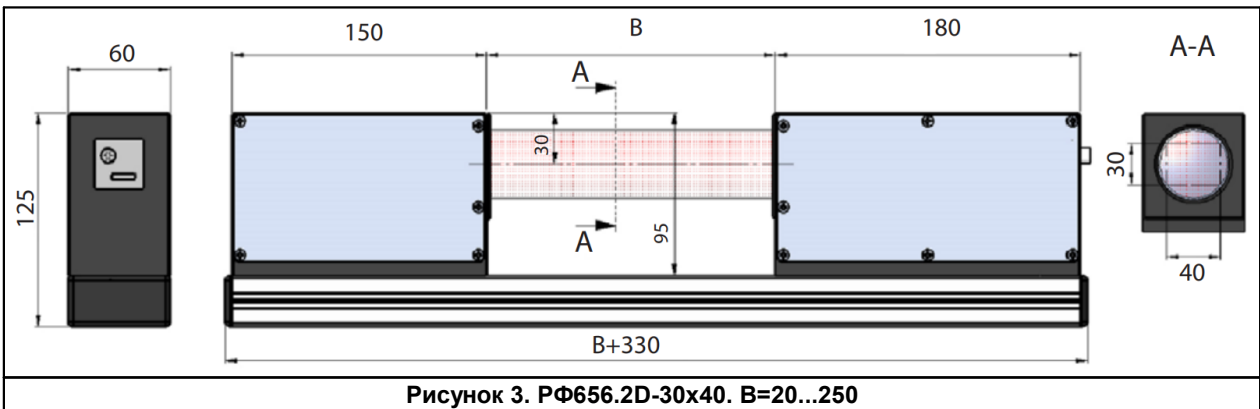
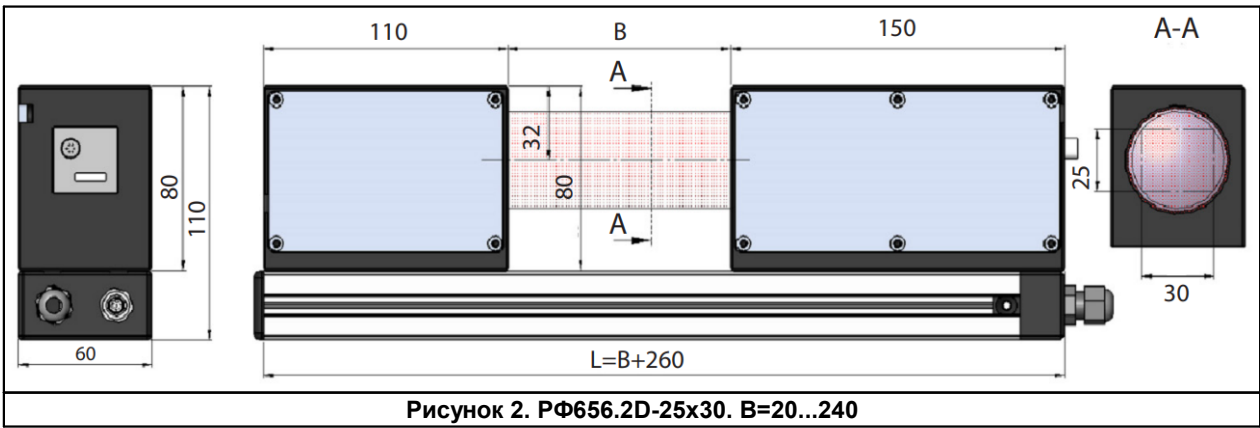
Подробную CAD-документацию (2D и 3D) можно найти здесь:

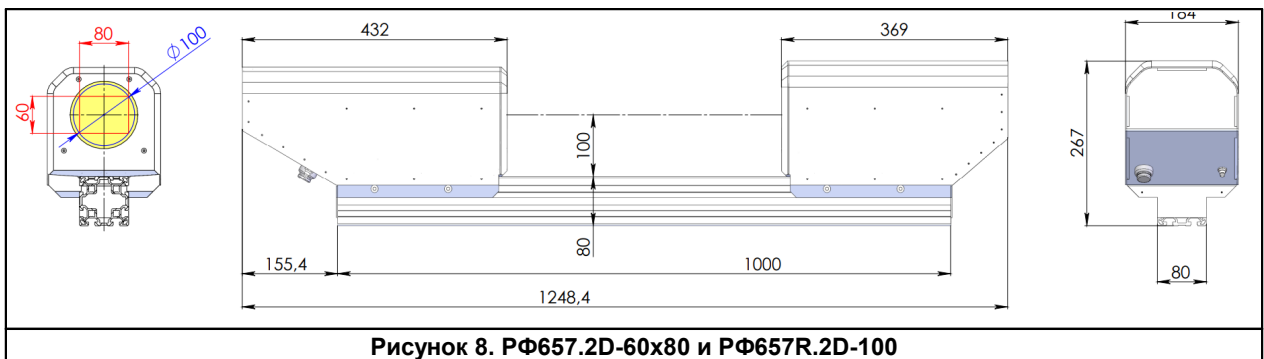
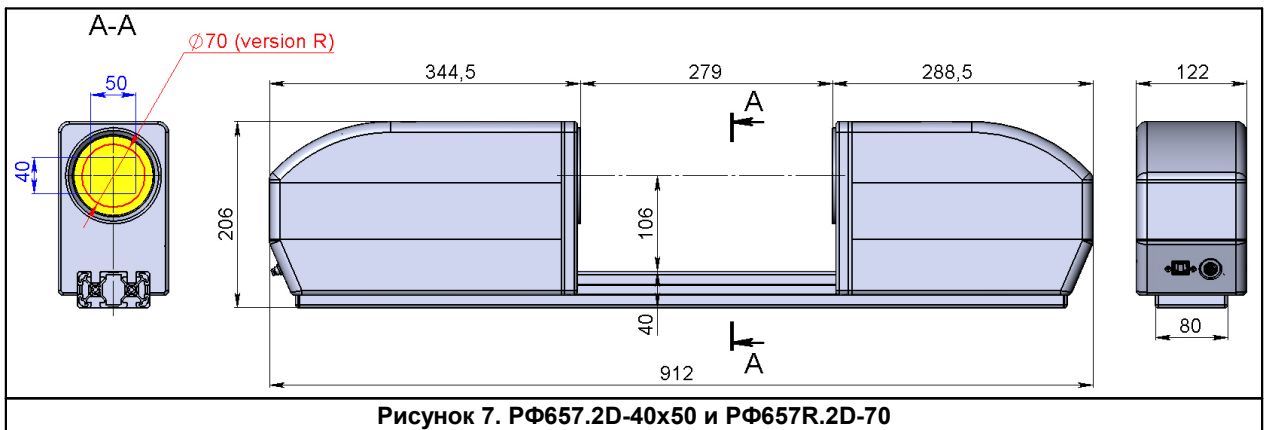
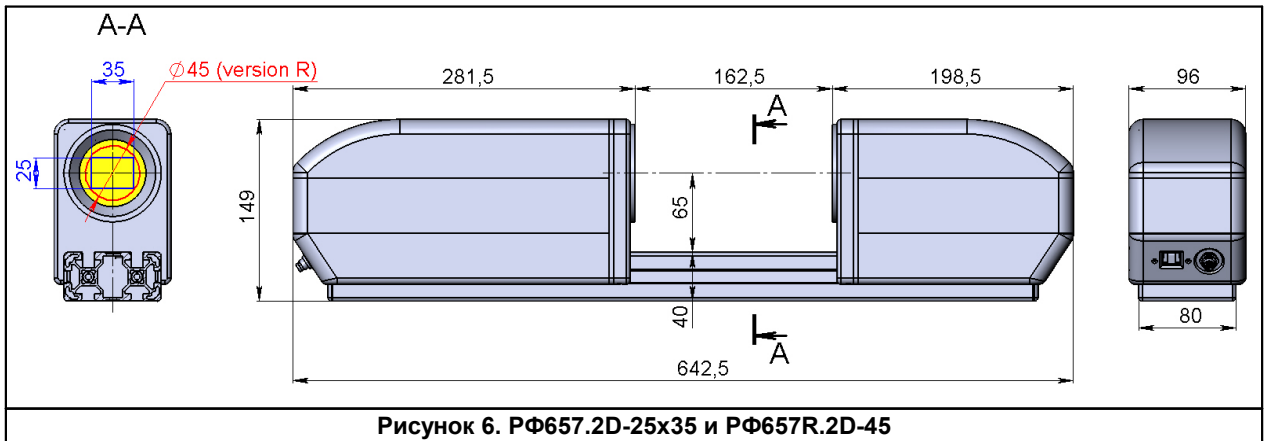
[https://riftek.com/upload/iblock/dd2/RF656.2D\\_2D\\_CAD.rar](https://riftek.com/upload/iblock/dd2/RF656.2D_2D_CAD.rar)

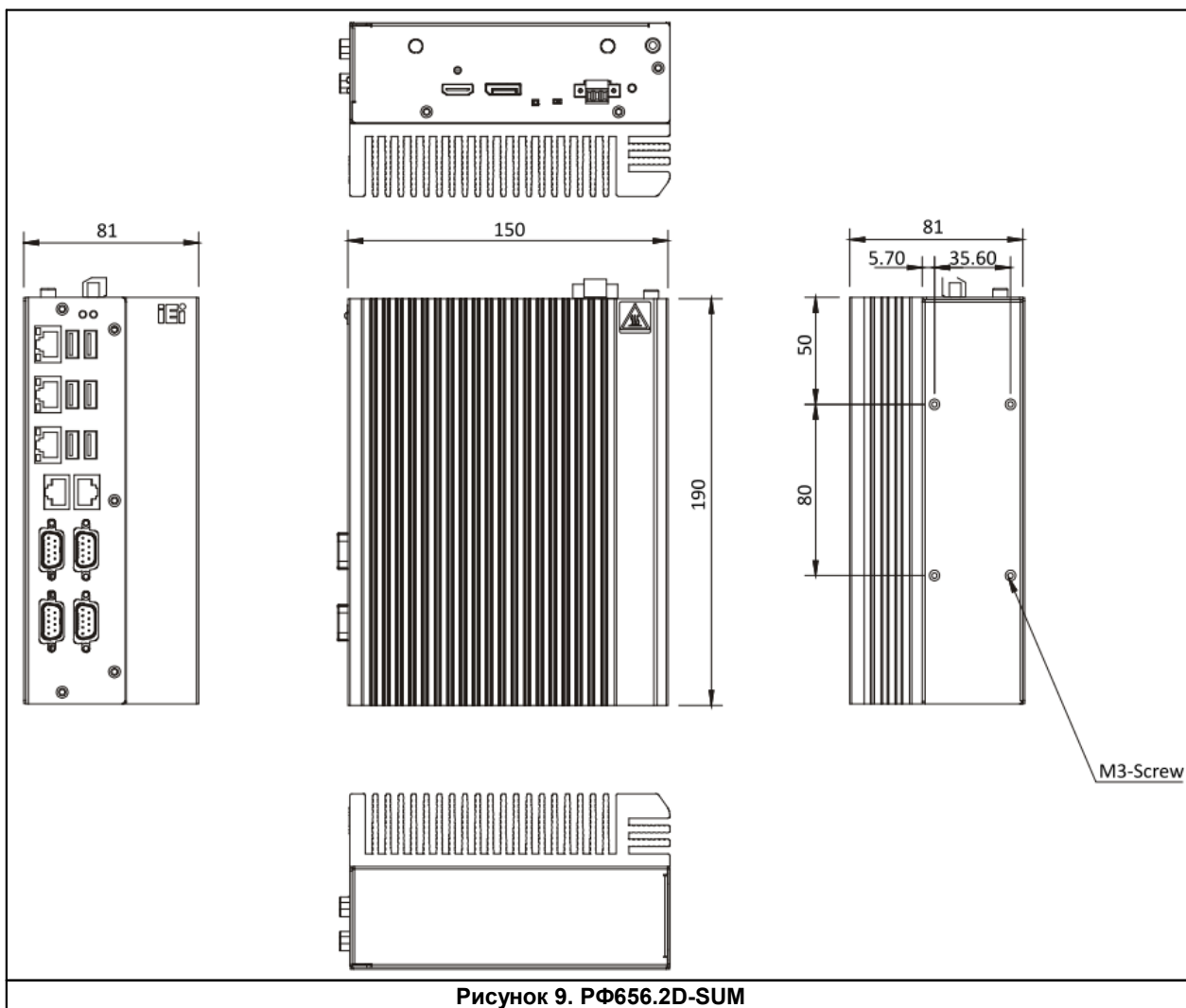
[https://riftek.com/upload/iblock/262/RF656.2D\\_3D\\_CAD.zip](https://riftek.com/upload/iblock/262/RF656.2D_3D_CAD.zip)

Корпус оптического датчика выполнен из анодированного алюминия. Габаритные и установочные размеры датчиков, а также поле зрения (диапазон измерения) показаны на рисунках ниже.









### 6.3. Внешний вид контроллера

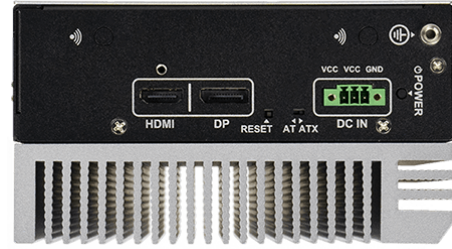
Фронтальная панель контроллера HW1, HW2 включает:

- 3 x RJ-45 Gigabit LAN с разъемами RJ-45;
- 4 x RS-232/422/485 последовательных портов с разъемами DB-9. Изменение типа интерфейса может быть произведено в BIOS (см. [Приложение 2. Настройка протокола для последовательных интерфейсов контроллера](#));
- 2 x RS-232 последовательных портов с разъемами RJ-45;
- 4 x USB 3.2 Gen 2 и 2 x USB 2 портов - для модели HW1, 6 x USB 3.2 Gen 2 портов - для модели HW2;
- Power LED зеленый индикатор;
- HDD LED желтый индикатор.

Верхняя панель контроллера HW1, HW2 включает:

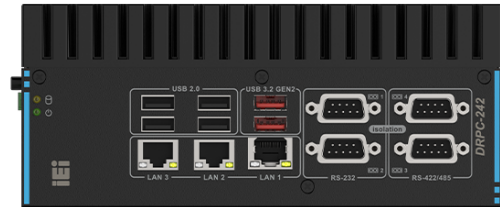


- DC IN - разъем подключения питания 12...24 В постоянного напряжения;
- разъем подключения заземления;
- HDMI;
- DisplayPort;
- "Power" - кнопка питания;
- "Reset" - кнопка сброса;
- переключатель AT/ATX.



Фронтальная панель контроллера HW3 включает:

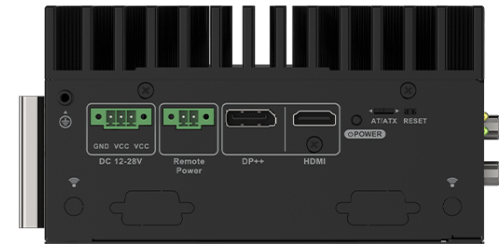
- 3 x RJ-45 2.5 Gigabit LAN с разъемами RJ-45;
- 2 x RS-232 (COM1, COM2) и 2 x RS-422/485 (COM3, COM4) последовательных портов с разъемами DB-9. Изменение типа интерфейса может быть произведено в BIOS (см. [Приложение 2. Настройка протокола для последовательных интерфейсов контроллера](#));



- 2 x USB 3.2 Gen 2 и 4 x USB 2 портов;
- Power LED зеленый индикатор;
- HDD LED желтый индикатор.

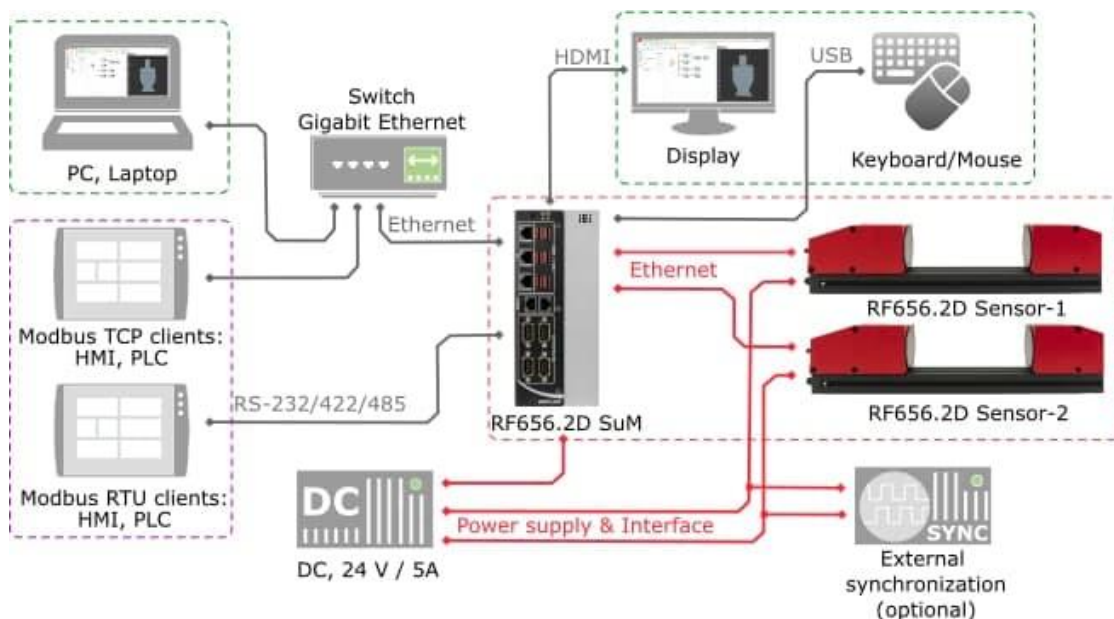
Верхняя панель контроллера HW3 включает:

- DC IN - разъем подключения питания 12...28 В постоянного напряжения;
- "Remote power" - разъем подключения внешней кнопки питания;
- разъем подключения заземления;
- HDMI;
- DisplayPort;
- "Power Switch" - кнопка питания;
- "Reset" - кнопка сброса;
- переключатель AT/ATX.



## 7. Варианты подключения

Структурная схема вариантов подключения показана на рисунке.



В рамке красного цвета показан стандартный комплект поставки, включающий:

- контроллер РФ656.2D SuM;
- оптический датчик РФ656.2D требуемого диапазона (к одному контроллеру можно подключить до 4-х оптических датчиков);
- кабель Ethernet для подключения оптического датчика к контроллеру;
- кабель питания оптического датчика с линиями синхронизации и выходов;
- кабель питания контроллера.

**Примечание:** назначения контактов разъемов и кабелей, а также электрические характеристики входов/выходов оптического датчика показаны в Приложении 1.

В рамках зеленого цвета показано сервисное оборудование, необходимое для работы с микрометром. Подключаемые к контроллеру компьютер или дисплей с клавиатурой предназначены для параметризации микрометра, формирования схем измерений, индикации результата и т.п.

В рамке фиолетового цвета показаны средства автоматизации технологических процессов (панель оператора и/или программируемый логический контроллер), при необходимости подключаемые к контроллеру микрометра.

## 8. Пример обозначения при заказе

Шаблон для заказа микрометра: RF65x.2D-R-LP-LS-LI

Символ	Наименование
x	6 or 7 or 7R
R	Рабочий диапазон оптического датчика. Доступны следующие варианты. РФ656.2D-(высота x ширина в мм области измерения): <ul style="list-style-type: none"> <li>• 8x10</li> <li>• 25x30</li> <li>• 30x40</li> <li>• 40x50</li> </ul> РФ657.2D-(высота x ширина в мм области измерения): <ul style="list-style-type: none"> <li>• 15x20</li> <li>• 25x35</li> <li>• 40x50</li> <li>• 60x80</li> </ul> РФ657R.2D-(диаметр области измерения): <ul style="list-style-type: none"> <li>• 25</li> <li>• 45</li> <li>• 70</li> <li>• 100</li> </ul>
LP	Длина кабеля питания контроллера, м.
LS	Длина кабеля питания и синхронизации оптического датчика, м.
LI	Длина интерфейсного Ethernet кабеля, м (не более 100).

**Пример:** RF656.2D-40x50-3-3-10 - оптический датчик с рабочим диапазоном 40x50 мм, длина кабеля питания контроллера 3 м, длина кабеля питания и синхронизации оптического датчика 3 м, длина интерфейсного Ethernet кабеля 10 метров.

## 9. Общие требования к установке

Оптический датчик 2D микрометра устанавливается таким образом, чтобы контролируемый объект располагался в зоне рабочего диапазона датчика. Кроме того, в области коллимированного луча не должно находиться посторонних предметов.

Необходимо исключить прямое попадание солнечного света на оптический датчик и измеряемый объект.



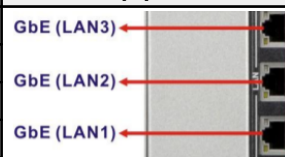
### ВАЖНО!

Оптический датчик микрометра и контроллер микрометра должны быть заземлены. Статическое электричество может вызвать отказ электронных компонентов.

## 10. Настройка сети и включение

### 10.1. Настройка сети

В случае, если заказом не предусмотрено иное, все контроллеры поставляются со следующими заводскими настройками Ethernet:

Параметр	LAN1 (enp1s0)	LAN2 (enp2s0)	LAN3 (eno1)	Нумерация сетевых интерфейсов
mode	static - назначается статический адрес, заданный вручную.			
IP Address	192.168.1.130	192.168.3.130	192.168.2.130	
mask	255.255.255.0			
gateway	192.168.1.1	192.168.3.1	192.168.2.1	
dns	192.168.1.1	192.168.3.1	192.168.2.1	

Для подключения к контроллеру выполните настройку сети подключаемого ПК/устройства. При подключении к:

- LAN1 - адрес устройства должен быть 192.168.1.\*, маска 255.255.255.0;
- LAN2 - адрес устройства должен быть 192.168.3.\*, маска 255.255.255.0;
- LAN3 - адрес устройства должен быть 192.168.2.\*, маска 255.255.255.0, где \* это любое число от 1 до 254, за исключением 130.

В случае, если заказом не предусмотрено иное, все датчики поставляются со следующими заводскими настройками:

Параметр	Значение
mode	static
IP Address	192.168.3.30
mask	255.255.255.0
gateway	192.168.3.1
dns	-

Изменить сетевые параметры как контроллера, так и датчика можно с помощью сервисного ПО (SDK), сервисного протокола или на WEB-странице прибора.

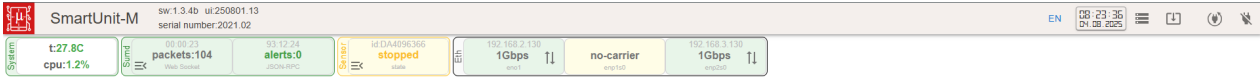
### 10.2. Первое включение

- Выполните сетевые настройки в соответствии с предыдущим пунктом.
- Подключите сервисное оборудование (ПК или коммутатор) к выходу LAN1 или LAN3 контроллера.
- Подключите оптический датчик к выходу LAN2 контроллера.
- Подключите источник питания напряжением 12...24 В к контроллеру (разъем DC IN на верхней панели контроллера).
- Подключите источник питания напряжением 12...24 В к оптическому датчику (красный провод - плюс источника питания, коричневый - минус).

После подачи электропитания на контроллер в течение 15-30 секунд выполняется загрузка прошивки контроллера и инициализация интерфейса Ethernet.

Далее рекомендуется подключиться к WEB-странице микрометра, доступ к которой возможен из любого браузера по сетевому адресу контроллера, а именно 192.168.1.130 при подключении к LAN1 или 192.168.2.130 при подключении к LAN3.

Если все настройки выполнены верно, браузер отобразит страницу авторизации:



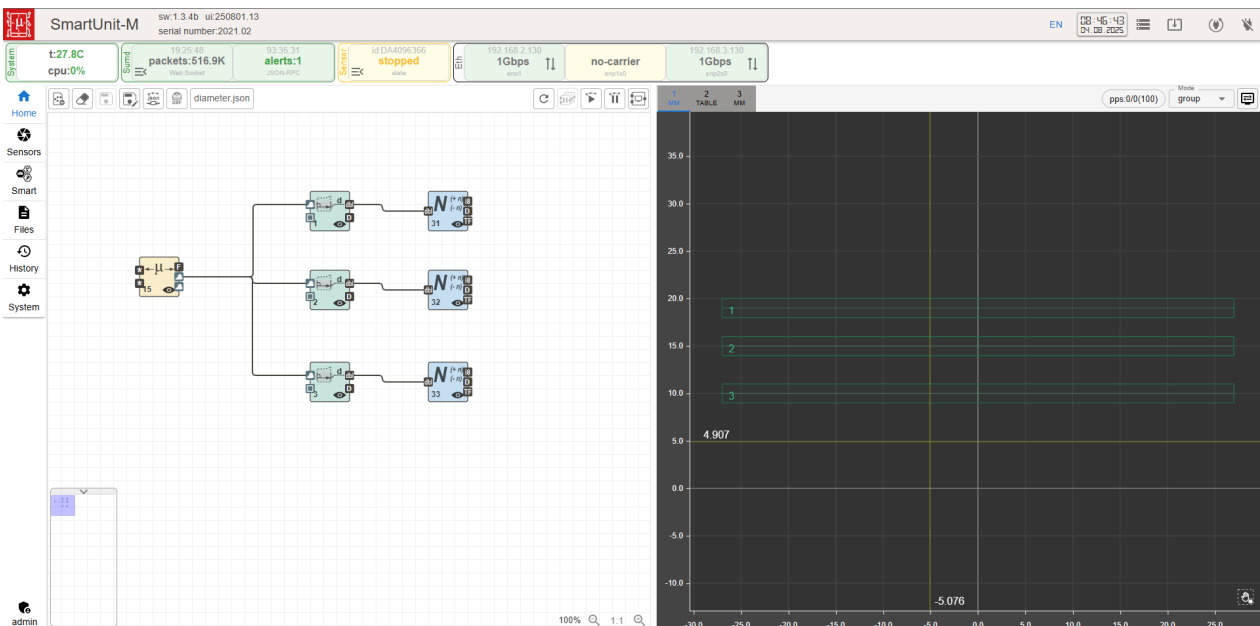
stay logged in

В появившейся форме введите следующие данные:

Login: admin

Password: admin

Затем нажмите кнопку **LOGIN**. В случае успешной авторизации отобразится основная страница интерфейса, примерно, следующего содержания:



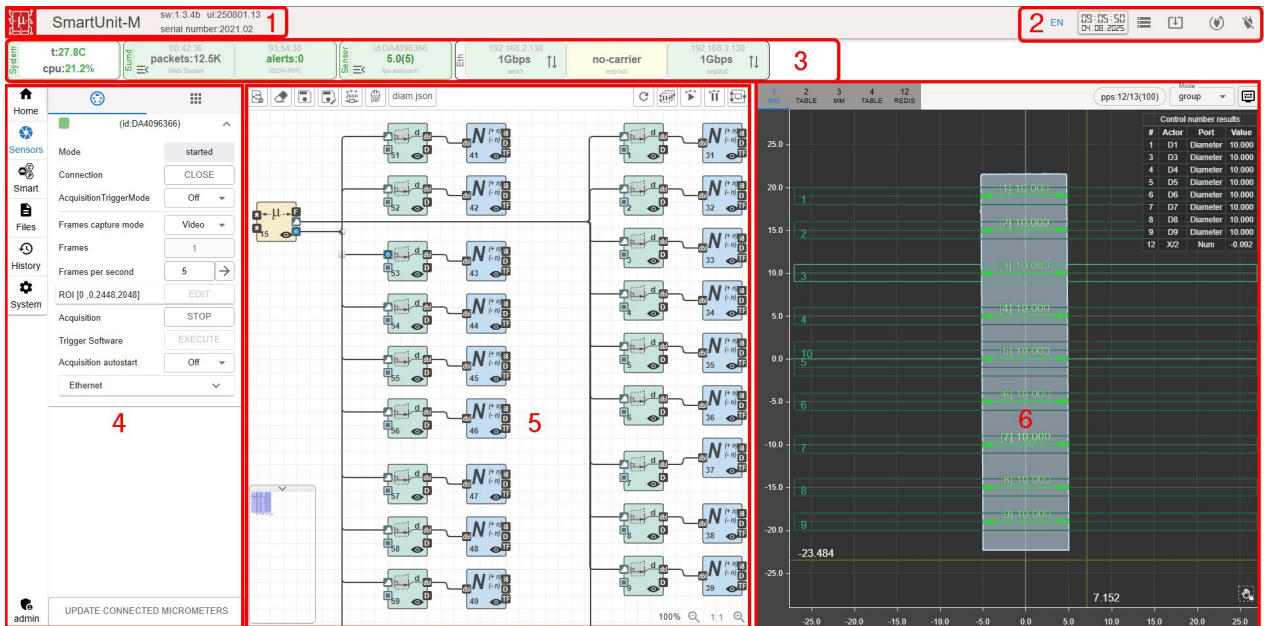
Оцените работу контроллера и оптического датчика по индикаторам состояния, расположенным в верхней части web-интерфейса страницы (см. [WEB-интерфейс](#)).

Выключение оптического датчика выполняется снятием питающего напряжения.

Выключение контроллера возможно с помощью сервисного ПО (SDK), сервисного протокола, кнопки "Power" на верхней панели контроллера, на WEB-странице микрометра.

## 11. WEB-интерфейс

2D оптические микрометры серии РФ65х.2D содержат встроенную WEB-страницу, доступ к которой возможен из любого браузера по сетевому адресу контроллера. Страница предназначена для проверки функционирования микрометра, настройки параметров, накопления и отображения теневого изображения и профиля деталей, формирования схемы измерения. Внешний вид WEB-страницы:



15

WEB-страница разделена на шесть областей:

- 1 - Общая информация о модели (имя контроллера и версия прошивки).
- 2 - Область вспомогательных кнопок управления.
- 3 - Область индикаторов состояния.
- 4 - Область вкладок параметризации.
- 5 - Область управления схемой измерений.
- 6 - Область отображения результатов измерений.


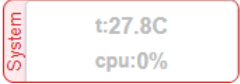

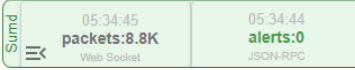
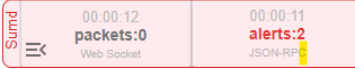

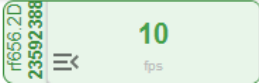

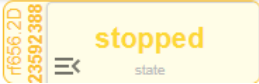
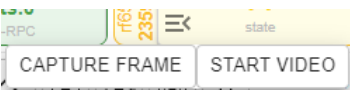
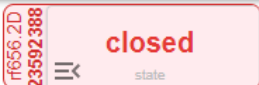

**Область 1** содержит имя контроллера, его серийный номер и версию прошивки.

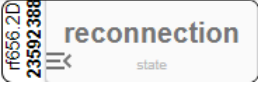

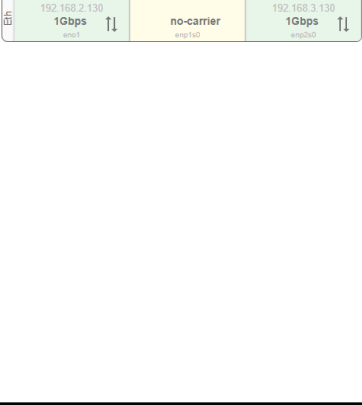
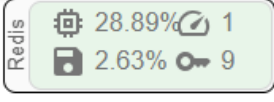
Имя прибора может быть изменено пользователем.

**Область 2** содержит системные часы, а также следующие элементы управления:


Кнопка	Наименование	Назначение
	Language	Смена языка интерфейса.
	File Browser	Открытие страницы с файловым менеджером.
	Update Firmware	Открытие страницы с интерфейсом обновления внутреннего ПО контроллера.
	System Backup	Открытие страницы создания резервной копии системных настроек и файлов.
	Restart device	Перезагрузка контроллера.
	Power off device	Выключение контроллера.

**Область 3** содержит набор индикаторов состояния контроллера и оптических датчиков РФ656.2D:

Группа	Описание	
System	Состояние контроллера. Проверка производится по доступности службы sud (Smart Unit Daemon).	
		Контроллер запущен. Дополнительно отображается температура и загруженность CPU. Данная информация является справочной и служит для оценки условий работы контроллера. Не следует допускать повышения температуры до 90°C и более. Цвет индикатора температуры t, °C: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Зеленый: 0 &lt; t ≤ 61;</li> <li>• Желтый: 61 &lt; t ≤ 91;</li> <li>• Красный: 91 &lt; t.</li> </ul> Цвет индикатора CPU, %: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Зеленый: 0 &lt; % ≤ 61;</li> <li>• Желтый: 61 &lt; % ≤ 91;</li> <li>• Красный: 91 &lt; %.</li> </ul>
		Контроллер остановлен. Информация о текущем состоянии контроллера недоступна.
SuM daemon	Отображает статус службы sumd (Smart Unit Micrometer Daemon). Данная служба отвечает за взаимодействие с микрометром и организацию вычислений по схеме. Карточка состоит из двух панелей, отвечающих за: <ul style="list-style-type: none"> <li>• отображение статуса подключения по Web-сокету (первая панель);</li> <li>• прохождение команд JSON-RPC (вторая панель).</li> </ul> На индикаторе также размещена кнопка  для вызова вспомогательной панели управления службой sumd. Вспомогательная панель содержит разные наборы кнопок исходя из текущего статуса службы.	
		Служба запущена.
		Служба остановлена или недоступна.
Sensor	Отображает статус работы оптического датчика. Для каждого датчика создается отдельный индикатор. На индикаторе размещена кнопка  для вызова вспомогательной панели управления датчиком. Вспомогательная панель содержит разные наборы кнопок исходя из текущего статуса работы датчика.	
		Подключен. Производится захват кадров. Датчик используется в вычислительной схеме. В данном режиме дополнительно выводится скорость захвата кадров датчиком. Вспомогательная панель содержит кнопку "Stop" для остановки захвата кадров. 
		Подключен. Захват кадров остановлен. Датчик используется в вычислительной схеме. Вспомогательная панель содержит кнопки: <ul style="list-style-type: none"> <li>• "Capture frame" - для захвата одного кадра и последующей остановки;</li> <li>• "Start video" - для запуска непрерывного захвата кадров.</li> </ul> 
	Отключен. Датчик используется в вычислительной схеме. Вспомогательная панель содержит кнопку "Open" для подключения к датчику. После подключения датчик перейдет в состояние "Stopped". 	

Группа	Описание	
		Потеряно соединение с датчиком после успешного соединения. Периодически производится попытка восстановить подключение. Датчик используется в вычислительной схеме.
		Доступен для подключения. Датчик не используется в вычислительной схеме.
Ethernet		Состояние доступных интерфейсов Ethernet. Для каждого доступного интерфейса отображается отдельная панель. В зависимости от статуса интерфейса определены следующие цвета для панелей: <ul style="list-style-type: none"> <li>Зеленый - интерфейс сконфигурирован и функционирует. Для функционирующего интерфейса дополнительно отображаются IP-адрес, скорость соединения (1Gbps, 100Mbps) и тип передачи (дуплекс или полудуплекс).</li> <li>Желтый - возникает если интерфейс не подключен физически к другим сетевым устройствам, при этом отображается надпись "no-carrier" или "dormant";</li> <li>Красный - сетевой интерфейс деактивирован, при этом отображается надпись "off".</li> </ul>
Redis		Отображает состояние СУБД Redis и службы доступа Webdis. В зависимости от статуса службы используются следующие цвета панели: <ul style="list-style-type: none"> <li>Зеленый - служба функционирует. В этом состоянии дополнительно отображаются: загрузка CPU, использование оперативной памяти (RAM), скорость потока на чтение и запись, количество подключенных клиентов, а также количество таблиц в базе данных.</li> <li>Красный - Redis и/или Webdis деактивированы, при этом отображается надпись "off". В этом режиме доступна кнопка для перезапуска Redis.</li> </ul>

**Область 4** обеспечивает доступ к детальным настройкам прибора и включает следующие вкладки:

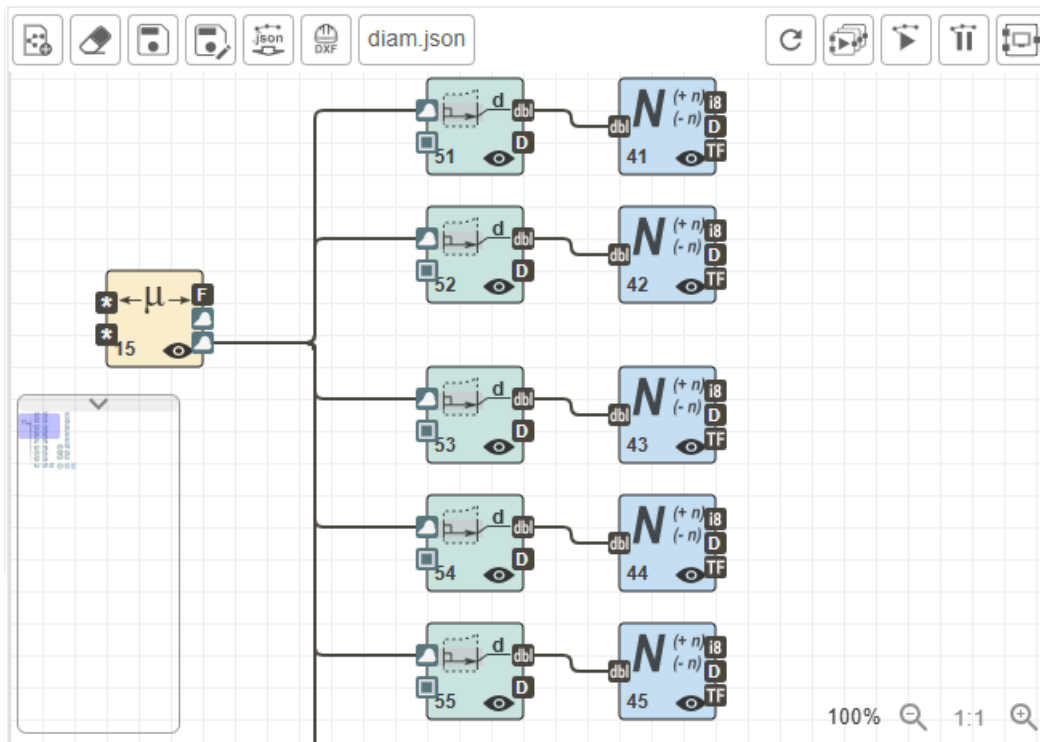
Вкладка	Иконка	Описание
Home	 home	Вкладка по умолчанию. Вспомогательная панель с настройками скрыта.
Sensors	 Sensors	Настройки датчиков и калибровочных таблиц для них. В том числе настройки параметров захвата кадров, стробирования, настройки Ethernet для датчиков.
Smart	 Smart	Доступ к функциям математической обработки профилей, смарт-блокам измерений различных геометрических и статистических величин, схемы вычислений.
Files	 Files	Файловый браузер для манипуляций с файлами: дампов, логов и калибровочных таблиц.
History	 History	Управление результатами измерений, включая просмотр и визуализацию данных, удаление выбранных записей, а также формирование и экспорт отчетов.
System	 System	Системные настройки микрометра, включающие общую информацию о микрометре, управление загружаемой системой, сетевые настройки контроллера и просмотр журнала работы устройства (log-файл).

**Область 5** предназначена для формирования пользователем алгоритма измерения различных геометрических и статистических величин контролируемого изделия. Элементы управления этой областью описаны в пар. [11.1](#).

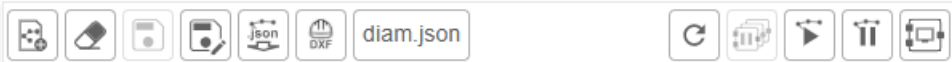








**Область 6** предназначена для оперативного отображения результатов работы микрометра. Элементы управления этой областью описаны в пар. [11.1](#).





## 11.1. Область управления схемой измерений

Область предназначена для создания, удаления, загрузки и редактирования схем измерения.




Для создания, сохранения, загрузки схем измерений предназначены соответствующие кнопки, расположенные в верхней части области построения схемы:

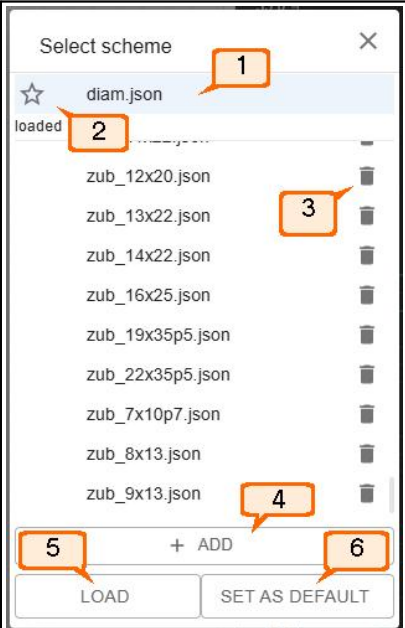
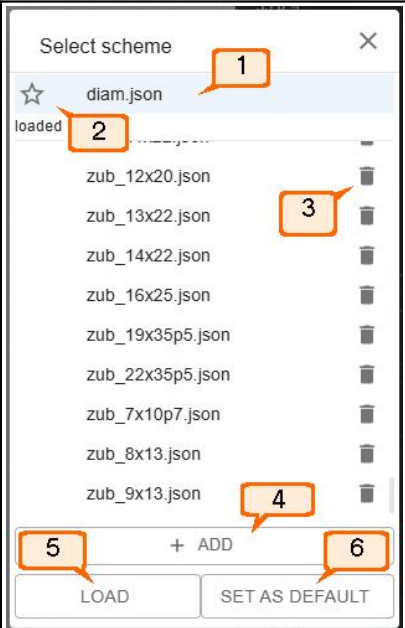
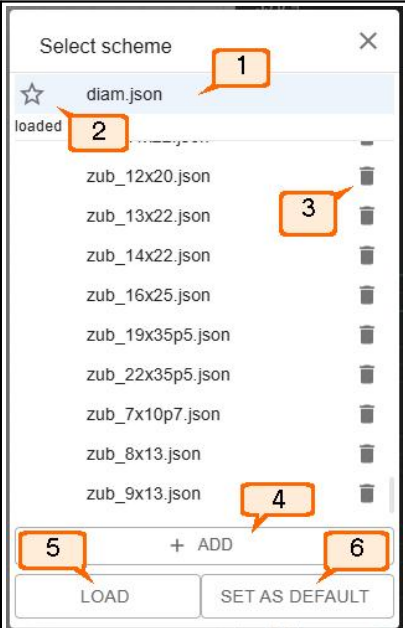
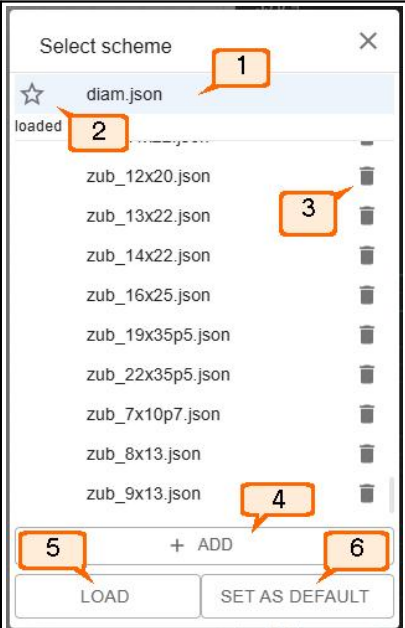
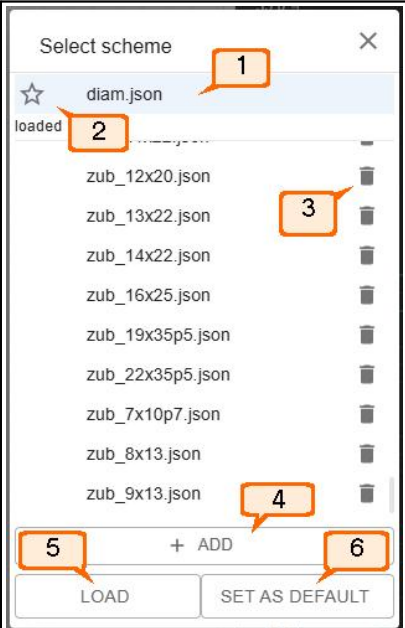
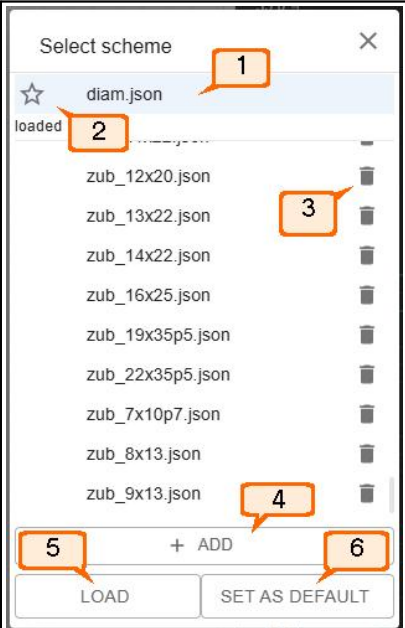
	
	Кнопка создания новой схемы измерений. При создании новой схемы необходимо определить ее имя. В соответствии с введенным именем создается файл в энергонезависимой памяти контроллера.
	Кнопка очистки текущей схемы измерений. В процессе очистки удаляются все блоки схемы.
	Кнопка сохранения в энергонезависимой памяти всех изменений, выполненных со схемой измерений. До нажатия указанной кнопки, все изменения, произведенные со схемой, хранятся в энергозависимой памяти и при повторной загрузке схемы будут потеряны. Кнопка активируется при наличии несохраненных изменений схемы.
	Кнопка сохранения текущей схемы в энергонезависимой памяти с новым именем.
	Кнопка вызова диалогового окна для управления сохраненными схемами измерений.
	Кнопка скачивания текущей схемы измерений из контроллера для ее сохранения на компьютер. Сохраненную схему измерений в дальнейшем можно использовать на других 2D микрометрах.
	Кнопка вызова конструктора схем DXF.
	Кнопка перерисовки текущей схемы измерений.

	Кнопки активации и деактивации выделенных блоков. При деактивации выбранные блоки больше не участвуют в вычислениях, т.е. внутренние циклы обработки останавливаются и игнорируется информация на всех портах деактивированных блоков.
	Кнопка активации всех блоков схемы.
	Кнопка деактивации всех блоков схемы.
	Кнопки установки/отмены фильтра на отображение в составе схемы измерений блоков "Display". Блоки "Display" предназначены для доставки информации от блоков схемы в область отображения результатов измерений.

19

### 11.1.1. Диалог управления сохраненными схемами

Диалоговое окно управления сохраненными схемами измерений вызывается нажатием кнопки . Данное окно предназначено для управления сохраненными схемами измерений. Включает следующие элементы управления:

	№	Назначение
	1	Поле отображения имени текущей (загруженной) схемы.
	2	Иконка для обозначения схемы "по умолчанию", т.е. схемы, загружаемой при старте контроллера.
	3	Кнопка для удаления соответствующей схемы (файла со схемой) из энергонезависимой памяти контроллера.
	4	Кнопка загрузки json файла со схемой измерений с компьютера в контроллер микрометра.
	5	Кнопка для загрузки выбранной схемы в качестве текущей. После загрузки выбранной схемы ее имя переместится в поле отображения текущей схемы "2".
	6	Кнопка для установки выбранной схемы в качестве схемы "по умолчанию", т.е. схемы, загружаемой при старте контроллера.


### 11.2. Область отображения результатов измерений

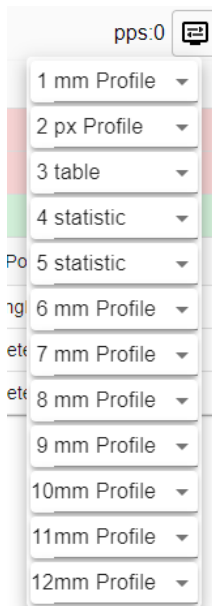
Область предназначена для отображения результатов работы смарт-блоков, а также визуального контроля и настройки областей поиска смарт-блоков.

Область позволяет отображать до 12 виртуальных дисплеев. Каждый дисплей может быть сконфигурирован для представления информации в любом из следующих видов:


























- **2D mm** - прямоугольная двумерная система координат. Значения координат задаются с единицей измерения "миллиметр".
- **2D px** - прямоугольная двумерная система координат. Значения координат задаются с единицей измерения "пиксель".
- **Таблица** - табличное представление скалярных величин.
- **Статистика** - представление зависимости скалярных величин от такта измерения.
- **Полярный** - полярная система координат. Предназначен для визуализации данных с блока Runnout And Concentricity.

- **Мониторинг** - история последних измерений, записанных в БД.

Конфигурирование дисплеев производится в специальной области, которая появляется при нажатии на кнопку **Display settings** .



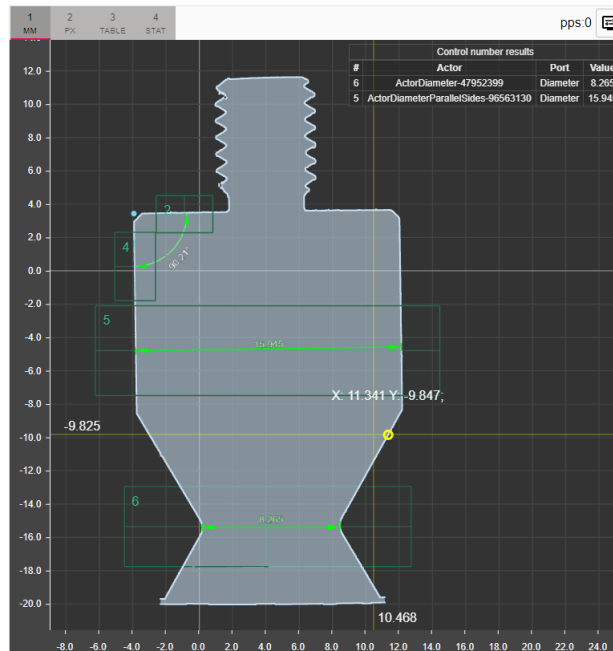
Возможности по отображению разными типами дисплеев разных типов данных (см. [Типы данных](#)) представлены в таблице:

Тип дисплея	Отображаемый тип
2D mm	             
2D px	        
Таблица Статистика	      
Полярный	 
Мониторинг	      

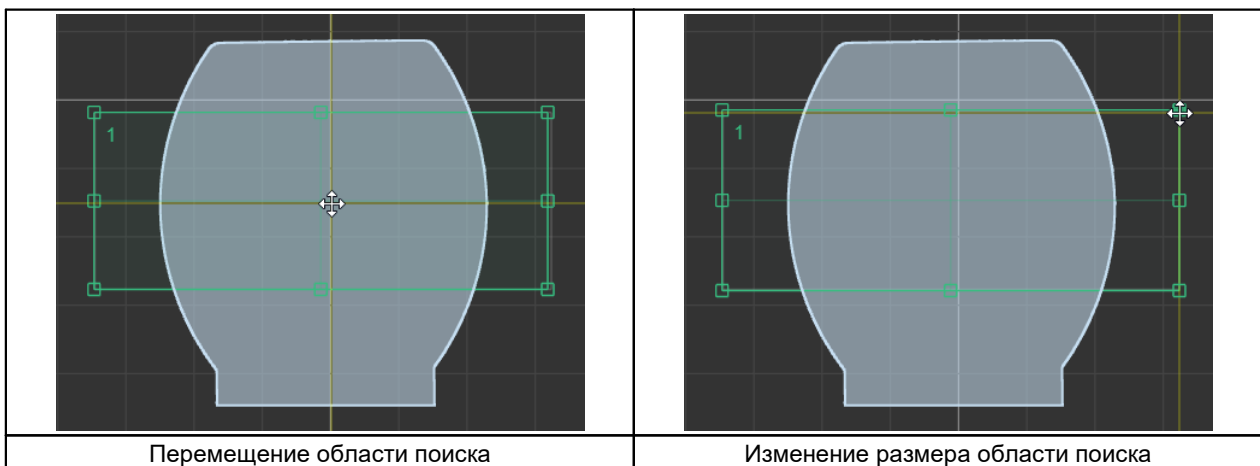
### 11.2.1. Дисплей 2D mm

Дисплей предназначен для отображения профилей, контуров, ломаных линий, прямых линий, отрезков, точек, скалярных величин, областей поиска и результатов измерений.

Также дисплей позволяет проводить визуальный контроль и настройку областей поиска для смарт-блоков.



Некоторые блоки имеют области поиска, в пределах которых выполняются функции блока. Пользователь имеет возможность перемещать и изменять размер области. Перемещение выполняется с помощью правой клавиши мыши (нажать на область поиска и перемещать мышь). Изменение размеров осуществляется с помощью специальных прямоугольников, расположенных по периметру области поиска:



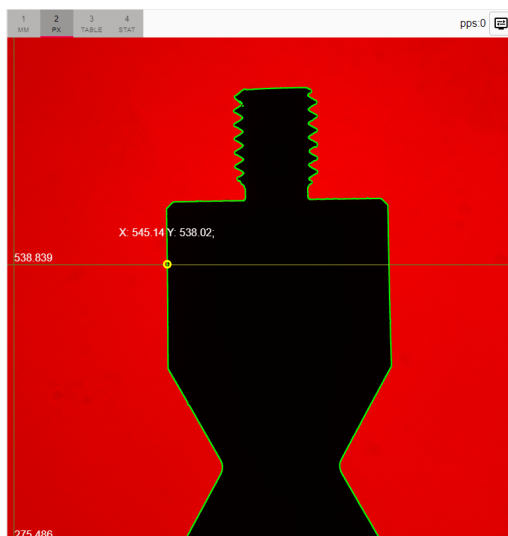
В правом нижнем углу дисплея при наведении курсора мыши появляется скрываемая кнопка, которая предназначена для переключения режима управления областью поиска. Доступны три режима:

		
<p><b>Области поиска отображаются, редактирование доступно.</b> В этом режиме области поиска видимы на экране, их можно изменять и настраивать.</p>	<p><b>Области поиска отображаются, редактирование недоступно.</b> В этом режиме области поиска видимы, но их редактирование запрещено.</p>	<p><b>Области поиска не отображаются, редактирование недоступно.</b> В этом режиме области поиска скрыты, и их редактирование невозможно.</p>

Для отображения скалярных величин, а также результатов проверки на попадание скалярных величин в заданный диапазон, в верхнем правом углу экрана отображается таблица. Принцип отображения информации в данной таблице аналогичен применению специализированного экрана "Таблица" (см. [Дисплей с таблицей](#)).

## 11.2.2. Дисплей 2D рх

Дисплей предназначен для отображения кадров, профилей и областей поиска.



22

Особенностью данного дисплея является возможность отображения исходного теневого изображения объекта. Однако следует учитывать, что при отображении информации на данном дисплее значительно увеличиваются требования к пропускной способности сетевого подключения между контроллером и компьютером, на котором запущен браузер. Это обусловлено тем, что изображение с контроллера передается без сжатия. Требуемая пропускная способность сети: 110 Мбит/с при fps оптического датчика 10 кадров/с.

## 11.2.3. Дисплей с таблицей

Дисплей предназначен для отображения скалярных величин, а также результатов проверки на попадание скалярных величин (результатов измерений) в заданный диапазон.

#	Label	Value	Min:Max	Tolerance
11	diameter min	8.264	8.200:8.250	FAIL
7	diameter	15.945	15.950:15.960	FAIL
12	angle	1.574	1.500:1.600	PASS
#	Actor	Port	Value	
1	ActorAngleLines-60443312	Angle	1.574	
6	ActorDiameter-47952399	Diameter	8.264	
5	ActorDiameterParallelSides-96563130	Diameter	15.945	

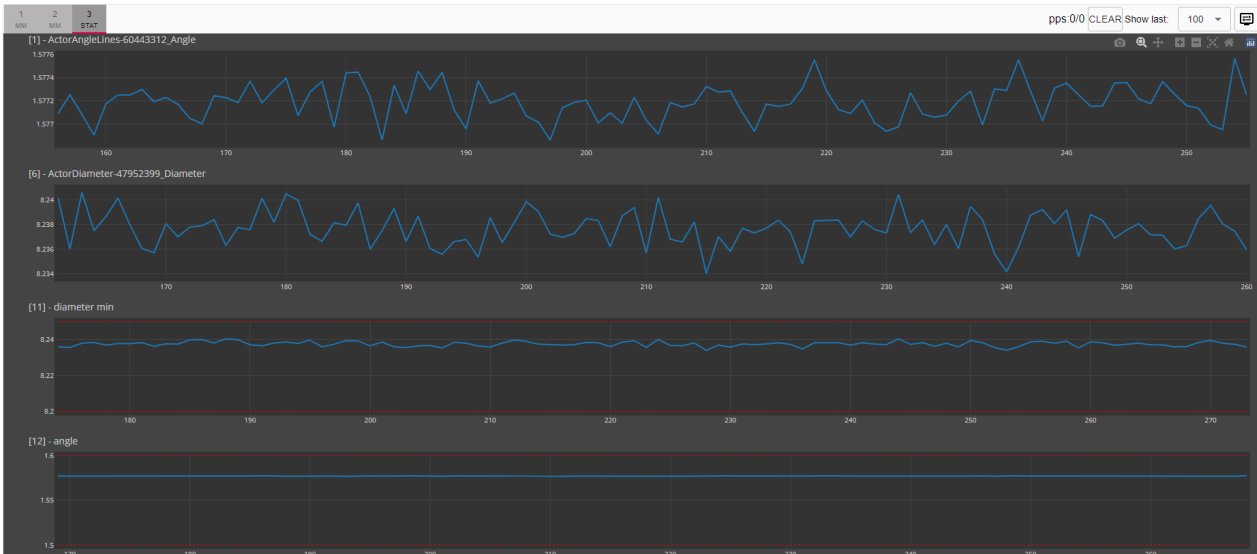
Вся информация на дисплее группируется в двух таблицах.

Одна таблица предназначена для отображения информации о проверке на попадание скалярных величин в заданный диапазон. Данная информация может поступать с выхода **ResultDescription** блока **tolerance**. В зависимости от результата проверки строки таблицы выделяются цветами: красным - для случаев выхода скалярных величин за диапазоны, зеленым - для скаляров, значение которых входит в указанные диапазоны.

Вторая таблица предназначена для отображения скалярных величин.

### 11.2.4. Дисплей со статистикой

Дисплей предназначен для визуализации зависимости измеряемых величин от номера измерения. Дисплей позволяет визуально оценить устойчивость результатов измерений.



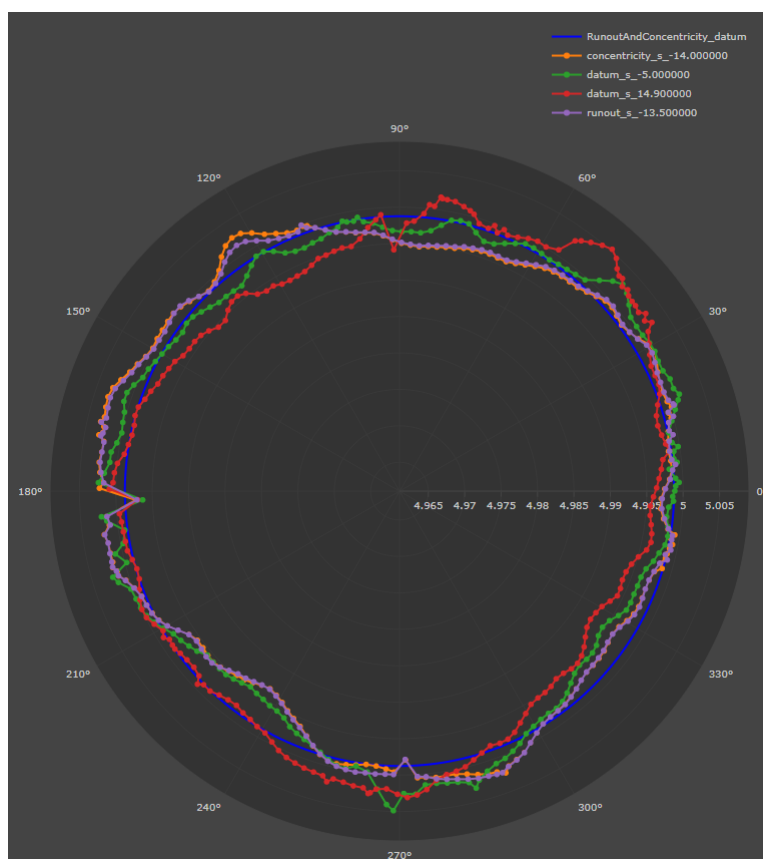
Дисплей имеет следующие вспомогательные элементы управления:

- Кнопка **Clear** - для очистки содержимого окна. При нажатии, вся накопленная на дисплее информация по измерениям будет удалена.
- Список **Show last ...** - для задания количества измерений, которые будут отображены на графиках. Отображаются только номера последних измерений (N) для каждой отображаемой скалярной величины. В списке доступны следующие значения N: 10, 50, 100, 250, 500.

При отображении данных с выхода **ResultDescription** блока **tolerance** дополнительно на графике отображаются верхняя и нижняя границы диапазона.

### 11.2.5. Дисплей polar

Дисплей предназначен для визуализации данных в полярной системе координат. Отображает результаты измерений, полученные только от блока Runout & Concentricity. Используется для наглядного представления параметров биения и соосности в полярных координатах.



### 11.2.6. Дисплей мониторинга измерений

Дисплей предназначен для визуализации истории измерений, сохранённых во встроенной базе данных Redis с помощью блока “database logger”. Каждая строка дисплея соответствует уникальному идентификатору профиля (id) и агрегирует все результаты измерений, связанные с этим профилем. Таким образом, все записи с одинаковым id отображаются в одной строке.

Для каждой строки отображается обобщённая информация:

- messages – количество записей в базе данных, на основании которых сформирована строка (например, messages: 5);
- id – идентификатор профиля;
- time – время сохранения первой записи;
- last record – время последней записи.

Данные, полученные с выхода ResultDescription блока tolerance, выделяются специальным цветом, аналогично отображению в табличных дисплеях. Каждая строка может быть развёрнута для просмотра подробной информации в табличном виде, который соответствует формату отображения в [дисплее с таблицами](#).

1 REDIS pps:0/0(100) Data source: disks Max message... 1000

bind to top  autoupdate

last record:21.07.2025, 07:50:33.733

	D1-tol	D2-tol	H1(C)-tol	H2(C)-tol	H3-tol
17 messages: 5, id: 1753084204817303 time: 21.07.2025, 07:50:04.948 last record:21.07.2025, 07:50:05.018	OK 98.452 D1-tol	OK 93.836 D2-tol	OK 30.030 H1(C)-tol	OK 15.002 H2(C)-tol	OK 10.149 H3-tol
16 messages: 5, id: 1753084201655862 time: 21.07.2025, 07:50:01.779 last record:21.07.2025, 07:50:01.850	OK 98.452 D1-tol	OK 93.837 D2-tol	OK 30.030 H1(C)-tol	OK 15.003 H2(C)-tol	OK 10.148 H3-tol
15 messages: 5, id: 1753084155170483 time: 21.07.2025, 07:49:15.293 last record:21.07.2025, 07:49:15.368	NG 97.425 D1-tol	NG 92.854 D2-tol	OK 20.061 H1(A)-tol	OK 10.024 H2(A)-tol	OK 10.188 H3-tol

#	Label	Value	Min Max	Tolerance	Status
-	D1-tol	97.425	98.300 98.700		NG
-	D2-tol	92.854	93.700 94.100		NG
-	H1(A)-tol	20.061	19.900 20.100		OK
-	H2(A)-tol	10.024	9.900 10.100		OK
-	H3-tol	10.188	10.000 10.400		OK

14  
messages: 5, id: 1753084123210056  
time: 21.07.2025, 07:48:43.338  
last record:21.07.2025, 07:48:43.409

	D1-tol	D2-tol	H1(A)-tol	H2(A)-tol	H3-tol
	NG 97.435 D1-tol	NG 92.880 D2-tol	OK 20.060 H1(A)-tol	OK 10.024 H2(A)-tol	OK 10.191 H3-tol

Дисплей имеет следующие вспомогательные элементы управления:

- **Data source** – выпадающий список для выбора ключа, по которому данные будут отображаться. Ключ задаётся в поле label блока "database logger" на схеме. При создании блока имя по умолчанию соответствует значению  $\${id}$  – уникальному идентификатору смарт-блока.
- **Max messages** – выпадающий список для выбора количества последних записей, отображаемых на дисплее. Доступные значения: 1000, 5000, 10000, 20000.
- **Bind to top** – чекбокс для автоматической прокрутки списка так, чтобы последняя запись всегда была видна на экране.
- **Autoupdate** – чекбокс для автоматического обновления списка при появлении новых данных в базе данных.
- **Refresh** – кнопка для ручного обновления списка.

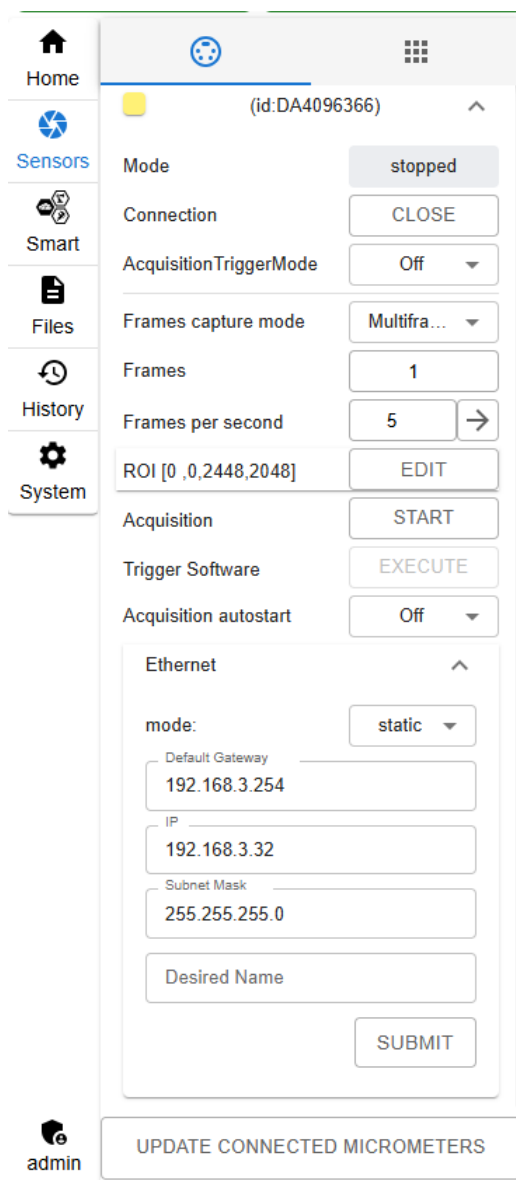
### 11.3. Вкладка "Sensors"

Вкладка **Sensors** предназначена для настройки оптических датчиков и калибровочных таблиц для них, а также настройки параметров захвата кадров, стробирования, настройки Ethernet интерфейса оптических датчиков.

Данная вкладка содержит два раздела:

- Sensors Settings.
- Calibration Tables.

### 11.3.1. Раздел "Sensors Settings"



Параметры раздела:

Параметр	Значение при заводских настройках	Описание
<b>Mode</b>	-	Отображается текущий режим работы оптического датчика. Возможны следующие значения: <ul style="list-style-type: none"> <li>• started - Подключен. Производится захват кадров.</li> <li>• stopped - Подключен. Захват кадров остановлен. Датчик используется в вычислительной схеме.</li> <li>• closed - Отключен. Датчик используется в вычислительной схеме.</li> <li>• reconnection - Потеряно соединение с датчиком после успешного соединения. Периодически производится попытка восстановить подключение. Датчик используется в вычислительной схеме.</li> <li>• accessible - Доступен для подключения. Датчик не используется в вычислительной схеме.</li> </ul>
<b>Connection</b>	-	Кнопка установки/разрыва соединения с датчиком.
<b>AcquistionTriggerMode</b>	OFF	Выбор канала подключения внешнего триггера для захвата кадров. Возможны следующие варианты: "Off", "Line0", "Line1", "Line2", "Line3".

Параметр	Значение при заводских настройках	Описание
<b>Frame Rate</b>	30	Количество кадров в секунду, захватываемых датчиком.
<b>Frames</b>	1	Количество захватываемых кадров в режиме захвата "Multiframe".
<b>Frames per second</b>	Multiframe	Режим захвата кадров. Возможны следующие варианты: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Multiframe - захват заданного параметром "Frames" количества кадров и последующая остановка захвата.</li> <li>• Video - непрерывный захват кадров.</li> </ul>
<b>ROI</b>	-	Отображается область выбора изображения с матрицы датчика (область интереса, ROI), задаваемая параметрами [offset X, offset Y, width, height], где: <ul style="list-style-type: none"> <li>• offset X — смещение области по горизонтали;</li> <li>• offset Y — смещение области по вертикали;</li> <li>• width — ширина области;</li> <li>• height — высота области.</li> </ul> При нажатии на кнопку Edit появляется возможность редактирования указанных параметров.
<b>Acquisition</b>	-	Кнопка запуска/останова захвата кадров.
<b>Acquisition autostart</b>	Off	Автозапуск захвата кадров при запуске контроллера и подключении к датчику.

Раздел **Sensor Settings** также предоставляет интерфейс для настройки сетевых параметров датчиков. Все сетевые параметры сгруппированы в сворачиваемой области Ethernet:

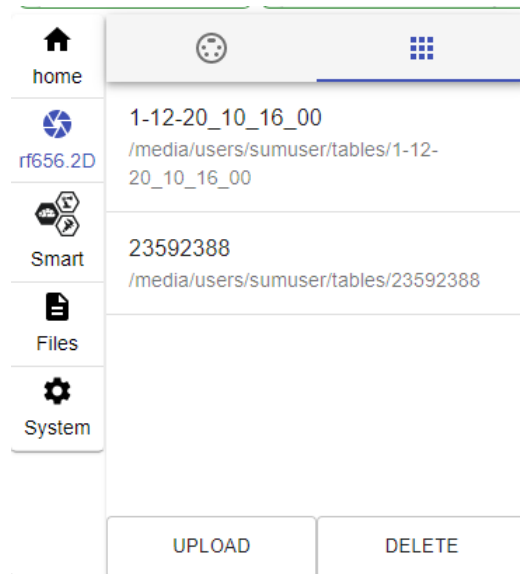
Параметр	Значение при заводских настройках	Описание
<b>mode</b>	static	static - назначается статический адрес, заданный вручную; dhcp - динамически назначается адрес IPv4 или IPv6 при наличии в сети dhcp сервера.
<b>IP Address</b>	192.168.3.30	IP-адрес датчика. Только для mode:static.
<b>Subnet mask</b>	255.255.255.0	Маска подсети. Только для mode:static.
<b>Default gateway</b>	192.168.3.1	Сетевой адрес шлюза. Только для mode:static. Параметр необязательный.
<b>Desired Name</b>	-	Сетевой псевдоним для датчика.



Для того чтобы изменения вступили в силу, необходимо нажать кнопку **Submit**.

### 11.3.2. Раздел "Calibration Tables"

Предоставляется возможность загрузки новых калибровочных таблиц для оптических датчиков, а также удаления существующих таблиц.



### 11.4. Вкладка "Smart"

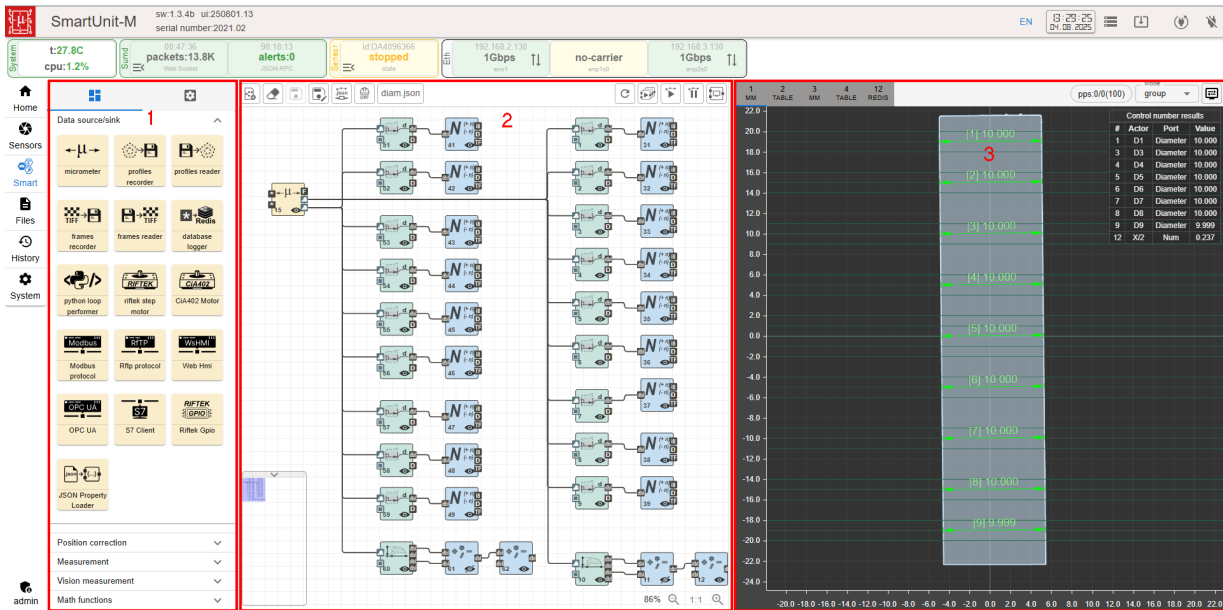
Вкладка **Smart** предназначена для реализации Smart-функций микрометра.

Смарт-функции 2D оптического микрометра РФ656.2D включают:

- формирование пользователем алгоритма измерения различных геометрических и статистических параметров контролируемого изделия;
- выполнение измерений в режиме реального времени по заданному алгоритму;
- обработку результатов измерений и автоматическое принятие решений об их нахождении в допустимых пределах (контроль допусков);
- передачу результатов измерений по промышленным (Modbus TCP, Modbus RTU) и упрощенным (UDP, UART) протоколам;
- формирование управляющих воздействий (например, годен/негоден) на физических выходах 2D оптического микрометра.

Для обеспечения простоты и удобства использования смарт-функций применена концепция "графа вычислений". Пользователь формирует схему измерений для решения конкретной задачи. Под схемой понимается упорядоченная последовательность операций, выполняемых микрометром. Последовательность представляется в виде смарт-блоков и связей между ними.

Основное окно WEB-интерфейса с активной вкладкой **Smart**:



где:

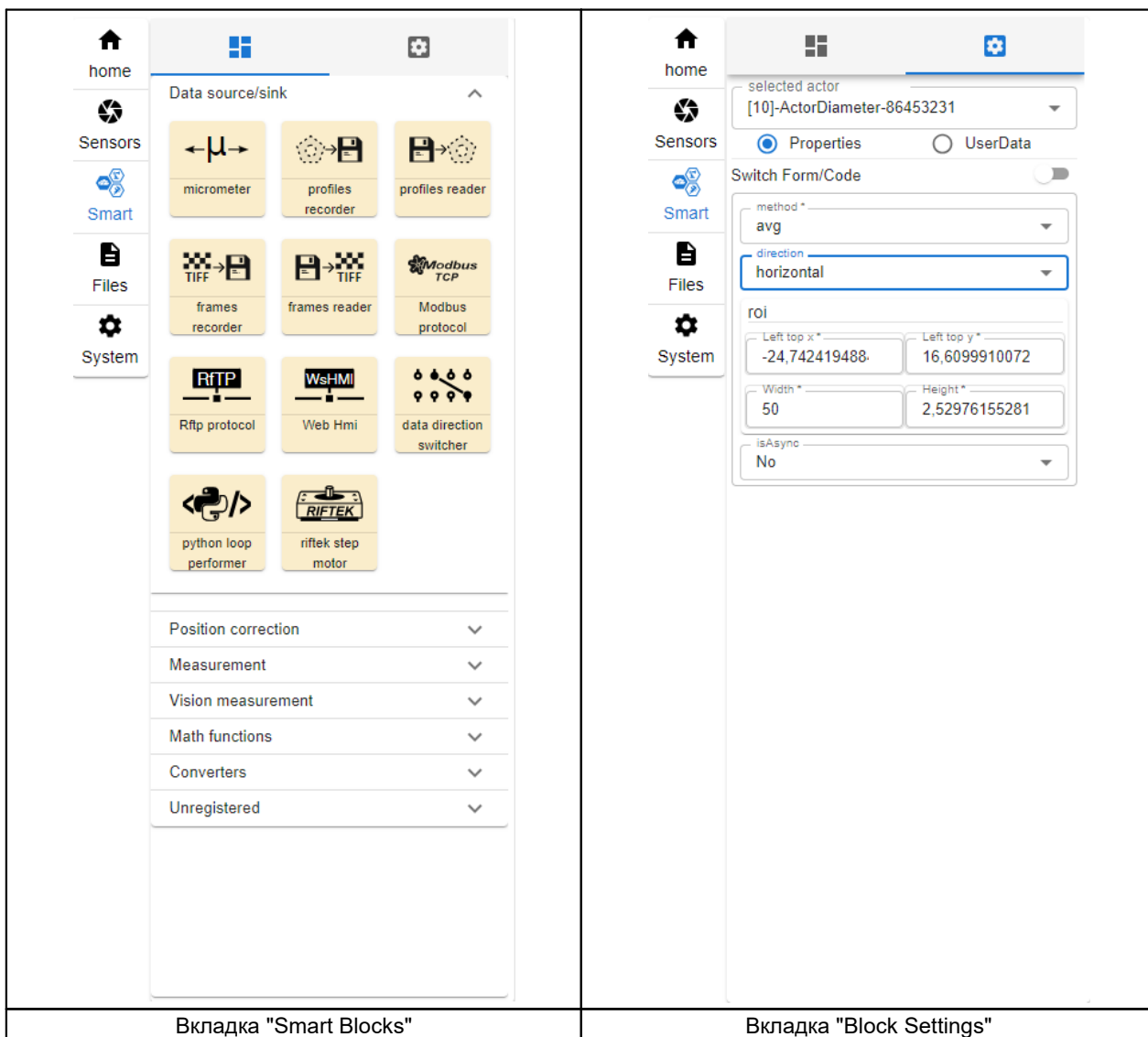
- 1 - область смарт-блоков и параметров;
- 2 - область управления схемой измерений;
- 3 - область отображения результатов измерений.

#### 11.4.1. Область Smart-блоков и параметров

Область предназначена для отображения набора смарт-блоков микрометра и настройки параметров блоков, размещенных на схеме измерений.

Область содержит две вкладки:

- **Smart Blocks** - набор смарт-блоков, сгруппированных по функциональному назначению.
- **Block Settings** - параметры выделенного на графе блока.



Вкладка "Smart Blocks"

Вкладка "Block Settings"

### 11.4.1.1. Вкладка "Smart Blocks"

Вкладка содержит доступные для использования смарт-блоки. Все смарт-блоки логически разделены на группы по функциональному назначению. Пиктограмма на смарт-блоке схематично отображает выполняемую им функцию. Примеры:

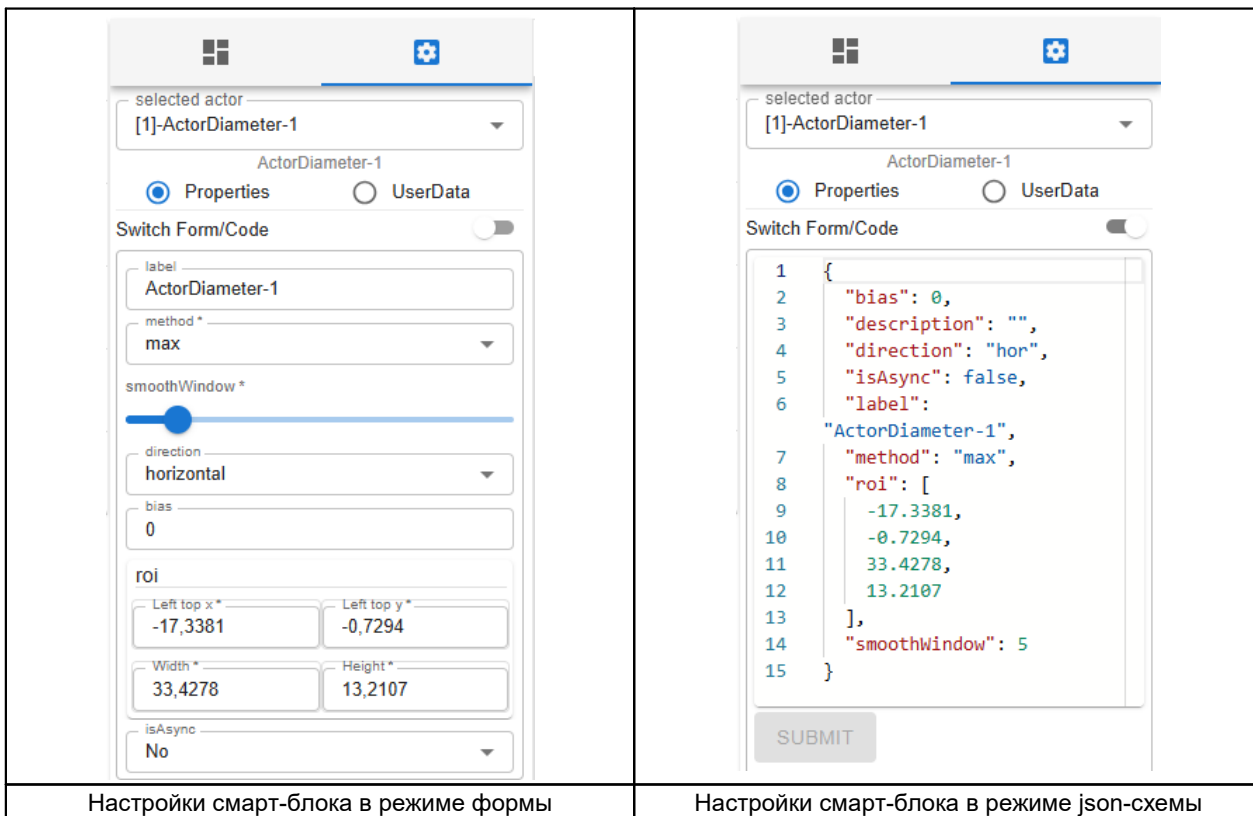
		
Смарт-блок работы с датчиком	Смарт-блок поиска угла на контуре	Смарт-блок пороговой обработки

### 11.4.1.2. Вкладка "Block Settings"

Вкладка предоставляет доступ к настройкам параметров заданного блока.

Выбор блока может производиться на графе или селектором "selected actor".









Доступно редактирование параметров блока в режиме формы и в режиме json-схемы. Переключение режимов производится тумблером "Switch Form/Code". Примеры:









## 11.4.2. Набор смарт-блоков

### 11.4.2.1. Типы данных

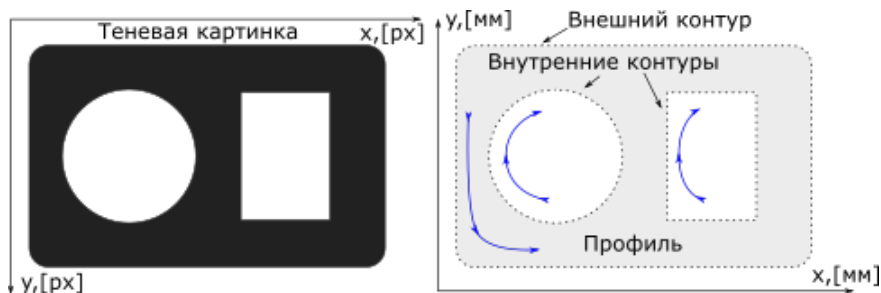
Каждый смарт-блок оперирует определенным типом (несколькими типами) данных, представляющими результаты измерений, логические сигналы и т.д. Порядок байт (если не указано иное) LITTLE-ENDIAN. Описание типов данных представлено в таблице:

Псевдоним	УГО	Тип	Описание
Общие типы	Используются для передачи данных внешним (по отношению к сканеру) устройствам и приема данных от них. Используются совместно со специальными блоками преобразования.		
Bool		bool	Логическое значение, имеющее два взаимоисключающих состояния "TRUE" и "FALSE". Соответствует типу uint8 со схемой кодирования: 0 - "FALSE"; другое - "TRUE".
NumberInt8		int8_t	Целочисленное знаковое значение (размер 1 байт).
NumberInt16		int16_t	Целочисленное знаковое значение (размер 2 байт).
NumberInt32		int32_t	Целочисленное знаковое значение (размер 4 байт).
NumberInt64		int64_t	Целочисленное знаковое значение (размер 8 байт).
NumberDouble		double	Значение с плавающей точкой двойной точности (размер 8 байт).
Внутренние типы	Используются для передачи информации внутри графа. Как правило, являются составными (содержат несколько полей) и в общем случае не должны использоваться для ввода и вывода данных от/к внешним системам (Ethernet/IP, UDP и т.д.).		
Point2dDouble		Point2d<double>	Точка. В текущей ревизии представляет собой структуру: { double    x; double    y; }
Rect		Rect	Прямоугольник. В текущей ревизии представляет собой структуру: {

Псевдоним	УГО	Тип	Описание
			<pre> Point2d&lt;double&gt;    pointTl; // top-left double            width; double            height;                     }                     </pre>
SegmentLine		SegmentLine	Отрезок прямой линии на плоскости. В текущей ревизии представляет собой структуру: <pre> {     Point2d&lt;double&gt;    point1;     Point2d&lt;double&gt;    point2; }                     </pre>
StraightLine		StraightLine	Прямая линия на плоскости. В текущей ревизии представляет собой структуру: <pre> {     double            a;     double            b;     double            c; }                     </pre>
PolyLine		PolyLine	Полилиния. Задается совокупностью точек. В текущей ревизии представляет собой структуру: <pre> {     uint64_t          id;     vector&lt;Point2d&lt;double&gt;&gt;    polyline; }                     </pre>
Contour		Contour	Контур. Задается совокупностью точек. В отличие от полилинии всегда замкнут. В текущей ревизии представляет собой структуру: <pre> {     uint64_t          id;     deque&lt;Point2d&lt;double&gt;&gt;    points;     ContourType       contourType; }                     </pre> где ContourType - тип контура, определяется как внешний или внутренний: <pre> enum ContourType {     Outer = 0, // Внешний     Inner = 1 // Внутренний };                     </pre>
Profile		Profile	Профиль. Представляет совокупность контуров и иерархических связей между ними. Каждый внешний контур профиля может включать множество внутренних контуров. Является первичным результатом обработки теневой картинки микрометром. В текущей ревизии представляет собой структуру: <pre> {     uint64_t          id;     uint64_t          timestamp;     vector&lt;Contour&gt;    contours;     vector&lt;int&gt;        hierarchy; }                     </pre> hierarchy определяет для внутреннего контура номер внешнего контура, внутри которого он расположен.
Frame		Frame	Кадр. Предназначен для представления теневой картинки, получаемой микрометром. В текущей ревизии представляет собой структуру: <pre> {     uint64_t          id;     uint64_t          timestamp;     uint32_t          width;     uint32_t          height;     PixelFormatType   pixelFormat;     vector&lt;uint8_t&gt;    frame; }                     </pre> где PixelFormatType - пиксельный формат кадра: <pre> enum PixelFormatType {     Unknown          = 0x00,     // mono formats     Mono8             = 0x01, // Monochrome, 8 bits (PFNC:Mono8) }                     </pre>

Псевдоним	УГО	Тип	Описание
			Mono10= 0x02, // Monochrome, 10 bits in 16 bits (PFNC:Mono10) Mono10p = 0x03, // Monochrome, 10 bits in 16 bits (PFNC:Mono10p) Mono12= 0x04, // Monochrome, 12 bits in 16 bits (PFNC:Mono12) Mono12Packed = 0x05, // Monochrome, 2x12 bits in 24 bits (GEV:Mono12Packed) Mono12p = 0x06, // Monochrome, 2x12 bits in 24 bits (PFNC:MonoPacked) Mono14= 0x07, // Monochrome, 14 bits in 16 bits (PFNC:Mono14) Mono16= 0x08, // Monochrome, 16 bits (PFNC:Mono16) };
Description	<b>D</b>	Description	json описание результатов измерений. Описание каждого смарт-блока может различаться.

Исходной информацией, получаемой с оптического датчика микрометра, является теневая картина (Frame). Результатом обработки теневой картины микрометром является профиль (**Profile**). При этом профиль является составным типом данных и представляет собой совокупность контуров (**Contour**) и иерархических связей между ними. Каждый контур, в свою очередь, представляется упорядоченной последовательностью точек (**Point2dDouble**). Контуров могут быть внешние и внутренние. Каждый внешний контур профиля может иерархически включать множество внутренних контуров. Точки контура упорядочены таким образом, что, если проходить от точки к точке в прямом порядке следования, измеряемый объект находится слева от направления движения. Т.е. для внешних контуров порядок расположения точек - против движения часовой стрелки, а для внутренних контуров - по направлению движения часовой стрелки.

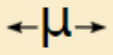



#### 11.4.2.2. Разделы

Смарт-блоки сгруппированы в следующие разделы:

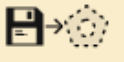
1. **Data source/sink** - смарт-блоки ввода в граф информации от датчиков и внешних систем, а также вывода результатов измерений.
2. **Position Correction** - смарт-блоки, предназначенные для трансформации системы координат профиля (поворот и перенос системы координат).
3. **Measurement** - смарт-блоки, предназначенные для выполнения измерений, а также нахождения примитивов на профиле (точки, линии, углы и т.д.).
4. **Math functions** - смарт-блоки, выполняющие математические операции над примитивами, в том числе фильтрацию и контроль нахождения измеряемых величин в допуске.
5. **Converters** - смарт-блоки для выполнения преобразований (преобразование типов, объединение и декомпозиция примитивов и т.д.).

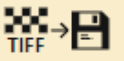
### 11.4.2.2.1. Раздел "Data source/sink"

 micrometer	"micrometer" - блок работы с оптическим датчиком микрометра.		
Входы:	AcqistionStartStop	Bool	Сигнал управления запуском и остановкой захвата кадров с датчика.
Выходы:	OutFrame	Frame	Исходная теневая картинка с микрометра.
	OutProfile	Profile	Профиль в миллиметровой системе координат, рассчитанный по теневой картинке и преобразованный в соответствии с калибровочной таблицей.
	OutProfilePix	Profile	Профиль в пиксельной системе координат, рассчитанный по теневой картинке.
Параметры:	micrometr Id	String	ID номер микрометра.
	table	String	Путь к каталогу с калибровочными таблицами. По умолчанию калибровочные таблицы хранятся в директории /media/users/sumuser/tables/*


 profiles recorder	"profiles recorder" - блок сохранения профилей в файлах. Каждый профиль сохраняется в формате таблицы csv.																																
Входы:	InpProfile	Profile	Профили, подлежащие сохранению в файлах.																														
Параметры:	dir	String, [tmp_dump/\${id}]	Директория, в которую будут записаны файлы профилей. Форма автоматически предлагает два варианта: <ul style="list-style-type: none"> <li>• dump/\${id} - директория в энергонезависимой памяти контроллера. Полный путь /media/users/sumuser/dump</li> <li>• tmp_dump/\${id} - директория в энергозависимой памяти контроллера. Полный путь /tmp/sumdaemon/dump где \${id} - уникальный идентификатор смарт блока.</li> </ul>																														
	namePrefix	String, ["prof_"]	Префикс имени файла для каждого профиля.																														
	postfixType	String enum, ["daytime"]	Алгоритм формирования уникальной части имени для каждого файла. Доступны следующие варианты: <ul style="list-style-type: none"> <li>• counter - счетчик;</li> <li>• daytime - дата и время в соответствии с параметром "postfixDateFormat";</li> <li>• dataid - используется id профиля;</li> <li>• timestamp - используется timestamp профиля.</li> </ul>																														
	postfixDateFormat	String, ["%d-%m-%y_%H-%M-%S"]	Формат записи даты и времени в имени файла. Поле активно только при "postfixType": "daytime" Устанавливается в соответствии с: <a href="http://std.put.time-cppreference.com">std::put time - cppreference.com</a>																														
				<table border="1"> <tr> <td>%a</td> <td>Аббревиатура названия дня недели</td> <td>Thu</td> </tr> <tr> <td>%A</td> <td>Полное название дня недели</td> <td>Thursday</td> </tr> <tr> <td>%b</td> <td>Аббревиатура названия месяца</td> <td>Aug</td> </tr> <tr> <td>%B</td> <td>Полное название месяца</td> <td>August</td> </tr> <tr> <td>%C</td> <td>Первые две цифры года</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>%d</td> <td>День месяца, дополненный нулями (01-31)</td> <td>23</td> </tr> <tr> <td>%e</td> <td>День месяца, дополненный пробелом ( 1-31)</td> <td>23</td> </tr> <tr> <td>%F</td> <td>Формат даты YYYY-MM-DD, эквивалентно записи %Y-%m-%d</td> <td>2001-08-23</td> </tr> <tr> <td>%g</td> <td>Год, последние две цифры (00-99)</td> <td>01</td> </tr> <tr> <td>%G</td> <td>Год</td> <td>2001</td> </tr> </table>	%a	Аббревиатура названия дня недели	Thu	%A	Полное название дня недели	Thursday	%b	Аббревиатура названия месяца	Aug	%B	Полное название месяца	August	%C	Первые две цифры года	20	%d	День месяца, дополненный нулями (01-31)	23	%e	День месяца, дополненный пробелом ( 1-31)	23	%F	Формат даты YYYY-MM-DD, эквивалентно записи %Y-%m-%d	2001-08-23	%g	Год, последние две цифры (00-99)	01	%G	Год
%a	Аббревиатура названия дня недели	Thu																															
%A	Полное название дня недели	Thursday																															
%b	Аббревиатура названия месяца	Aug																															
%B	Полное название месяца	August																															
%C	Первые две цифры года	20																															
%d	День месяца, дополненный нулями (01-31)	23																															
%e	День месяца, дополненный пробелом ( 1-31)	23																															
%F	Формат даты YYYY-MM-DD, эквивалентно записи %Y-%m-%d	2001-08-23																															
%g	Год, последние две цифры (00-99)	01																															
%G	Год	2001																															

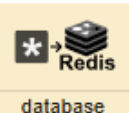
		%h	Аббревиатура названия месяца (аналогично %b)	Aug
		%H	Часы в 24-часовом формате (00-23)	14
		%I	Часы в 12-часовом формате (01-12)	02
		%j	День года (001-366)	235
		%m	Месяц в числовом виде (01-12)	08
		%M	Минуты (00-59)	55
		%p	АМ или РМ	PM
		%S	Секунды (00-60)	02
		%u	День недели в числовом виде, в соответствии с ISO 8601, считая Понедельник первым днем недели 1 (1-7)	4
		%U	Номер недели, считая Воскресенье первым днем недели (00-53)	33
		%V	Номер недели в соответствии с ISO 8601 (00-53)	34
		%w	День недели в числовом виде, считая Воскресенье в качестве 0 (0-6)	4
		%W	Номер недели, считая Понедельник первым днем недели (00-53)	34
		%y	Год, последние две цифры (00-99)	01
		%Y	Год	2001
	isAsync	bool,[true]	Флаг. Указывает на то, является ли процесс обработки асинхронным.	
	queueSize	uint16_t, 0...65535, [255]	Очередь асинхронно исполняющихся задач. При установке 0 - размер очереди не ограничивается. Поле активно только при "isAsync": true.	


 profiles reader	<p>"profiles reader" - блок воспроизведения профилей, сохраненных в файлах. Из заданной директории последовательно выбираются файлы, соответствующие маске "filesMask". Каждый следующий файл читается через заданный интервал времени "minLoopTimeMks". После воспроизведения всех файлов из директории цикл чтения повторяется, если установлен флаг "isCyclic", в ином случае блок останавливает воспроизведение профилей.</p>		
Выходы:	OutProfile	Profile	Воспроизводимый профиль.
Параметры:	dir	String, [tmp_dump/\${id}]	Директория, из которой будут последовательно выбираться файлы, соответствующие маске "filesMask". Форма автоматически предлагает все варианты директорий из: <ul style="list-style-type: none"> <li>• tmp/* - директории в энергонезависимой памяти контроллера. Полный путь /media/users/sumuser/dump</li> <li>• tmp_dump/* - директории в энергозависимой памяти контроллера. Полный путь /tmp/sumdaemon/dump</li> </ul>
	filesMask	String,["*.csv"]	Маска для фильтрации имен воспроизводимых файлов.
	isCyclic	bool,[true]	Флаг повторного воспроизведения файлов. Если флаг установлен в true, то после чтения всех файлов из директории воспроизведение повторяется в циклическом режиме.
	minLoopTimeMks	uint32_t, 0...2 <sup>32</sup> , [10000]	Минимальная задержка перед чтением следующего файла.


 frames recorder	<p>"frames recorder" - блок сохранения кадров в файлах. Каждый кадр сохраняется в формате tiff.</p>		
Входы:	OutProfile	Profile	Профиль.
Параметры:	dir	String, [tmp_dump/\${id}]	Директория, в которую будут записаны файлы кадров. Форма автоматически предлагает два варианта:

			<ul style="list-style-type: none"> <li>dump/\${id} - директория в энергонезависимой памяти контроллера. Полный путь /media/users/sumuser/dump</li> <li>tmp_dump/\${id} - директория в энергозависимой памяти контроллера. Полный путь /tmp/sumdaemon/dump</li> </ul> где \${id} - уникальный идентификатор смарт-блока.
	namePrefix	String,["prof_"]	Префикс имени файла для каждого кадра.
	postfixType	String enum, ["daytime"]	Алгоритм формирования уникальной части имени для каждого файла. Доступны варианты, аналогичные блоку "Profiles recorder".
	postfixDateFormat	String, ["%d-%m-%y_%H-%M-%S"]	Формат записи даты и времени в имени файла. Поле активно только при "postfixType": "daytime". Формат установки соответствует блоку "Profiles recorder".
	isAsync	bool,[true]	Флаг. Указывает на то, является ли процесс обработки асинхронным.
	queueSize	uint16_t, 0...65535, [255]	Очередь асинхронно исполняющихся задач. При установке 0 - размер очереди не ограничивается. Поле активно только при "isAsync": true.


 <p>frames reader</p>	"frames reader" - блок воспроизведения кадров, сохраненных в файлах tiff. Из заданной директории последовательно выбираются файлы с расширением tiff". Каждый следующий файл читается через заданный интервал времени "minLoopTimeMks". После воспроизведения всех файлов из директории цикл чтения повторяется, если установлен флаг "isCyclic", в ином случае блок останавливает воспроизведение профилей.		
Выходы:	OutFrame	Frame	Воспроизводимый кадр.
Параметры:	dir	String, [tmp_dump/\${id}]	Директория, из которой будут последовательно выбираться файлы, соответствующие маске "filesMask". Форма автоматически предлагает все варианты директорий из: <ul style="list-style-type: none"> <li>dump/* - директории в энергонезависимой памяти контроллера. Полный путь /media/users/sumuser/dump</li> <li>tmp_dump/* - директории в энергозависимой памяти контроллера. Полный путь /tmp/sumdaemon/dump</li> </ul>
	filesMask	String,["*.tiff"]	Маска для фильтрации имен воспроизводимых файлов.
	isCyclic	bool,[true]	Флаг повторного воспроизведения файлов. Если флаг установлен в true, то после чтения всех файлов из директории воспроизведение повторяется в циклическом режиме.
	minLoopTimeMks	uint32_t, 0...2 <sup>32</sup> , [10000]	Минимальная задержка перед чтением следующего файла.

 <p>database logger</p>	"database logger" - блок сохранения профилей и результатов вычислений во встроенную базу данных Redis. Данные хранятся в структуре timeSeries по заданному ключу (label) с привязкой к меткам времени.		
Входы:	Input	All	Входные данные, для сохранения в БД.
Параметры:	label	String,[\${id}]	Имя блока. Это имя также используется в качестве ключа для хранения всех записей в базе данных. При создании блока имя присваивается автоматически и по умолчанию соответствует значению \${id}, где \${id} — уникальный идентификатор смарт-блока.
	maxLen	int32,[5000]	Максимальное количество записей по заданному ключу. При превышении этого значения новые записи добавляются циклически: при добавлении новых записей автоматически удаляются наиболее ранние, чтобы общее количество не превышало установленный предел.
	isAsync	bool,[true]	Флаг. Указывает на то, является ли процесс обработки асинхронным.

 python loop performer	<p>"python loop performer" - блок предназначен для исполнения пользовательских скриптов, написанных на языке python. Пользовательские скрипты предоставляют широкие возможности для настройки и расширения функциональности системы. Они могут быть использованы для реализации пользовательских алгоритмов обработки измерений, проприетарных протоколов обмена информацией, управления процессом измерения и других задач. Пользовательские скрипты позволяют адаптировать систему под конкретные потребности и реализовать дополнительную логику управления. Правила написания скриптов представлены в разделе "<a href="#">Пользовательские скрипты</a>".</p>		
Входы:	Создаются динамически. Описание каждого входа представляется элементом массива "ports": []		
Выходы:	Создаются динамически. Описание каждого выхода представляется элементом массива "ports": []		
Параметры:	path	string	Путь к исполняемому скрипту. Как правило, скрипты располагаются в поддиректории <code>"/media/users/sumuser/scripts"</code> . Рядом с редактируемым полем располагается кнопка вызова интегрированного редактора скриптов.
	minLoopTimeMks	uint64_t, 0..., [30000]	Минимальный период вызова обработчика функции Process.
	ports: [{}, {},...]		
	id	string	Уникальный идентификатор для порта.
	type	string	Тип порта: <ul style="list-style-type: none"> <li>Input - для входного порта, принимающего данные из схемы.</li> <li>Output - для выходного порта, передающего данные в схему.</li> </ul>
	messageTypes	[string,...]	Перечисление допустимых типов сообщений с порта и на порт. Возможны следующие значения: Void=0, Bool=1, NumberInt8=10, NumberInt16=11, NumberInt32=12, NumberInt64=13, NumberDouble=14, Point2dDouble=50, Rect=100, SegmentLine=101, StraightLine=102, PolyLine=103, Contour=104, Profile=105, Frame=1000, Json=5000, Description = 5001.
	traceLevel	string enum, ["Info"]	Тип информационных сообщений, передаваемых для отладки в интегрированный редактор скриптов Code Editor. Доступны следующие варианты: <ul style="list-style-type: none"> <li>Trace - сообщения трассировки, а также все нижеперечисленные типы сообщений.</li> <li>Info - информационные сообщения, а также все нижеперечисленные типы.</li> <li>Warning - сообщения, содержащие предупреждения о некорректности исполнения скриптов, а также все нижеперечисленные сообщения.</li> <li>Error - сообщения об ошибках в исполнении скриптов.</li> <li>NoTrace - сообщения не передаются.</li> </ul>

 riftek step motor	<p>"Riftek step motor" - блок управления проприетарным драйвером шагового двигателя Riftek.</p>		
Входы:	CycleStartStop	Bool	Сигнал управления запуском и остановкой захвата кадров с датчика.
	MoveTo	int8_t, int16_t, int32_t, int64_t, double	Посылка на драйвер команды повернуть двигатель на N шагов. Знак N определяет направление, sw или csw. Все значения приводятся к типу int32. Для значения double выполняется математически правильное округление к целому числу.
	MoveToZero	All	Посылка на драйвер команды переместиться в исходную позицию. Команда выполнится при любом


			типе входящего сообщения вне зависимости от его содержания.
	RequestPosition	All	Запрос текущей позиции от драйвера. Команда выполнится при любом типе входящего сообщения вне зависимости от его содержания.
	RequestState	All	Запрос текущего состояния драйвера. Команда выполнится при любом типе входящего сообщения вне зависимости от его содержания.
	SetSpeed	int8_t, int16_t, int32_t, int64_t, double	Посылка на драйвер команды на изменение скорости шагового двигателя. Все значения приводятся к типу int32. Для значения double выполняется математически правильное округление к целому числу.
	Stop	All	Посылка на драйвер команды остановки двигателя. Команда выполнится при любом типе входящего сообщения вне зависимости от его содержания.
Выходы:	State	int8_t	Состояние драйвера и мотора шагового двигателя. Возможные значения: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 97 (0x61) - достиг Hall1.</li> <li>• 160 (0xA0) - достиг Hall2.</li> <li>• 192 (0xC0) - перемещается в направлении Hall2 от Hall1.</li> <li>• 193 (0xC1) - перемещается в направлении Hall1 от Hall2.</li> <li>• 224 (0xE0) - остановлен до достижения датчика Hall2.</li> <li>• 225 (0xE1) - остановлен до достижения датчика Hall1.</li> <li>• 255 (0xFF) - состояние не определено.</li> </ul>
	Position	int32_t	Текущее положение с драйвера двигателя.
Параметры:	portName	string,["/dev/ttyS3"]	Имя файла, связанное операционной системой с последовательным устройством, например /dev/ttyS3.
	motorAddress	uint8_t, 0...256, [10]	Логический адрес шагового двигателя. Определяется при прошивке драйвера шагового двигателя.
	baundRate	uint32,[115200]	Скорость передачи по порту: 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200.
	isAsync	bool,[true]	Флаг. Указывает на то, является ли процесс обработки асинхронным.
	queueSize	uint16_t, 0...65535, [255]	Очередь асинхронно исполняющихся задач. При установке 0 - размер очереди не ограничивается. Поле активно только при "isAsync": true.

 <p>CiA402 Motor</p>	<p>"CiA 402 Motor" - блок управления драйвером шагового двигателя в соответствии с протоколом CiA 402 и интерфейсом EtherCAT. Обеспечивает обмен управляющими командами и получение статуса привода через стандартные объекты и состояния, определённые спецификацией CiA 402. Блок поддерживает основные режимы работы, включая:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Profile Position Mode — режим, в котором привод перемещается в заданную позицию, следуя определённому профилю движения (с учётом заданных параметров скорости, ускорения и замедления). Позволяет реализовать плавное и контролируемое позиционирование.</li> <li>• Velocity Mode — режим, в котором привод поддерживает постоянную заданную скорость вращения или перемещения.</li> <li>• Profile Velocity Mode — режим, в котором привод изменяет скорость по заданному профилю (например, с плавным разгоном и торможением), что позволяет избежать резких изменений скорости.</li> <li>• Homing — автоматический поиск и установка нулевой (референсной) позиции двигателя.</li> </ul> <p>Блок обеспечивает чтение и запись параметров, а также управление положением и скоростью двигателя в соответствии с выбранным режимом работы.</p>			
	Входы:	RequestPosition	All	Запрос текущей позиции от двигателя. Команда выполнится при любом типе входящего сообщения вне зависимости от его содержания.
		RequestState	All	Запрос текущего состояния драйвера. Команда выполнится при любом типе входящего сообщения вне зависимости от его содержания.
		Stop	All	Отправка команды остановки двигателя. Команда выполнится при любом типе входящего сообщения


			вне зависимости от его содержания.
	ReadStatusWord	All	Запрос на чтение StatusWord. Результат передается на выход StatusWord.
	ReadWord	Json	Запрос на чтение произвольного слова. Входное сообще <pre>{   "index": uint16,   "subIndex": uint8,   "size": uint8 }</pre> Результат передается на выход RadWord.
	RestartLink	All	Запрос на переустановление соединения с драйвером по EtherCAT.
	WriteControllWord	int16	Запись значения в ControllWord.
	WriteWord	Json	Запись произвольного слова. Входное сообщение — J <pre>{   "index": uint16,   "subIndex": uint8,   "size": uint8,   "value": int64 }</pre> Результат передается на выход RadWord.
	SwitchOperationMode	int8_t	Попытка переключения контроллера в заданный режим работы, а именно: 1 - Profile Position Mode; 2 - VelocityMode; 3 - Profile Velocity Mode; 6 - Homing.
	Входы при использовании режима "Profile Position Mode"		
	MovePpmAbs	int32_t	Абсолютная позиция для перемещения (absolute target).
	MovePpmRel	int32_t	Относительная позиция для перемещения (relative target).
	Входы при использовании режима "Velocity Mode"		
	MoveVM	int32_t	Установка заданной скорости перемещения в режиме VM.
	Входы при использовании режима "Profile Velocity Mode"		
	MovePVM	int32_t	Установка заданной скорости перемещения в режиме PVM.
	Входы при использовании режима "Homing"		
	Homing	Bool	Активация режима Homing.
Выходы:	Position	int32_t	Текущее положение двигателя.
	State	int8_t	Состояние драйвера и мотора шагового двигателя. Возможные значения определяются спецификацией CiA 402.
	portOutTargetReached	bool	Флаг достижения целевой позиции (Target Reached).
	OperationMode	int8_t	Текущий режим работы контроллера. Значение 255 указывает на ошибку получения режима.
	StatusWord	int16	Значение StatusWord. Обновляется по запросу через входы ReadStatusWord или RequestState
	RadWord	int64_t	Результат выполнения запросов ReadWord а также WriteWord.
Параметры:	label	string,[\$id]	Имя блока. При создании блока имя присваивается автоматически и по умолчанию соответствует значению \$id, где \$id — уникальный идентификатор смарт-блока.
	portName	string,[enp1s0]	Имя сетевого интерфейса, через который осуществляется подключение к EtherCAT-сети (например, enp1s0)
	motorIndex	int8_t	Номер (адрес) устройства в EtherCAT-сети. Используется для идентификации конкретного привода среди других устройств на шине.
	addPortReadStatusWord	bool	Флаг добавления входа для запроса чтения StatusWord.

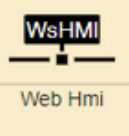
addPortReadWord	bool	Флаг добавления входа для чтения произвольного слова по заданному индексу и подиндексу.
addPortRestartLink	bool	Флаг добавления входа для переустановления соединения с драйвером.
addPortWriteControlWord	bool	Флаг добавления входа для записи значения в ControlWord.
addPortWriteWord	bool	Флаг добавления входа для записи произвольного слова по заданному индексу и подиндексу.
addPortSwitchOperationMode	bool	Флаг добавления входа для переключения режима работы привода.
isAsync	bool,[true]	Флаг. Указывает на то, является ли процесс обработки асинхронным.
queueSize	uint16_t, 0...65535, [255]	Очередь асинхронно исполняющихся задач. При установке 0 - размер очереди не ограничивается. Поле активно только при "isAsync": true.
Параметры при использовании режима "Profile Position Mode"		
useProfilePositionMode	bool	Включение режима Profile Position Mode (PPM).
profileVelocity	uint32_t	Скорость перемещения в режиме профилирования позиции (единицы зависят от настройки драйвера, обычно импульсы/сек).
endVelocity	uint32_t	Конечная скорость при завершении перемещения.
profileAcceleration	uint32_t	Ускорение при перемещении в режиме профилирования позиции.
profileDeceleration	uint32_t	Замедление при перемещении в режиме профилирования позиции.
quickStopDeceleration	uint32_t	Замедление при аварийной остановке (Quick Stop).
useAbsoluteTarget	bool	Использовать абсолютное позиционирование (target задаётся как абсолютная позиция).
useRelativeTarget	bool	Использовать относительное позиционирование (target задаётся как смещение от текущей позиции).
Параметры при использовании режима "Velocity Mode"		
useVelocityMode	bool	Включение режима Velocity Mode.
targetVelocity	int16_t	Целевая скорость вращения двигателя.
velocityAcceleration	uint32_t	Ускорение при выходе на целевую скорость.
velocityDeceleration	uint32_t	Замедление при снижении скорости.
velocityMinAmount	uint32_t	Минимально допустимая скорость.
velocityMaxAmount	uint32_t	Максимально допустимая скорость.
Параметры при использовании режима "Profile Velocity Mode"		
useProfileVelocityMode	bool	Включение режима Profile Velocity Mode.
targetVelocity	int32_t	Целевая скорость в режиме профилирования скорости.
profileVelocityAcceleration	uint32_t	Ускорение в режиме профилирования скорости.
profileVelocityDeceleration	uint32_t	Замедление в режиме профилирования скорости.
quickStopDeceleration	uint32_t	Замедление при аварийной остановке (Quick Stop).
Параметры при использовании режима "Homing Mode"		
useHomingMode	bool	Включение режима Homing Mode.
homeOffset	int32_t	Смещение, применяемое после завершения процедуры поиска нуля (homing).
homingAcceleration	uint32_t	Ускорение при выполнении процедуры homing.
homingMethod	int8_t	Метод поиска нуля (определяется спецификацией CiA 402, например, поиск по датчику, по ограничителю и т.д.).
homingSpeedSearchForSwitch	uint32_t	Скорость поиска переключателя (switch) при выполнении homing.

homingSpeedSearchForZero	uint32_t	Скорость поиска нулевой позиции при выполнении homing.
Массив объектов, определяющих параметры для записи в SDO. Каждый объект описывает одну операцию записи в SDO.		
useSdoWriteParams	bool	Флаг, разрешающий использование массива параметров для записи в SDO. При активации этого флага становится доступен массив sdoWrite.
index	uint16_t	Индекс объекта в объектном словаре (Object Dictionary) устройства EtherCAT/CiA 402, в который будет производиться запись.
subIndex	uint8_t	Подиндекс объекта в объектном словаре, уточняющий конкретное поле или элемент массива в рамках выбранного индекса.
value	uint32_t	Значение, которое будет записано в указанный объект SDO.
size	uint8_t	Размер данных для записи (в байтах). Определяет, сколько байт из значения будет записано в объект (например, 1, 2 или 4 байта).


	<p>“Modbus protocol” - блок передачи и приема данных по промышленному протоколу Modbus (как TCP, так и RTU). Блок реализует интерфейс ведомого (server - в терминологии Modbus) устройства. Каждый вход и выход блока связан с адресным пространством Modbus регистров, при этом входы блока связаны с регистрами Input Registers, а выходы блока связаны с регистрами Holding Registers.</p> <p>Все данные, поступившие на входы блока с других блоков схемы, записываются в регистры Input Registers по заданному адресу "address" для соответствующего входа. При последующем опросе данные из регистров будут предоставлены клиентскому контроллеру Modbus. Input Registers представляют собой 65536 (адресация от 0 до 65535) 16-битных регистров.</p> <p>Все данные, записанные клиентом Modbus в регистры Holding Registers, будут выданы другим блокам вычислительной схемы, подключенным к соответствующему выходу блока. Holding Registers представляют собой по 65536 (адресация от 0 до 65535) 16-битных регистров.</p> <p>Каждое сообщение распределяется в 16-битных регистрах исходя из типа данного сообщения. Порядок записи разных типов сообщений в регистры представлен в <a href="#">"Приложение 3. Типы данных Modbus"</a>.</p> <p>Входы и выходы блока создаются динамически на основании записей массива "ports" в параметрах блока.</p>			
	Входы:	Создаются динамически. Описание каждого входа представляется элементом массива "ports": []		
Выходы:	Создаются динамически. Описание каждого выхода представляется элементом массива "ports": []			
Параметры:	minLoopTimeMks	uint32_t, 0...232, [10000]	Минимальная задержка перед повторной обработкой запросов на подключение новых клиентов и обработкой поступивших запросов от подключенных клиентов.	
	channel: {}			
	backend	String enum, ["TCP"]	Тип протокола modbus. Возможные варианты: <ul style="list-style-type: none"> <li>• "TCP" - протокол Modbus TCP для сетей TCP/IP;</li> <li>• "RTU" - протокол Modbus RTU для передачи данных через последовательные линии связи RS-485, RS-422, RS-232.</li> </ul>	
	backend=TCP	ip	string["192.168.2.130"]	IP-адрес, по которому будет доступен сервер. Должно совпадать с IP-адресом используемого сетевого интерфейса.
		port	uint16[502]	Номер порта TCP сервера.
	backend=RTU	port file	string	Имя файла, связанное операционной системой с последовательным устройством, например /dev/ttyS0.
		baund rate	uint32	Скорость передачи по порту: 9600, 19200, 57600, 115200.
	ports: [{}, {}, ...]			
	id	string	Уникальный идентификатор для порта.	
	type	string	Тип порта: <ul style="list-style-type: none"> <li>• PortInput - для входного порта, принимающего данные из схемы.</li> <li>• PortOutput - для выходного порта, передающего данные в схему.</li> </ul>	

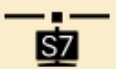
	message type	string	Тип сообщения. Возможны следующие значения: Bool, NumberInt8, NumberInt16, NumberInt32, NumberInt64, NumberDouble, Point2dDouble, Rect, SegmentLine, StraightLine.
	address	uint16_t	Адрес размещения данных в регистрах: Input Registers - для входов, и Holding Registers - для выходов блока.
	mode	string	<p>Параметр определен только для портов с типом "PortOutput".</p> <p>Устанавливает следующие режимы выдачи в вычислительную схему данных из Holding Registers:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• SendNever - данные не выдаются.</li> <li>• SendWhenChanged - данные выдаются в виде сообщения, только если значение в регистрах было изменено.</li> <li>• SendEverytime - данные выдаются в виде сообщения на каждом цикле, определяемом minLoopTimeMks.</li> <li>• SendWhenChangedToTrue - данные выдаются в виде сообщения, только если значение в регистрах было изменено с false на true. Только для message type == Bool.</li> <li>• SendWhenChangedToFalse - данные выдаются в виде сообщения, только если значение в регистрах было изменено с true на false. Только для message type == Bool.</li> </ul>

	"RFTP protocol" - блок передачи данных по проприетарному протоколу на основе UDP или UART.		
Входы:	InpData	* (все поддерживаемые в схемах типы)	Входные данные.
Параметры:	"isAsync"	bool,[true]	Флаг. Является ли процесс выдачи асинхронным.
	"queueSize"	uint16_t, 0...65535, [255]	Очередь асинхронно исполняющихся задач. При установке 0 - размер очереди не ограничивается. Поле активно только при "isAsync": true.

	"Web Hmi" - блок взаимодействия с интегрированной в web-интерфейс HMI панелью. Он обеспечивает передачу данных с выходов схемы на HMI и прием данных от HMI через web-socket. Настройка Web HMI и взаимодействие с данным блоком представлена в подразделе " <a href="#">Hmi Adjustment</a> ".		
Входы:	Создаются динамически. Описание каждого входа представляется элементом массива "ports": []		
Выходы:	Создаются динамически. Описание каждого выхода представляется элементом массива "ports": []		
Параметры:	minLoopTimeMks	uint32_t, 0...232, [10000]	Минимальный период обработки новых данных от web HMI.
	ports:[{}},{},...]		
	id	string	Уникальный идентификатор для порта.
	type	string	<p>Тип порта:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Input - для входного порта, принимающего данные из схемы.</li> <li>• Output - для выходного порта, передающего данные в схему.</li> </ul>
	messageTypes	[string,...]	Перечисление допустимых типов сообщений с порта и на порт. Возможны следующие значения: Void=0, Bool=1, NumberInt8=10, NumberInt16=11, NumberInt32=12, NumberInt64=13, NumberDouble=14, Point2dDouble=50, Rect=100, SegmentLine=101, StraightLine=102, PolyLine=103, Contour=104,


		Profile=105, Frame=1000, Json=5000, Description = 5001.
--	--	---

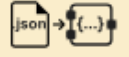
 <b>OPC UA</b>	<p>"OPC UA" - блок, реализующий серверную часть промышленного протокола OPC UA для двустороннего обмена данными между внешними клиентскими системами (SCADA, MES) и внутренними блоками схемы вычислений. Данные с входов блока передаются клиентам по протоколу OPC UA, а значения, полученные от клиентов, поступают на выходы блока и далее на другие блоки схемы.</p>		
Входы:	Создаются динамически. Описание каждого входа представляется элементом массива "ports": []		
Выходы:	Создаются динамически. Описание каждого выхода представляется элементом массива "ports": []		
Параметры:	label	String,[\$id]	Имя блока. Это имя также используется в качестве уникального идентификатора узла (NodeId) в адресном пространстве сервера OPC UA. При создании блока имя присваивается автоматически и по умолчанию соответствует значению \$id, где \$id — уникальный идентификатор смарт-блока.
	port	uint16[4840]	Сетевой порт TCP для подключения клиентов
	namespaceIndex	uint16[1]	Индекс пространства имён (NamespaceIndex) в OPC UA NodeId. Определяет контекст идентификатора: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 - зарезервировано для стандартных пространств OPC Foundation;</li> <li>• 1 - обычно используется для пользовательских объектов устройства;</li> <li>• &gt;1 - кастомные пространства имён.</li> </ul>
	ports:[{} ,{} ,...]		
	id	string	Уникальный идентификатор для порта.
	type	string	Тип порта: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Input - для входного порта, принимающего данные из схемы.</li> <li>• Output - для выходного порта, передающего данные в схему.</li> </ul>
	messageTypes	[string,...]	Перечисление допустимых типов сообщений с порта и на порт. Возможны следующие значения: Void=0, Bool=1, NumberInt8=10, NumberInt16=11, NumberInt32=12, NumberInt64=13, NumberDouble=14, Point2dDouble=50.

 <b>S7 Client</b>	<p>"S7 client" - блок, реализующий клиентскую часть промышленного протокола S7 для двустороннего обмена данными между внешними контроллерами Siemens (S7-300/400/1200/1500) и внутренней схемой вычислений. Данные считываются из заданных областей памяти контроллера Siemens (в соответствии с заданными параметрами dbNumber и address для каждого порта) и поступают на выходы данного блока для передачи другим элементам схемы. Значения, полученные на входах, записываются в соответствующие области памяти контроллера, обеспечивая обратную связь между вычислительной схемой и внешним устройством.</p>		
Входы:	Создаются динамически. Описание каждого входа представляется элементом массива "ports": []		
Выходы:	Создаются динамически. Описание каждого выхода представляется элементом массива "ports": []		
	isConnected	bool	Информация о наличии или отсутствии соединения с контроллером Siemens.
Параметры:	label	string,[\$id]	Имя блока. При создании блока имя присваивается автоматически и по умолчанию соответствует значению \$id, где \$id — уникальный идентификатор смарт-блока.
	ipAddress	string	IP-адрес контроллера Siemens S7, к которому осуществляется подключение.
	rack	uint8 [0]	Номер стойки (шасси) контроллера Siemens S7, в которой установлен модуль CPU. В большинстве случаев для контроллеров S7 используется значение 0.

slot	uint8 [1]	Номер слота (позиции) в стойке, в который установлен нужный модуль (CPU или другой модуль), с которым осуществляется соединение.
addIsConnectedPort	bool[false]	Добавляет выход, отображающий текущее состояние подключения к контроллеру Siemens. Если параметр включен, модуль формирует дополнительный выход, на котором отражается информация о наличии или отсутствии соединения с контроллером.
ports:[{};{};...]		
id	string	Уникальный идентификатор для порта.
type	string	Тип порта: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Input - для входного порта, принимающего данные из схемы.</li> <li>• Output - для выходного порта, передающего данные в схему.</li> </ul>
dbNumber	uint16	Номер блока данных (Data Block, DB) в памяти контроллера Siemens S7, с которым связан данный вход или выход. Определяет, к какому блоку данных осуществляется доступ для чтения или записи информации.
address	uint16	Смещение (адрес) внутри выбранного блока данных (DB), начиная с которого производится чтение или запись данных. Указывается в байтах и определяет точное расположение переменной или области памяти в рамках заданного блока данных.
messageTypes	string[Bool]	Перечисление допустимых типов сообщений для передачи данных через порт. Каждый тип определяет формат и размер данных при обмене с контроллером Siemens S7. Возможные значения: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Void = 0 — 0 байт (отсутствие данных; не используется в Siemens S7)</li> <li>• Bool = 1 — 1 байт (логический тип; соответствует S7 BOOL)</li> <li>• NumberInt8 — 1 байт (целое число, 8 бит; соответствует S7 SINT)</li> <li>• NumberInt16 — 2 байта (целое число, 16 бит, Big Endian; соответствует S7 INT)</li> <li>• NumberInt32 — 4 байта (целое число, 32 бита, Big Endian; соответствует S7 DINT)</li> <li>• NumberInt64 — 8 байт (целое число, 64 бита, Big Endian; соответствует S7 LINT)</li> <li>• NumberDouble — 4 байта (число с плавающей точкой, Big Endian; соответствует S7 REAL)</li> <li>• Point2dDouble — 8 байт (координаты x и y по 4 байта, Big Endian; оба значения соответствуют S7 REAL)</li> <li>• Rect = 100 — 16 байт (последовательно: tl.x, tl.y, width, height — по 4 байта, Big Endian; все значения соответствуют S7 REAL)</li> <li>• SegmentLine — 12 байт (последовательно: a, b, c — по 4 байта, Big Endian; все значения соответствуют S7 REAL)</li> <li>• StraightLine — 16 байт (последовательно: p1.x, p1.y, p2.x, p2.y — по 4 байта, Big Endian; все значения соответствуют S7 REAL)</li> </ul>
messageMode	string[OnlyData]	Определяет формат обмена данными с областями памяти контроллера для каждого входа и выхода блока. Возможные значения: <ul style="list-style-type: none"> <li>• OnlyData - В область памяти записываются (или считываются) только данные в соответствии с типом, заданным в параметре messageTypes.</li> <li>• Full - В область памяти, начиная с указанного адреса, последовательно размещаются:                     <ul style="list-style-type: none"> <li>○ id (uint64) — идентификатор сообщения (смещение address),</li> <li>○ timestamp (uint64) — временная метка (смещение address+8),</li> </ul> </li> </ul>

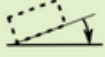
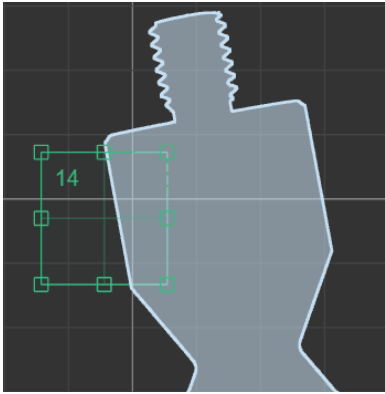
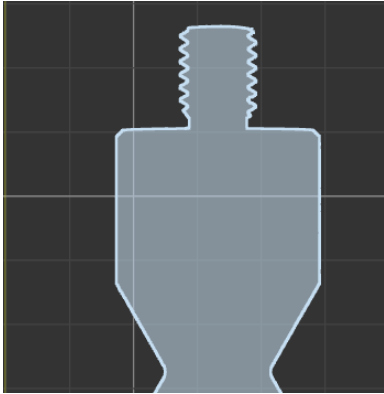
			o data — непосредственно данные в соответствии с типом, заданным в messageTypes (смещение address+16).
--	--	--	--

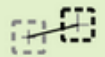
 Riftek Gpio	"Riftek Gpio" - блок для взаимодействия с проприетарным контроллером GPO, предназначенный для управления дискретными выходами устройства. Контроллер подключается по одному из последовательных интерфейсов: RS-232, RS-422 или RS-485.			
	Входы:	GpioMulti	int16	Запись требуемого состояния всех дискретных выходов одним словом (каждый бит слова соответствует отдельному выходу).
		Request	All	Запрос на получение текущего состояния всех выходов. При активации инициируется обновление выходных сигналов GpioMultiStates и gpoLv10-gpoLv17.
		gpo0-gpo7	bool	Запись требуемого состояния для каждого отдельного дискретного выхода (gpo0 — первый выход, gpo7 — восьмой выход).
Выходы:	GpioMultiStates	int16	Состояние всех дискретных выходов одним словом (каждый бит слова соответствует состоянию отдельного выхода).	
		gpoLv10-gpoLv17	bool	Текущее состояние (логический уровень) каждого отдельного дискретного выхода.
Параметры:	label	string,[\$id]	Имя блока. При создании блока имя присваивается автоматически и по умолчанию соответствует значению \$id, где \$id — уникальный идентификатор смарт-блока.	
	portName	string,["/dev/ttyS3"]	Имя файла устройства, ассоциированного с последовательным портом в операционной системе, например /dev/ttyS3.	
	controllerAddress	uint8_t, 0..256, [10]	Логический адрес контроллера GPO. Задаётся при прошивке контроллера.	
	baundRate	uint32,[115200]	Скорость передачи данных по последовательному порту. Возможные значения: 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200.	
	addRequestPort	bool[false]	Флаг добавления входа "Request" для блока.	
	addGpioMultiWrite	bool[false]	Флаг добавления входа "GpioMulti" для блока.	
	addGpioMultiStates	bool[false]	Флаг добавления выхода "GpioMultiStates" для блока	
	checkStateOnWrite	bool[false]	При активации после записи нового значения во входы блока автоматически запрашивается текущее состояние выходов, и обновляются сигналы "GpioMultiStates" и "gpoLv10-gpoLv17".	
	portsGpio:{{addGpoStatePort: bool, useGpo: bool}, ...}			
		addGpoStatePort	bool[false]	Флаг добавления выхода "gpoLv10-gpoLv17" для блока
	useGpo	bool[false]	Флаг добавления входа "gpoLv10-gpoLv17" для блока	

 JSON Property Loader	"JSON Property Loader" - блок для оперативной установки значений параметров других блоков схемы на основании данных, заданных в JSON-файле. Файл регулярно проверяется на изменения, и при обнаружении изменений связанные параметры блоков автоматически обновляются в соответствии с актуальными данными из файла. Для поиска и сопоставления параметров используется синтаксис JSONPath.			
	Параметры:	filePath	string	Имя файла, с заданными параметрами. По умолчанию, используется директория /media/users/sumuser/scripts.
		minLoopTimeMks	uint32_t, 0..232, [10000]	Минимальный период (в микросекундах) между обновлениями данных из JSON-файла.
		jsonProperties:{{jsonPathInFile:string,actorId:string, jsonPathInActorConfig:string },{},{},...}		
	jsonPathInFile	string	Путь к параметру в JSON-файле (с использованием JSONPath). Например, jsonPathInFile:"ActorD1.bias" для JSON: <pre>{   "ActorD1": {</pre>	


			<pre>"bias": 0.005     } } позволит обратиться к параметру bias внутри объекта ActorD1.</pre>
	actorId	string	ID блока, для которого требуется обновить параметр.
	jsonPathInActorConfig	string	Путь к параметру внутри объекта properties указанного блока (с использованием JSONPath). Например для обновления значения параметра bias блока, укажите jsonPathInActorConfig: "bias".

### 11.4.2.2.2. Раздел "Position correction"


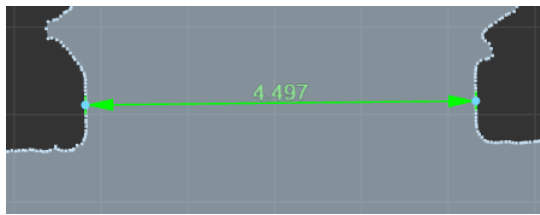
 <p>align compensate</p>	<p>"align compensate" - устранение наклона профиля по заданной грани, обнаруживаемой внутри ROI. ROI должно содержать набор точек, включающих только одну грань выровниваемого профиля. Если в область обнаружения грани попадает более одной грани, в таком случае для устранения наклона выбирается первая обнаруженная грань. Также возможно выравнивание по центральной линии. В данном случае ROI должна включать две симметричные грани фигуры. Угол поворота результирующего профиля определяется как минимальный угол от грани или центральной линии до горизонтальной и до вертикальной линии.</p>		
	 <p>Профиль до компенсации наклона</p>	 <p>Профиль, выровненный по вертикальной линии</p>	
<p>Входы:</p>	<p>InpProfile InpRoi</p>	<p>Profile Rect</p>	<p>Входной профиль. Область поиска грани. При отключенном входе в расчет берется значение по умолчанию из параметра "roi".</p>
<p>Выходы:</p>	<p>OutProfile</p>	<p>Profile, Contour</p>	<p>Профиль, выровненный по горизонтальной или вертикальной линии.</p>
<p>Параметры:</p>	<p>alignLine</p>	<p>String enum, ["Side"]</p>	<p>Тип линии, задающей угол выравнивания профиля:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Side - грань.</li> <li>• Center - центральная линия.</li> </ul>
	<p>roi</p>	<p>Rect</p>	<p>Область измерения - ROI. Задается следующими параметрами: left top x, left top y, width, height.</p>

 <p>shift compensate</p>	<p>"shift compensate" - параллельный перенос системы координат относительно заданной позиции.</p>		
<p>Входы:</p>	<p>InpProfile InpRoi</p>	<p>Profile, Contour Rect</p>	<p>Входной профиль или контур. Область поиска грани. При отключенном входе в расчет берется значение по умолчанию из параметра "roi".</p>
<p>Выходы:</p>	<p>OutProfile</p>	<p>Profile, Contour</p>	<p>Профиль с трансформированной системой координат.</p>
<p>Параметры:</p>	<p>horizontalAlign</p>	<p>String enum, ["No"]</p>	<p>Сторона, по которой будет определено начало новой системы координат по координате X. Может быть выбрана из следующих вариантов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• No - перенос системы координат не производится.</li> <li>• Left - начало системы координат по X определяется точкой профиля, попавшей в ROI, с минимальным значением X. Значение X данной точки становится началом системы координат.</li> <li>• Center - начало системы координат по X определяется точкой, равноудаленной от точки профиля с минимальным значением X и от точки профиля с</li> </ul>

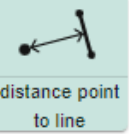
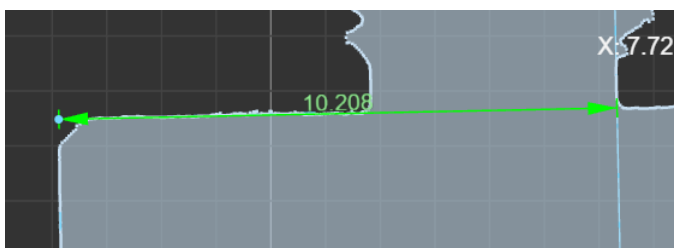
			<p>максимальным значением X. Значение X данной точки становится началом системы координат.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Right - начало системы координат по X определяется точкой профиля, попавшей в ROI, с максимальным значением X. Значение X данной точки становится началом системы координат.</li> </ul>
	verticalAlign	String enum, ["No"]	<p>Сторона, по которой будет определено начало новой системы координат по координате Y, может быть выбрана из следующих вариантов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• No - перенос системы координат не производится.</li> <li>• Top - начало системы координат по Y определяется точкой профиля, попавшей в ROI, с максимальным значением Y. Значение Y данной точки становится началом системы координат.</li> <li>• Middle - начало системы координат по Y определяется точкой, равноудаленной от точки профиля с минимальным значением Y и от точки профиля с максимальным значением Y. Значение Y данной точки становится началом системы координат.</li> <li>• Bottom - начало системы координат по Y определяется точкой профиля, попавшей в ROI, с минимальным значением Y. Значение Y данной точки становится началом системы координат.</li> </ul>
	roi	Rect	Область измерения - ROI. Задается следующими параметрами: left top x, left top y, width, height.

 tilt & shift correction	"tilt and shift correction" - поворот вокруг заданной точки и параллельный перенос системы координат профиля.		
Входы:	Angle	double	Угол, на который необходимо повернуть профиль.
	InpProfile	Profile,Contour	Входной профиль или контур.
	RotationCenterPoint	Point2dDouble	Точка, определяющая центр поворачиваемой системы координат.
	Shift	Point2dDouble	Точка, определяющая новый центр системы координат (после параллельного переноса).
Выходы:	OutProfile	Profile,Contour	Профиль с трансформированной системой координат.
Параметры:	angle	double	Угол, на который необходимо повернуть профиль.
	rotationCentrePoint	Point2dDouble	Точка, определяющая центр поворачиваемой системы координат.
	shift	Point2dDouble	Точка, определяющая новый центр системы координат (после параллельного переноса).
	invertAngle	bool	Требуется ли значение входного угла умножить на -1.
	invertShift	bool	Требуется ли значение координат брать с отрицательным знаком.


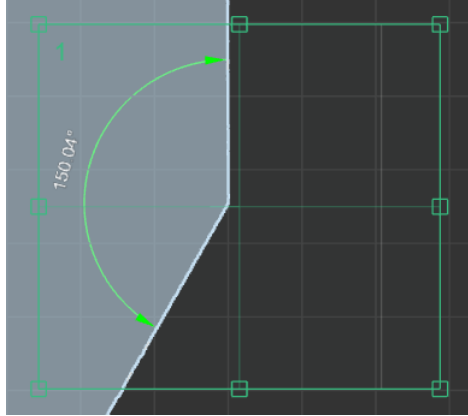
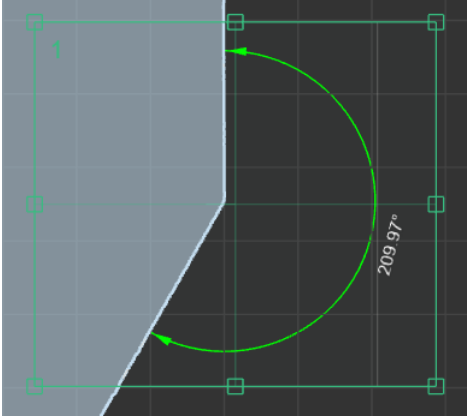
### 11.4.2.2.3. Раздел "Measurement"

 distance point to point	"distance point to point" - вычисление расстояния между двумя точками, поступающими на входы блока. Возможно вычисление как евклидова расстояния, так и расстояния по заданной координате.		
			
Входы:	Point1	Point2dDouble	Первая входная точка.
	Point2	Point2dDouble	Вторая входная точка.
Выходы:	Distance	double	Результирующее евклидово расстояние между точками.


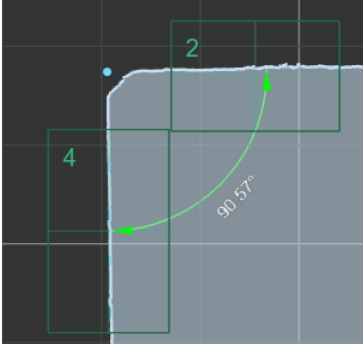
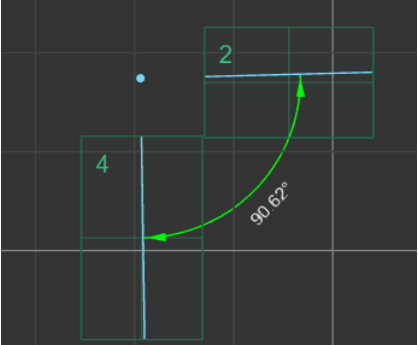
	ResultDescription	Description	Результат проверки с описательной семантикой. Результат представляется в виде json объекта со следующими полями: <ul style="list-style-type: none"> <li>• "type" - значение DistancePointToPoint;</li> <li>• "D" - результирующее евклидово расстояние между точками;</li> <li>• "Point1" - первая точка отсчета расстояния. Объект точки {"x", "y"};</li> <li>• "Point2" - вторая точка отсчета расстояния. Объект точки {"x", "y"}.</li> <li>• "Valid" - является ли результат корректным, true или false. False указывает на ошибку при расчете.</li> </ul> Выход предназначен для отображения на дисплеях в области результатов.
Параметры:	measureType	string enum, ["Distance"]	Тип вычисляемого расстояния между точками. Может быть выбран из следующих вариантов: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Distance - евклидово расстояние.</li> <li>• Horizontal - расстояние по координате X.</li> <li>• Vertical - расстояние по координате Y.</li> </ul>
	syncMode	string enum, ["SameId"]	Синхронизация вычислений осуществляется на основе событий прихода входных точек. Доступны следующие варианты: <ul style="list-style-type: none"> <li>• NoSync - вычисления производятся по факту прихода каждой точки.</li> <li>• SameId - вычисления производятся только после прихода обеих точек с одинаковым Id.</li> </ul>
	bias	double	Смещение, добавляемое к измеренному результату. Используется для корректировки (калибровки) результата измерения с учётом систематических погрешностей или индивидуальных особенностей установки.

 <p>distance point to line</p>	"distance point to line" - вычисление расстояния между точкой и отрезком (линией), поступающими на входы блока. Находится как длина перпендикуляра, опущенного из точки на линию.		
			
Входы:	Line	StraightLine, SegmentLine	Входная линия/отрезок.
	Point	Point2dDouble	Входная точка.
Выходы:	Distance	double	Результирующее расстояние между точкой и линией.
	ResultDescription	Description	Результат проверки с описательной семантикой. Результат представляется в виде json объекта со следующими полями: <ul style="list-style-type: none"> <li>• "type" - значение DistancePointToPoint;</li> <li>• "D" - результирующее евклидово расстояние между точками;</li> <li>• "Point1" - первая точка отсчета расстояния. Объект точки {"x", "y"};</li> <li>• "Point2" - вторая точка отсчета расстояния. Объект точки {"x", "y"};</li> <li>• "Valid" - является ли результат корректным, true или false. False указывает на ошибку при расчете.</li> </ul> Выход предназначен для отображения на дисплеях в области результатов.
Параметры:	syncMode	string enum, ["SameId"]	Синхронизация вычислений осуществляется на основе событий прихода входной точки и линии. Доступны следующие варианты: <ul style="list-style-type: none"> <li>• NoSync - вычисления производятся по факту прихода как точки, так и линии.</li> </ul>

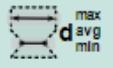
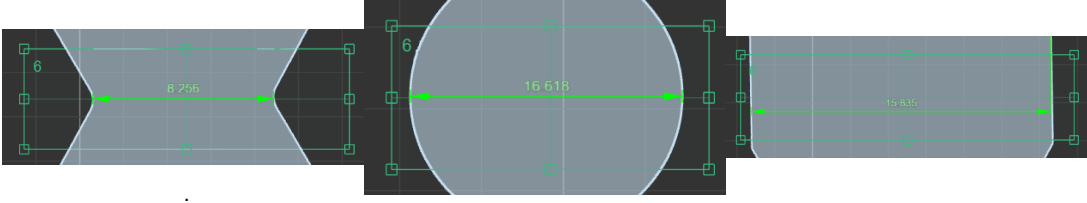
			<ul style="list-style-type: none"> <li>• SameId - вычисления производятся только после прихода и точки и линии с одинаковыми Id.</li> </ul>
	bias	double	Смещение, добавляемое к измеренному результату. Используется для корректировки (калибровки) результата измерения с учётом систематических погрешностей или индивидуальных особенностей установки.

 angle	<p>“angle” - вычисление угла между двумя соседними гранями профиля. Поиск и вычисление угла производится внутри области измерения, определяемой ROI. Если в область измерения попадает более двух граней, то в таком случае угол вычисляется либо между двумя первыми обнаруженными отрезками на профиле или между двумя наиболее длинными отрезками, в зависимости от заданных параметров. При поиске требуемых отрезков линий профиль предварительно разбивается на полилинию. Результирующий угол может быть внешним или внутренним исходя из задаваемого параметра "angleType":</p>		
	 internal	 external	
Входы:	InpProfile	Profile, Contour	Входной профиль или контур.
	InpRoi	Rect	Область измерения. При отключенном входе в расчет берется значение по умолчанию из параметра "roi".
Выходы:	Angle	double	Результирующее значение угла между соседними гранями. В случае ошибки расчета на выходе значение отсутствует.
	ResultDescription	Description	<p>Результат проверки с описательной семантикой. Результат представляется в виде json объекта со следующими полями:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• "type" - значение всегда "Angle";</li> <li>• "Angle" - результирующее значение угла;</li> <li>• "angleType" - тип угла "Internal" или "External", соответствует одноименному параметру "angleType";</li> <li>• "Segment1" - первый отрезок, аппроксимирующий первую обнаруженную грань. Объект содержит {"x1", "y1", "x2", "y2"}.</li> <li>• "Segment2" - второй отрезок, аппроксимирующий вторую обнаруженную грань. Объект содержит {"x1", "y1", "x2", "y2"}.</li> <li>• "Valid" - является ли результат корректным, true или false. False указывает на ошибку при расчете.</li> </ul> <p>Выход предназначен для отображения на дисплеях в области результатов.</p>
Параметры:	angleType	string enum, ["Internal"]	<p>Тип обнаруживаемого угла. Возможные значения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• "Internal" - внутренний угол объекта. При переходе от первой ко второй грани угол находится слева.</li> <li>• "External" - внешний угол объекта. При переходе от первой ко второй грани угол находится справа.</li> </ul>
	angleUnit	string enum, ["Degrees"]	Единица измерения угла, в которой будет выводиться результат: Degrees - в градусах, Radians - в радианах.
	lineSelector	string enum, ["FirstTwo"]	<p>Тип обнаруживаемого угла. Возможные значения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• "FirstTwo" - внутренний угол объекта. При переходе от первой ко второй грани угол находится слева.</li> <li>• "Biggest" - внешний угол объекта. При переходе от первой ко второй грани угол находится справа.</li> </ul>

	maxHalfWidthMm	double,[0.3]	Пороговое значение в мм, определяющее максимальное смещение точки от линии полилинии, при котором начинается новый отрезок полилинии.
	bias	double	Смещение, добавляемое к измеренному результату. Используется для корректировки (калибровки) результата измерения с учётом систематических погрешностей или индивидуальных особенностей установки.
	roi	Rect	Область измерения - ROI. Задаётся следующими параметрами: left top x, left top y, width, height.


 <p>angle lines</p>	<p>“angle lines” - вычисление центра пересечения прямых/отрезков и угла между ними. Если обе входные линии представлены отрезками SegmentLine, алгоритм определяет линию с типом "Internal" или "External" в соответствии с параметром "angleSegmentType". Примеры вычислений для случая двух входных отрезков:</p>		
			
Результат с профилем		Результат с отрезками	
Входы:	Line1	StraightLine, SegmentLine	Первая линия/отрезок.
	Line2	StraightLine, SegmentLine	Вторая линия/отрезок.
Выходы:	Angle	double	Результирующее значение угла между соседними гранями. В случае ошибки расчета значение на выходе отсутствует.
	Intersection	Point2dDouble	Точка пересечения отрезков/линий. В случае ошибки расчета значение на выходе отсутствует.
	ResultDescription	Description	Результат проверки с описательной семантикой. Результат представляется в виде json объекта со следующими полями: <ul style="list-style-type: none"> <li>• "type" - значение всегда "Angle";</li> <li>• "Angle" - результирующее значение угла;</li> <li>• "Valid" - является ли результат корректным, true или false. False указывает на ошибку при расчете.</li> </ul> Параметры, заполняемые при условии, что обе входные линии представлены отрезками SegmentLine: <ul style="list-style-type: none"> <li>• "angleType" - тип угла "Internal" или "External", соответствует параметру "angleSegmentType";</li> <li>• "Segment1" - первый отрезок, полученный со входа Line1. Объект содержит {"x1", "y1", "x2", "y2"};</li> <li>• "Segment2" - второй отрезок, полученный со входа Line2. Объект содержит {"x1", "y1", "x2", "y2"}.</li> </ul> Параметры, заполняемые при условии, что хотя бы одна из входных линий представлена прямой StraightLine: <ul style="list-style-type: none"> <li>• "angleType" - тип угла: Default, Exp, Sup, SupExp. Соответствует параметру "angleStraightType";</li> <li>• "Straight1"- первая прямая, полученная со входа Line1. Объект содержит {"a", "b", "c"};</li> <li>• "Straight2"- вторая прямая, полученная со входа Line2. Объект содержит {"a", "b", "c"}.</li> </ul> Выход предназначен для отображения на дисплеях в области результатов.
Параметры:	angleSegmentType	string	Тип искомого угла при условии, что обе входные линии представлены отрезками SegmentLine. Возможные значения:


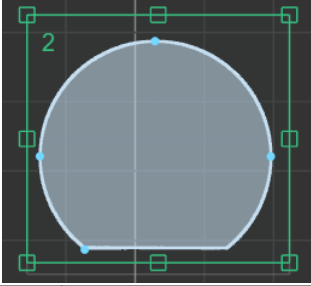
			<ul style="list-style-type: none"> <li>"Internal" - внутренний угол объекта. При переходе от первого отрезка ко второму искомый угол находится слева;</li> <li>"External" - внешний угол объекта. При переходе от первого отрезка ко второму искомый угол находится справа.</li> </ul>
	angleStraightType	string	Тип искомого угла при условии, что хотя бы одна из входных линий представлена прямой StraightLine. Возможные значения: <ul style="list-style-type: none"> <li>Default;</li> <li>Exp;</li> <li>Sup;</li> <li>SupExp.</li> </ul>
	angleUnit	string enum, ["Degrees"]	Единица измерения угла, в которой будет выводиться результат: Degrees - в градусах, Radians - в радианах.
	bias	double	Смещение, добавляемое к измеренному результату. Используется для корректировки (калибровки) результата измерения с учётом систематических погрешностей или индивидуальных особенностей установки.
	syncMode	string enum, ["SameId"]	Синхронизация вычислений осуществляется на основе событий прихода входных линий. Доступны следующие варианты: <ul style="list-style-type: none"> <li>NoSync - вычисления производятся по факту прихода каждой линии.</li> <li>SameId - вычисления производятся только после прихода обеих линий с одинаковым Id.</li> </ul>


 diameter	<p>"diameter" - вычисление диаметра объекта внутри области измерения, задаваемой ROI. Наклон входного профиля должен быть предварительно устранен. ROI должно содержать два набора точек, которые соответствуют двум граням объекта. Вычисление выполняется в горизонтальном или вертикальном направлении в зависимости от параметра "direction". Доступны три метода определения расстояния, которые задаются параметром "method":</p>		
			
Входы:	InpProfile	Profile	Входной профиль.
	InpRoi	Rect	Область измерения. При отключенном входе в расчете берется значение по умолчанию из параметра "roi".
Выходы:	Diameter	double	Результирующее значение диаметра объекта. В случае ошибки расчета на выходе значение отсутствует.
	ResultDescription	Description	Результат проверки с описательной семантикой. Результат представляется в виде json объекта со следующими полями: <ul style="list-style-type: none"> <li>"type" - значение "Width" или "Height" в зависимости от параметра "direction";</li> <li>"D" - результирующее значение диаметра объекта;</li> <li>"Point1" - первая точка отсчета диаметра, объект точки {"x", "y"};</li> <li>"Point2" - вторая точка отсчета диаметра, объект точки {"x", "y"};</li> <li>"Valid" - является ли результат корректным, true или false. False указывает на ошибку при расчете.</li> </ul> Выход предназначен для отображения на дисплеях в области результатов.
Параметры:	method	string enum, ["avg"]	Методы определения расстояния. Возможные значения: <ul style="list-style-type: none"> <li>min - минимальное расстояние между всеми парами точек по соответствующей координате;</li> </ul>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>max - максимальное расстояние между всеми парами точек по соответствующей координате;</li> <li>avg - усредненное расстояние между всеми парами точек по соответствующей координате.</li> </ul>
	direction	string enum, ["horizontal"]	Направление: <ul style="list-style-type: none"> <li>horizontal (hor) - расстояние по координате X;</li> <li>vertical (ver) - расстояние по координате Y.</li> </ul>
	bias	double	Смещение, добавляемое к измеренному результату. Используется для корректировки (калибровки) результата измерения с учётом систематических погрешностей или индивидуальных особенностей установки.
	roi	Rect	Область измерения - ROI. Задается следующими параметрами: left top x, left top y, width, height.

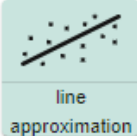
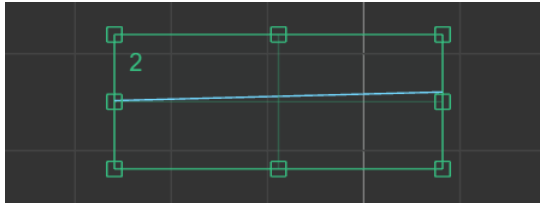
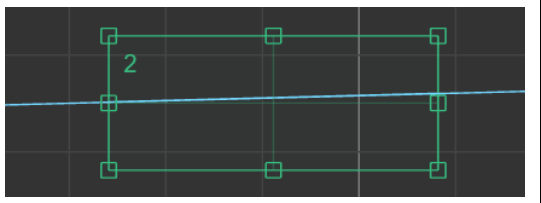
 <p>diameter of parallel sides</p>	<p>"diameter of parallel sides" - вычисление диаметра объекта внутри области измерения, задаваемой ROI. ROI должно содержать два набора точек, которые соответствуют двум граням объекта.</p> <p>Каждый из двух наборов точек аппроксимируется отрезками линий. Далее к заданной параметром "fromSide" линии находится перпендикуляр в точке, определяемой параметром "pointRatio" и находится его пересечение со второй линией. Длина перпендикуляра является рассчитываемым диаметром.</p> <p>Пример расчета диаметра, для параметра "fromSide" = 1 (перпендикуляр к стороне 1) и "pointRatio" = 0,3:</p> 		
Входы:	InpProfile	Profile	Входной профиль.
	InpRoi	Rect	Область измерения. При отключенном входе в расчет берется значение по умолчанию из параметра "roi".
Выходы:	Diameter	double	Результирующее значение диаметра объекта. В случае ошибки расчета на выходе значение отсутствует.
	ResultDescription	Description	Результат проверки с описательной семантикой. Результат представляется в виде json объекта со следующими полями: <ul style="list-style-type: none"> <li>"type" - значение "Width" или "Height" в зависимости от параметра "direction";</li> <li>"D" - результирующее значение диаметра объекта;</li> <li>"Point1" - первая точка отсчета диаметра, объект точки {"x", "y"};</li> <li>"Point2" - вторая точка отсчета диаметра, объект точки {"x", "y"};</li> <li>"Valid" - является ли результат корректным, true или false. False указывает на ошибку при расчете.</li> </ul> Выход предназначен для отображения на дисплеях в области результатов.
Параметры:	fromSide	int [1]	Номер грани, к которой откладывается перпендикуляр. Возможны значения 1 или 2.
	pointRatio	double [0.5]	Пропорция, определяющая соотношение размеров отрезков при определении точки на грани, в которой откладывается перпендикуляр к грани.
	bias	double	Смещение, добавляемое к измеренному результату. Используется для корректировки (калибровки) результата измерения с учётом систематических погрешностей или индивидуальных особенностей установки.
	roi	Rect	Область измерения - ROI. Задается следующими параметрами: left top x, left top y, width, height.

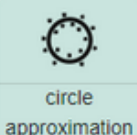
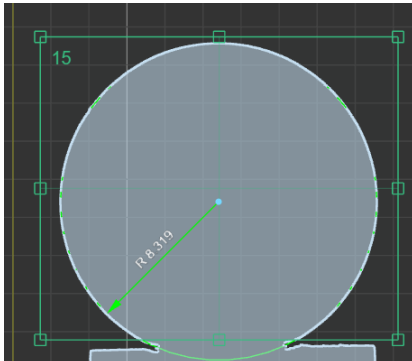
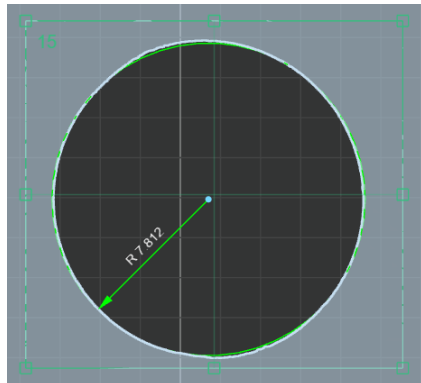
 extreme coordinates	"extreme coordinates" - поиск экстремальных координат объекта внутри области измерения, задаваемой ROI.		
Входы:	InpProfile	Profile	Входной профиль.
	InpRoi	Rect	Область измерения. При отключенном входе в расчет берется значение по умолчанию из параметра "roi".
Выходы:	MaxX	double	Максимальное значение X для точек профиля.
	MaxY	double	Максимальное значение Y для точек профиля.
	MinX	double	Минимальное значение X для точек профиля.
	MinY	double	Минимальное значение Y для точек профиля.
Параметры:	smoothWindow	uint8_t,[5]	Ширина окна сглаживания (усреднения) координат точек профиля. Этот параметр определяет размер окна, используемого алгоритмом для сглаживания (усреднения) координат точек в последовательности профиля.
	roi	Rect	Область измерения - ROI. Задается следующими параметрами: left top x, left top y, width, height.

 extreme points	"extreme points" - поиск экстремальных точек профиля внутри области измерения, задаваемой ROI.		
			
Входы:	InpProfile	Profile	Входной профиль.
	InpRoi	Rect	Область измерения. При отключенном входе в расчет берется значение по умолчанию из параметра "roi".
Выходы:	PointMaxX	double	Точка у которой координата X достигает своего максимального значения в профиле.
	PointMaxY	double	Точка у которой координата Y достигает своего максимального значения в профиле.
	PointMinX	double	Точка у которой координата X достигает своего минимального значения в профиле.
	PointMinY	double	Точка у которой координата Y достигает своего минимального значения в профиле.
Параметры:	smoothWindow	uint8_t,[5]	Ширина окна сглаживания (усреднения) координат точек профиля. Этот параметр определяет размер окна, используемого алгоритмом для сглаживания (усреднения) координат точек в последовательности профиля.
	roi	Rect	Область измерения - ROI. Задается следующими параметрами: left top x, left top y, width, height.

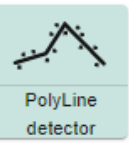
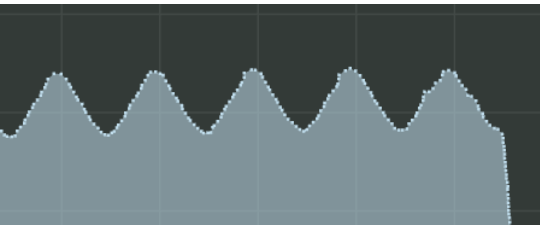
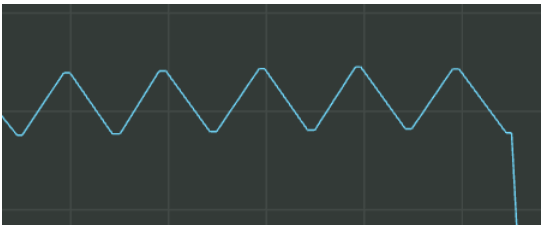
 mean	"mean" - определение центральной точки как центра масс всех точек профиля внутри области измерения, задаваемой ROI.		
Входы:	InpProfile	Profile	Входной профиль.
	InpRoi	Rect	Область измерения. При отключенном входе в расчете берется значение по умолчанию из параметра "roi".
Выходы:	OutPoint	Point2dDouble	Результирующая центральная точка.

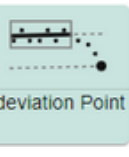
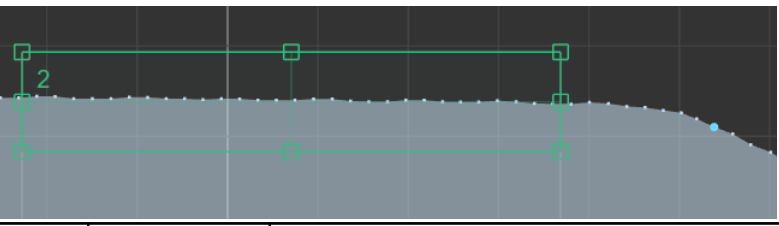
Параметры:	roi	Rect	Область измерения - ROI. Задается следующими параметрами: left top x, left top y, width, height.
------------	-----	------	--

 <p>line approximation</p>	<p>"line approximation" - аппроксимация входного профиля прямой линией. Аппроксимация точек основывается на методе наименьших квадратов либо его модификации, устойчивой к выбросам. При аппроксимации учитываются все точки профиля, находящиеся внутри области измерения, задаваемой ROI. Результат может быть представлен прямой линией или отрезком прямой, ограниченной с обеих концов областью ROI:</p>		
	 <p>Аппроксимация отрезком</p>	 <p>Аппроксимация прямой</p>	
Входы:	InpProfile	Profile	Входной профиль.
	InpRoi	Rect	Область измерения. При отключенном входе в расчет берется значение по умолчанию из параметра "roi".
Выходы:	Line	StraightLine, SegmentLine	Результат аппроксимации прямой или отрезком исходя из параметра "lineType". В случае ошибки расчета на выходе значение отсутствует.
Параметры:	lineFittingMethod	string enum, ["Stable"]	Метод аппроксимации (приближения) прямой по измеренным точкам: Stable — устойчивый метод, обеспечивающий повышенную надёжность при наличии выбросов; LeastSquares — классический метод наименьших квадратов.
	lineType	string	Тип предоставляемой линии. Возможные значения: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Segment - отрезок прямой линии;</li> <li>• Straight - прямая линия.</li> </ul>
	roi	Rect	Область измерения - ROI. Задается следующими параметрами: left top x, left top y, width, height.


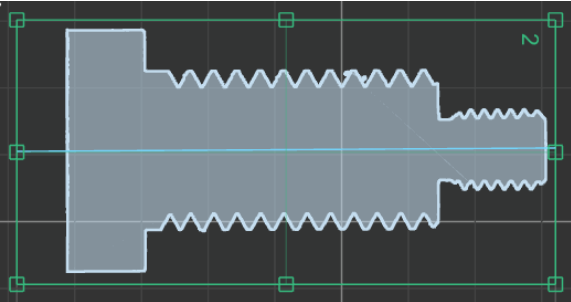
 <p>circle approximation</p>	<p>"circle approximation" - аппроксимация входного профиля окружностью, нахождение ее центра и радиуса. Аппроксимация точек окружностью основывается на методе наименьших квадратов. При аппроксимации учитываются все точки профиля, находящиеся внутри области измерения, задаваемой ROI. Возможна аппроксимация как внешнего, так и внутреннего контура:</p>		
	 <p>Внешняя окружность</p>	 <p>Внутренняя окружность</p>	
Входы:	InpProfile	Profile	Входной профиль.
	InpRoi	Rect	Область измерения. При отключенном входе в расчете берется значение по умолчанию из параметра "roi".
Выходы:	OutCenter	Point2dDouble	Центр аппроксимированной окружности. В случае ошибки расчета значение на выходе отсутствует.
	OutRadius	double	Радиус аппроксимированной окружности. В случае ошибки расчета значение на выходе отсутствует.
	ResultDescription	Description	Результат проверки с описательной семантикой. Результат представляется в виде json объекта со следующими полями: <ul style="list-style-type: none"> <li>• "type" - значение всегда "Circle";</li> </ul>


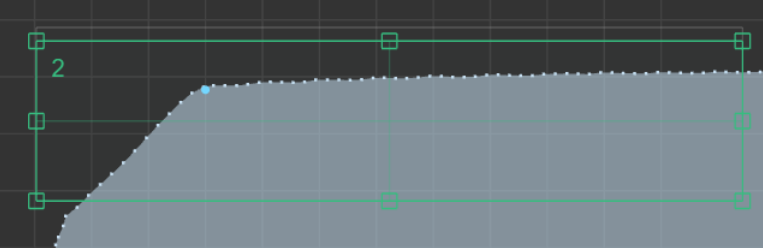
			<ul style="list-style-type: none"> <li>• "R" - результирующее значение радиуса окружности;</li> <li>• "Center" - точка центра окружности, объект точки {"x", "y"};</li> <li>• "Valid" - является ли результат корректным, true или false. False указывает на ошибку при расчете.</li> </ul> Выход предназначен для отображения на дисплеях в области результатов.
Параметры:	contourType	string enum, ["Outer"]	Тип анализируемых контуров в составе входного профиля. Возможные значения: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Outer - аппроксимация производится по точкам внешнего контура, которые находятся внутри области интереса (ROI).</li> <li>• Inner - аппроксимация производится по точкам внутреннего контура, которые находятся внутри области интереса.</li> </ul>
	roi	Rect	Область измерения - ROI. Задается следующими параметрами: left top x, left top y, width, height.


	"PolyLine detector" - аппроксимация профиля кусочно-линейной непрерывной функцией. Пример аппроксимации:		
			
	Профиль на входе блока		Результат аппроксимации
Входы:	InpProfile	Profile, Contour	Входной профиль или контур.
	InpRoi	Rect	Область разбиения на полилинию. При отключенном входе в расчете берется значение по умолчанию из параметра "roi".
Выходы:	PolyLine	PolyLine	Результирующая полилиния.
Параметры:	roi	Rect	Область измерения - ROI. Задается следующими параметрами: left top x, left top y, width, height.

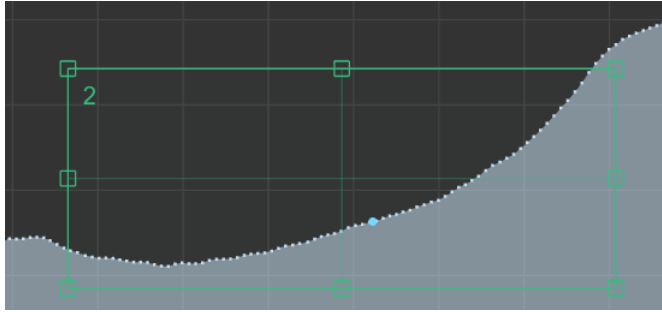
	"deviation point" - выполняет поиск первой точки, отклоняющейся от условной прямой на расстояние больше заданного порогового значения. Поиск точки производится в заданном направлении относительно ROI. Искомая точка находится на расстоянии, превышающем заданный пороговый уровень, от условной линии, аппроксимированной в пределах ROI.		
			
Входы:	InpProfile	Profile	Входной профиль.
	InpRoi	Rect	Область аппроксимации точек профиля линией. При отключенном входе в расчет берется значение по умолчанию из параметра "roi".
Выходы:	DeviationPoint	Point2dDouble	Точка профиля, отстоящая от условной линии на заданное расстояние distanceTreshold.
Параметры:	distanceTreshold	double,[0.03]	Пороговое значение расстояния (в миллиметрах) от условной линии до проверяемых точек профиля. При превышении данного значения будет обнаружена искомая точка.
	isForward	bool,[true]	Направление поиска точки относительно заданного ROI.
	smoothWindow	uint8_t,[5]	Ширина окна сглаживания (усреднения) координат точек профиля. Этот параметр определяет размер окна, используемого алгоритмом для сглаживания (усреднения) координат точек в последовательности профиля.


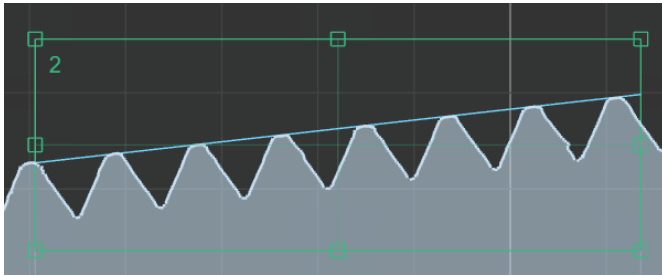
	roi	Rect	Область измерения - ROI. Задается следующими параметрами: left top x, left top y, width, height.
--	-----	------	--


 center line	"center line" - поиск центральной линии (линии симметрии) для заданного профиля.		
			
Входы:	InpProfile	Profile	Входной профиль.
	InpRoi	Rect	Область измерения. При отключенном входе в расчет берется значение по умолчанию из параметра "roi".
Выходы:	Line	StraightLine, SegmentLine	Результирующая центральная линия.
Параметры:	lineType	string	Тип предоставляемой линии. Возможные значения: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Segment - отрезок прямой линии;</li> <li>• Straight - прямая линия.</li> </ul>
	roi	Rect	Область измерения - ROI. Задается следующими параметрами: left top x, left top y, width, height.

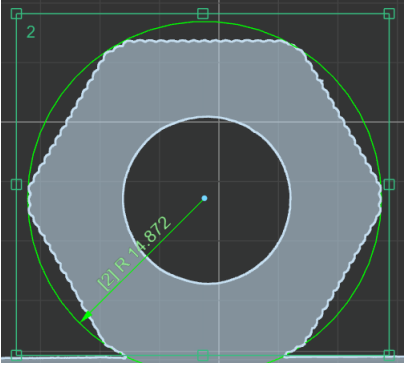
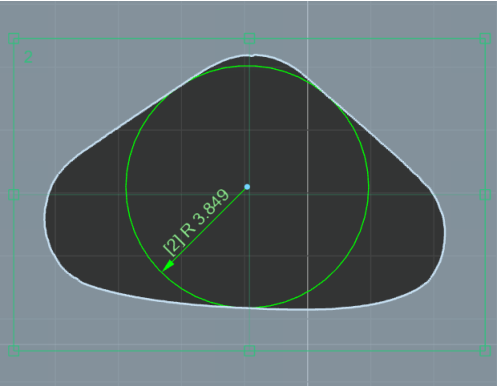
 inflection	"inflection point" - выполняет поиск точки максимального перегиба линии на профиле, ограниченной ROI.		
			
Входы:	InpProfile	Profile	Входной профиль.
	InpRoi	Rect	Область поиска точки перегиба. При отключенном входе в расчет берется значение по умолчанию из параметра "roi".
Выходы:	Inflection	Point2dDouble	Точка максимального перегиба.
Параметры:	smoothWindow	uint8_t,[5]	Ширина окна сглаживания (усреднения) координат точек профиля. Этот параметр определяет размер окна, используемого алгоритмом для сглаживания (усреднения) координат точек в последовательности профиля.
	roi	Rect	Область поиска точки перегиба - ROI. Задается следующими параметрами: left top x, left top y, width, height.

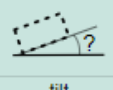
 peak point	"peak point" - выполняет поиск локального экстремума на профиле вдоль главной компоненты, которая определена с использованием метода главных компонент. Главная компонента представляет собой линию в двумерном пространстве, которая указывает на направление наибольшей протяженности данных.		

			
Входы:	InpProfile	Profile	Входной профиль.
	InpRoi	Rect	Область поиска точки экстремума. При отключенном входе в расчет берется значение по умолчанию из параметра "roi".
Выходы:	Inflection	Point2dDouble	Точка экстремума.
Параметры:	smoothWindow	uint8_t,[5]	Ширина окна сглаживания (усреднения) координат точек профиля. Этот параметр определяет размер окна, используемого алгоритмом для сглаживания (усреднения) координат точек в последовательности профиля.
	roi	Rect	Область поиска точки экстремума - ROI. Задается следующими параметрами: left top x, left top y, width, height.


 peak line	<p>"peak line" - поиск прилегающей прямой. Прилегающая прямая определяется как прямая, соприкасающаяся с профилем вне материала детали и расположенная по отношению к профилю так, чтобы расстояние от его наиболее удаленной точки до прилегающей прямой было наименьшим.</p> 		
Входы:	InpProfile	Profile	Входной профиль.
	InpRoi	Rect	Область измерения. При отключенном входе в расчет берется значение по умолчанию из параметра "roi".
Выходы:	Line	StraightLine, SegmentLine	Результирующая прилегающая линия.
Параметры:	lineType	string	Тип предоставляемой линии. Возможные значения: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Segment - отрезок прямой линии;</li> <li>• Straight - прямая линия.</li> </ul>
	smoothWindow	uint8_t,[5]	Ширина окна сглаживания (усреднения) координат точек профиля. Этот параметр определяет размер окна, используемого алгоритмом для сглаживания (усреднения) координат точек в последовательности профиля.
	roi	Rect	Область измерения - ROI. Задается следующими параметрами: left top x, left top y, width, height.

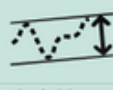
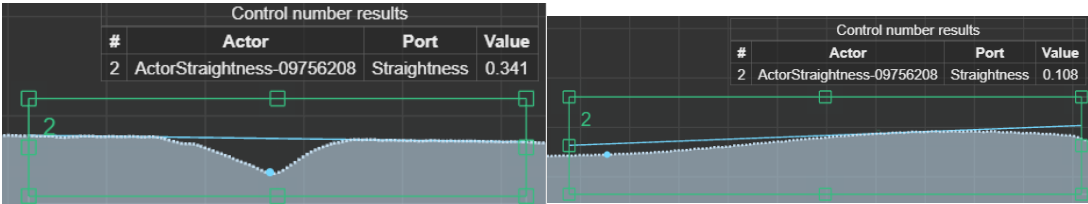
 peak circle	<p>"peak circle" - поиск прилегающей окружности. При поиске учитываются все точки контура заданного типа (внешнего или внутреннего), находящиеся внутри области измерения, задаваемой ROI. Возможна аппроксимация как внешнего, так и внутреннего контура. Для внешнего контура ищется окружность наименьшего возможного диаметра, описанная вокруг точек контура. Для внутреннего контура ищется окружность наибольшего возможного диаметра, вписанная в контур.</p>		
--	---	--	--


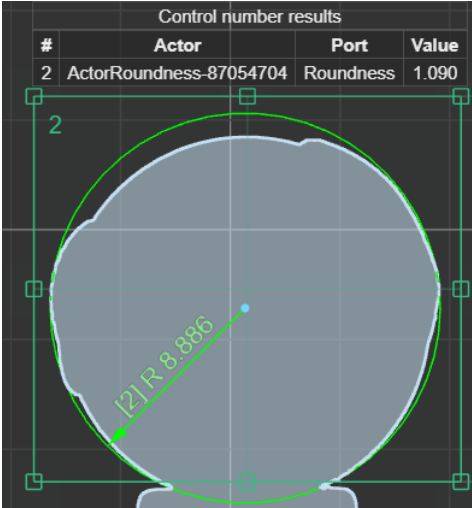
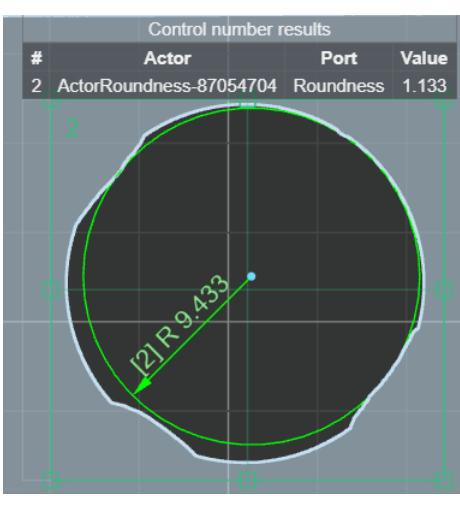
			
	Внешняя окружность		Внутренняя окружность
Входы:	InpProfile	Profile	Входной профиль.
	InpRoi	Rect	Область измерения. При отключенном входе в расчете берется значение по умолчанию из параметра "roi".
Выходы:	OutCenter	Point2dDouble	Центр прилегающей окружности. В случае ошибки расчета значение на выходе отсутствует.
	OutRadius	double	Радиус прилегающей окружности. В случае ошибки расчета значение на выходе отсутствует.
	ResultDescription	Description	Результат проверки с описательной семантикой. Результат представляется в виде json объекта со следующими полями: <ul style="list-style-type: none"> <li>• "type" - значение всегда "Circle";</li> <li>• "R" - результирующее значение радиуса окружности;</li> <li>• "Center" - точка центра окружности, объект точки {"x", "y"};</li> <li>• "Valid" - является ли результат корректным, true или false. False указывает на ошибку при расчете.</li> </ul> Выход предназначен для отображения на дисплеях в области результатов.
Параметры:	contourType	string enum, ["Outer"]	Тип анализируемых контуров в составе входного профиля. Возможные значения: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Outer - поиск производится по точкам внешнего контура, которые находятся внутри области интереса (ROI).</li> <li>• Inner - аппроксимация производится по точкам внутреннего контура, которые находятся внутри области интереса.</li> </ul>
	smoothWindow	uint8_t,[5]	Ширина окна сглаживания (усреднения) координат точек профиля. Этот параметр определяет размер окна, используемого алгоритмом для сглаживания (усреднения) координат точек в последовательности профиля.
	roi	Rect	Область измерения - ROI. Задается следующими параметрами: left top x, left top y, width, height.


	"tilt" - определение угла наклона профиля по заданной грани, обнаруживаемой внутри ROI. ROI должно содержать набор точек, включающих только одну грань входного профиля. Если в область обнаружения грани попадает более одной грани, то при расчете используется первая обнаруженная грань. Угол наклона профиля определяется как минимальный угол от грани до горизонтальной и до вертикальной линии.		
Входы:	InpProfile	Profile	Входной профиль.
	InpRoi	Rect	Область поиска грани. При отключенном входе в расчете берется значение по умолчанию из параметра "roi".
Выходы:	Tilt	double	Значение угла наклона профиля.
	ResultDescription	Description	Результат проверки с описательной семантикой. Результат представляется в виде json объекта со следующими полями: <ul style="list-style-type: none"> <li>• "type" - значение всегда "Angle";</li> <li>• "Angle" - результирующее значение угла;</li> <li>• "Segment1" - отрезок на линии наклона, ограниченный ROI. Объект содержит {"x1", "y1", "x2", "y2"};</li> </ul>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>"Segment2" - отрезок горизонтальной (либо вертикальной) линии, ограниченный ROI. Объект содержит {"x1", "y1", "x2", "y2"};</li> <li>"Valid" - является ли результат корректным, true или false. False указывает на ошибку при расчете.</li> </ul> Выход предназначен для отображения на дисплеях в области результатов.
Параметры:	roi	Rect	Область измерения - ROI. Задается следующими параметрами: left top x, left top y, width, height.
	bias	double	Смещение, добавляемое к измеренному результату. Используется для корректировки (калибровки) результата измерения с учётом систематических погрешностей или индивидуальных особенностей установки.

 area	"area" - определение площади профиля внутри ROI. Результирующее значение включает сумму площадей всех внешних контуров, за вычетом площади всех внутренних контуров, находящихся внутри ROI ( $S = \sum S_{ext} - \sum S_{int}$ ).		
	Входы:	InpProfile	Profile
	InpRoi	Rect	Область измерения. При отключенном входе в расчет берется значение по умолчанию из параметра "roi".
Выходы:	Area	double	Величина площади профиля.
	OutProfile	Profile	Выходной профиль, расположенный внутри ROI.
Параметры:	roi	Rect	Область измерения - ROI. Задается следующими параметрами: left top x, left top y, width, height.
	bias	double	Смещение, добавляемое к измеренному результату. Используется для корректировки (калибровки) результата измерения с учётом систематических погрешностей или индивидуальных особенностей установки.

 straightness	"straightness" - оценка прямолинейности внутри ROI. Прямолинейность определится как наибольшее расстояние от точек профиля до прилегающей прямой. Прилегающая прямая, в свою очередь, определяется как прямая, соприкасающаяся с профилем вне материала детали и расположенная по отношению к профилю так, чтобы расстояние от его наиболее удаленной точки до прилегающей прямой было наименьшим.		
			
Входы:	InpProfile	Profile	Входной профиль.
	InpRoi	Rect	Область измерения. При отключенном входе в расчет берется значение по умолчанию из параметра "roi".
Выходы:	SuperimposedLine	SegmentLine	Результирующая прилегающая линия.
	Straightness	double	Оцененное значение прямолинейности.
	FarthestPoint	Point2dDouble	Наиболее удаленная точка от прилегающей линии.
Параметры:	lineType	string	Тип предоставляемой линии. Возможные значения: <ul style="list-style-type: none"> <li>Segment - отрезок прямой линии;</li> <li>Straight - прямая линия.</li> </ul>
	smoothWindow	uint8_t,[5]	Ширина окна сглаживания (усреднения) координат точек профиля. Этот параметр определяет размер окна, используемого алгоритмом для сглаживания (усреднения) координат точек в последовательности профиля.
	roi	Rect	Область измерения - ROI. Задается следующими параметрами: left top x, left top y, width, height.

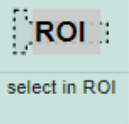
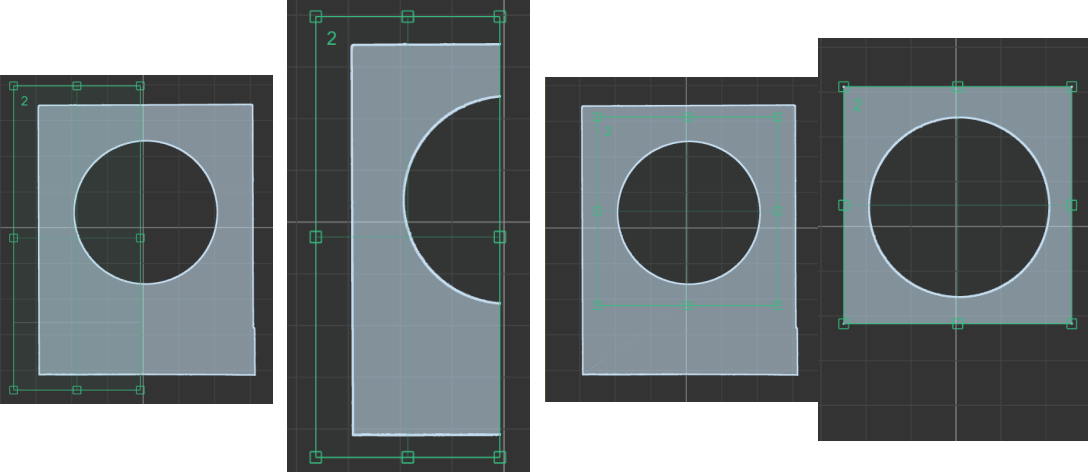
 <p>roundness</p>	<p>"roundness" - оценка округлости внутри ROI. Определется как наибольшее расстояние от точек профиля до прилегающей окружности. Прилегающая окружность, в свою очередь, опреляется по разному для внешнего и внутреннего контура. Для внешнего контура ищется окружность наименьшего возможного диаметра, описанная вокруг точек контура. Для внутреннего контура ищется окружность наибольшего возможного диаметра, вписанная в контур.</p>		
	 <p>Внешняя окружность</p>	 <p>Внутренняя окружность</p>	
Входы:	InpProfile	Profile	Входной профиль.
	InpRoi	Rect	Область измерения. При отключенном входе в расчет берется значение по умолчанию из параметра "roi".
Выходы:	OutCenter	Point2dDouble	Центр прилегающей окружности. В случае ошибки расчета значение на выходе отсутствует.
	OutRadius	double	Радиус прилегающей окружности. В случае ошибки расчета значение на выходе отсутствует.
	ResultDescription	Description	Результат проверки с описательной семантикой. Результат представляется в виде json объекта со следующими полями: <ul style="list-style-type: none"> <li>• "type" - значение всегда "Circle";</li> <li>• "R" - результирующее значение радиуса окружности;</li> <li>• "Center" - точка центра окружности, объект точки {"x", "y"};</li> <li>• "Valid" - является ли результат корректным, true или false. False указывает на ошибку при расчете.</li> </ul> Выход предназначен для отображения на дисплеях в области результатов.
Параметры:	contourType	string enum, ["Outer"]	Тип анализируемых контуров в составе входного профиля. Возможные значения: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Outer - поиск производится по точкам внешнего контура, которые находятся внутри области интереса (ROI).</li> <li>• Inner - аппроксимация производится по точкам внутреннего контура, которые находятся внутри области интереса.</li> </ul>
	smoothWindow	uint8_t,[5]	Ширина окна сглаживания (усреднения) координат точек профиля. Этот параметр определяет размер окна, используемого алгоритмом для сглаживания (усреднения) координат точек в последовательности профиля.
	roi	Rect	Область измерения - ROI. Задается следующими параметрами: left top x, left top y, width, height.


 <p>defect straight line</p>	<p>"defect straight line" - поиск дефекта относительно аппроксимированной прямой линии внутри ROI. Аппроксимация точек линией основывается на методе наименьших квадратов с исключением дефектных точек.</p>
---	--

Входы:	InpProfile	Profile	Входной профиль.
	InpRoi	Rect	Область измерения. При отключенном входе в расчет берется значение по умолчанию из параметра "roi".
Выходы:	Line	SegmentLine	Аппроксимированная линия.
	Distance	double	Наибольшее расстояние от точек профиля до аппроксимированной окружности.
	FarthestPoint	Point2dDouble	Наиболее удаленная точка профиля от аппроксимированной линии.
Параметры:	distanceThreshold	double,[0.05]	Минимальное пороговое значение расстояния, при котором дефект будет обнаружен.
	smoothWindow	uint8_t,[5]	Ширина окна сглаживания (усреднения) координат точек профиля. Этот параметр определяет размер окна, используемого алгоритмом для сглаживания (усреднения) координат точек в последовательности профиля.
	roi	Rect	Область измерения - ROI. Задается следующими параметрами: left top x, left top y, width, height.

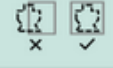
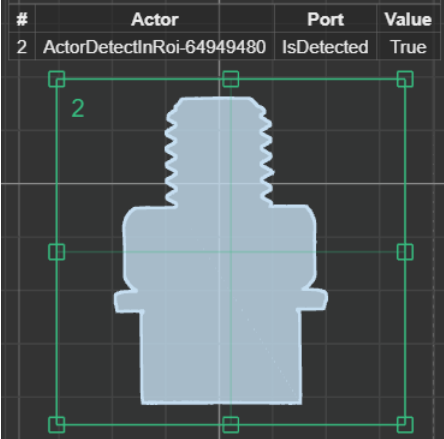
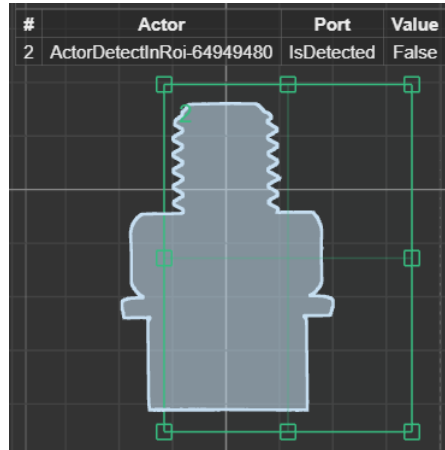
<p>defect circle</p>	<p>"defect circle" - поиск дефекта на окружности внутри ROI. Определится как наибольшее расстояние от точек профиля до аппроксимированной окружности. Аппроксимация точек окружностью основывается на методе наименьших квадратов с исключением дефектных точек.</p>		
	Внешняя окружность		Внутренняя окружность
Входы:	InpProfile	Profile	Входной профиль.
	InpRoi	Rect	Область измерения. При отключенном входе в расчет берется значение по умолчанию из параметра "roi".
Выходы:	Distance	double	Наибольшее расстояние от окружности до точки контура
	FarthestPoint	Point2dDouble	Наиболее удаленная точка от аппроксимированной окружности.
	OutCenter	Point2dDouble	Центр аппроксимированной окружности. В случае ошибки расчета значение на выходе отсутствует.
	OutRadius	double	Радиус аппроксимированной окружности. В случае ошибки расчета значение на выходе отсутствует.
	ResultDescription	Description	Результат проверки с описательной семантикой. Результат представляется в виде json объекта со следующими полями: <ul style="list-style-type: none"> <li>• "type" - значение всегда "Circle";</li> <li>• "R" - результирующее значение радиуса окружности;</li> </ul>

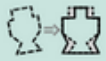
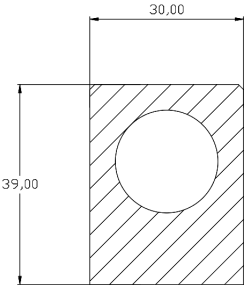
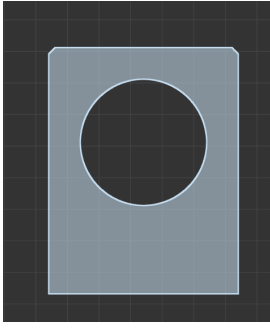
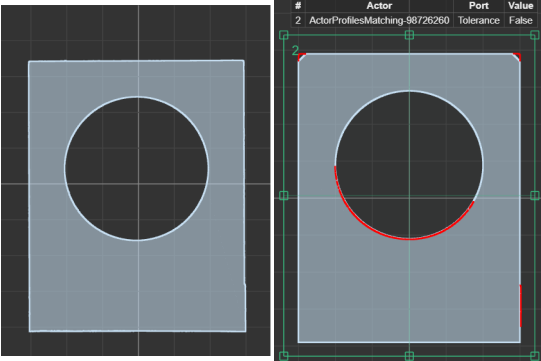
			<ul style="list-style-type: none"> <li>"Center" - точка центра окружности, объект точки {"x", "y"};</li> <li>"Valid" - является ли результат корректным, true или false. False указывает на ошибку при расчете.</li> </ul> Выход предназначен для отображения на дисплеях в области результатов.
	Roundness	double	Оцененное значение округлости.
Параметры:	distanceThreshold	double,[0.05]	Минимальное пороговое значение расстояния, при котором дефект будет обнаружен.
	contourType	string enum, ["Outer"]	Тип анализируемых контуров в составе входного профиля. Возможные значения: <ul style="list-style-type: none"> <li>Outer - поиск производится по точкам внешнего контура, которые находятся внутри области интереса (ROI).</li> <li>Inner - аппроксимация производится по точкам внутреннего контура, которые находятся внутри области интереса.</li> </ul>
	smoothWindow	uint8_t,[5]	Ширина окна сглаживания (усреднения) координат точек профиля. Этот параметр определяет размер окна, используемого алгоритмом для сглаживания (усреднения) координат точек в последовательности профиля.
	roi	Rect	Область измерения - ROI. Задается следующими параметрами: left top x, left top y, width, height.

 <p>select in ROI</p>	"select in ROI" - извлечение части профиля/контура внутри области интереса, задаваемой ROI.		
			
	ROI включает внешний и внутренний контуры		ROI включает внутренний контур
Входы:	InpProfile	Profile,Contour	Входной профиль или контур.
	InpRoi	Rect	Область измерения. При отключенном входе в расчет берется значение по умолчанию из параметра "roi".
Выходы:	OutProfile	Profile,Contour	Выходной профиль или контур.
Параметры:	roi	Rect	Область измерения - ROI. Задается следующими параметрами: left top x, left top y, width, height.

 <p>union</p>	"union" - объединение профилей.		
Входы:	InpProfile	Profile,Contour	Входной профиль или контур. На вход должен поступать смещенным относительно предыдущего.
	Shift	Point2dDouble	Точка, определяющая новый центр системы координат (после параллельного переноса).
	Reset	* (все поддерживаем)	Сброс накопленного с предыдущих итераций профиля.

		ые в схемах типы)	
Выходы:	OutProfile	Profile,Contour	Профиль с трансформированной системой координат.
Параметры:	isAsync	bool,[true]	Флаг. Указывает на то, является ли процесс обработки асинхронным.


 detect in roi	<p>"detect in roi" - проверка на нахождение профиля внутри ROI. При нахождении профиля внутри ROI он дублируется на выход OutProfile. Имеется возможность исключить любые стороны ROI из проверки на пересечение с профилем.</p>																
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>#</th> <th>Actor</th> <th>Port</th> <th>Value</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2</td> <td>ActorDetectInRoi-64949480</td> <td>IsDetected</td> <td>True</td> </tr> </tbody> </table>  <p>Профиль внутри ROI</p>	#	Actor	Port	Value	2	ActorDetectInRoi-64949480	IsDetected	True	<table border="1"> <thead> <tr> <th>#</th> <th>Actor</th> <th>Port</th> <th>Value</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2</td> <td>ActorDetectInRoi-64949480</td> <td>IsDetected</td> <td>False</td> </tr> </tbody> </table>  <p>Профиль не в ROI</p>	#	Actor	Port	Value	2	ActorDetectInRoi-64949480	IsDetected
#	Actor	Port	Value														
2	ActorDetectInRoi-64949480	IsDetected	True														
#	Actor	Port	Value														
2	ActorDetectInRoi-64949480	IsDetected	False														
Входы:	InpProfile	Profile	Входной профиль или контур.														
	InpRoi	Rect	Область проверки. При отключенном входе в расчет берется значение по умолчанию из параметра "roi".														
Выходы:	IsDetected	bool	Сигнал о нахождении профиля внутри ROI.														
	OutProfile	Profile	Выходной профиль. Поступает на выход только в случае нахождения профиля внутри ROI.														
Параметры:	includeLeftSide	bool,[true]	Указывает на включение стороны ROI в проверку. При исключении стороны из проверки, факт пересечения профилем указанной стороны игнорируется, и профиль считается находящимся внутри ROI, при условии вхождения внутрь ROI всех сторон, для которых значение True.														
	includeRightSide																
	includeTopSide																
	includeBottomSide																
	OutProfileOnlyPartInRoi	bool,[true]	Флаг об извлечении только части профиля, которая внутри ROI. При установке в True на выход OutProfile поступает только часть профиля, находящаяся внутри ROI и только при выполнении условия об обнаружении. Имеет смысл только при исключении любой из сторон из проверки.														
	minArea	double	Минимально допустимая площадь профиля, при которой он считается находящимся внутри ROI. Если площадь профиля меньше заданного значения, обнаружение не происходит.														
	profileSequenceSelectionMode	string enum, ["All"]	Режим выбора профиля для выдачи на выход OutProfile из всех профилей, прошедших проверку на нахождение внутри ROI: <ul style="list-style-type: none"> <li>All — на выход передаются все профили, прошедшие проверку;</li> <li>First — только первый из прошедших;</li> <li>Last — только последний;</li> <li>Middle — средний по порядку;</li> <li>ByIndex — профиль с заданным индексом (desiredIndex).</li> </ul>														
	desiredIndex	uint8_t	Индекс профиля для выбора при режиме profileSequenceSelectionMode = ByIndex.														
roi	Rect	Область проверки - ROI. Задается следующими параметрами: left top x, left top y, width, height.															


 <p>matching</p>	<p>"matching" - сопоставление измеряемого профиля с эталонным. Эталонным профилем может быть ранее сохраненный профиль, полученный с датчика, или чертеж с заштрихованной фигурой (Hatch) из файла формата DXF. Сначала производится выравнивание входного профиля относительно эталонного. Затем происходит сопоставление точек выровненного контура и точек эталонного профиля внутри области интереса (ROI). Важно отметить, что при выравнивании учитываются все точки входного и эталонного профилей, а при сопоставлении учитываются только точки, находящиеся внутри ROI.</p>		
	 <p>Эталонный DXF чертеж в CAD</p>	 <p>Эталонный DXF чертеж в ProfileViewer</p>	 <p>Входной профиль</p> <p>Результат сопоставления с выходов ReferenceProfile+Result Description</p>
<b>Входы:</b>	InpProfile	Profile	Входной профиль.
<b>Выходы:</b>	AlignedProfile	Profile	Профиль, выровненный относительно эталонного.
	ReferenceProfile	Profile	Эталонный профиль.
	ResultDescription	Description	Результат проверки с описательной семантикой. Результат представляется в виде json объекта со следующими полями: <ul style="list-style-type: none"> <li>• "type" - значение всегда "Matching";</li> <li>• "R" - результирующее значение радиуса окружности;</li> <li>• "Polylines" - массив, включающий группы последовательных точек, которые отклонены от эталонного профиля на расстояние, превышающее или равное distanceThreshold. Каждая точка последовательности представлена в виде json объекта со следующими полями: {"x":float, "y":float, "dist":float};</li> <li>• "Valid" - является ли результат корректным, true или false. False указывает на ошибку при расчете.</li> </ul> Выход предназначен для отображения на дисплеях в области результатов.
	Tolerance	bool	Результирующее решение о соответствии входного профиля эталону. При наличии хотя бы одного участка (группы последовательных точек) отклонения от эталона результирующее значение будет False.
<b>Параметры:</b>	pathEthalonProfile	string	Путь к эталонному профилю. Доступны файлы csv, dxf и svg, находящиеся в директории dumps и tmp_dumps. Для выбора требуемого файла предусмотрен предварительный просмотрщик Profile Viewer:

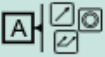
			Для его вызова, справа от поля pathEthalonProfile расположена кнопка "SelectProfile".
	distanceThreshold	double,[0.02]	Допустимый порог отклонения измеряемого профиля от эталона.
	minPoints	int,[4]	Минимальное число точек, расположенных последовательно, при отклонении которых от эталона произойдет обнаружение дефекта.
	roi	Rect	Область проверки - ROI. Определяет область на эталонном профиле, которая участвует в сравнении с выровненным входным профилем. Однако, следует отметить, что данная область ROI не определяет участок эталонного профиля, который используется для выравнивания входного профиля относительно эталонного. Задается следующими параметрами: left top x, left top y, width, height.

Входы:	InpProfile	Profile,Contour	Входной профиль или контур.
	InpRoi	Rect	Область измерения. При отключенном входе в расчет берется значение по умолчанию из параметра "roi".
Выходы:	Center	SegmentLine	Центральная линия. Располагается равноудаленно от линий RootH и CrestH.
	CrestC	SegmentLine	Линия, аппроксимированная по всем реальным точкам на вершинах резьбы.
	CrestH	SegmentLine	Линия, аппроксимированная по всем воображаемым точкам на вершинах резьбы. Каждая воображаемая точка образовывается пересечением попарно смежных боковых сторон профиля резьбы и располагается по ее внешнюю сторону.
	RootC	SegmentLine	Линия, аппроксимированная по всем реальным точкам на впадинах резьбы.
	RootH	SegmentLine	Линия, аппроксимированная по воображаемым основаниям всех исходных треугольников резьбы в пределах ROI. Каждая воображаемая точка основания треугольника образовывается пересечением попарно смежных боковых сторон профиля резьбы и располагается по ее внутренней стороне.

	Depth	double	Высота исходного треугольника резьбы. Определяется как расстояние между вершиной и основанием исходного треугольника резьбы в направлении, перпендикулярном оси резьбы.
	Pitch	double	Шаг резьбы. Определяется как расстояние по линии, параллельной оси резьбы между средними точками ближайших одноименных боковых сторон профиля резьбы, лежащими в одной осевой плоскости по одну сторону от оси резьбы.
	c	double	Срез резьбы. Определяется как расстояние по перпендикуляру к оси резьбы от воображаемой точки пересечения двух смежных боковых сторон профиля резьбы до ближайшей точки его вершины или впадины.
	ResultDescription	Description	Результат проверки с описательной семантикой. Результат представляется в виде json объекта со следующими полями: <ul style="list-style-type: none"> <li>• "type" - значение всегда "Screw";</li> <li>• "Valid" - является ли результат корректным, true или false. False указывает на ошибку при расчете.</li> </ul> Выход предназначен для отображения на дисплеях в области результатов.
Параметры:	roi	Rect	Область измерения - ROI. Задается следующими параметрами: left top x, left top y, width, height.

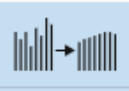
 classifier	"classifier" - блок для автоматического определения типа детали по входному профилю или контуру. Классификация выполняется на основе параметров, заданных в JSON-файле.		
Входы:	InpProfile	Profile, Contour	Входной профиль или контур детали для классификации.
	InpRoi	Rect	Область измерения. При отключенном входе в расчет берется значение по умолчанию из параметра "roi".
Выходы:	ClassNumber	int8_t	Номер определённого класса детали. Если класс не был определён, на выходе устанавливается значение -1.
	ResultDescription		Структура, содержащая подробную информацию о результате классификации. Включает следующие поля: <ul style="list-style-type: none"> <li>• type:string - Тип блока, всегда содержит значение "Classifier".</li> <li>• classNumber:int8_t - Номер определённого класса детали.</li> <li>• className:string - Наименование определённого класса детали.</li> <li>• features:array - Массив объектов вида {"name": &lt;имя признака&gt;, "value": &lt;значение&gt;} с набором значений признаков (характеристик), использованных для классификации.</li> <li>• classProbability :array - Массив вероятностей принадлежности к каждому из возможных классов. Каждый элемент массива соответствует вероятности для определённого класса.</li> <li>• Valid:bool - Флаг, указывающий на корректность и достоверность результата классификации.</li> </ul>
	Profile (для каждого класса)	Profile	Входной профиль, который выдается на соответствующий выход, если был отнесён к данному классу.
Параметры:	path	string	Путь к JSON-файлу, содержащему параметры классификатора и перечень классов. Все настройки алгоритма классификации и описание классов задаются в данном файле.
	roi	Rect	Область измерения - ROI. Задается следующими параметрами: left top x, left top y, width, height.

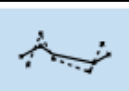
 gauge line	<p>"gauge line" - блок для автоматического определения положения воображаемой (мнимой) линии, перпендикулярной заданному направлению и проходящей через указанный диаметр на конической или другой поверхности профиля. Поиск линии осуществляется в заданной области измерения (ROI) и может выполняться вдоль различных направлений, включая горизонтальное, вертикальное, осевое или произвольное, заданное пользователем.</p>		
Входы:	InpProfile	Profile, Contour	Входной профиль или контур для анализа.
	InpRoi	Rect	Область измерения. При отключенном входе в расчет берется значение по умолчанию из параметра "roi".
	LineScan	SegmentLine, StraightLine	Опорная линия, вдоль которой производится поиск. Порт активен при выборе направления поиска scanDirection = SpecifiedLineScan.
Выходы:	SegmentLine	SegmentLine	Найденная линия заданного диаметра, перпендикулярная выбранному направлению поиска..
Параметры:	scanDirection	string enum, ["HorizontalScan"]	<p>Направление поиска, вдоль которого определяется искомая линия: HorizontalScan - поиск вдоль горизонтальной линии; VerticalScan - поиск вдоль вертикальной линии CentralLineScan - предварительный поиск осевой линии профиля, затем поиск вдоль неё; SpecifiedLineScan - поиск вдоль линии, задаваемой через вход LineScan.</p>
	width	double	Длина искомой линии, которой должен соответствовать результат поиска.
	approximateEdgesAsLines	bool	Если true, элементы профиля в зоне поиска аппроксимируются прямыми линиями, что повышает точность поиска на конических и сложных гранях.
	syncMode	string enum, ["Sameld"]	<p>Режим синхронизации вычислений при использовании scanDirection = SpecifiedLineScan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• NoSync - вычисления производятся при поступлении данных на любой из входов.</li> <li>• Sameld - вычисления выполняются только после поступления профиля и линии с одинаковым идентификатором Id.</li> </ul>
	roi	Rect	Область измерения - ROI. Задается следующими параметрами: left top x, left top y, width, height.

 Runout & Concentricity	<p>"Runout &amp; Concentricity" - блок для автоматического измерения радиального биения, полного радиального биения и соосности (концентричности) профиля детали относительно заданной базовой поверхности. Используется для контроля геометрических параметров вращающихся и симметричных деталей. Для корректной работы каждому входному профилю (InpProfile) должен соответствовать угол поворота, при котором он был снят. Этот угол может быть передан непосредственно через вход InpAngle (для каждого профиля индивидуально), либо, если значения на этот вход не поступают, углы рассчитываются автоматически с использованием фиксированного шага, заданного параметром angleStepDeg.</p>		
Входы:	InpProfile	Profile, Contour	Входной профиль или контур.
	InpAngle	double	Угол поворота каждого поступающего профиля на вход InpProfile.
	Request	All	Запрос на выполнение расчета.
	Reset	All	Сброс состояния блока перед началом нового измерения детали.
Выходы:	Slices	[Polyline,...]	Массив полилиний по сечениям, используемых для определения базовой оси и в сечениях измерения биения и соосности.
	ResultDescription	Description	Результат проверки с описательной семантикой. Результат представляется в виде json объекта.
	{mes-id}	double	Индивидуальный выход для каждого измеряемого параметра из массива Measurements. Имя выхода соответствует заданному идентификатору параметра (id).
Параметры:	angleStepDeg	double	Угловой шаг поворота между каждым входным профилем. Используется, если на вход InpAngle не поступают значения реального поворота.
	addSlicesPort	bool	Флаг добавления выхода Slices.
	dumpSlices	bool	Флаг сохранения срезов в директории дампов.


Параметры для определения базовой оси datumAxisProperties		
axisDirection	string enum, ["Horizontal"]	Направление базовой оси: Horizontal (горизонтальное) или Vertical (вертикальное).
startPos	double	Начальная и конечная координаты по x (при axisDirection=Horizontal) или по y (при axisDirection=Vertical), в пределах которых будет определяться базовая ось.
endPos		
plans	uint8_t[2]	Количество сечений, по которым определяется базовая ось. Для каждого сечения определяется одна точка в 3D пространстве. Значение должно быть не менее 2. Увеличение количества сечений повышает точность, но увеличивает время расчета.
halsWidth	double	Половина ширины ROI вдоль заданной оси при усреднении точек.
Массив Measurements		
id	string	Уникальный идентификатор измеряемой величины.
measurementType	string enum, ["Runout"]	Тип измеряемой величины :Runout — радиальное биение, TotalRunout — полное радиальное биение, Concentricity — соосность (концентричность).
position	double	Координата вдоль заданной оси, где проводится замер (для Runout и Concentricity).
halsWidth	double	Половина ширины ROI вдоль заданной оси при усреднении точек.
startPos	double	Начальная и конечная координаты по x (при axisDirection=Horizontal) или по y (при axisDirection=Vertical) для определения TotalRunout.
endPos		
plans	uint8_t[2]	Количество сечений, по которым определяется TotalRunout.
halsWidth	double	Половина ширины ROI вдоль заданной оси при усреднении точек


#### 11.4.2.2.4. Раздел "Math functions"

 temporal filtering double	"scalar filtering" - фильтрация поступающих значений скаляра. Предварительная фильтрация выполняется медианным фильтром, задаваемым параметром "Median filter", сглаживание значений выполняется простым усреднением.		
Параметры:	"medianSize"	uint16_t, 0...65535, [7]	Размер выборки для медианной фильтрации. При medianSize<2 фильтрация не выполняется.
	"smoothSize"	uint16_t, 0...65535, [7]	Размер выборки для усреднения результата. При smoothSize<2 усреднение не выполняется.
Входы:	"InpNum"	double	Входное значение для фильтрации.
	"Reset"	* ()	Сигнал сброса для фильтра. Очищается выборка для медианной фильтрации и усреднения.
Выходы:	"OutNum"	double	Выходное фильтрованное значение.

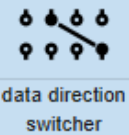
 spatial filtering	"spatial filtering" - блок для сглаживания точек контура (профиля) с использованием различных методов пространственной фильтрации. Позволяет уменьшить шум и повысить качество анализа профиля за счёт применения фильтров к входным данным.		
Параметры:	Параметры фильтра по минимальному количеству точек (FilterContourMinPointsProperties):		
	"useFilterContourMinPoints"	bool, [true]	Включение фильтра, удаляющего контуры с количеством точек меньше заданного значения.
	"minPoints"	uint32_t, [32]	Минимально допустимое количество точек в контуре. Контуры с меньшим числом точек будут отфильтрованы.
	Параметры фильтра простого скользящего среднего (FilterSimpleMovingAverageProperties):		
"useFilterSimpleMovingAverage"	bool, [false]	Включение фильтра простого скользящего среднего (Simple Moving Average) для сглаживания профиля.	

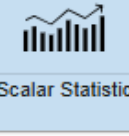
	windowSize	uint8_t, 0...255 [5]	Размер окна для фильтра скользящего среднего.
	Параметры фильтра Савицкого-Голея (FilterSavitzkyGolayProperties):		
	useFilterSavitzkyGolay	bool,[false]	Включение фильтра Савицкого-Голея (Savitzky-Golay) для более точного сглаживания профиля.
	windowSize	uint8_t, 0...255 [5]	Размер окна для фильтра Савицкого-Голея.
	polynomialDegree	uint8_t, 0...255 [3]	Степень полинома для фильтра Савицкого-Голея.
Входы:	InpProfile	Profile	Входной профиль (контур) для обработки.
Выходы:	OutProfile	Profile	Сглаженный (отфильтрованный) профиль.

 tolerance	"tolerance" - проверка входного значения на попадание в заданный диапазон.			
	Параметры:	label	string [label]	Псевдоним для проверяемого значения, включаемый в состав результата "ResultDescription".
		minValue	double [0]	Нижняя граница диапазона.
		maxValue	double [100]	Верхняя граница диапазона.
Входы:	"Number"	double	Проверяемое значение.	
Выходы:	"Tolerance"	bool	Результат проверки.	
	"ResultDescription"	Description	Результат проверки с описательной семантикой. Результат представляется в виде json объекта со следующими полями: <ul style="list-style-type: none"> <li>"type" - значение всегда "Tolerance";</li> <li>"label" - псевдоним;</li> <li>"tolerance" - true или false - результат проверки;</li> <li>"value" - проверенное значение, поступившее на вход "Number";</li> <li>"minValue" - значение из одноименного входного параметра;</li> <li>"maxValue" - значение из одноименного входного параметра;</li> <li>"Valid" - true или false - является ли результат корректным. False указывает на ошибку сравнения description.</li> </ul> Выход предназначен для отображения на дисплеях в области результатов.	


 math doubles	"math" - математические операции с двумя операндами.			
	Параметры:	num1	double	Значение по умолчанию для входа Num1.
		num2	double	Значение по умолчанию для входа Num2.
		operation	string["add"]	Выполняемая математическая операция. Возможны следующие значения: <ul style="list-style-type: none"> <li>add (+) - сложение. Num = Num1 + Num2</li> <li>sub (-) - вычитание. Num = Num1 - Num2</li> <li>div (/) - деление. Num = Num1 / Num2</li> <li>mult (*) - умножение. Num = Num1 * Num2</li> <li>min (minimum) - минимальное значение. Num = min(Num1, Num2)</li> <li>max (maximum) - максимальное значение. Num = max(Num1, Num2)</li> <li>avg (average) - среднее. Num = (Num1 + Num2)*0.5</li> </ul>
Входы:	Num1	double	Операнд 1. При отключенном входе в расчете берется значение по умолчанию (параметр num1).	

	Num2	double	Операнд 2. При отключенном входе в расчете берется значение по умолчанию (параметр num2).
Выходы:	Num	double	Координата X левой точки в 3D системе координат внешнего устройства.


	"data direction switcher" - блок перенаправления информации с i-го входа на j-ый выход блока. Позволяет организовать переключение различных частей схемы, участвующих в измерении.		
Входы:	ActiveInput	NumberInt8	Номер активного входа Inp. Имеют значения числа от 1 до N, где N - заданное количество входов countInputs.
	ActiveOutput	NumberInt8	Номер активного выхода Out. Имеют значения числа от 1 до N, где N - заданное количество выходов countOutputs.
	Inp1 ... InpN	All	N входов, создаются автоматически на основании параметра countInputs.
Выходы:	Out1 ... OutN	All	N выходов, создаются автоматически на основании параметра countOutputs.
Параметры:	activeInput	uint8_t, 0...255, [1]	Номер активного входа Inp. Значение используется до прихода на порт ActiveInput другого числа. Имеют значения числа от 1 до N, где N - заданное количество входов countInputs.
	activeOutput	uint8_t, 0...255, [1]	Номер активного выхода Out. Значение используется до прихода на порт ActiveOutput другого числа. Имеют значения числа от 1 до N, где N - заданное количество выходов countOutputs.
	countInputs	uint8_t, 0...255, [1]	Количество автоматически создаваемых входных портов Inp1 ... InpN.
	countOutputs	uint8_t, 0...255, [1]	Количество автоматически создаваемых выходных портов Out1 ... OutN.
	isAsync	bool,[true]	Флаг. Является ли процесс выдачи асинхронным.

	"Scalar statistic" - блок для расчёта статистических параметров по входным скалярным значениям. Позволяет вычислять различные характеристики выборки, включая средние значения, экстремумы, моду, размах, стандартное отклонение и дисперсию, с возможностью исключения выбросов из расчёта. Результирующие значения формируются и обновляются на соответствующих выходах блока при каждом поступлении нового значения на вход Scalar. Если активирован параметр notifyOnlyRequest, обновление результатов происходит только по запросу (при поступлении сигнала на вход Request). Выходы с соответствующими статистическими результатами (например, Mean, Median, Range и др.) формируются и становятся активными только при включении соответствующей опции расчёта в параметрах блока. Если опция отключена, соответствующий выход отсутствует.		
Параметры:	calculateMax	bool,[true]	Вычислять максимальное значение.
	calculateMaxExcludingOutliers	bool,[false]	Вычислять максимальное значение с исключением выбросов.
	calculateMean	bool,[true]	Вычислять среднее арифметическое.
	calculateMeanExcludingOutliers	bool,[false]	Вычислять среднее арифметическое с исключением выбросов.
	calculateMedian	bool,[false]	Вычислять медиану.
	calculateMin	bool,[true]	Вычислять минимальное значение.
	calculateMinExcludingOutliers	bool,[false]	Вычислять минимальное значение с исключением выбросов.
	calculateModa	bool,[false]	Вычислять моду (наиболее часто встречающееся значение).
	calculateRange	bool,[false]	Вычислять размах (разницу между максимальным и минимальным значениями).
	calculateRangeExcludingOutliers	bool,[false]	Вычислять размах с исключением выбросов.
	calculateStandardDeviation	bool,[false]	Вычислять стандартное отклонение.

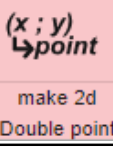
	calculateVariance	bool,[false]	Вычислять дисперсию.
	calculateVarianceExcludingOutliers	bool,[false]	Вычислять дисперсию с исключением выбросов.
	notifyOnlyRequest	bool,[false]	Если включено, результаты вычислений обновляются только по запросу (при поступлении сигнала на вход Request).
Входы:	"Scalar"	double	Входное скалярное значение для статистической обработки.
	"Reset"	* ()	Сигнал сброса фильтра. Очищает накопленную выборку.
	"Request"	* ()	Сигнал для принудительного обновления результатов (актуально при включённом параметре notifyOnlyRequest).
Выходы:	Max	double	Максимальное значение.
	MaxFiltered	double	Максимальное значение с исключением выбросов.
	Mean	double	Среднее арифметическое.
	MeanFiltered	double	Среднее арифметическое с исключением выбросов.
	Median	double	Медиана.
	Min	double	Минимальное значение.
	MinFiltered	double	Минимальное значение с исключением выбросов.
	Moda	double	Мода.
	Range	double	Размах.
	RangeFiltered	double	Размах с исключением выбросов.
	StandardDeviation	double	Стандартное отклонение.
	Variance	double	Дисперсия.
VarianceFiltered	double	Дисперсия с исключением выбросов.	

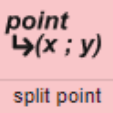
 Simplification	<p>"Simplification" - блок для упрощения контура (профиля) с использованием различных алгоритмов редукции точек. Позволяет уменьшить количество точек в профиле, сохраняя его основную форму, что облегчает последующую обработку и анализ.</p>		
	Параметры:	"method"	string enum, ["Opheim"]
	roi	Rect	Область измерения - ROI. Задаётся следующими параметрами: left top x, left top y, width, height.
Параметры метода NthPoint			
	n	uint32_t,[3]	Шаг выборки точек. В результирующем контуре сохраняется каждая n-я точка исходного профиля, остальные удаляются.
Параметры RadialDistance			
	tolerance	double	Радиус допуска. Точки, находящиеся ближе друг к другу, чем заданное значение, считаются избыточными и удаляются.
Параметры PerpendicularDistance			
	tolerance	double	Максимальное допустимое перпендикулярное отклонение точки от линии между соседними опорными точками. Точки с меньшим отклонением удаляются.

	n	uint32_t,[3]	Минимальное количество точек, которое должно остаться в контуре после упрощения.
Параметры ReumannWitkam			
	tolerance	double	Ширина прямоугольного окна. Все точки, попадающие в окно, считаются лежащими на одной прямой и могут быть удалены.
Параметры Orheim			
	toleranceMin	double	Минимальный порог расстояния между точками, ниже которого точки считаются избыточными.
	toleranceMax	double	Максимальный порог расстояния, выше которого точки обязательно сохраняются в контуре.
Параметры Lang			
	tolerance	double	Максимальное допустимое отклонение точки от аппроксимирующей линии. Точки с меньшим отклонением удаляются.
	n	uint32_t,[3]	Минимальное количество точек, которое должно остаться в контуре.
Параметры DouglasPeucker			
	tolerance	double	Максимальное расстояние от точки до аппроксимирующей линии. Точки, отклоняющиеся меньше этого значения, удаляются.
Параметры DouglasPeuckerVariant			
	n	uint32_t,[3]	Минимальное количество точек, которое должно остаться в контуре после упрощения.
Входы:	"InpProfile"	Profile	Входной профиль (контур) для обработки.
	InpRoi	Rect	Область измерения. При отключенном входе в расчет берется значение по умолчанию из параметра "roi".
Выходы:	"OutProfile"	double	Упрощённый (редуцированный) профиль.

 Delay	"Delay" - блок для задержки передачи входного сообщения на заданный промежуток времени.		
Параметры:	"delayMks"	uint64_t, [5000]	Время задержки в микросекундах между поступлением входного сообщения и его передачей на выход.
Входы:	"Inp"	* ()	Входное сообщение.
Выходы:	"Out"	* ()	Сообщение, передаваемое на выход с задержкой, заданной параметром delayMks.

#### 11.4.2.2.5. Раздел "Converters"

	"make 2d double point" - формирование 2D точки на основании ее координат X и Y.		
Входы:	X	double	Координата X точки.
	Y	double	Координата Y точки.
Выходы:	Point	Point2dDouble	Результирующая точка на плоскости.

	"split point" - разбиение 2D точки на составляющие ее координаты X и Y.		
Входы:	Point	Point2dDouble	Исходная точка на плоскости.
Выходы:	X	double	Координата X точки.
	Y	double	Координата Y точки.

<p><b>p1,p2</b> ↳ <b>line</b></p> <p>line from 2 points</p>	"line from 2 points" - формирование прямой линии или отрезка на основе двух 2D точек.		
Входы:	Point1	Point2dDouble	Первая точка линии на плоскости.
	Point2	Point2dDouble	Вторая точка линии на плоскости.
Выходы:	Line	StraightLine, SegmentLine	Результирующая линия/отрезок.
Параметры:	lineType	string,[Straight]	Тип предоставляемой линии. Возможные значения: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Segment - отрезок прямой линии;</li> <li>• Straight - прямая линия.</li> </ul>


<p><b>pnt,ang</b> ↳ <b>line</b></p> <p>line through point</p>	"line through point" - формирование прямой линии или отрезка на основе 2D точки и угла наклона линии.		
Входы:	Point	Point2dDouble	Точка, принадлежащая линии на плоскости.
	Angle	double	Угол в радианах, определяющий наклон линии к оси X.
Выходы:	Line	StraightLine,	Результирующая линия.
Параметры:	angle	double,[0]	Исходный угол в радианах, используемый при формировании линии. Используется если на вход Angle не поступали новые значения угла.

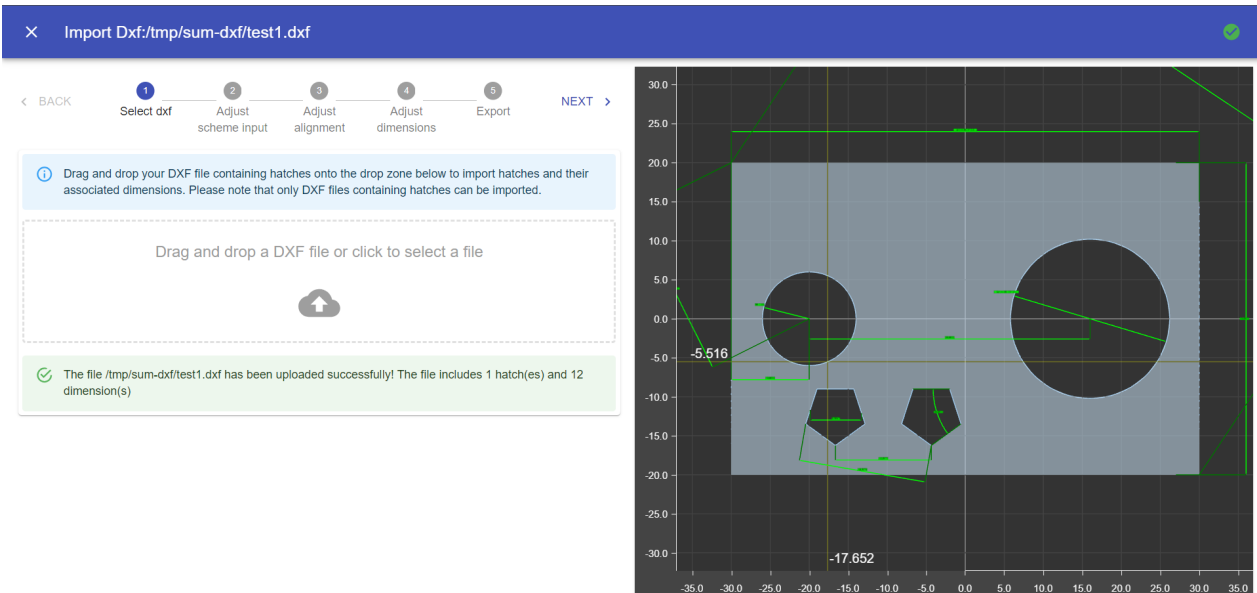
<p><b>line</b> ↳ <b>point</b></p> <p>point on line</p>	"point on line" - нахождение точки на линии с заданной координатой X или Y.		
Входы:	Line	StraightLine, SegmentLine	Входная линия.
Выходы:	Point	Point2dDouble	Результирующая точка, принадлежащая линии на плоскости.
Параметры:	coordinateType	string enum,["x"]	Ось системы координат, значение на которой будет задано: <ul style="list-style-type: none"> <li>• x - ось X.</li> <li>• y - ось Y.</li> </ul>
	coordinateValue	double,[0]	Значение координаты, в которой требуется получить точку, принадлежащую входной линии.

<p><b>seg</b> ↳ <b>p1,p2</b></p> <p>split segment line</p>	"split segment line" - получение точек, лежащих на концах отрезка.		
Входы:	Line	SegmentLine	Входной отрезок.
Выходы:	Point1	Point2dDouble	Первая точка отрезка на плоскости.
	Point1	Point2dDouble	Вторая точка отрезка на плоскости.

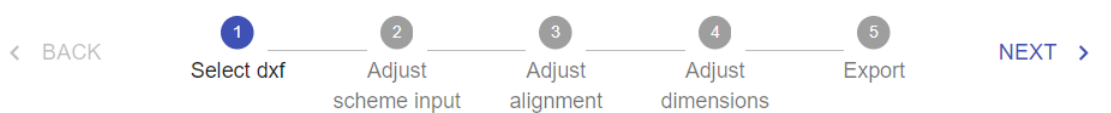
### 11.4.3. Конструктор схем DXF

Схема измерений может быть составлена в автоматическом режиме на основе DXF-файла измеряемого объекта. Для выполнения этой задачи web-интерфейс содержит

специальный конструктор, кнопка вызова которого  расположена в верхней части области построения схемы. Конструктор DXF отображается в диалоговом окне поверх основной страницы web-приложения.

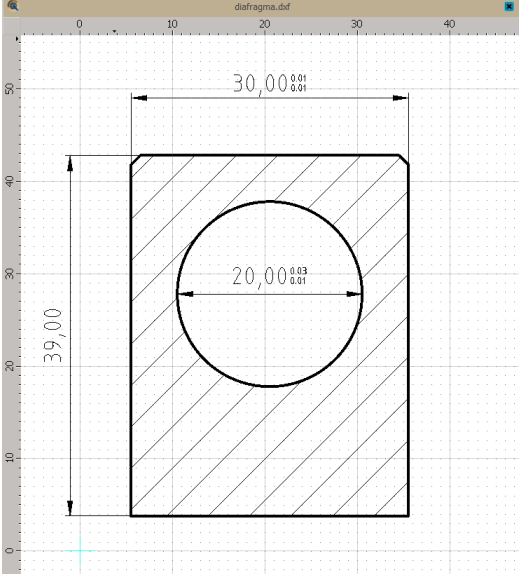


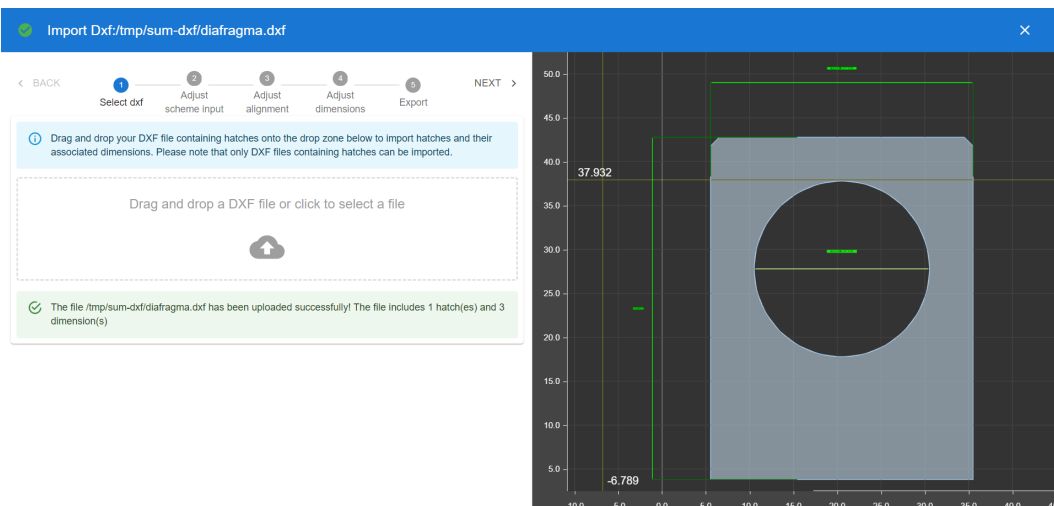
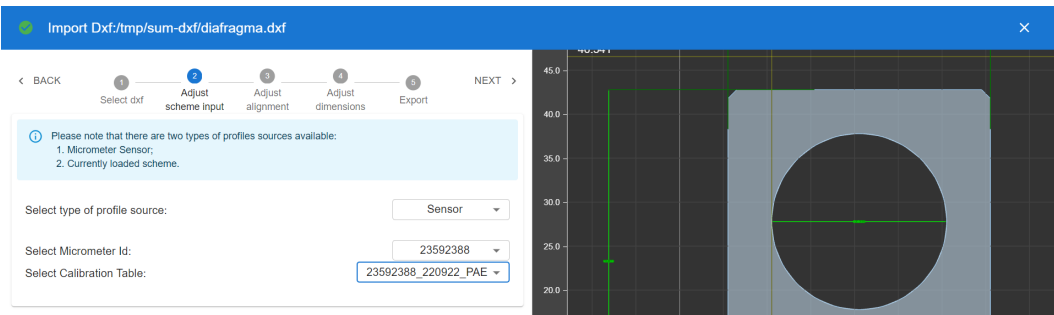
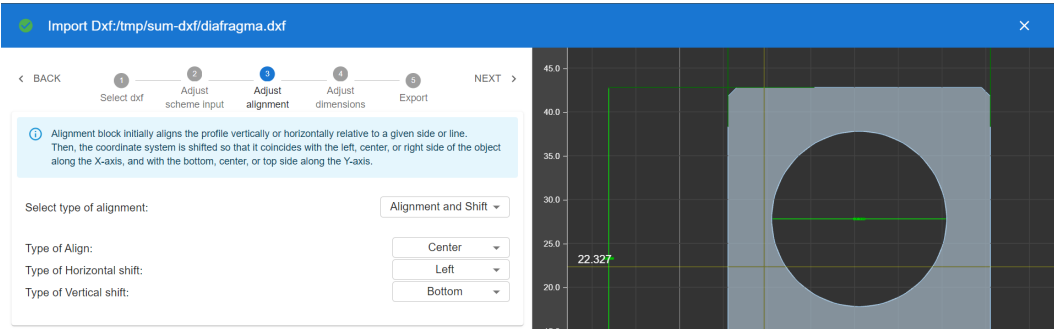
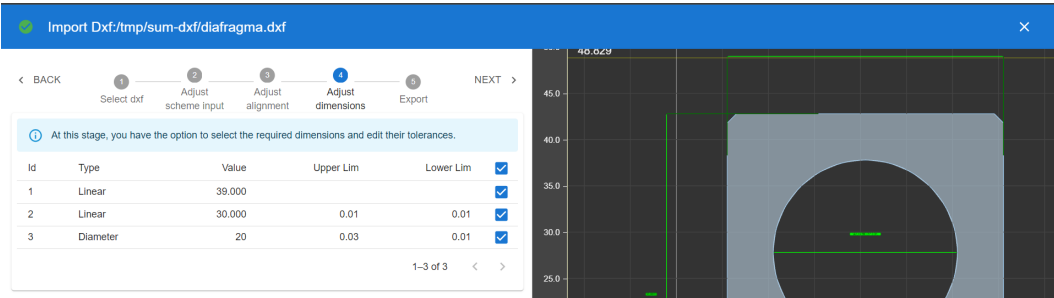
Процесс работы с программным компонентом включает следующие этапы:

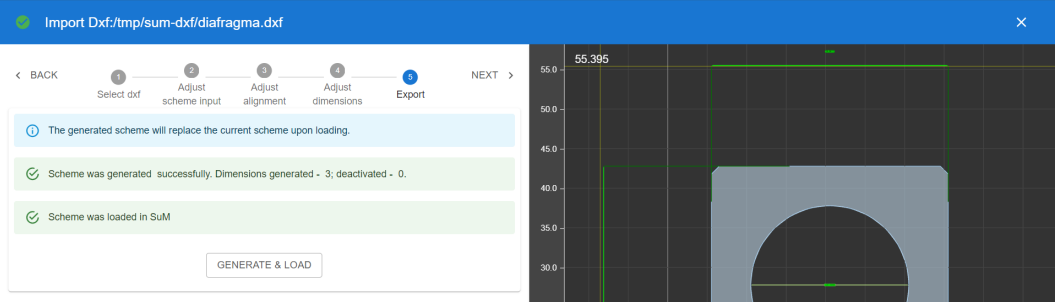
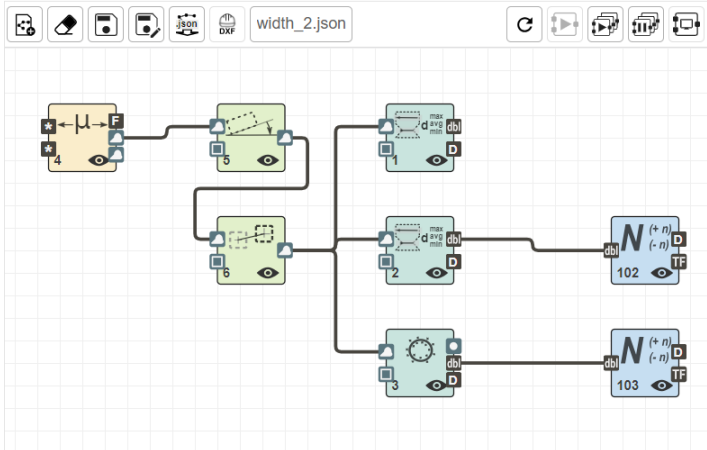
Наименование этапа	Описание
	
<b>Select dxf</b>	Загрузка CAD-файла в конструктор. Доступна загрузка в режиме "drag and drop", либо с помощью диалогового окна. Необходимо предварительно подготовить DXF-файл. Файл должен содержать чертеж измеряемой детали, а также необходимые размеры (линии размерности) и допуски. Важно, чтобы чертеж детали был представлен в виде заштрихованной фигуры (Hatch). После загрузки DXF-файла будет выведено сообщение в информационном табло о количестве найденных hatch-объектов и связанных с ними размерами, например: "The file /tmp/sum-dxf/test1.dxf has been uploaded successfully! The file includes 1 hatch(es) and 12 dimension(s)".
<b>Adjust scheme input</b>	Настройка источника профилей для схемы. Доступно два типа источников: Sensor и Template Scheme. Тип Sensors используется в случае если в качестве источника профилей должен быть задан датчик. При этом для выбора датчика из подключенных в момент настройки датчиков. Тип Template Scheme применим в случае, когда у Вас есть какая-то базовая схема и необходимо использовать любой из выходов данной схемы в качестве источника. Данная схема должна быть загружена в качестве текущей на момент запуска конструктора, а в качестве источника профиля выбирается блок по его Id и его выходной порт, также по Id порта.
<b>Adjust alignment</b>	Настройка привязки измеренных профилей к эталонному. Исправление наклона и перенос системы координат.
<b>Adjust dimensions</b>	Выбор и настройка требуемых размеров и допусков. Для настройки размеров и допусков предоставляется таблица, в которой каждая строка соответствует одной размерности на чертеже. В таблице содержатся следующие поля: <ul style="list-style-type: none"> <li><b>ID</b> (Порядковый номер): каждая строка таблицы имеет уникальный порядковый номер для идентификации размерности.</li> <li><b>Type</b> (Тип размерности): указывает на тип измеряемого параметра, например, длина, ширина, диаметр и т.д.</li> <li><b>Value</b> (Номинальное значение): представляет собой заданное или требуемое значение размерности.</li> <li><b>Upper Lim</b> (Верхнее отклонение от номинала): определяет максимально допустимое отклонение размерности вверх от номинала.</li> <li><b>Lower Lim</b> (Нижнее отклонение от номинала): определяет максимально допустимое отклонение размерности вниз от номинала.</li> <li><b>Checkbox</b> (Флажок): позволяет включать или исключать размерность из формируемой схемы обмера.</li> </ul>

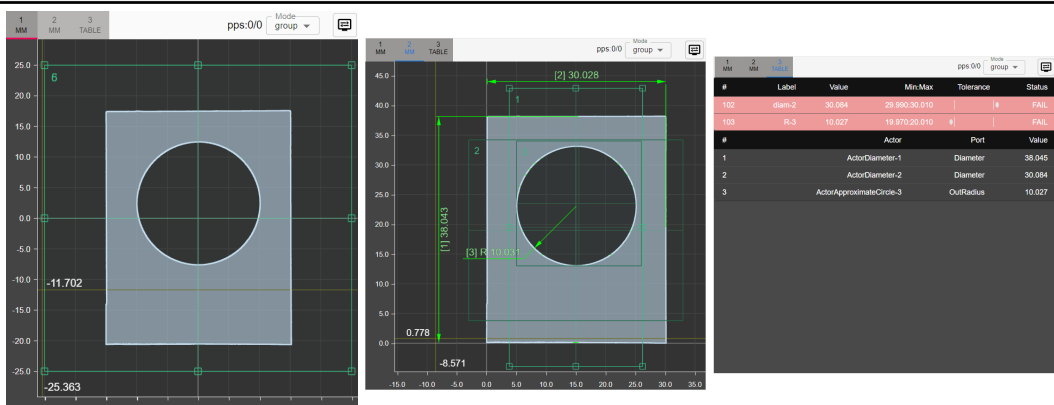
Наименование этапа	Описание																								
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Id</th> <th>Type</th> <th>Value</th> <th>Upper Lim</th> <th>Lower Lim</th> <th><input checked="" type="checkbox"/></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Linear</td> <td>60</td> <td>0.1</td> <td>0.3</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Linear</td> <td>40</td> <td></td> <td></td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Diameter</td> <td>20.396</td> <td>0.05</td> <td>0.1</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> </tr> </tbody> </table> <p>При выборе строки в таблице соответствующая размерность выделяется желтым цветом. Размерность также может быть выбрана непосредственно на чертеже. Значения верхнего и нижнего отклонений (Upper Lim и Lower Lim) могут быть добавлены, удалены или отредактированы в таблице. При исключении размерности из формируемой схемы на чертеже она будет отображаться серым цветом.</p>	Id	Type	Value	Upper Lim	Lower Lim	<input checked="" type="checkbox"/>	1	Linear	60	0.1	0.3	<input checked="" type="checkbox"/>	2	Linear	40			<input checked="" type="checkbox"/>	3	Diameter	20.396	0.05	0.1	<input checked="" type="checkbox"/>
Id	Type	Value	Upper Lim	Lower Lim	<input checked="" type="checkbox"/>																				
1	Linear	60	0.1	0.3	<input checked="" type="checkbox"/>																				
2	Linear	40			<input checked="" type="checkbox"/>																				
3	Diameter	20.396	0.05	0.1	<input checked="" type="checkbox"/>																				
<b>Export</b>	<p>Генерация схемы обмера и экспорт ее в текущую схему измерений. Для генерации схемы и дальнейшей ее загрузки необходимо нажать кнопку Generate &amp; Load. При этом все блоки ранее загруженной схемы будут удалены, а вместо них загружены блоки вновь сгенерированной схемы.</p> <p>По результатам генерации возможно три вида сообщений:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Success. Scheme was generated successfully. Dimensions generated - <math>\\${countGenerated}</math>; deactivated - <math>\\${countDeactivated}</math>.</li> <li>2. Warning. Scheme was generated with errors. Dimensions generated - <math>\\${countGenerated}</math>; Skipped - <math>\\${countSkipped}</math> dimensions.</li> <li>3. Error. Scheme wasn't generated. <math>\\${MakeSchemeErrorMessage}</math>.</li> </ol> <p>По результатам загрузки возможно два вида сообщений:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Success. Scheme was loaded in SuM.</li> <li>2. Error. Scheme wasn't loaded in SuM. <math>\\${LoadSchemeErrorMessage}</math>.</li> </ol>																								

## Пример генерации схемы измерения:

Наименование этапа	Описание
<b>Select dxf</b>	<p>Исходный CAD-файл. Файл содержит заштрихованную фигуру и три размерности.</p>  <p>После загрузки DXF-файла выведено сообщение в информационном табло об успешной загрузке одного заштрихованного (hatch) объекта и трех связанных с ним размеров. Также загруженный чертеж отображается в соответствующем поле.</p>

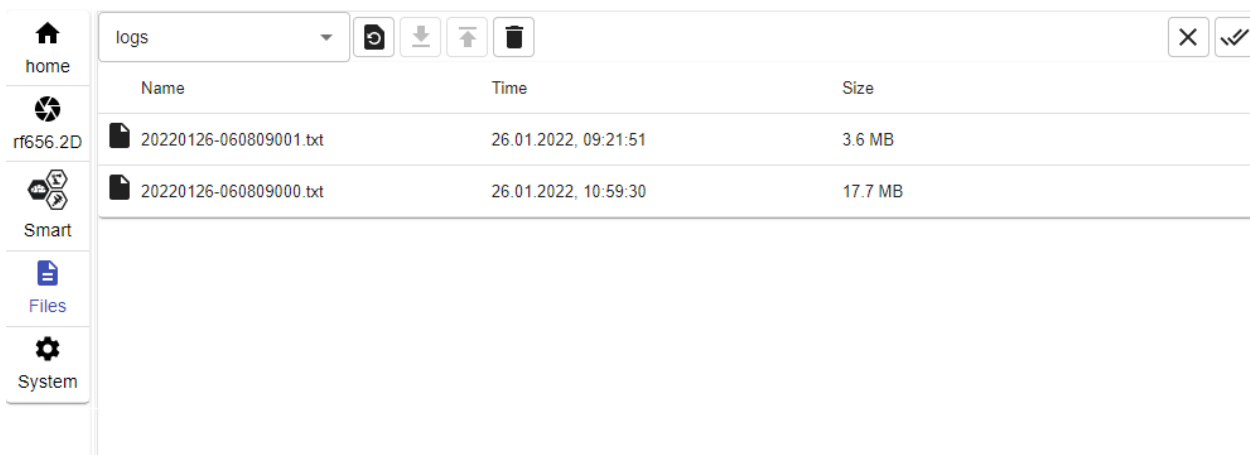
Наименование этапа	Описание																								
																									
<b>Adjust scheme input</b>	<p>В качестве источника профилей выбран датчик (Sensor) с идентификационным номером id:23592388 и калибровочной таблицей 23592388_220922_PAE.</p> 																								
<b>Adjust alignment</b>	<p>Настроено выравнивание наклона измеряемых профилей по центральной линии (Type of Align: Center). Начало системы координат привязано к измеряемым профилям следующим образом: x - определено по крайней левой точке профиля (Type of Horizontal shift: Left); y - по крайней нижней точке профиля (Type of Vertical shift: Bottom).</p> 																								
<b>Adjust dimensions</b>	<p>Выбор и настройка требуемых размеров и допусков. Для настройки размеров и допусков предоставляется таблица, в которой каждая строка соответствует одной размерности на чертеже. В таблице содержатся следующие поля:</p>  <table border="1" data-bbox="367 1809 877 1980"> <thead> <tr> <th>Id</th> <th>Type</th> <th>Value</th> <th>Upper Lim</th> <th>Lower Lim</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Linear</td> <td>39.000</td> <td></td> <td></td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Linear</td> <td>30.000</td> <td>0.01</td> <td>0.01</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Diameter</td> <td>20</td> <td>0.03</td> <td>0.01</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> </tr> </tbody> </table> <p>При выборе строки в таблице соответствующая размерность выделяется желтым цветом. Размерность также может быть выбрана непосредственно на чертеже. Значения верхнего и нижнего отклонений (Upper Lim и Lower Lim) могут быть добавлены, удалены или</p>	Id	Type	Value	Upper Lim	Lower Lim		1	Linear	39.000			<input checked="" type="checkbox"/>	2	Linear	30.000	0.01	0.01	<input checked="" type="checkbox"/>	3	Diameter	20	0.03	0.01	<input checked="" type="checkbox"/>
Id	Type	Value	Upper Lim	Lower Lim																					
1	Linear	39.000			<input checked="" type="checkbox"/>																				
2	Linear	30.000	0.01	0.01	<input checked="" type="checkbox"/>																				
3	Diameter	20	0.03	0.01	<input checked="" type="checkbox"/>																				

Наименование этапа	Описание
	отредактированы в таблице. При исключении размерности из формируемой схемы на чертеже она будет отображаться серым цветом.
<b>Export</b>	<p>После генерации схемы получено два сообщения:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>"Scheme was generated successfully. Dimensions generated - 3; deactivated - 0". Означает, что для всех размерностей были подобраны требуемые блоки измерений.</li> <li>"Scheme was loaded in SuM". Информировует о замене блоков текущей схемы на вновь сгенерированные.</li> </ol>  <p>Результирующая схема создается автоматически и имеет вид:</p>  <p>Блоки 1,2,3 соответствуют номерам размерностей из таблицы этапа <b>Adjust dimensions</b>. Для каждого блока автоматически установлены области интереса ROI.</p> <p>Блоки 102 и 103 являются блоками "tolerance" и предназначены для проверки значений на соответствие заданному диапазону. В данном примере допуски были заданы для размерностей 2 и 3.</p> <p>Блок 4 - блок "Micrometer" для работы с оптическим датчиком микрометра. Он уже настроен для работы с конкретным датчиком 23592388 и соответствующей калибровочной таблицей.</p> <p>Блок 5 - блок "align compensate" предназначен для устранения наклона профиля по заданной грани или центральной линии, как в данном случае.</p> <p>Блок 6 - "shift compensate" - позволяет параллельно сдвинуть систему координат относительно заданной позиции. В данном примере используются крайние левая и нижняя точки профиля для определения этой позиции.</p> <p>Сгенерированная схема автоматически настраивается на отображение трех дисплеев:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>На первом дисплее отображается исходный профиль с датчика, а также области интереса (ROI) из блоков 5 и 6, которые отвечают за трансформацию системы координат.</li> <li>На втором дисплее отображается выровненный и сдвинутый профиль с выхода блока 6, а также все линии размерностей (ResultDescription) и области интереса (ROI) из блоков 1, 2, 3.</li> <li>На третьем дисплее отображается таблица с результатами проверки допусков (Tolerance) из блоков 102 и 103, а также числовыми значениями из блоков 1, 2, 3.</li> </ol>

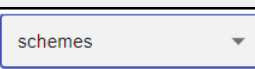




Наименование этапа	Описание
	



## 11.5. Вкладка "Files"

Вкладка предоставляет интерфейс упрощенного файлового браузера для манипуляций с файлами дампов, логов и калибровочных таблиц.



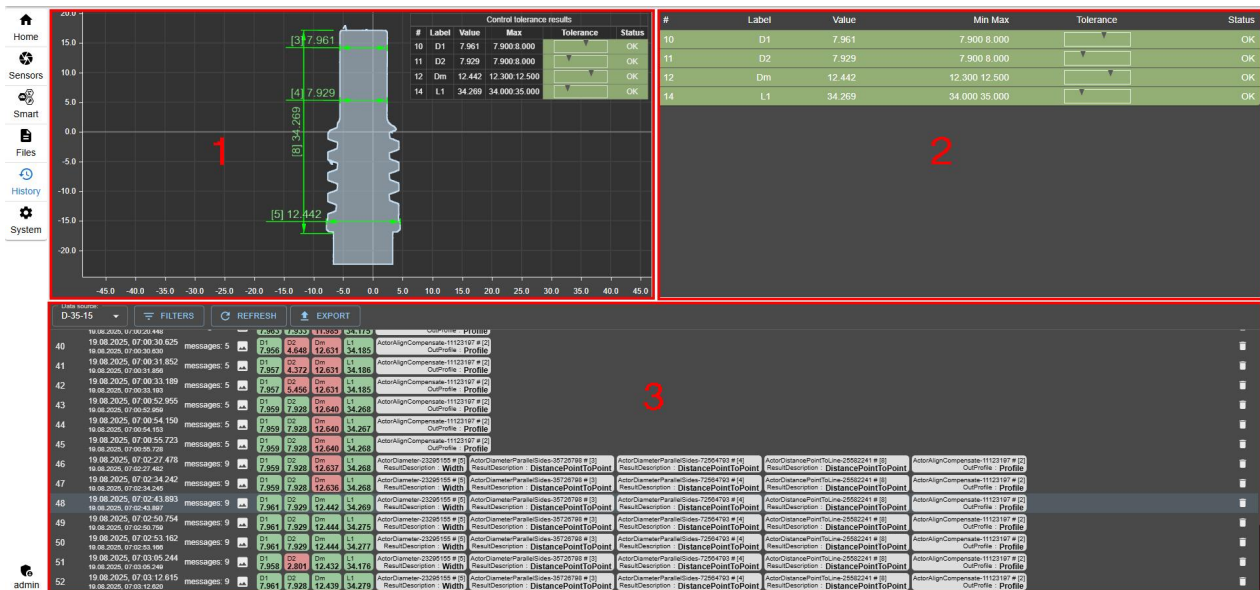
Для создания, сохранения, загрузки схем вычислений и других действий предназначены соответствующие кнопки, расположенные в верхней части области построения схемы:

Элемент	Описание
	Отображаемая директория. В выпадающем списке доступны следующие директории: logs - файлы логов; dumps - файлы дампов; tmp_dumps - файлы временных дампов; schemes - файлы вычислительных схем; tables - файлы и каталоги калибровочных таблиц.
	Обновление списка отображаемых файлов и каталогов.
	Download. Загрузка выделенных файлов/каталогов из контроллера и их сохранение на компьютере пользователя.
	Upload. Загрузка файла(-ов) с компьютера в контроллер микрометра.
	Удаление выбранных файлов/каталогов на контроллере.

Элемент	Описание
	Снятие выделения всех выбранных файлов.
	Выделение всех доступных в директории файлов/каталогов.

## 11.6. Вкладка "History"

Вкладка предназначена для работы с результатами измерений, сохранёнными в базе данных Redis с помощью блока "database logger". Она предоставляет возможности просмотра и визуализации данных, удаления выбранных записей, а также формирования и экспорта отчётов.



Вкладка содержит три основные области:

1. Область визуализации профиля и результатов измерений по нему. Здесь отображается графическое представление профиля и связанных с ним результатов измерений. Визуализация аналогична ["Дисплей 2D mm"](#).
2. Область визуализации скалярных величин в табличном виде. Отображаются скалярные результаты измерений, а также результаты проверки попадания этих величин в заданный диапазон. Визуализация аналогична ["Дисплей с таблицей"](#).
3. Область визуализации всей истории измерений. Каждая строка соответствует уникальному идентификатору профиля (id) и агрегирует все результаты измерений, связанные с этим профилем. Таким образом, все записи с одинаковым id отображаются в одной строке. Визуализация аналогична ["Дисплей мониторинга измерений"](#).

Выбор строки в области истории (область 3) позволяет отобразить подробную информацию по выбранному профилю в областях 1 и 2, если соответствующие данные присутствуют в базе.

Для удобства работы с большим количеством данных в области истории реализована система фильтров.

В области 3 реализована система фильтров, позволяющая ограничить отображаемые записи по различным критериям:

- created on — фильтрация по дате и времени создания записи ("is after", "is before").
- По имени источника данных (смарт-блок/порт):
  - contains [value] — фильтр находит все записи, в которых значение, связанное с выбранным источником данных (смарт-блоком/портом), частично совпадает с указанным value;
  - does not contain [value] — фильтр исключает все записи, в которых значение, связанное с выбранным источником данных, частично совпадает с value;

- equals [value] — фильтр находит только те записи, в которых значение, связанное с выбранным источником данных, полностью совпадает с value;
- does not equal [value] — фильтр исключает записи, в которых значение, связанное с выбранным источником данных, полностью совпадает с value;
- more than [value] — фильтр находит все записи, в которых числовое значение, связанное с выбранным источником данных, больше указанного value;
- less than [value] — фильтр находит все записи, в которых числовое значение, связанное с выбранным источником данных, меньше указанного value;
- included — фильтр находит все записи, в которых присутствует значение от выбранного источника данных;
- excluded — фильтр находит все записи, в которых отсутствует значение от выбранного источника данных.

Фильтры могут комбинироваться с помощью операторов "and" и "or" для построения сложных условий отбора данных.

### 11.6.1. Формирование отчетов

Результаты, отображаемые в области визуализации истории измерений, могут быть экспортированы в форматы XLS и PDF.

При экспорте в **XLS** доступны два режима: "simple" и "detail".

#	A	B	C	D	E	F	G		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	
1	id	Write time	Sender	Value	leftB	rightB	Tolerance		1	protocolName	N-123										
2	1753083552589106	21.07.2025, 07:39:12.721	D1-tol	97,447	98,3	96,7	NG		2	objectName	Disk										
3	1753083552589106	21.07.2025, 07:39:12.721	D2-tol	92,89	93,7	94,1	OK		3	count	#1 - #34										
4	1753083552589106	21.07.2025, 07:39:12.802	H1(A)-tol	20,059	19,9	20,1	OK		4	checkingProjectName	-										
5	1753083552589106	21.07.2025, 07:39:12.782	H2(A)-tol	10,012	9,9	10,1	OK		5	checkProjectNumber	-										
6	1753083552589106	21.07.2025, 07:39:12.732	H3-tol	10,192	10	10,4	OK		6	operator	Petrov										
7									7	companyName	MIA										
8	1753083556031668	21.07.2025, 07:39:16.147	D1-tol	97,447	98,3	96,7	NG		9	names	D1-tol	D2-tol	H1(A)-tol	H2(A)-tol	H3-tol						
9	1753083556031668	21.07.2025, 07:39:16.147	D2-tol	92,89	93,7	94,1	NG		10	nominal	99	94	20	10	10						
10	1753083556031668	21.07.2025, 07:39:16.218	H1(A)-tol	20,06	19,9	20,1	OK		11	maxUpperDifference	-0,3	0,1	0,1	0,1	0,4						
11	1753083556031668	21.07.2025, 07:39:16.198	H2(A)-tol	10,013	9,9	10,1	OK		12	maxLowerDifference	-0,7	-0,3	-0,1	-0,1	0						
12	1753083556031668	21.07.2025, 07:39:16.148	H3-tol	10,192	10	10,4	OK		13	maxUpperValue	98,7	94,1	20,1	10,1	10,4						
13									14	maxLowerValue	98,3	93,7	19,9	9,9	10						
14	1753083559653851	21.07.2025, 07:39:19.781	D1-tol	97,447	98,3	96,7	NG		15	maxMeasuredValue	98,46	93,846	20,061	10,048	10,193						
15	1753083559653851	21.07.2025, 07:39:19.781	D2-tol	92,89	93,7	94,1	NG		16	minMeasuredValue	97,425	92,854	20,058	10,012	10,124						
16	1753083559653851	21.07.2025, 07:39:19.852	H1(A)-tol	20,059	19,9	20,1	OK		17	range	1,035	0,992	0,003	0,036	0,068						
17	1753083559653851	21.07.2025, 07:39:19.832	H2(A)-tol	10,013	9,9	10,1	OK		18	arithmeticMean	98,007	93,417	8,85	4,422	10,166						
18	1753083559653851	21.07.2025, 07:39:19.781	H3-tol	10,192	10	10,4	OK		19	#1	97,447	-1,553	92,89	-1,11	20,059	0,059	10,012	0,012	10,192	0,192	NG
19									20	#2	97,447	-1,553	92,89	-1,11	20,06	0,06	10,013	0,013	10,192	0,192	NG
20	1753083809617556	21.07.2025, 07:43:29.743	D1-tol	97,447	98,3	96,7	NG		21	#3	97,447	-1,553	92,89	-1,11	20,059	0,059	10,013	0,013	10,192	0,192	NG
21	1753083809617556	21.07.2025, 07:43:29.743	D2-tol	92,89	93,7	94,1	NG		22	#4	97,447	-1,553	92,89	-1,11	20,059	0,059	10,012	0,012	10,193	0,193	NG
22	1753083809617556	21.07.2025, 07:43:29.813	H1(A)-tol	20,059	19,9	20,1	OK		23	#5	97,447	-1,553	92,89	-1,11	20,059	0,059	10,012	0,012	10,193	0,193	NG
23	1753083809617556	21.07.2025, 07:43:29.793	H2(A)-tol	10,012	9,9	10,1	OK		24	#6	97,44	-1,56	92,875	-1,125	20,058	0,058	10,023	0,023	10,19	0,19	NG
24	1753083809617556	21.07.2025, 07:43:29.743	H3-tol	10,193	10	10,4	OK		25	#7	97,444	-1,556	92,878	-1,122	20,059	0,059	10,024	0,024	10,189	0,189	NG
25									26	#8	97,444	-1,556	92,877	-1,123	20,059	0,059	10,024	0,024	10,19	0,19	NG
26	1753083850994450	21.07.2025, 07:44:11.116	D1-tol	97,447	98,3	96,7	NG		27	#9	97,444	-1,556	92,878	-1,122	20,059	0,059	10,048	0,048	10,192	0,192	NG
27	1753083850994450	21.07.2025, 07:44:11.116	D2-tol	92,89	93,7	94,1	NG		28	#10	97,445	-1,555	92,877	-1,123	20,059	0,059	10,031	0,031	10,19	0,19	NG
28	1753083850994450	21.07.2025, 07:44:11.187	H1(A)-tol	20,059	19,9	20,1	OK		29	#11	97,445	-1,555	92,889	-1,111	20,061	0,061	10,031	0,031	10,19	0,19	NG
29	1753083850994450	21.07.2025, 07:44:11.167	H2(A)-tol	10,012	9,9	10,1	OK		30	#12	97,435	-1,565	92,88	-1,12	20,059	0,059	10,024	0,024	10,19	0,19	NG
30	1753083850994450	21.07.2025, 07:44:11.117	H3-tol	10,193	10	10,4	OK		31	#13	97,435	-1,565	92,878	-1,122	20,059	0,059	10,024	0,024	10,191	0,191	NG
									32	#14	97,435	-1,565	92,88	-1,12	20,06	0,06	10,024	0,024	10,191	0,191	NG
									33	#15	97,425	-1,575	92,854	-1,146	20,061	0,061	10,024	0,024	10,188	0,188	NG
									34	#16	98,452	-0,548	93,837	-0,163	-	-	-	-	10,148	0,148	OK
									35	#17	98,452	-0,548	93,836	-0,164	-	-	-	-	10,149	0,149	OK

#### XLS > simple

В режиме simple формируется отчёт со всеми измерениями, отображаемыми в области визуализации. Все результаты измерений, относящиеся к одному профилю, записываются последовательно в строках. После смены профиля добавляется отступ, и далее следуют измерения по другому профилю

#### XLS > detail

В режиме detail создаётся обобщённый отчёт, где каждая измеряемая величина представлена отдельным столбцом, а каждое новое измерение — отдельной строкой. В отчёт также включаются сводные характеристики: maxMeasuredValue, minMeasuredValue, range, arithmeticMean, а также параметры из блока tolerance: maxUpperDifference, maxLowerDifference, maxUpperValue, maxLowerValue.

При экспорте в **PDF** доступны два режима: "all currently visible frames" и "selected frame".



operator: Petrov

Time	BlockId	Source	Result
21.07.2025, 07:39:12.731	D1-tol	NG(D1-tol)	97.447
21.07.2025, 07:39:12.731	D2-tol	NG(D2-tol)	92.890
21.07.2025, 07:39:12.802	H1(A)-tol	OK(H1(A)-tol)	20.059
21.07.2025, 07:39:12.782	H2(A)-tol	OK(H2(A)-tol)	10.012
21.07.2025, 07:39:12.732	H3-tol	OK(H3-tol)	10.192

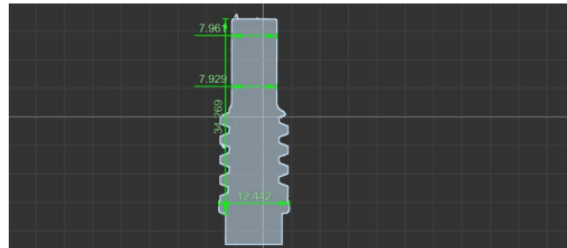
Time	BlockId	Source	Result
21.07.2025, 07:39:16.147	D1-tol	NG(D1-tol)	97.447
21.07.2025, 07:39:16.147	D2-tol	NG(D2-tol)	92.890
21.07.2025, 07:39:16.218	H1(A)-tol	OK(H1(A)-tol)	20.060
21.07.2025, 07:39:16.198	H2(A)-tol	OK(H2(A)-tol)	10.013
21.07.2025, 07:39:16.148	H3-tol	OK(H3-tol)	10.192

Time	BlockId	Source	Result
21.07.2025, 07:39:19.781	D1-tol	NG(D1-tol)	97.447
21.07.2025, 07:39:19.781	D2-tol	NG(D2-tol)	92.890
21.07.2025, 07:39:19.852	H1(A)-tol	OK(H1(A)-tol)	20.059
21.07.2025, 07:39:19.832	H2(A)-tol	OK(H2(A)-tol)	10.013
21.07.2025, 07:39:19.781	H3-tol	OK(H3-tol)	10.192

Time	BlockId	Source	Result
21.07.2025, 07:43:29.743	D1-tol	NG(D1-tol)	97.447
21.07.2025, 07:43:29.743	D2-tol	NG(D2-tol)	92.890
21.07.2025, 07:43:29.813	H1(A)-tol	OK(H1(A)-tol)	20.059
21.07.2025, 07:43:29.793	H2(A)-tol	OK(H2(A)-tol)	10.012
21.07.2025, 07:43:29.743	H3-tol	OK(H3-tol)	10.193



operator: Petrov



Time	BlockId	Source	Result
19.08.2025, 07:02:43.893	OutProfile	ActorAlignCompensate-11123197	Profile
19.08.2025, 07:02:43.894	D2	OK(D2)	7.929
19.08.2025, 07:02:43.894	ResultDescription	ActorDiameterParallelSides-72564793	7.929
19.08.2025, 07:02:43.895	D1	OK(D1)	7.961
19.08.2025, 07:02:43.895	ResultDescription	ActorDiameterParallelSides-35726798	7.961
19.08.2025, 07:02:43.897	Dm	OK(Dm)	12.442
19.08.2025, 07:02:43.897	ResultDescription	ActorDistancePointToLine-25582241	34.269
19.08.2025, 07:02:43.897	L1	OK(L1)	34.269
19.08.2025, 07:02:43.897	ResultDescription	ActorDiameter-23295155	12.442

**PDF > all currently visible frames**

В режиме all currently visible frames формируется отчёт со всеми измерениями, отображаемыми в области визуализации. Все результаты измерений, относящиеся к одному профилю, записываются последовательно в строках. После смены профиля добавляется отступ, и далее следуют измерения по другому профилю.

**PDF > selected frame**

В режиме selected frame создаётся отчёт по одной выделенной записи из области визуализации измерений. В отчёт также включается скриншот из области визуализации профиля и результатов измерений по нему. Перед формированием отчёта пользователь может отмасштабировать деталь требуемым образом.

## 11.7. Вкладка "System"

### 11.7.1. Раздел "Information"

Раздел **Information** предназначен для:

- предоставления общей информации о контроллере;
- отображения статуса и управления лицензией на использование системы;
- управления загружаемой системой.

The screenshot shows a web interface for the 'System' section. On the left is a navigation menu with icons for home, rf656.2D, Smart, Files, and System. The main content area has four tabs: INFORMATION (selected), ETHERNET, LOGS, and SUMD LOGS. Under the INFORMATION tab, there are sections for Device information, Licensing information, and Subsystem settings.

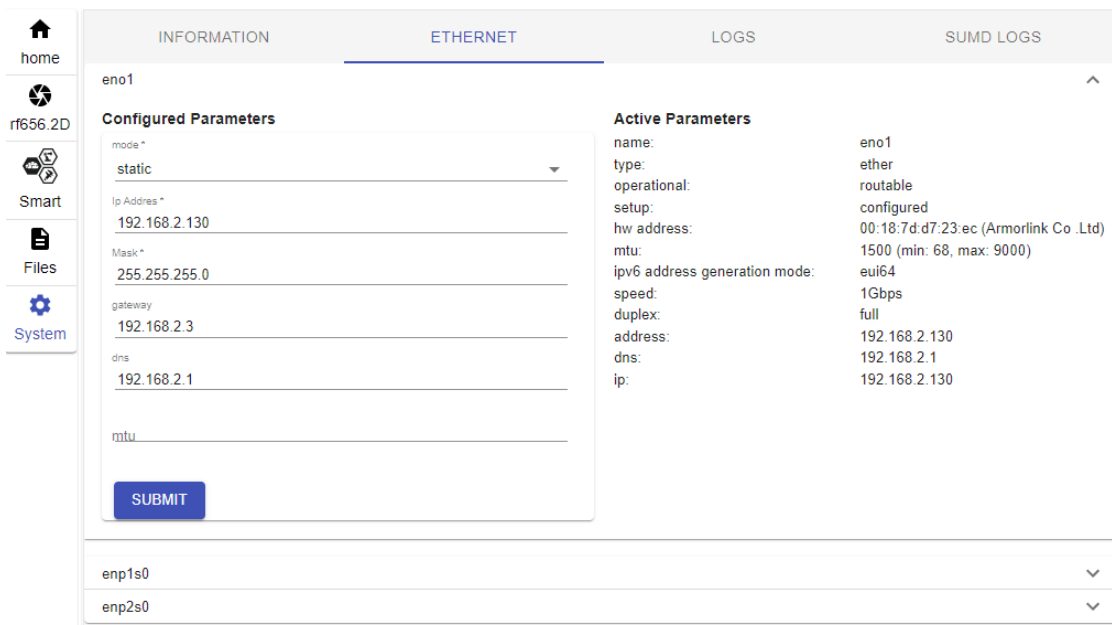
Device information	Value
model name	SmartUnit-M
short name	SuM
device version	0.1.0
serial number	2021.02
hw revision	sum 1.0
sw revision	1.0
os version	20210630083708

Licensing information	Value
Is Licensing	Yes
Primary license key	[DOWNLOAD]
Secondary license key	[UPLOAD]

Subsystem settings	Value
Loaded subsystem	system2
Subsystem after reboot	system 2

## 11.7.2. Раздел "Ethernet"

Раздел **Ethernet** предназначен для отображения статуса и настройки сетевых интерфейсов контроллера.



Настраиваемые параметры **Configured Parameters** для каждого сетевого интерфейса:

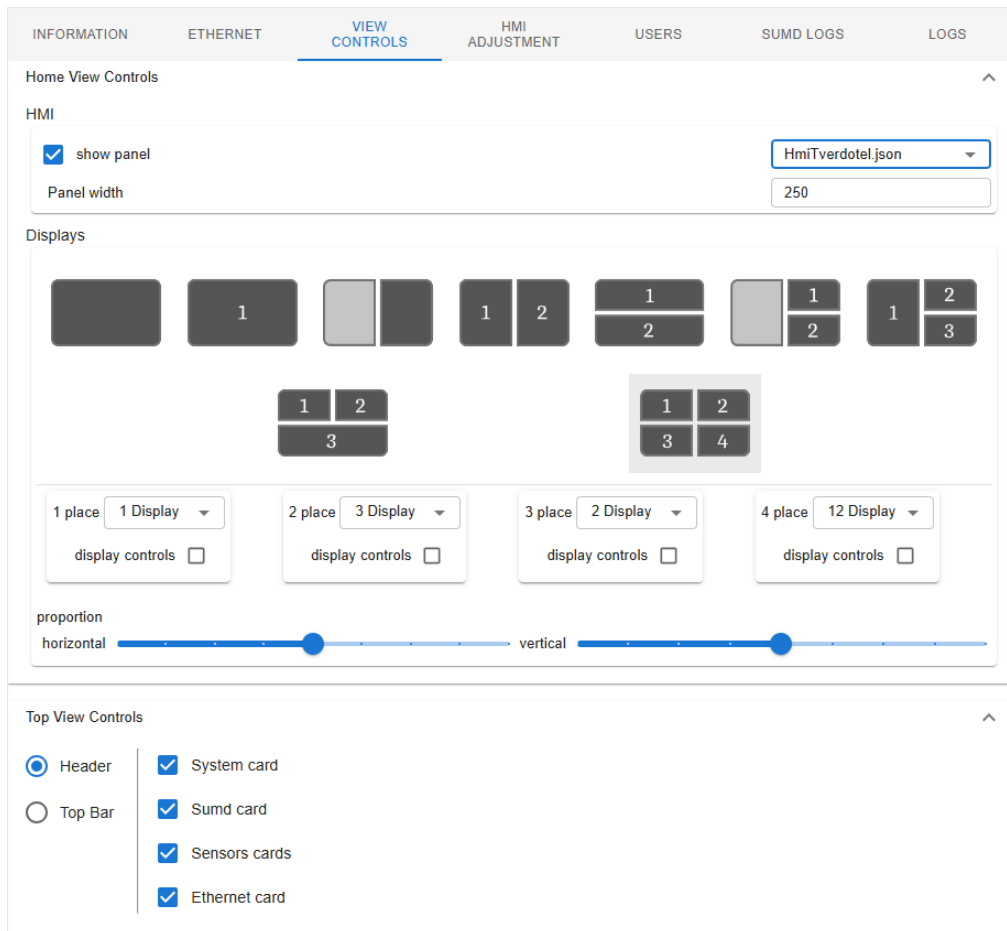
Параметр	Значение при заводских настройках		Описание
<b>mode*</b>	static		static - назначается статический адрес, заданный вручную; dhcp - динамически назначается адрес IPv4 или IPv6 при наличии в сети dhcp сервера; dhcp.ipv4 - динамически назначается адрес IPv4 при наличии в сети DHCPv4 сервера; dhcp.ipv6 - динамически назначается адрес IPv6 при наличии в сети DHCPv6 сервера.
<b>IP Address*</b>	eno1	192.168.2.130	IP-адрес контроллера. Только для mode:static.
	enp1s0	192.168.1.130	
	enp2s0	192.168.3.130	
<b>mask*</b>	255.255.255.0		Маска подсети. Только для mode:static.
<b>gateway</b>	eno1	192.168.2.1	Сетевой адрес шлюза. Только для mode:static. Параметр необязательный.
	enp1s0	192.168.1.1	
	enp2s0	192.168.3.1	
<b>dns</b>	eno1	192.168.2.1	Сетевой адрес сервера доменных имен. Только для mode:static. Параметр необязательный.
	enp1s0	192.168.1.1	
	enp2s0	192.168.3.1	
<b>mtu</b>	-		Максимальный размер пакета, который может быть передан по сети без фрагментации.



Для того чтобы изменения вступили в силу, необходимо нажать кнопку **Apply**.


### 11.7.3. Раздел "View Controls"


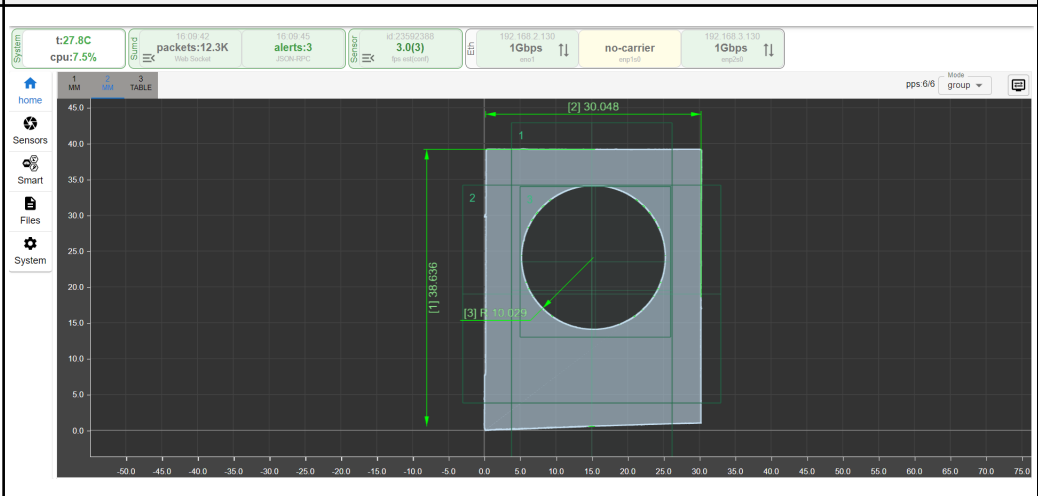

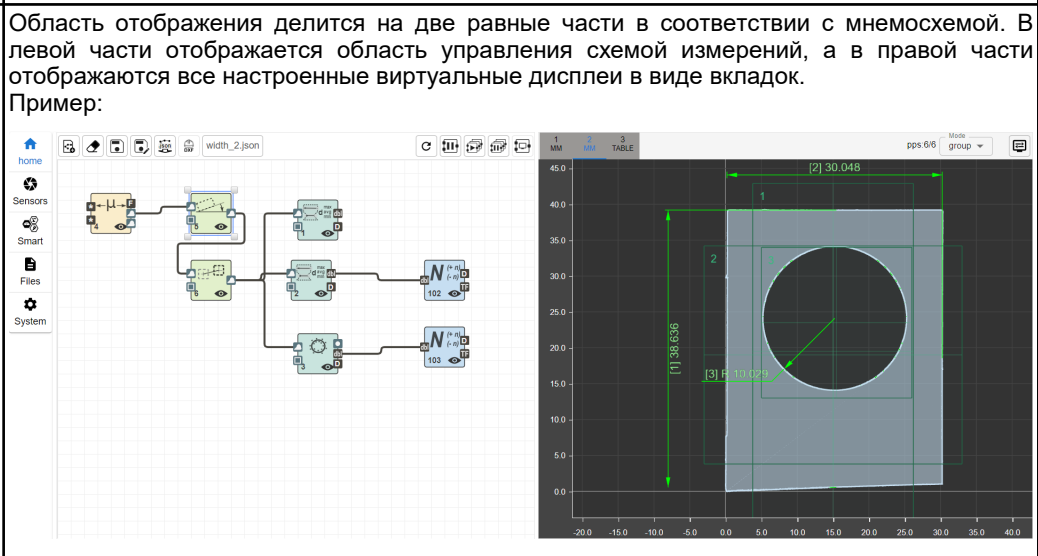
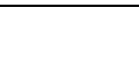
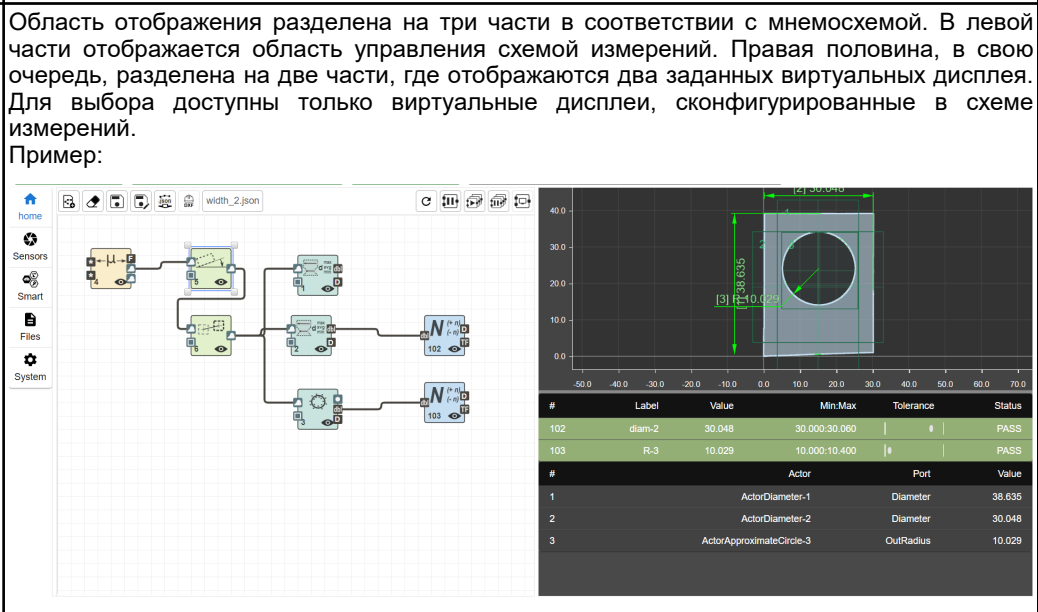
Раздел **View Controls** предназначен для настройки режимов отображения информации на вкладке **Home**, а также в области индикаторов состояния.



Раздел содержит две группы параметров:

1. Группа параметров **Home View Controls** отвечает за настройку режимов отображения информации на вкладке **Home**. Раздел включает две основные области: **HMI** и **Displays**.
  - Область **HMI** предназначена для управления отображением панели **Web HMI**: чекбокс "show panel" включает или отключает отображение панели, а при его активации становится доступен список всех имеющихся HMI-панелей. Добавление и редактирование HMI-панелей выполняется на вкладке **HMI Adjustment**. Ширина панели задаётся параметром **Panel width** в пикселях.
  - Область **Displays** предназначена для настройки отображения мнемосхем (компоновок) на вкладке **Home**. Здесь пользователь выбирает требуемую компоновку из доступного списка и задаёт для неё параметры. Доступны следующие варианты компоновки:

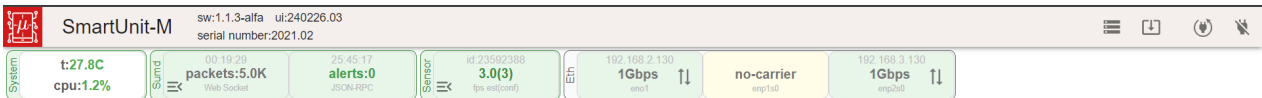
Мнемосхема (компоновка)	Описание
	<p>Отображение всех настроенных виртуальных дисплеев в виде вкладок. Пример:</p>

Мнемосхема (компоновка)	Описание																																										
																																											
	<p>Область отображения делится на две равные части в соответствии с мнемосхемой. В левой части отображается область управления схемой измерений, а в правой части отображаются все настроенные виртуальные дисплеи в виде вкладок.</p> <p>Пример:</p> 																																										
	<p>Область отображения разделена на три части в соответствии с мнемосхемой. В левой части отображается область управления схемой измерений. Правая половина, в свою очередь, разделена на две части, где отображаются два заданных виртуальных дисплея. Для выбора доступны только виртуальные дисплеи, сконфигурированные в схеме измерений.</p> <p>Пример:</p>  <table border="1" data-bbox="922 1675 1422 1877"> <thead> <tr> <th>#</th> <th>Label</th> <th>Value</th> <th>Min.Max</th> <th>Tolerance</th> <th>Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>102</td> <td>diam-2</td> <td>30.048</td> <td>30.000;30.060</td> <td>#</td> <td>PASS</td> </tr> <tr> <td>103</td> <td>R-3</td> <td>10.029</td> <td>10.000;10.400</td> <td>#</td> <td>PASS</td> </tr> <tr> <th>#</th> <th colspan="2">Actor</th> <th>Port</th> <th>Value</th> <th></th> </tr> <tr> <td>1</td> <td colspan="2">ActorDiameter-1</td> <td>Diameter</td> <td>38.635</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td colspan="2">ActorDiameter-2</td> <td>Diameter</td> <td>30.048</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td colspan="2">ActorApproximateCircle-3</td> <td>OutRadius</td> <td>10.029</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	#	Label	Value	Min.Max	Tolerance	Status	102	diam-2	30.048	30.000;30.060	#	PASS	103	R-3	10.029	10.000;10.400	#	PASS	#	Actor		Port	Value		1	ActorDiameter-1		Diameter	38.635		2	ActorDiameter-2		Diameter	30.048		3	ActorApproximateCircle-3		OutRadius	10.029	
#	Label	Value	Min.Max	Tolerance	Status																																						
102	diam-2	30.048	30.000;30.060	#	PASS																																						
103	R-3	10.029	10.000;10.400	#	PASS																																						
#	Actor		Port	Value																																							
1	ActorDiameter-1		Diameter	38.635																																							
2	ActorDiameter-2		Diameter	30.048																																							
3	ActorApproximateCircle-3		OutRadius	10.029																																							

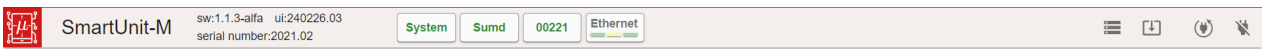
Мнемосхема (компоновка)	Описание																		
	<p>Область отображения разделяется на части, соответствующие мнемосхеме. В каждой части отображается заданный виртуальный дисплей. Для выбора доступны только виртуальные дисплеи, сконфигурированные в схеме измерений. Пример отображения вкладки "Home" при настройке трех дисплеев:</p> <table border="1" data-bbox="925 403 1420 604"> <thead> <tr> <th>#</th> <th>Label</th> <th>Value</th> <th>Min.Max</th> <th>Tolerance</th> <th>Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>102</td> <td>diam-2</td> <td>30.048</td> <td>30.000:30.060</td> <td>#</td> <td>PASS</td> </tr> <tr> <td>103</td> <td>R-3</td> <td>10.029</td> <td>10.000:10.400</td> <td>#</td> <td>PASS</td> </tr> </tbody> </table>	#	Label	Value	Min.Max	Tolerance	Status	102	diam-2	30.048	30.000:30.060	#	PASS	103	R-3	10.029	10.000:10.400	#	PASS
#	Label	Value	Min.Max	Tolerance	Status														
102	diam-2	30.048	30.000:30.060	#	PASS														
103	R-3	10.029	10.000:10.400	#	PASS														

2. Группа параметров **Top View Controls** отвечает за настройку области индикаторов состояния. Вы можете настроить список отображаемых индикаторов, таких как "System card", "Sumd card", "Sensors cards" и "Ethernet card" а также место отображения этих индикаторов. Доступны два варианта расположения панели индикаторов:

- "Top Bar" - индикаторы отображаются в полном виде на специальной панели в верхней части страницы.

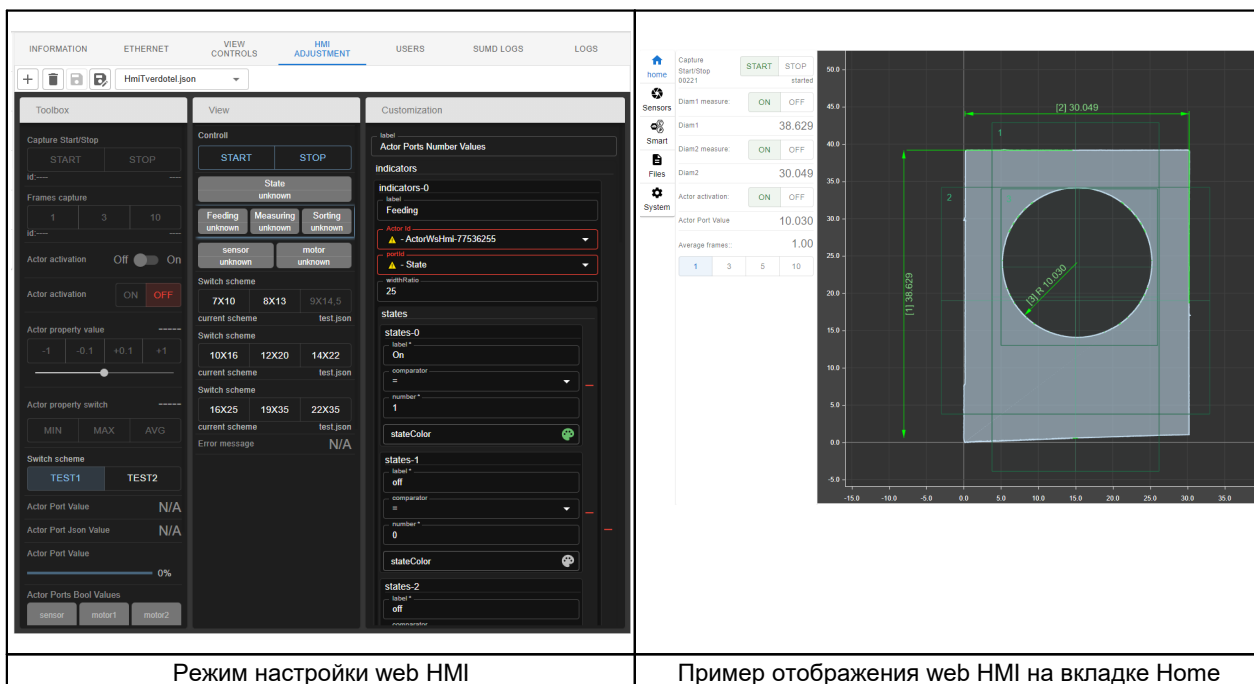


- "Header" - индикаторы отображаются в сокращенном виде в заголовочной части страницы.



### 11.7.4. Раздел "HMI Adjustment"







Раздел **HMI Adjustment** предназначен для создания, удаления, загрузки и редактирования web HMI панелей. Web HMI панель предоставляет возможности создания элементов управления и отображения информации для оператора на вкладке **Home**. Доступны функции: управление датчиками, управление состоянием и свойствами смарт-блоков, управление активными схемами, организация взаимодействия с входными и выходными портами схемы.



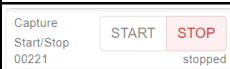
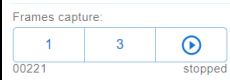
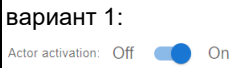
Режим настройки web HMI

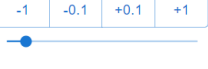

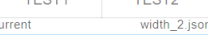
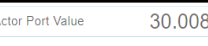
Пример отображения web HMI на вкладке Home

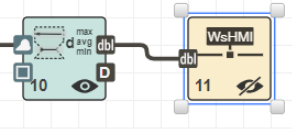
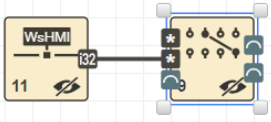
Для создания, сохранения, загрузки HMI панелей предназначены соответствующие кнопки, расположенные в верхней части раздела:

	
	Кнопка создания новой HMI панели. При создании новой панели необходимо определить ее имя. В соответствии с введенным именем создается файл в энергонезависимой памяти контроллера.
	Кнопка удаления текущей HMI панели. В процессе удаляется файл из энергонезависимой памяти контроллера.
	Кнопка сохранения в энергонезависимой памяти всех изменений, выполненных с текущей HMI панелью. До нажатия указанной кнопки, все внесенные изменения хранятся в энергозависимой памяти и при повторной загрузке HMI панели потеряны. Кнопка активируется при наличии несохраненных изменений.
	Кнопка сохранения текущей HMI панели в энергонезависимой памяти с новым именем.
	Выпадающая панель для выбора панели, подлежащей редактированию.

Доступны следующие виджеты:

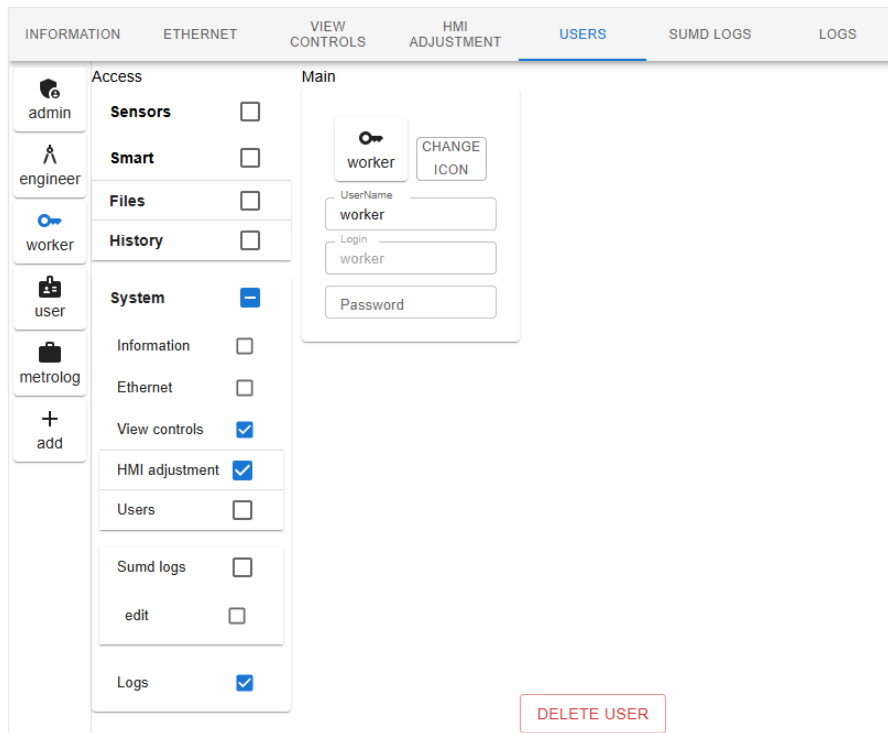
Внешний вид	Описание	Доступные настройки
<b>Управление датчиками</b>		
	Запуск и остановка непрерывного захвата кадров с датчика.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Поле редактирования <b>label</b> - отображаемая надпись, по умолчанию <i>Capture Start/Stop</i>.</li> <li>2. Выпадающий список <b>sensorId</b> - список доступных датчиков.</li> </ol>
	Захват требуемого количества кадров с датчика, а также запуск и остановка непрерывного захвата кадров с датчика.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Поле редактирования <b>label</b> - отображаемая надпись, по умолчанию <i>Frames capture</i>.</li> <li>2. Выпадающий список <b>sensorId</b> - список доступных датчиков.</li> <li>3. Группа элементов <b>buttons</b> - набор кнопок для захвата задаваемого количества кадров. Может быть добавлено до трех кнопок, а также для каждой задать требуемое количество кадров.</li> <li>4. Флажок <b>continuous Start/Stop button</b> - управление добавлением на виджет кнопки запуска непрерывного захвата кадров.</li> </ol>
<b>Управление состоянием и свойствами смарт-блоков</b>		
	Активация или деактивация заданного смарт-блока.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Поле редактирования <b>label</b> - отображаемая надпись, по умолчанию <i>Actor activation</i>.</li> </ol>

Внешний вид	Описание	Доступные настройки
<p>вариант 2:</p> <p>Actor activation: <input type="checkbox"/> ON <input type="checkbox"/> OFF</p>		<p>2. Выпадающий список <b>actorId</b> - список доступных смарт-блоков на текущей схеме.</p>
<p>Actor property value.: 1.00</p> <p>-1 -0.1 +0.1 +1</p> 	<p>Изменение числового (целого или вещественного) свойства смарт-блока. Виджет отображает текущее значение свойства, а также содержит слайдер и группу кнопок для изменения этого значения. Как слайдер, так и группа кнопок может быть удалена с виджета. Группа кнопок содержит четыре кнопки, две из которых предусматривают изменение величины на малый шаг и две за изменение на большой шаг.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Поле редактирования <b>label</b> - отображаемая надпись, по умолчанию <i>Actor property value</i>.</li> <li>2. Выпадающий список <b>actorId</b> - список доступных смарт-блоков на текущей схеме.</li> <li>3. Выпадающий список <b>propertyName</b> - список доступных числовых свойств у выбранного <b>actorId</b>. Значение следует выбирать после выбора <b>actorId</b>.</li> <li>4. Группа <b>sliderParams</b> - параметры, определяющие настройки слайдера. Такие как: <ul style="list-style-type: none"> <li>- флажок <b>visible</b> - определяет отображать или нет слайдер на виджете;</li> <li>- поле редактирования <b>min</b> и <b>max</b> - задают диапазон допустимых значений для слайдера;</li> <li>- поле редактирования <b>step</b> - минимальный шаг для ползунка;</li> <li>- флажок <b>marks</b> - определяет видимость меток минимального шага на ползунке.</li> </ul> </li> <li>5. Группа <b>buttonParams</b> - параметры, определяющие настройки группы кнопок. Такие как: <ul style="list-style-type: none"> <li>- флажок <b>visible</b> - определяет отображать или нет группу кнопок на виджете;</li> <li>- поле редактирования <b>smallStep</b> - задают значение для малого шага (двух центральных кнопок);</li> <li>- поле редактирования <b>bigStep</b> - задают значение для большого шага (двух боковых кнопок).</li> </ul> </li> </ol>
<p>Actor property switch: avg</p> <p>MIN MAX AVG</p> 	<p>Переключение строкового, числового или булева свойства смарт-блока. Виджет отображает текущее значение свойства, а также может содержать до четырех кнопок с предустановленными значениями свойства.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Поле редактирования <b>label</b> - отображаемая надпись, по умолчанию <i>Actor property switch</i>.</li> <li>2. Выпадающий список <b>valuesType</b> - тип переключаемого свойства. Доступны значения: string, number, integer, boolean. Выбирается исходя из типа свойства смарт-блока, подлежащего изменению.</li> <li>3. Выпадающий список <b>actorId</b> - список доступных смарт-блоков на текущей схеме.</li> <li>4. Выпадающий список <b>propertyName</b> - список доступных числовых свойств у выбранного <b>actorId</b>. Значение следует выбирать после выбора <b>actorId</b>.</li> <li>5. Группа <b>buttonsString</b>, <b>buttonsNumber</b>, <b>buttonsInteger</b> или <b>buttonsBool</b>, в зависимости от выбранного значения <b>valuesType</b>. Позволяет настраивать состав кнопок и их фиксированные значения.</li> </ol>
<b>Управление схемами</b>		
<p>Switch scheme:</p> <p>TEST1 TEST2</p> <p>current width_2_json</p> 	<p>Переключение текущей схемы. Виджет отображает активную схему, а также содержит группу кнопок с предустановленными именами схем.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Поле редактирования <b>label</b> - отображаемая надпись, по умолчанию <i>Switch scheme</i>.</li> <li>2. Группа <b>buttons</b> - параметры, определяющие настройки кнопок. Такие как: <ul style="list-style-type: none"> <li>- выпадающий список <b>schemeFile</b> - список доступных схем для переключения;</li> <li>- поле редактирования <b>schemeLabel</b> - значение, которое будет отображаться на кнопке, вместо имени файла схемы.</li> </ul> </li> </ol>
<b>Взаимодействие с входными и выходными портами схемы. Организовывается через смарт-блок "Web Hmi"</b>		
<p>Actor Port Value 30.008</p> 	<p>Виджет для отображения строкового, числового или булева значения с</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Поле редактирования <b>label</b> - отображаемая надпись, по умолчанию <i>Actor Port Value</i>.</li> </ol>

Внешний вид	Описание	Доступные настройки			
	<p>выхода смарт-блока. Для получения значения необходимо добавить на схему смарт-блок "Web Hmi". Для добавленного блока сконфигурировать вход соответствующего типа данных и подключить интересующий выход на схеме ко входу "Web Hmi". Например:</p>  <p>В представленном примере нас интересует значение Diameter смарт-блока ActorDiameter. Для этого был добавлен блок Web Hmi, сконфигурирован вход типа double у него и соединен с интересующим выходом Diameter смарт-блока ActorDiameter. После этого у виджета задается <b>actorId</b> - соответствующий смарт блоку WebHmi и <b>portId</b> - его входной порт.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Выпадающий список <b>actorId</b> - список доступных смарт-блоков Web Hmi на текущей схеме.</li> <li>3. Выпадающий список <b>portId</b> - список доступных входных портов у заданного смарт-блока Web Hmi. Значение следует выбирать после выбора <b>actorId</b>.</li> <li>4. группа переключателей <b>precision</b> - задают заданное число знаков после запятой при отображении числа с плавающей точкой.</li> </ol>			
<p>Value:</p> <table border="1" data-bbox="172 904 394 936"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> </table>	1	2	3	<p>Виджет для передачи строкового, числового или булева значения на вход смарт-блока. Для передачи значения необходимо добавить на схему смарт-блок "Web Hmi". Для добавленного блока сконфигурировать выход соответствующего типа данных и подключить данный выход к требуемому входу на схеме. Например:</p>  <p>В представленном примере нам необходимо передать заданное число на вход ActiveOutput блока ActorSwitcher. Для этого был добавлен блок Web Hmi, сконфигурирован выход типа int32t и соединен с интересующим входом ActiveOutput смарт-блока ActorSwitcher. После этого у виджета задается <b>actorId</b> - соответствующий смарт блоку WebHmi и <b>portId</b> - его выходной порт.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Поле редактирования <b>label</b> - отображаемая надпись, по умолчанию <i>Actor Port Value</i>.</li> <li>2. Выпадающий список <b>valuesType</b> - тип переключаемого свойства. Доступны значения: string, number, integer, boolean. Выбирается исходя из типа свойства смарт-блока, подлежащего изменению.</li> <li>3. Выпадающий список <b>actorId</b> - список доступных смарт-блоков Web Hmi на текущей схеме.</li> <li>4. Выпадающий список <b>portId</b> - список доступных выходных портов у заданного смарт-блока Web Hmi. Значение следует выбирать после выбора <b>actorId</b>.</li> <li>5. Группа <b>buttonsString</b>, <b>buttonsNumber</b>, <b>buttonsInteger</b> или <b>buttonsBool</b>, в зависимости от выбранного значения <b>valuesType</b>. Позволяет настраивать состав кнопок и их фиксированные значения.</li> </ol>
1	2	3			

## 11.7.5. Раздел "Users"

Раздел **Users** предназначен для управления пользователями и их правами доступа в системе.



Включает три основные области:

1. **Выбор редактируемого пользователя.** В этой области отображается список всех зарегистрированных пользователей. Пользователь выбирается для последующего редактирования его данных и прав доступа.

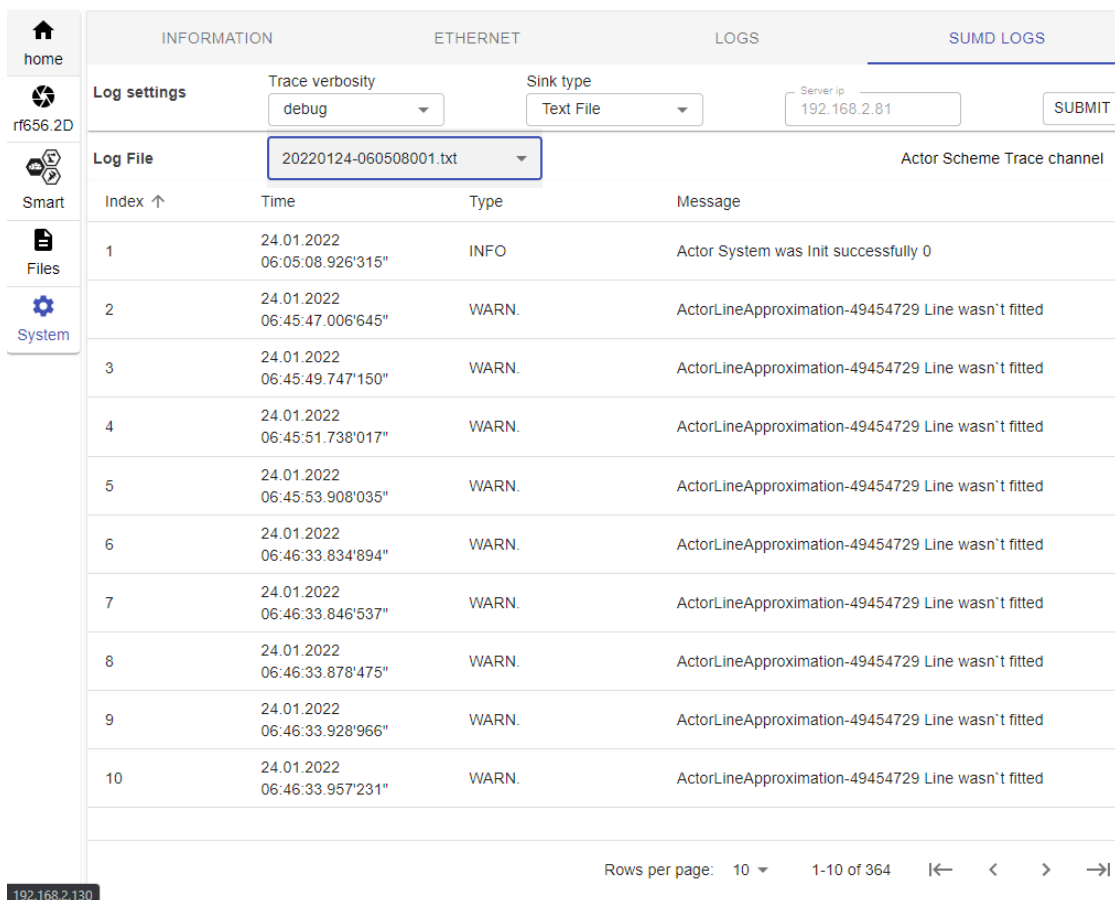
2. **Access.** Область для управления правами доступа выбранного пользователя. Здесь можно добавлять или удалять права на выполнение операций с различными вкладками и разделами интерфейса, а также на внесение изменений в них. Структура доступных прав включает следующие категории и действия:

- Sensors
- Smart
- Files: logs, dumps, tmp\_dumps, schemes, scripts, tables, panels.
- History: delete, download, reports.
- System:
  - Information
  - Ethernet
  - View controls
  - HMI adjustment: add,edit,delete
  - Users:add, edit, delete
  - Sumd logs
  - Logs

3. **Main.** Область для задания основных данных пользователя: имени, логина, пароля и отображаемой иконки.

## 11.7.6. Раздел "Sumd Logs"

Раздел предназначен для просмотра информации о работе контроллера для выявления возможных ошибок.



The screenshot displays the 'SUMD LOGS' section of a web interface. It features a navigation menu on the left with options like 'home', 'rf656.2D', 'Smart', 'Files', and 'System'. The main content area has tabs for 'INFORMATION', 'ETHERNET', 'LOGS', and 'SUMD LOGS'. Under 'SUMD LOGS', there are settings for 'Log settings' (Trace verbosity: debug, Sink type: Text File, Server ip: 192.168.2.81) and a 'Log File' dropdown menu set to '20220124-060508001.txt'. Below these is a table of log entries:

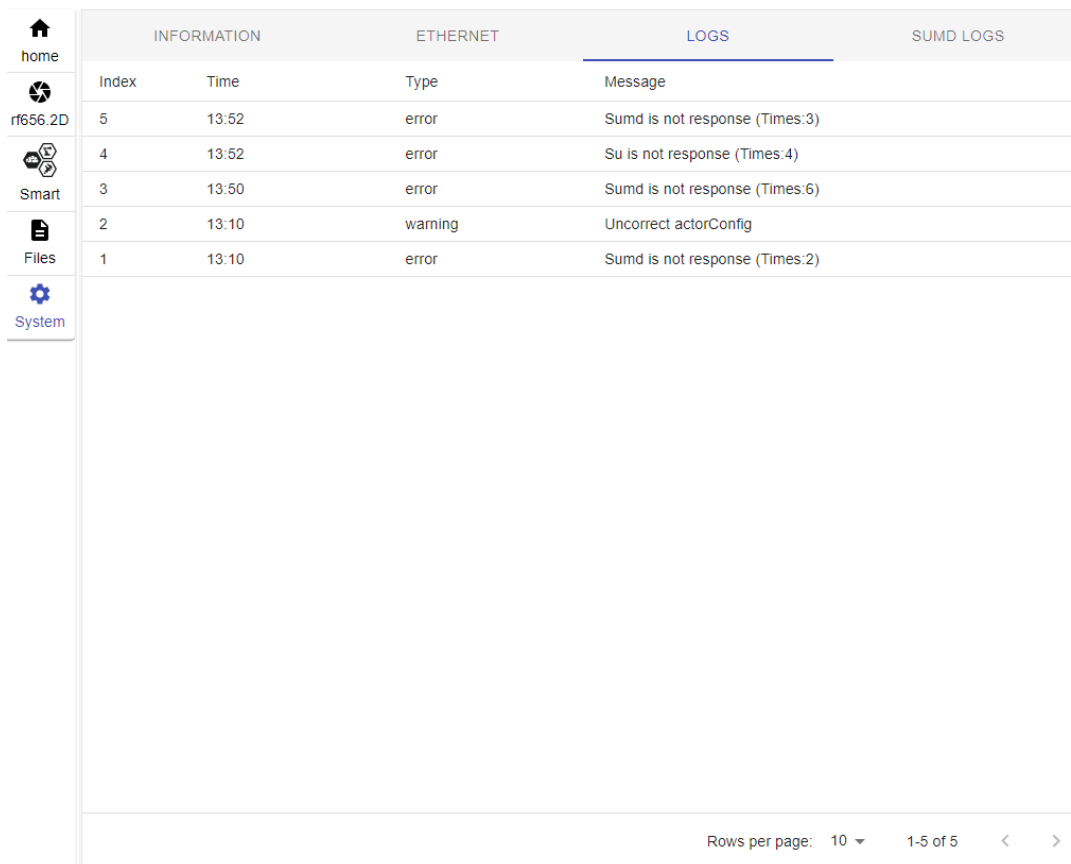
Index ↑	Time	Type	Message
1	24.01.2022 06:05:08.926'315"	INFO	Actor System was Init successfully 0
2	24.01.2022 06:45:47.006'645"	WARN.	ActorLineApproximation-49454729 Line wasn't fitted
3	24.01.2022 06:45:49.747'150"	WARN.	ActorLineApproximation-49454729 Line wasn't fitted
4	24.01.2022 06:45:51.738'017"	WARN.	ActorLineApproximation-49454729 Line wasn't fitted
5	24.01.2022 06:45:53.908'035"	WARN.	ActorLineApproximation-49454729 Line wasn't fitted
6	24.01.2022 06:46:33.834'894"	WARN.	ActorLineApproximation-49454729 Line wasn't fitted
7	24.01.2022 06:46:33.846'537"	WARN.	ActorLineApproximation-49454729 Line wasn't fitted
8	24.01.2022 06:46:33.878'475"	WARN.	ActorLineApproximation-49454729 Line wasn't fitted
9	24.01.2022 06:46:33.928'966"	WARN.	ActorLineApproximation-49454729 Line wasn't fitted
10	24.01.2022 06:46:33.957'231"	WARN.	ActorLineApproximation-49454729 Line wasn't fitted

At the bottom of the table, there is a pagination control showing 'Rows per page: 10', '1-10 of 364', and navigation arrows.

Внизу раздела представлена панель управления пагинацией, т.е. имеется возможность разделения большого массива данных логирования на отдельные страницы для удобства использования.

### 11.7.7. Раздел "Logs"

Раздел предназначен для просмотра информации об ошибках работы web-интерфейса контроллера.




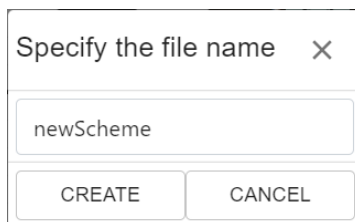
INFORMATION	ETHERNET	LOGS	SUMD LOGS
Index	Time	Type	Message
5	13:52	error	Sumd is not response (Times:3)
4	13:52	error	Su is not response (Times:4)
3	13:50	error	Sumd is not response (Times:6)
2	13:10	warning	Uncorrect actorConfig
1	13:10	error	Sumd is not response (Times:2)

Внизу раздела представлена панель управления пагинацией, т.е. имеется возможность разделения большого массива данных логирования на отдельные страницы для удобства использования.

## 11.8. Создание схем измерений

### 11.8.1. Построение схемы

Для создания новой схемы нажать кнопку  на верхней панели области управления схемами. В ответ на нажатие на экране появится диалоговое окно, в котором необходимо указать имя для новой схемы и нажать кнопку **CREATE**:



В результате создается новый файл с именем, введенным в качестве имени схемы, и с расширением json. При этом на верхней панели области управления схемами текущее имя схемы сменится на вновь созданное.

Далее необходимо поместить выбранный блок на схему, перетянув его из области **Smart Blocks** в область построения графа.



Для создания связи между блоками мышью потянуть выход одного блока ко входу другого блока (или нескольких блоков). Для удобства входы блоков, к которым можно создать конкретную связь, увеличиваются в размере.

На вкладке **Block Settings** вкладки **Smart** можно изменить параметры для заданного блока, предварительно выделив требуемый блок на схеме или с помощью выпадающего меню на этой же вкладке.

Если у блока в качестве параметров определена область поиска (roi), то при размещении блока в области схемы, в области отображения результатов измерений появляется область поиска. Область поиска предназначена для задания области, в которой работает выбранный блок. Перемещать и изменять размеры области поиска можно мышью.

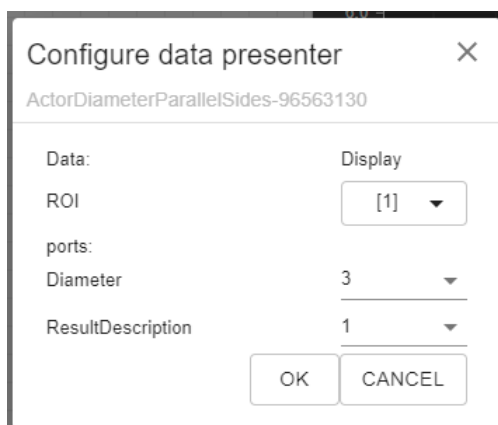
Каждый блок графа имеет уникальный (в пределах графа) идентификатор (номер), отображаемый в левом нижнем углу блока, и позволяющий быстро сопоставить блок и область поиска, в которой он работает.

После внесения изменений в схему измерений имеется возможность их сохранить.


Для сохранения изменений в текущем файле необходимо нажать кнопку **Save**  на верхней панели области управления схемами. Для сохранения изменений в другом (во вновь созданном или существующем) файле требуется нажать кнопку **Save As** .


### 11.8.2. Настройка дисплеев для отображения данных со схемы

Интерфейс предоставляет возможность настроить отображение информации с выходов блоков на схеме. Для этого на требуемом блоке схемы необходимо нажать на символ глаза в правом нижнем углу блока. В ответ на нажатие на экране появится диалоговое окно, в котором необходимо для требуемого выхода определить номер дисплея, на котором требуется отобразить результат.





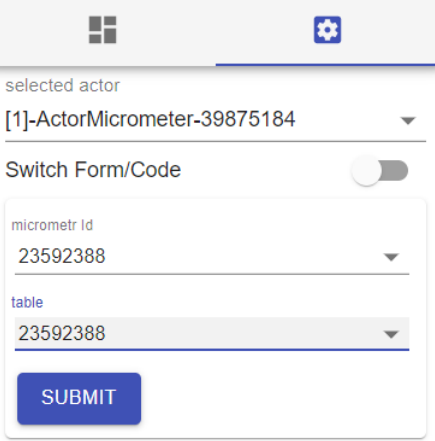

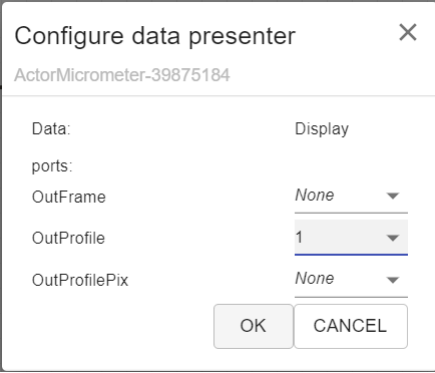
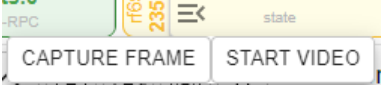
Также если у блока в качестве параметров определена область поиска (roi), представленное диалоговое окно позволяет определить номера дисплеев (любое количество из диапазона от 1 до 12), на которых необходимо отобразить область поиска.

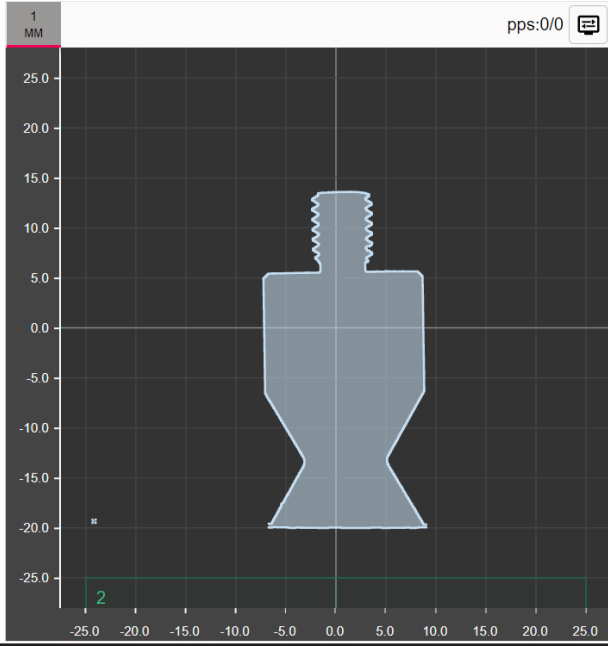
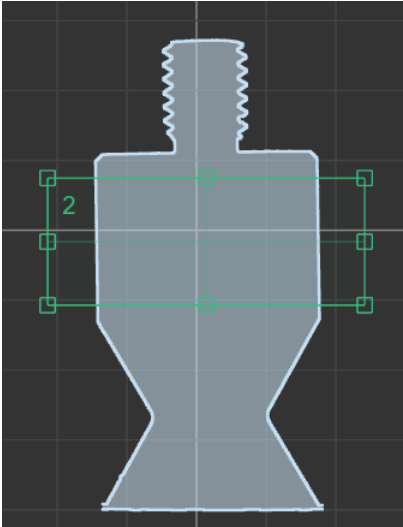
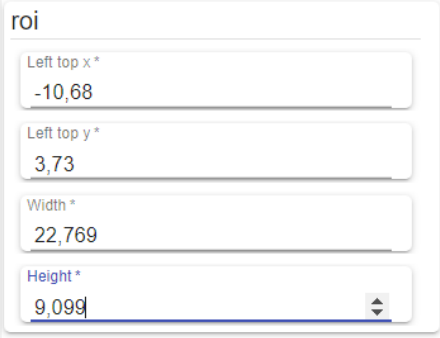
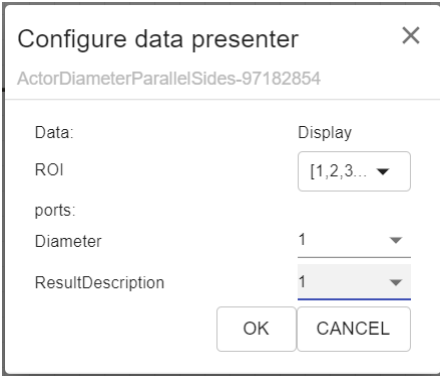
Далее для каждого дисплея, настроенного в схеме, требуется определить его тип. Настройка производится с помощью панели, вызываемой нажатием кнопки **Display settings**  в области отображения результатов измерений. Следует учитывать соответствие типа дисплея типу отображаемых данных (см. [Область отображения результатов измерений](#)). То есть, если тип дисплея не соответствует типу данных, которые необходимо отобразить, то данные с выхода отображены не будут.

Настройки дисплеев сохраняются вместе со схемами измерений, поэтому после настройки отображаемых данных и(или) дисплеев необходимо сохранить изменения в схеме нажатием кнопки .

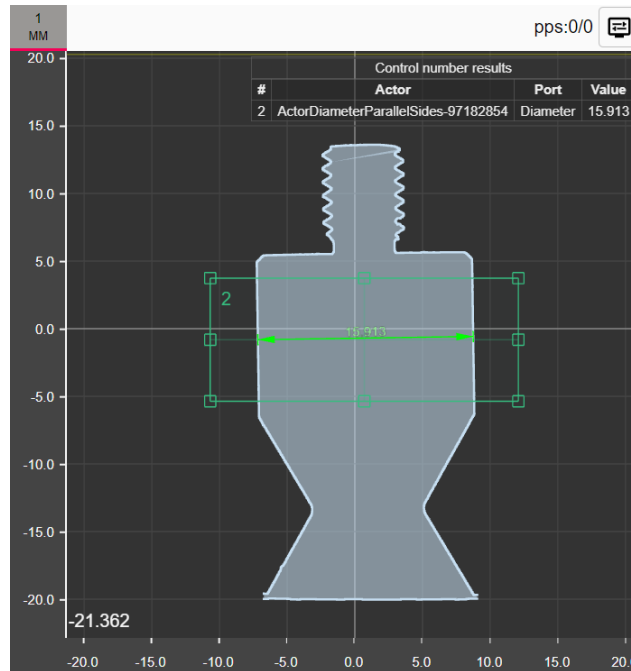
### 11.8.3. Пример схемы измерения диаметра цилиндрической части изделия

В качестве иллюстрации процесса построения графа для решения конкретной практической задачи найдем диаметр цилиндрической части измеряемого изделия и представим результат на дисплее **2D mm**.

1.	<p>Создаем новую схему с именем "cylinder". Для этого нажать кнопку  на верхней панели области управления схемами. В появившемся диалоговом окне ввести имя "cylinder" и нажать CREATE.</p>	
2.	<p>Добавляем на схему блоки "micrometer" и "diameter of parallel sides". Далее соединяем выход "OutProfile" блока "micrometer" со входом "inpProfile" блока "diameter of parallel sides".</p>	
3.	<p>Для блока "micrometer" задаем id микрометра, информация с которого должна поступать в схему, а также директорию с калибровочной таблицей. Для изменения настроек блока необходимо выделить его на схеме и перейти на вкладку "Smart", и далее на вкладку "Block Settings". Параметры "micrometer Id" и "table" задаются выбором в выпадающем списке требуемого значения. После настройки параметров нажать SUBMIT. При этом индикатор Sensor для микрометра сменит состояние с "accessible" на "stopped":</p>	
4.	<p>Настраиваем отображение выходного профиля (выход OutProfile) блока "micrometer" для отображения на дисплее №1. Для этого:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Нажать на символ глаза в правом нижнем углу блока "micrometer".</li> <li>2. В появившемся диалоговом окне выбрать в выпадающем списке "1" напротив поля OutProfile и нажать ОК. После данного действия появится дисплей "1" в области отображения результатов.</li> <li>3. С помощью панели "Display settings"  убедиться, что для дисплея №1 установлен тип "px Profile":</li> </ol>	
5.	<p>Размещаем объект в поле зрения микрометра. Захватываем пробный кадр с микрометра для отображения на дисплее №1. Для запуска захвата можно воспользоваться карточкой "Sensor" или разделом "Sensors settings" вкладки "Sensors". После выполнения указанной операции на дисплее №1 должен отобразиться профиль объекта:</p>	

	
<p>6. Для блока "diameter of parallel sides" задаем требуемый размер области измерения ROI. Данную операцию можно выполнить двумя способами:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• На дисплее №1 путем перемещения области с номером, соответствующим уникальному номеру блока на схеме.</li> <li>• На вкладке "Smart" &gt; "Block Settings", предварительно выбрав блок на схеме и выделив требуемую рабочую область на дисплее.</li> </ul> 	
<p>7. Настраиваем отображение результатов расчета на дисплее №1. Для этого:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Нажать на символ глаза в правом нижнем углу блока "diameter of parallel sides".</li> <li>2. В появившемся диалоговом окне выбрать в выпадающем списке "1":             <ul style="list-style-type: none"> <li>• напротив поля Diameter, для отображения рассчитанного диаметра в таблице в правом верхнем углу дисплея;</li> <li>• напротив поля ResultDescription, для отображения рассчитанного диаметра на профиле с помощью размерной линии.</li> </ul> </li> <li>3. Нажать "ОК". После данного действия появится дисплей "1" в области отображения результатов.</li> </ol>	
<p>8. Запускаем захват кадров с микрометра. После запуска на дисплее №1 отобразится:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Профиль измеряемого объекта (выход OutProfile блока "micrometer").</li> <li>2. Размерная линия с измеренным значением диаметра (выход ResultDescription блока "diameter of parallel sides").</li> </ol>	

3. Таблица с числовым значением диаметра (выход Diameter блока "diameter of parallel sides").




9.

Сохраняем внесенные в схему изменения. Для этого нажать кнопку  на верхней панели области управления схемами.

#### 11.8.4. Пример схемы с трансформацией системы координат

Часто в задачах измерения возникает необходимость в выравнивании наклона измеряемого объекта относительно системы координат датчика. Также возникает задача привязки системы координат измерительной системы к измеряемому образцу. Данная операция позволяет задавать интересующие области измерения вне зависимости от позиции измеряемого образца в поле зрения датчика.

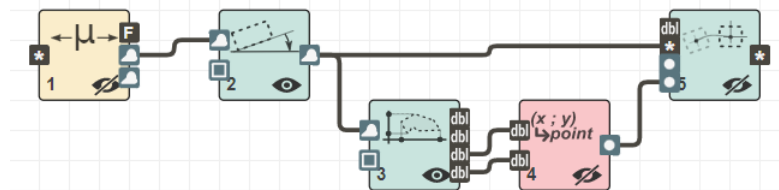
1. Создаем новую схему с именем transformation, нажав кнопку  на верхней панели области управления схемами. В появившемся диалоговом окне ввести имя transformation и нажать CREATE.

2. Составляем схему. Для этого добавляем на схему блоки:

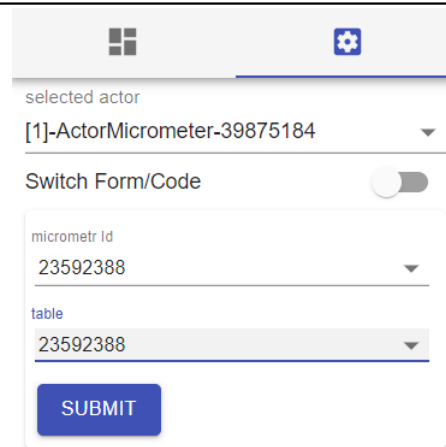
- "micrometer";
- "align compensate" - для выравнивания наклона по заданной грани;
- "extreme coordinates" - для определения требуемой точки начала координат;
- "make 2d point" - для формирования точки из составляющих координат;
- "tilt & shift correction" - для переноса системы координат.

Далее соединяем:

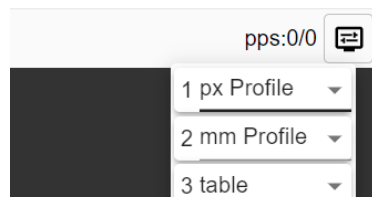
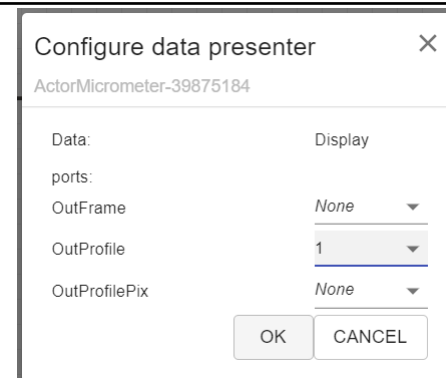
- выход "OutProfile" блока "micrometer" со входом "inpProfile" блока "align compensate";
- выход "OutProfile" блока "align compensate" со входом "inpProfile" блока "extreme coordinates";
- выход "minX" блока "extreme coordinates" со входом "X" блока "make 2d point";
- выход "minY" блока "extreme coordinates" со входом "Y" блока "make 2d point";
- выход "Point" блока "make 2d point" со входом "Shift" блока "tilt & shift correction".



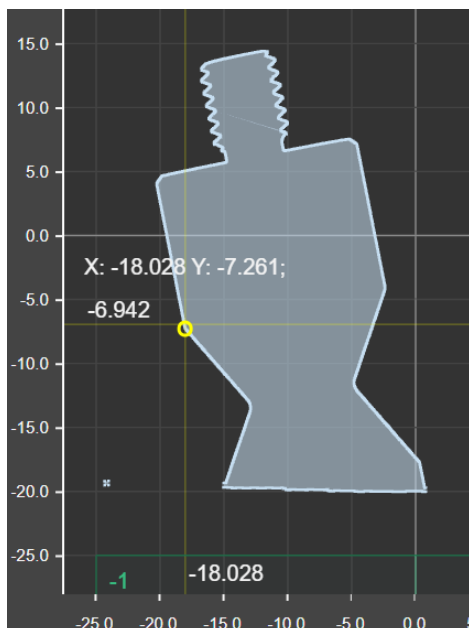
3. Для блока "micrometer" задаем id микрометра, информация с которого должна поступать в схему, а также директорию с калибровочной таблицей.  
 Для изменения настроек блока необходимо выделить его на схеме и перейти на вкладку "Smart" и далее на вкладку "Block Settings".  
 Параметры "micrometer Id" и "table" задаются выбором в выпадающем списке требуемых значений.  
 После настройки параметров нажать SUBMIT. При этом индикатор Sensor для микрометра сменит состояние с "accessible" на "stopped":

4. Настраиваем отображение выходного профиля (выход OutProfile) блока "micrometer" для отображения на дисплее №1. Для этого:
1. Нажать на символ глаза в правом нижнем углу блока "micrometer".
  2. В появившемся диалоговом окне выбрать в выпадающем списке "1" напротив поля OutProfile и нажимаем "ОК". После данного действия появится дисплей "1" в области отображения результатов.
  3. С помощью панели "Display settings" убедиться, что для дисплея №1 установлен тип "px Profile".

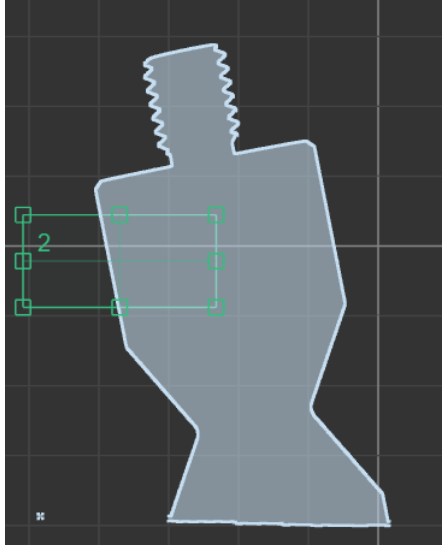



5. Захватываем пробный кадр с микрометра для отображения на дисплее №1. Для запуска захвата можно воспользоваться карточкой "Sensor" или разделом "Sensors Settings" вкладки "Sensors". После выполнения указанной операции на дисплее №1 должен отобразиться профиль.



6. Для блока "align compensate" задаем требуемый размер области измерения ROI. Область следует определять таким образом, чтобы она захватывала только грань, по которой необходимо провести выравнивание наклона. Данную операцию можно выполнить двумя способами:

- На дисплее №1 путем перемещения области с номером, соответствующим уникальному номеру блока на схеме.
- На вкладке "Smart" > "Block Settings" предварительно выбрав блок на схеме и выделив требуемую рабочую область на дисплее.



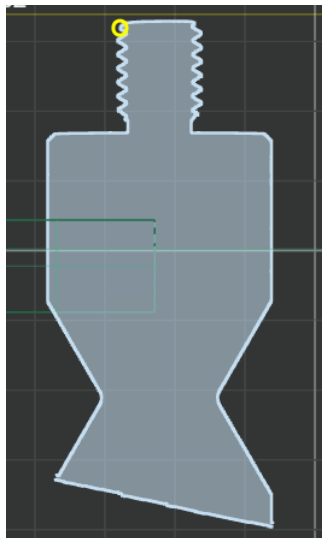
roi

Left top x*	-25,45
Left top y*	2,20
Width*	14
Height*	6,62

7. Настраиваем отображение результата поворота профиля на дисплее №2. Для этого:

1. Нажать на символ глаза в правом нижнем углу блока "align compensate".
2. В появившемся диалоговом окне выбрать в выпадающем списке "2" напротив поля OutProfile и нажать "ОК". После данного действия появится дисплей "2" в области отображения результатов.

Запускаем захват кадров с микрометра. После запуска на дисплее №2 отобразится профиль, выравненный по вертикали (горизонтально).



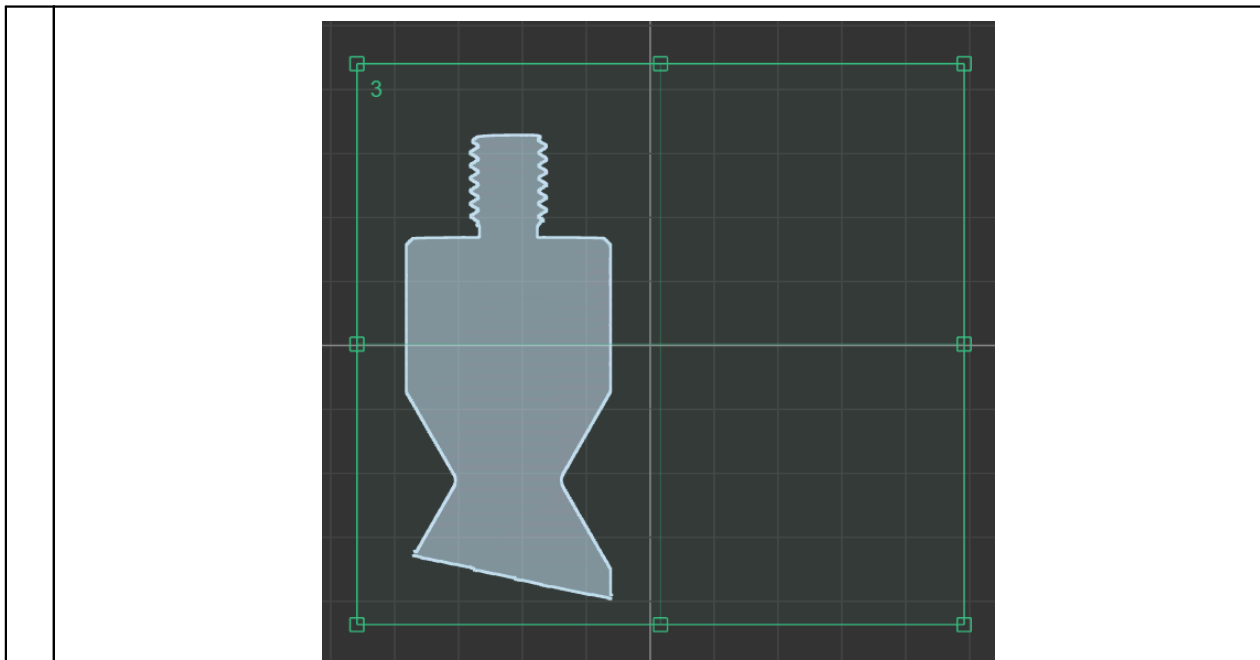
Configure data presenter ✕

ActorAlignCompensate-15654208

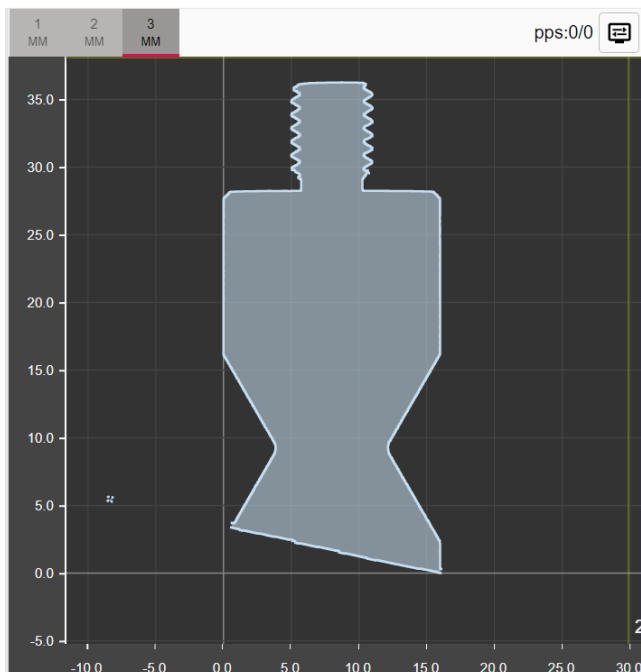
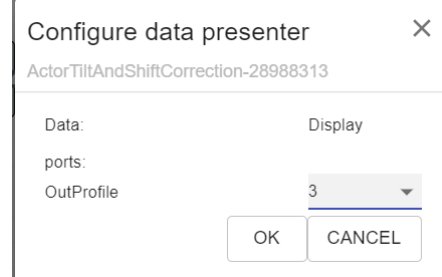
Data:	Display
ROI	[1,2,3... ▼]
ports:	2 ▼
OutProfile	


OK CANCEL

8. Для блока "extreme coordinates" задаем требуемый размер области измерения ROI. Область следует определять таким образом, чтобы она захватывала весь объект, а также учитывала возможное начальное смещение объекта.



9. Настраиваем отображение результата смещения профиля на дисплее №3. Для этого:
1. Нажать на символ глаза в правом нижнем углу блока "tilt & shift correction".
  2. В появившемся диалоговом окне выбрать в выпадающем списке "3" напротив поля OutProfile и нажать "ОК". После данной манипуляции появится дисплей "3" в области отображения результатов.
- Запускаем захват кадров с микрометра. После запуска на дисплее №3 отобразится профиль, выравненный по вертикали, а также со смещенной системой координат относительно левого нижнего угла профиля.



10. Сохраняем внесенные в схему изменения. Для этого нажать кнопку  на верхней панели области управления схемами.

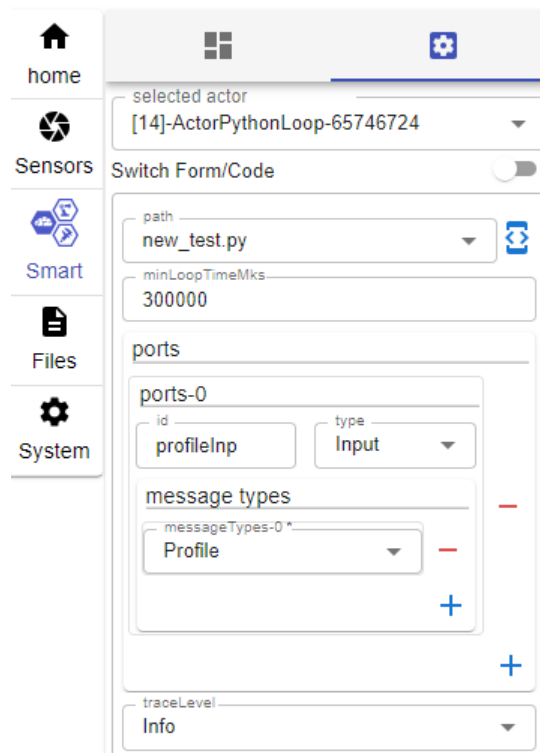
## 11.9. Пользовательские скрипты. Смарт-блок "Python script"

Смарт-блок "Python script" предназначен для исполнения пользовательских скриптов, написанных на языке python. Они предоставляют гибкость и возможность расширения функционала системы в соответствии с требованиями пользователей и могут быть применены для:

- реализации пользовательских алгоритмов обработки измерений;
- реализации проприетарных протоколов обмена информацией;
- управления процессом измерения, в том числе логикой группирования результатов;
- реализации логики управления шаговыми двигателями;
- и т.д.

Взаимодействие с другими смарт-блоками осуществляется с помощью входных и выходных динамически создаваемых портов. Функции скрипта могут исполняться как с заданной периодичностью, так и по приходу сообщений на входные порты.

Настройка периода вызова скрипта, редактирование портов, а также редактирование скрипта осуществляются на вкладке **Block Settings** вкладки **Smart**:



### 11.9.1. Структура скрипта

Для реализации функций актора, скрипт должен определять следующие функции:

- **OnActivate**( *reference* ) - вызывается каждый раз при активации актора (в том числе сразу после создания актора).

- **OnDeactivate**( *reference* ) - вызывается каждый раз при деактивации актора (в том числе непосредственно перед удалением актора).

- **OnInputReceive**( *reference, message, portId* ) - вызывается при получении сообщений со входов актора. Параметр метода: *message* - экземпляр одноименного класса *Message.portId* - идентификатор порта, на который поступило сообщение.

- **Process**( *reference* ) - вызывается в цикле с периодом, не чаще *minLoopTimeMks*. Период цикла задается в конфигурации актора.

Пример скрипта:

```
import actor
import message
angle = 0.0

def OnActivate(reference):
    actor.Trace(reference, 'Activated')
```

```

return True

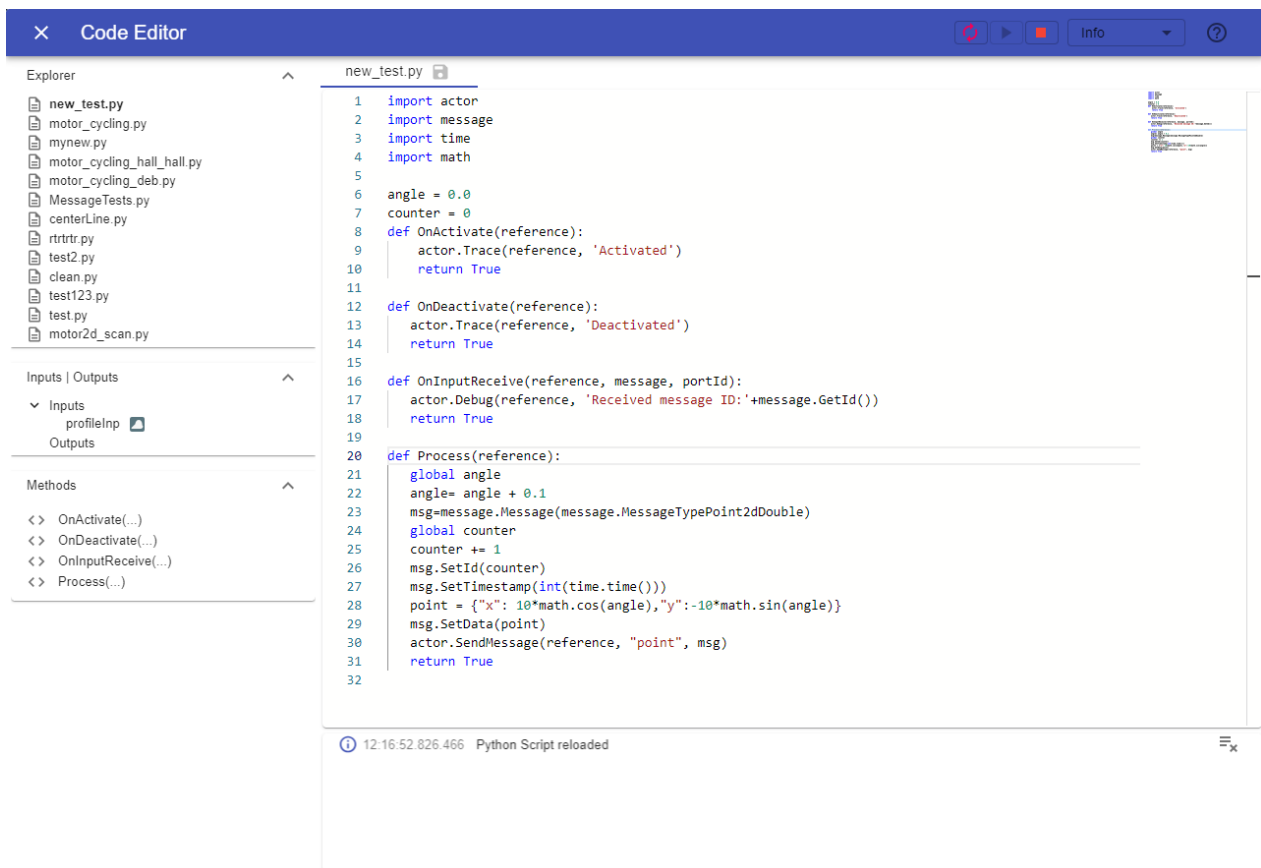
def OnDeactivate(reference):
    actor.Trace(reference, 'Deactivated')
    return True

def OnInputReceive(reference, message, portId):
    actor.Debug(reference, 'Received message ID:'+message.GetId())
    return True

def Process(reference):
    global angle
    angle= angle + 0.1
    msg=message.Message(message.MessageTypePoint2dDouble)
    msg.SetId(total);
    msg.SetTimestamp(int(time.time()))
    point = {"x": math.cos(angle), "y":-math.sin(angle)}
    msg.SetData(point)
    actor.SendMessage(actorRef, "outint", msg)
    return True
    
```

## 11.9.2. Редактор скриптов

Для создания и редактирования текстов скриптов предоставляется специальный редактор:



Окно редактора разделено на следующие области:

1. Списки входов и выходов смарт-блока, отображающие тип данных входа или выхода и его название. Название пользователь может изменять, учитывая, что допустимо использование только символов ASCII и длина названия не должна превышать 60 символов.

2. Список поддерживаемых скриптом типов данных.

3. Список предоставляемых специальных методов для быстрого поиска и вставки.

По нажатию на метод, его прототип будет вставлен в редактор скриптов.

4. Область загрузки и управления запуском скрипта на исполнение.

5. Область редактирования скрипта.

6. Консоль вывода ошибок и сообщений.

### 11.9.3. Отладка скрипта в VS Code через сеть

При написании скрипта предоставлена возможность воспользоваться мощным инструментом отладки, интегрированным в Visual Studio Code (VS Code). Для этой цели используется библиотека `debugpy`, которая позволяет создать сервер отладки для вашего кода на Python и подключиться к нему из VS Code. Инициализация сервера `debugpy` возможна **ТОЛЬКО ВНУТРИ** функций `OnInputReceive( reference, message )` или `Process( reference )`. Для инициализации сервера используется функция `debugpy.listen(("0.0.0.0",5678))`. Для установки точек останова внутри скрипта используется функция `debugpy.breakpoint()`. Точки останова активируются только после подключения клиента отладки VS Code к серверу `debugpy`.

Пример скрипта:

```
import debugpy

# Функция инициализации сервера отладки с защитой от повторной инициализации
def CheckDebugger():
    if not debugpy.is_client_connected():
        if getattr(CheckDebugger, 'listenPort', -1) != 5678 :
            debugpy.configure(subProcess=True)
            host,CheckDebugger.listenPort = debugpy.listen(("0.0.0.0",5678))
        return True

def OnActivate(actorRef):
    # Точка останова при первой активации не сработает,
    # поскольку сервер отладки не инициализирован
    debugpy.breakpoint()
    actor.Trace(actorRef, "On Activate")
    return True

def OnDeactivate(actorRef):
    debugpy.breakpoint()
    return True

def Process(actorRef):
    CheckDebugger()
    debugpy.breakpoint()
    return True

def OnInputReceive(actorRef,mess):
    CheckDebugger()
    debugpy.breakpoint()
    return True
```

В VS code для подключения к отладчику необходимо создать файл `launch.json` следующего содержания:

```
{
  // Use IntelliSense to learn about possible attributes.
  "version": "0.2.0",
  "configurations": [
    {
      "name": "Python Attach On Remote",
      "type": "python",
      "request": "attach",
      "connect": {
        "host": "192.168.2.130",
        "port": 5678
      },
      "pathMappings": [
        {
          "localRoot": "${workspaceFolder}",
          "remoteRoot": "."
        }
      ]
    }
  ]
}
```

### 11.9.4. Модуль message

Модуль предназначен для формирования новых сообщений и обработки сообщений, полученных от других смарт-блоков.

Так, в базовой функции скрипта **OnInputReceive**, ее аргумент `message` является экземпляром класса **Message** модуля `message`. Экземпляр класса создается следующим образом: `msg=message.Message(message.MessageTypePoint2dDouble)`, где в конструкторе обязательно указывается тип создаваемого сообщения.

Методы класса **Message**:

**GetId()**: возвращает идентификатор сообщения.

**GetTimestamp()**: возвращает временную метку сообщения.

**GetType()**: возвращает тип сообщения.

**GetIdSender()**: возвращает идентификатор отправителя сообщения.

**GetIdPortSender()**: возвращает идентификатор порта отправителя сообщения.

**GetData()**: возвращает данные сообщения.

**SetId()**: устанавливает идентификатор сообщения.

**SetTimestamp()**: устанавливает временную метку сообщения.

**SetData()**: устанавливает данные сообщения.

Типы сообщений:

Symbolic names	Values
MessageTypeBool	1
MessageTypeNumberInt8	10
MessageTypeNumberInt16	11
MessageTypeNumberInt32	12
MessageTypeNumberInt64	13
MessageTypeNumberDouble	14
MessageTypePoint2dDouble	50
MessageTypeRect	100
MessageTypeSegmentLine	101
MessageTypeStraightLine	102
MessageTypePolyLine	103
MessageTypeContour	104
MessageTypeProfile	105
MessageTypeFrame	1000
MessageTypeJson	5000
MessageTypeDescription	5005

Структура данных для составных типов:

**MessageTypePoint2dDouble**: словарь вида {x:(float),y:(float)}. Пример:

```
point = {'x' : 0.5, 'y' : 3.1}
```

**MessageTypeRect**: словарь вида {x:(float),y:(float),w:(float),h:(float)}. Пример:

```
rect = {'x' : -1.5, 'y' : 2.0, 'w' : 3.0, 'h' : 4.0}
```

**MessageTypeSegmentLine**: словарь вида {x:[x1(float),x2(float)],y:[y1(float),y2(float)]}.

Пример:

```
segment = {'x' : [1.0, 2.0], 'y' : [1.5, 2.5]}
```

**MessageTypeStraightLine**: словарь вида {A:(float), B: (float), C: (float)}. Пример:

```
segment = {'A' : 1.0, 'B' : 1.5, 'C' : 1.5}
```

**MessageTypePolyLine** : словарь вида {id:(long), x:[(float)...],y:[(float)...]}. Пример:

```
polyline = {'id':10001, 'x' : [1.0, 2.0, 3.0, 4.0], 'y' : [1.5, 2.5, 2.5, 1.5]}
```

**MessageTypeContour**: словарь вида {id:(long),type:(0,1) x:[(float)...],y:[(float)...]}.

Точки контура упорядочены таким образом, что если проходить от точки к точке в прямом порядке следования, измеряемый объект находится слева от направления движения. Т.е. для внешних контуров (type=0) порядок расположения точек - против движения часовой стрелки, а для внутренних контуров (type=1) - по направлению движения часовой стрелки.

Пример:

```
contour_ext = {'id':10010, type:0, 'x' : [1.0, 1.0, 5.0, 5.0], 'y' : [5.0, 1.0, 1.0, 5.0]}
contour_int = {'id':10011, type:1, 'x' : [2.0, 3.0, 4.0, 3.0], 'y' : [3.0, 4.0, 3.0, 2.0]}
```

**MessageTypeProfile**: словарь вида {id:(long),timestamp:(long), contours:[{type:(0,1) x:[],y:[]}], hierarchy:[]}. Профиль является составным типом данных и представляет собой совокупность контуров (contours:[]) и иерархических связей между ними (hierarchy:[]). Каждый внешний контур профиля может иерархически включать множество внутренних

контуров. Каждый внешний контур в соответствующем элементе иерархии должен содержать -1, а каждый внутренний контур в элементе иерархий содержит индекс внешнего контура. При этом под индексом контура понимается его порядковый номер в массиве контуров, начиная с 0. Пример:

```
contour_ext = {'id':10011, 'type':0, 'x' : [1.0, 1.0, 5.0, 5.0], 'y' : [5.0, 1.0, 1.0, 5.0]}
contour_int = {'id':10011, 'type':1, 'x' : [2.0, 3.0, 4.0, 3.0], 'y' : [3.0, 4.0, 3.0, 2.0]}
profile = {'id':10010, 'timestamp':000, 'contours':[contour_ext,contour_int], 'hierarchy':[-1,0] }
```

**MessageTypeFrame**: словарь вида {id:(long),timestamp:(long), width:(long), height:(long), pixelFormat:(1-8) , data:(bytes)}. Для кадра в формате Y800(Monochrome, 8 bits) pixelFormat=1. Пример:

```
frame = {'id':10001, 'timestamp':000, 'width':5, 'height':3, 'pixelFormat':1, 'data':bytes(np.random.bytes(width * height))}
```

## 11.9.5. Модуль actor

Модуль предназначен для взаимодействия с контекстом работы смарт-блока "Python script", а именно отправки сообщений с выходов смарт-блока, а также отправки сообщений в систему логирования-трассировки (смотри раздел ["Sumd Logs"](#)).

Для подключения модуля необходимо в скрипте добавить строку *import actor*.

У всех функций модуля actor в качестве первого параметра выступает *reference*. Данный параметр используется в качестве ссылки на конкретный смарт-блок "Python script" схемы вычислений.

Функции модуля:

**SendMessage**( reference, outputName, message ) - отправка объекта message на выход outputName актора.

**Trace**( reference, message ); **Debug**( reference, message ); **Info**( reference, message ); **Warning**( reference, message ); **Error**( reference,message ); **Critical**( self,message ) - отправка сообщений в систему логирования акторов.

## 11.9.6. Примеры скриптов

### 11.9.6.1. Поиск центральной линии профиля

```
1 import actor
2 import message
3 import time
4 import numpy as np

5 def OnInputReceive(reference, message, portId):
6     messType = message.GetType()
7     if portId=="profile" and messType == 105:
8         profile = message.GetData()
9         contours = profile['contours']
10        hierarchy = profile['hierarchy']
11        if len(contours)>0:
12            point1,point2 = calculate_symmetry_axis(contours[0])
13            sendLine(reference, message.GetId(), point1, point2 )
14        return True
15
16 def calculate_symmetry_axis(contour):
17     # Create a list of contour points
18     contourMy = np.column_stack((contour['x'],contour['y']))
19     #print(f"{contourMy=}")
20     # Calculate the covariance matrix of the contour
21     covariance = np.cov(contourMy.T)
22
23     # Perform eigen decomposition of the covariance matrix
24     eigenvalues, eigenvectors = np.linalg.eig(covariance)
25
26     # Find the eigenvector corresponding to the largest eigenvalue
27     largest_eigenvalue_index = np.argmax(eigenvalues)
28     major_axis = eigenvectors[:, largest_eigenvalue_index]
29
30     # Find the perpendicular vector
31     perpendicular_axis = np.array([-major_axis[1], major_axis[0]])
32
33     # Calculate the centroid of the contour
```

```
34     centroid = np.mean(contourMy, axis=0)
35
36     # Define two points on the major axis line
37     scale = 50
38     point1 = centroid - scale * major_axis
39     point2 = centroid + scale * major_axis
40     point1t = centroid - scale * perpendicular_axis
41     point2t = centroid + scale * perpendicular_axis
42     return point1,point2
43
44 def sendLine(actorReference,id,point1, point2):
45     msg=message.Message(message.MessageTypeSegmentLine)
46     msg.SetId(id); #Have to initialize counter variable like a global
47     msg.SetTimestamp(int(time.time())) # Have to include time
48     segment = {"x": [point1[0],point2[0]],"y": [point1[1],point2[1]]}
49     msg.SetData(segment)
50     actor.SendMessage(actorReference, "centerLine", msg)
51     return True
52
53 def Process(reference):
54     return True
55
56 def OnActivate(reference):
57     return True
58
59 def OnDeactivate(reference):
60     return True
```

Данный скрипт поиска центральной линии профиля основан на методе главных компонент (Principal Component Analysis, PCA). PCA является статистическим методом, используемым для снижения размерности данных путем преобразования их в новое пространство переменных, называемых главными компонентами.

Для функционирования скрипта смарт-блок PythonLoop должен быть сконфигурирован с одним входным портом и одним выходным:

1. Входной порт profile. Параметры: {id:profile, type:Input; messageTypes:[Profile]}. Порт должен быть подключен к любому источнику профилей.
2. Выходной порт centerLine. Параметры: {id:centerLine, type:Output; messageTypes:[SegmentLine]}.

Представленный скрипт выполняет вычисление центральной линии сразу после поступления на вход смарт-блока сообщения типа 105 (MessageTypeProfile). В функции OnInputReceive проверяется тип сообщения и выбирается первый контур профиля для расчета центральной линии. Фактический расчет центральной линии выполняется в функции calculate\_symmetry\_axis(contour). Для расчета PCA используется библиотека Numpy.

После успешного нахождения центральной линии вызывается функция sendLine(actorReference,id,point1, point2). Эта функция формирует сообщение, содержащее информацию о центральной линии, представленной в виде отрезка, и отправляет его на выходной порт centerLine смарт-блока.

### 11.9.6.2. Управление перемещением системы в циклическом режиме

Управление перемещением системы в циклическом режиме от точки, определенной концевым датчиком 1, до точки, определенной датчиком 2:

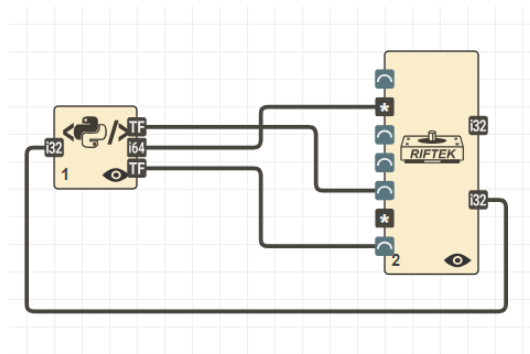
```
1 import actor
2 import time
3 import message
4
5 received = 0
6 id = 0
7 prevState=0
8
9 def Process(actorRef):
10     #Request for motor state
11     msg=message.Message(message.MessageTypeBool)
12     global id
13     id=id+1
14     msg.SetId(id);
15     msg.SetData(True)
16     actor.SendMessage(actorRef, "regeq", msg)
```

```

17     return True
18
19 def OnInputReceive(actorRef,mess, portId):
20     global recived
21     recived+=1
22     steps = 3000000
23     data = mess.GetData()
24     if data not in [97,160,224,225]:
25         return True
26     msg=message.Message(message.MessageTypeNumberInt32)
27     msg.SetId(id);
28     if data==224 : # Stop Before Hall 2
29         msg.SetData(-steps)
30     if data==225 : # Stop Before Hall 1
31         msg.SetData(steps)
32     if data==97 : # AchiveHall1
33         msg.SetData(-steps)
34     if data==160 : # 255 - AchiveHall2
35         msg.SetData(steps)
36     actor.SendMessage(actorRef, "steps", msg)
37     return True
38
39 def OnDeactivate(actorRef):
40     # Stop Motor
41     msg=message.Message(message.MessageTypeBool)
42     global id
43     id=id+1
44     msg.SetId(id);
45     msg.SetData(True)
46     actor.SendMessage(actorRef, "stop", msg)
47     return True

```

Для функционирования скрипта должна быть составлена схема из двух блоков: "Python loop" и "Riftek step motor":



Смарт-блок PythonLoop сконфигурирован с одним входным портом и тремя выходными:

1. Входной порт state. Параметры: {id:state, type:Input; messageTypes:[NumberInt32]}. Данный порт подключен к выходу State смарт-блока ActorRfMotor.
2. Выходной порт reqest. Параметры: {id:reqest, type:Output; messageTypes:[Bool]}. Данный порт подключен ко входу RequestState смарт-блока ActorRfMotor.
3. Выходной порт steps. Параметры: {id:steps, type:Output; messageTypes:[NumberInt32]}. Данный порт подключен ко входу MoveTo смарт-блока ActorRfMotor.
4. Выходной порт stop. Параметры: {id:stop, type:Output; messageTypes:[Bool]}. Данный порт подключен ко входу Stop смарт-блока ActorRfMotor.

Скрипт функционирует следующим образом:

1. С заданной периодичностью циклически вызывается функция Process(actorRef). Частота вызовов определяется параметром minLoopTimeMks, блока Python loop. В данной функции реализована отправка запроса о состоянии двигателя и концевиков. В результате выполнения запроса поступит сообщение на вход state.

2. В функции OnInputReceive(actorRef,mess, portId) происходит анализ сообщения о состоянии двигателя и концевиков. Исходя из текущего состояния формируется сообщение на выход steps о требуемом количестве шагов для двигателя и направлением вращения.

3. При деактивации смарт-блока, включая случай постановки его на паузу, отправляется сообщение на выход stop.

## 11.10. Резервное копирование системных файлов и настроек

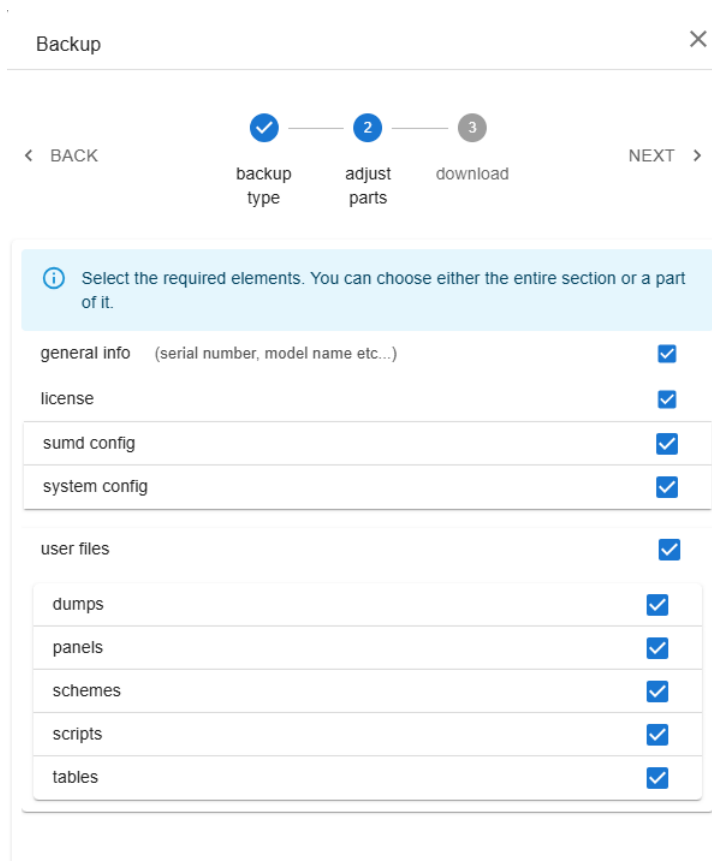
Для обеспечения сохранности данных и возможности быстрого восстановления работоспособности системы в случае сбоев или переноса на другое оборудование предусмотрены функции создания и восстановления резервных копий (backup) системных файлов и настроек. В данном разделе описаны процедуры создания резервной копии и восстановления системы из backup-файла.

Создание резервных копий и восстановление системы выполняются через специальные диалоговые окна. Для их вызова необходимо в области [вспомогательных кнопок управления](#) нажать кнопку **System Backup**. После этого откроется панель с двумя кнопками: **Create Backup** и **Restore From Backup**.

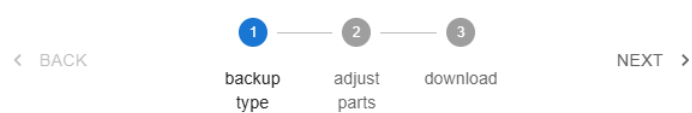


### 11.10.1. Создание резервной копии (Backup)

Создание резервной копии осуществляется с помощью специального диалогового окна:



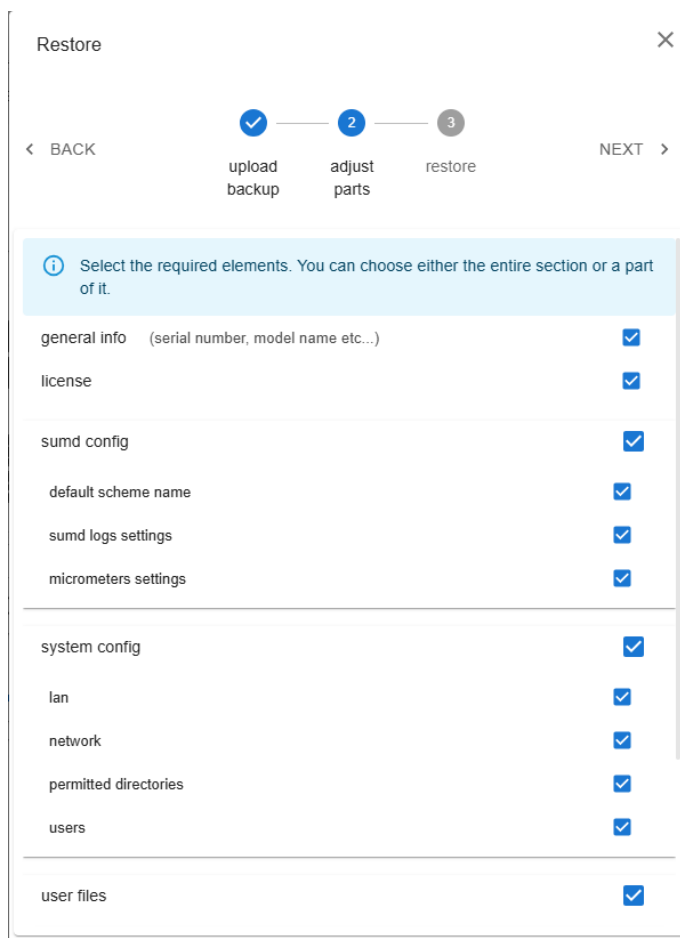
Процесс создания резервной копии включает три этапа:

Наименование этапа	Описание
	
<b>Backup type</b>	Выбор типа файла восстановления. Доступны два варианта:

Наименование этапа	Описание
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Full — сохранение всех необходимых файлов и настроек для полного восстановления системы.</li> <li>• Partly — выборочный режим, при котором на следующем этапе "Adjust parts" можно указать, какие данные требуется сохранить.</li> </ul>
<b>Adjust parts</b>	<p>Этап выбора сохраняемых данных (активен только при выборе режима Partly). В режиме Full этот этап пропускается, и диалоговое окно переходит к следующему шагу.</p> <p>На данном этапе предлагается выбрать необходимые для сохранения файлы и настройки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• general info — общая информация (серийный номер, модель и др.);</li> <li>• license — файл лицензии, привязанный к текущему контроллеру;</li> <li>• sumd config: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ default scheme name — схема, загружаемая при старте устройства;</li> <li>○ sumd logs settings — настройки логирования (вкладка System &gt; Sumd Logs);</li> <li>○ micrometer settings — настройки микрометра (вкладка Sensors Settings);</li> </ul> </li> <li>• system config: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ network — настройки сетевых интерфейсов (вкладка System &gt; Ethernet);</li> <li>○ users — настройки пользователей (вкладка System &gt; Users);</li> </ul> </li> <li>• user files: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ dumps — файлы дампов;</li> <li>○ panels — конфигурации HMI-панелей;</li> <li>○ schemes — файлы вычислительных схем;</li> <li>○ scripts — файлы пользовательских скриптов;</li> <li>○ tables — файлы и каталоги калибровочных таблиц.</li> </ul> </li> </ul>
<b>Download</b>	Формирование backup-файла и его загрузка на локальный компьютер. На данном этапе будет временно остановлена служба Sumd. По этой причине необходимо предварительно сохранить все изменения, внесенные в схему измерений.

### 11.10.2. Восстановление из резервной копии

Восстановление системы из резервной копии осуществляется с помощью специального диалогового окна:



Restore

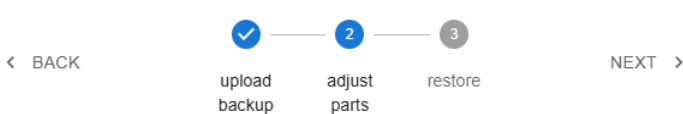
1 — upload backup   
 2 — adjust parts   
 3 — restore

BACK   
 NEXT >

*ⓘ Select the required elements. You can choose either the entire section or a part of it.*

general info (serial number, model name etc...)	<input checked="" type="checkbox"/>
license	<input checked="" type="checkbox"/>
sumd config	<input checked="" type="checkbox"/>
default scheme name	<input checked="" type="checkbox"/>
sumd logs settings	<input checked="" type="checkbox"/>
micrometers settings	<input checked="" type="checkbox"/>
system config	<input checked="" type="checkbox"/>
lan	<input checked="" type="checkbox"/>
network	<input checked="" type="checkbox"/>
permitted directories	<input checked="" type="checkbox"/>
users	<input checked="" type="checkbox"/>
user files	<input checked="" type="checkbox"/>

Процесс восстановления резервной копии включает три этапа:

Наименование этапа	Описание
	
<b>Upload Backup</b>	Загрузка backup-файла. На этом этапе необходимо выбрать и загрузить ранее сохранённый backup-файл с локального компьютера. Доступны два варианта: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Full — восстановление всех файлов и настроек сохраненных в backup-файле.</li> <li>• Partly — выборочный режим, при котором на следующем этапе "Adjust parts" можно указать, какие данные требуется восстановить.</li> </ul>
<b>Adjust parts</b>	Выбор данных для восстановления. В режиме Full этот этап пропускается, и диалоговое окно переходит к следующему шагу. На данном этапе предлагается выбрать необходимые для восстановления файлы и настройки: <ul style="list-style-type: none"> <li>• general info — общая информация (серийный номер, модель и др.);</li> <li>• license — файл лицензии, привязанный к текущему контроллеру;</li> <li>• sumd config:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ default scheme name — схема, загружаемая при старте устройства;</li> <li>○ sumd logs settings — настройки логирования (вкладка System &gt; Sumd Logs);</li> <li>○ micrometer settings — настройки микрометра (вкладка Sensors Settings);</li> </ul> </li> <li>• system config:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ network — настройки сетевых интерфейсов (вкладка System &gt; Ethernet);</li> <li>○ users — настройки пользователей (вкладка System &gt; Users);</li> </ul> </li> <li>• user files:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ dumps — файлы дампов;</li> <li>○ panels — конфигурации HMI-панелей;</li> <li>○ schemes — файлы вычислительных схем;</li> <li>○ scripts — файлы пользовательских скриптов;</li> <li>○ tables — файлы и каталоги калибровочных таблиц.</li> </ul> </li> </ul>
<b>Restore</b>	Запуск процесса восстановления. После подтверждения выбранных данных начинается процесс восстановления системы. По завершении операции система уведомит пользователя о результате и, при необходимости, предложит перезагрузить устройство для применения изменений.

## 12. Обслуживание при эксплуатации

2D оптические микрометры практически не требуют обслуживания. Как и другие оптические системы, оптические микрометры чувствительны к пыли и грязи на стеклах. Очистку необходимо производить с помощью мягкой ткани. Не используйте агрессивные чистящие средства, способные привести к царапинам.

Следите за тем, чтобы на поверхности стекол не было отпечатков пальцев – они существенно снижают точность измерения.

Для удаления жира и отпечатков пальцев очистите стекла тканью с 20% раствором спирта, затем протрите мягкой бумажной салфеткой.

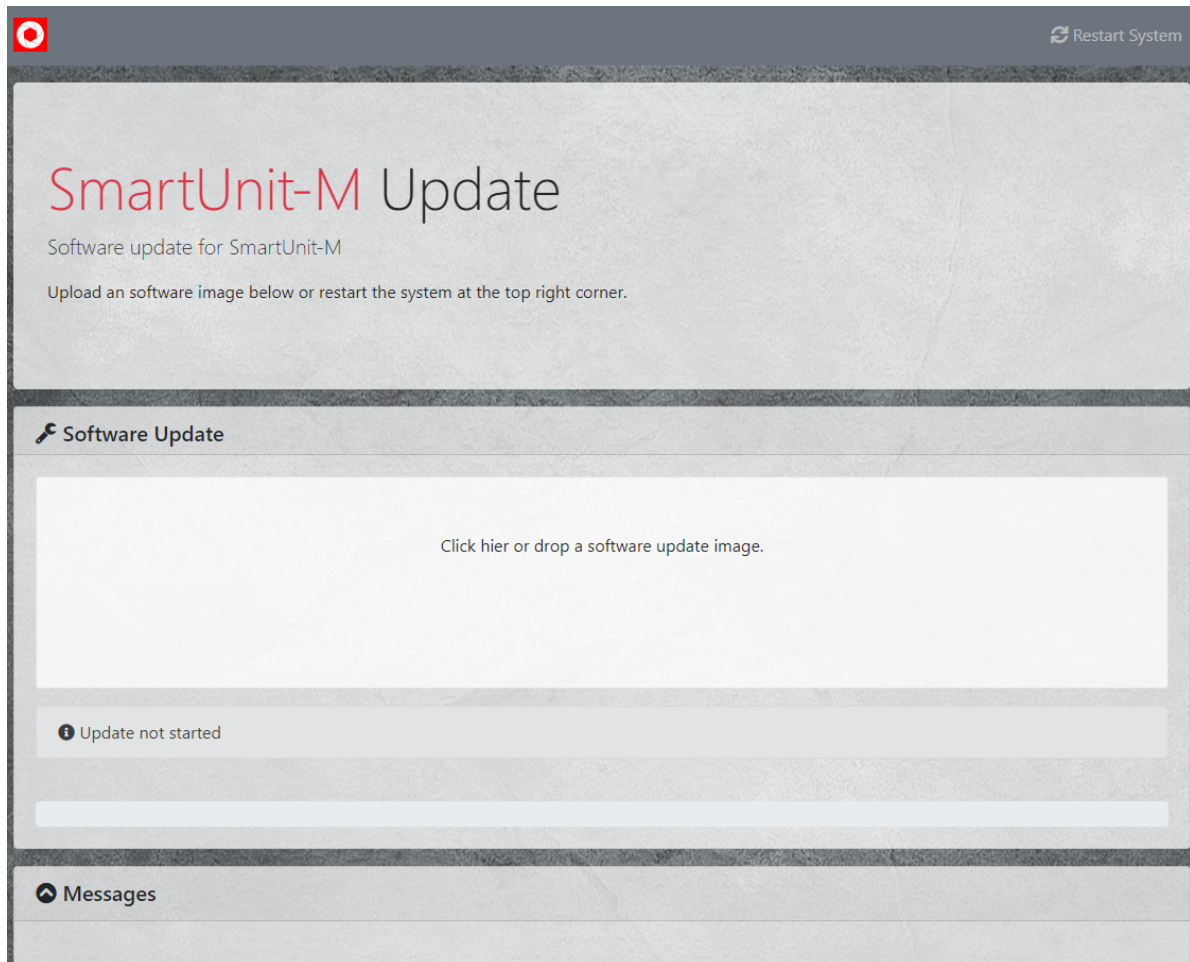
## 13. Обновление программного обеспечения

Устройство содержит два идентичных экземпляра операционной системы. После включения питания загрузка операционной системы производится из одного из них. Такая схема реализована для обеспечения возможности обновления операционной системы и программного обеспечения устройства. Из активного одного экземпляра операционной системы пользователь может обновить второй экземпляр, а затем, загрузившись со второго экземпляра обновить первый. Обновление операционной системы производится исключительно через WEB-интерфейс устройства. Для того, чтобы зайти в WEB-интерфейс обновления программного обеспечения, после его включения пользователь должен ввести в строке браузера IP-адрес устройства и номер порта 8080 (по умолчанию 192.168.2.130, если не был изменен до этого) следующим образом: «192.168.2.130:8080».

**ВНИМАНИЕ:** устройство должно быть включено и подключено к управляющему компьютеру, с которого осуществляется конфигурирование по сети (интерфейсу Ethernet).

Внешний вид WEB-страницы обновления программного обеспечения устройства показан на рисунке. Для обновления программного обеспечения устройства необходимо через WEB-интерфейс загрузить файл обновления, поставляемый изготовителем устройства. Для этого пользователь должен выбрать посредством диалогового окна файл обновления (после нажатия левой клавишей мыши на области загрузки) или перетянуть его в соответствующую область страницы. Внизу области загрузки файла отображается состояние обновления. По достижении индикатора значения "100%" будет выведено сообщение об успешном или неуспешном обновлении. Внизу индикатора (в блоке **Messages**) выводится служебная информация о текущей выполняемой операции обновления. После того, как программное обеспечение будет обновлено, устройство автоматически перезагрузится. При этом загрузка произойдет с того экземпляра операционной системы, который был обновлен.

109



**ВНИМАНИЕ!** Для того, чтобы обновить оба экземпляра операционной системы, пользователю необходимо сначала обновить один экземпляр, а после автоматической перезагрузки устройства с обновленного экземпляра системы обновить второй.

**ВНИМАНИЕ!** При невозможности загрузиться с одного экземпляра системы необходимо переключить тип загружаемой системы.

## 14. Гарантийное обслуживание и ремонт

Гарантийный срок эксплуатации 2D оптических микрометров серии РФ656.2D – 24 месяца со дня отгрузки, гарантийный срок хранения – 12 месяцев.

Заказчик теряет право на гарантийное обслуживание в случае:

- механических повреждений оптического датчика или контроллера в результате ударов, падения с высоты;
- повреждений оптического датчика или контроллера, вызванных самовольным вскрытием корпуса, некорректным подключением или отсутствием заземления.

## 15. Техническая поддержка

Техническая поддержка по использованию 2D оптических микрометров осуществляется на бесплатной основе и включает в себя техническую помощь, связанную с некорректной работой 2D оптических микрометров, и проблемами с настройками, разработку и исследование вариантов использования 2D оптических микрометров, обучение работе с программными средствами и библиотеками.

Техническая поддержка программного обеспечения, разработанного заказчиком, осуществляется на платной основе и включает возможность добавления новых функций в программное обеспечение.

Контакты технической поддержки:

- E-mail: [info@riftek.com](mailto:info@riftek.com)

## 16. Изменения

Дата	Версия	Описание
04.02.2022	1.0.0	Исходный документ.
12.03.2024	1.0.1	1. Изменено именованье групп коллекции смарт-блоков, пар. 11.4.2.2. 2. Добавлено описание новых смарт блоков, пар. 11.4.2.2.1 - 11.4.2.2.3, 11.4.2.2.5. 3. Добавлен конструктор схем DXF, пар. 11.4.3. 4. Добавлена настройка отображения информации на вкладке Home, пар. 11.6.3. 5. Добавлена панель web HMI, пар. 11.6.4. 6. Добавлена возможность использования пользовательских скриптов в схемах, пар. 11.8. 7. Изменено описание предназначения контактов разъема оптического датчика, Приложение 1. 8. Добавлено описание порядка настройки реакции контроллера на подачу питания, Приложение 4.
30.09.2025	1.0.2	1. Добавлено описание контроллера HW3, пар. 6.3. 2. Добавлен этап авторизации при первом включении, пар. 10.2. 3. Добавлены элементы интерфейса, пар. 11, 11.1, 11.1.1, 11.2.1, 11.7.3, 11.7.4. 4. Добавлено описание новых дисплеев отображения результатов измерений, пар. 11.2.5, 11.2.6. 5. Добавлено описание новых параметров оптических датчиков, пар. 11.3.1. 6. Добавлено описание новых смарт-блоков, пар. 11.4.2.2.1, 11.4.2.2.3, 11.4.2.2.4. 7. Добавлено описание вкладки History и порядка формирования отчетов в ней, пар. 11.6. 8. Добавлено управление пользователями и их правами доступа к элементам интерфейса, пар. 11.7.5. 9. Добавлено описание порядка создания резервных копий и восстановления системы, пар. 11.10.

## 17. Приложение 1. Электрические характеристики

В комплект поставки микрометра входят три кабеля:

- 1) кабель для подключения сканера к сети Ethernet;
- 2) кабель питания оптического датчика с линиями синхронизации и выходов;
- 3) кабель питания контроллера.



### ВАЖНО!

В настоящем Руководстве приведено описание кабелей, поставляемых для сканеров стандартной конфигурации.

Документация на кабели всегда прилагается к комплекту поставки.

### 17.1. Назначение контактов разъемов оптического датчика

Оптический датчик оснащен двумя разъемами:

1. Gigabit Ethernet, разъем RJ-45.
2. Многофункциональный восьмиконтактный разъем Binder 712 Series, #09-0428-30-08.

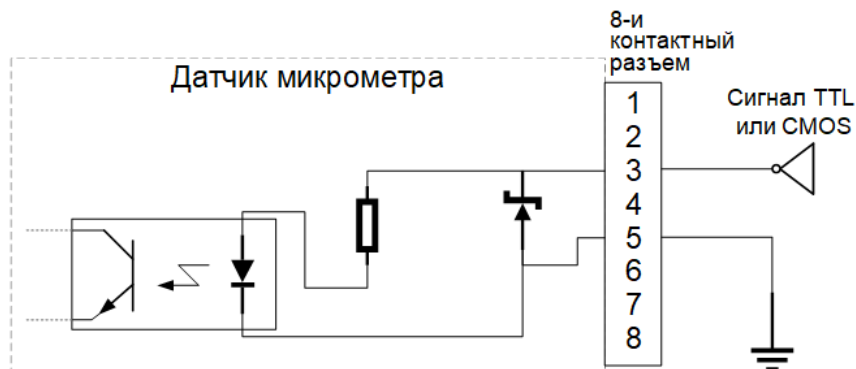
Назначение контактов многофункционального разъема, а также соответствующие цвета проводов на кабеле приведено в таблице.

Номер контакта	Цвет провода	Назначение	Вид со стороны контактов
1	Белый	Выход управления подсветкой (Exposure Active). Выход интерфейса ввода/вывода общего назначения (GPIO output).	
2	Коричневый	0В источника питания, GND для GPIO.	
3	Зеленый	Стробирование захвата кадров Line-1. Оптоизолированный вход (OptoCoupled IN).	
4	Желтый	-	
5	Серый	OptoCoupled GND.	
6	Розовый	UserDefined Output - Оптоизолированный выход (OptoCoupled Out).	
7	Синий	Стробирование захвата кадров Line-0. Оптоизолированный вход (OptoCoupled IN).	
8	Красный	24В питание.	

### 17.2. Электрические характеристики сигнальных входов и выходов датчика

#### 1. Оптоизолированный вход.

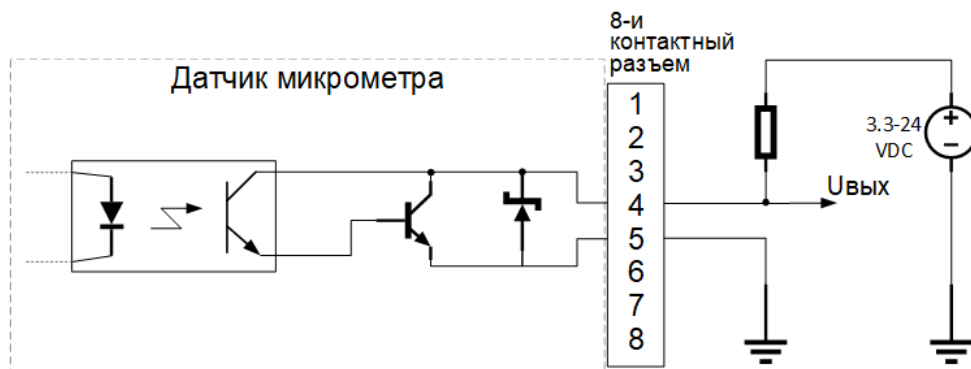
Схема подключения сигнала на вход:



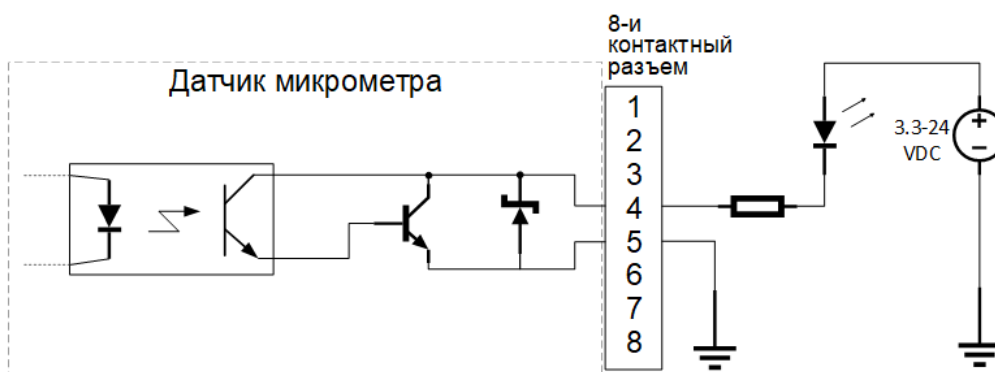
Описание параметра	Значение
Максимально допустимое напряжение на входе. Превышение данного напряжения может вывести датчик микрометра из строя и привести к потере на него гарантии.	30 В DC
Безопасный уровень напряжения.	0–24 В DC
Уровень напряжения логического нуля (инвертирование сигнала выключено).	0–1,4 В DC
Уровень напряжения логической единицы (инвертирование сигнала выключено).	>2,2 В DC
Ток потребления.	5–15 мА

## 2. Оптоизолированный выход.

Типовой вариант подключения нагрузки к оптоизолированному выходу датчика:

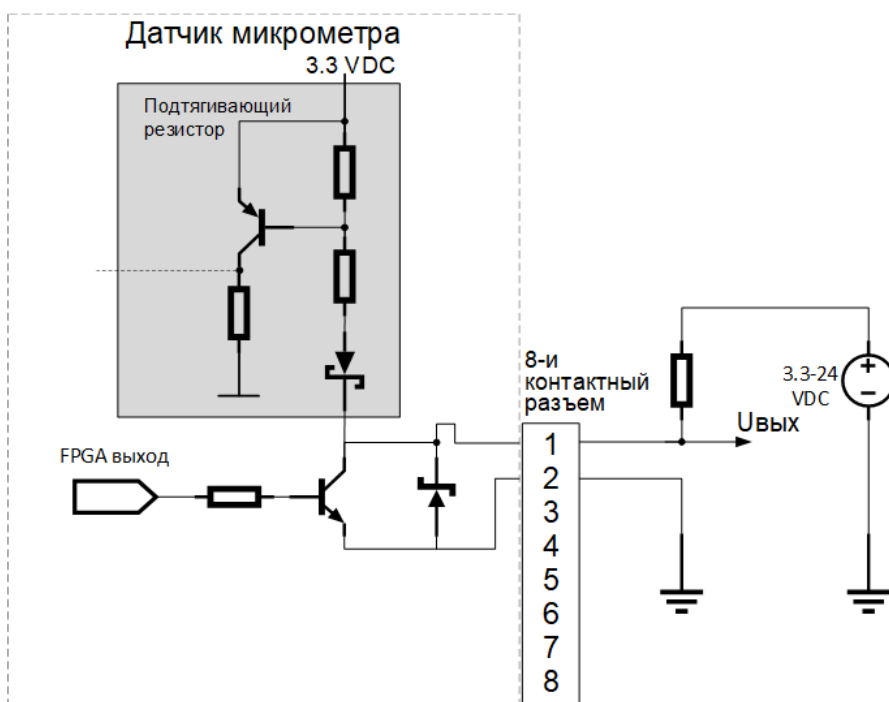


Типовой вариант мониторинга сигнала с помощью светодиода на оптоизолированном выходе датчика:



Описание параметра	Значение
Максимально допустимое напряжение на входе. Превышение данного напряжения может вывести датчик микрометра из строя и привести к потере на него гарантии	30 В DC
Безопасный уровень напряжения	3,3–24 В DC
Ток утечки	<60 мкА
Максимальный ток нагрузки	50 мА

### 3. Выход интерфейса ввода/вывода общего назначения

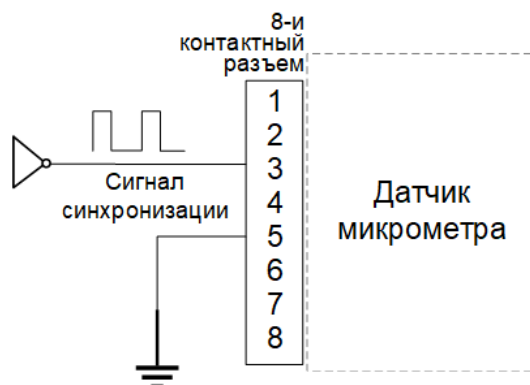


Описание параметра	Значение
Максимально допустимое напряжение на входе. Превышение данного напряжения может вывести датчик микрометра из строя и привести к потере на него гарантии.	30 В DC
Безопасный уровень напряжения.	3,3–24 В DC
Внутренний подтягивающий резистор схемы с открытым коллектором.	≈2 кΩ
Ток утечки.	<60 μА
Максимальный ток нагрузки.	50 мА

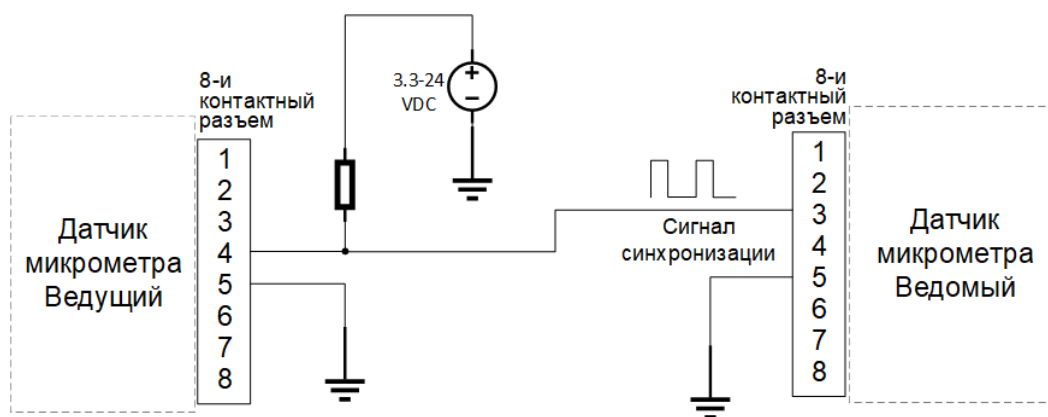
### 17.3. Схемы подключения сигналов синхронизации

В оптических датчиках предусмотрено подключение сигналов внешней синхронизации.

Внешняя синхронизация подключается к оптоизолированному входу датчика. Схема подключения:



При синхронизации нескольких датчиков возможно использование одного из них в качестве источника синхронизации. Схема подключения:



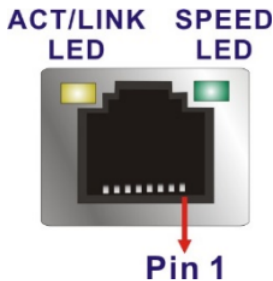
## 17.4. Назначение контактов разъемов контроллера

1. Разъем Ethernet.

2. Многофункциональный разъем.

Вид со стороны контактов разъемов показан на рисунках ниже.

Gigabit Ethernet с разъемами RJ-45:

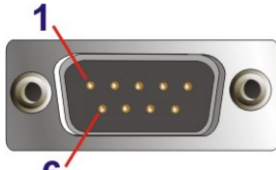
Номер контакта	Назначение	Вид
1	LAN_MDI0P	
2	LAN_MDI0N	
3	LAN_MDI1P	
4	LAN_MDI1N	
5	LAN_MDI2P	
6	LAN_MDI2N	
7	LAN_MDI3P	
8	LAN_MDI3N	

RJ-45 Ethernet разъем имеет два LED индикатора, один зеленый/оранжевый и второй желтый. Возможные сигналы индикаторов представлены в таблице:

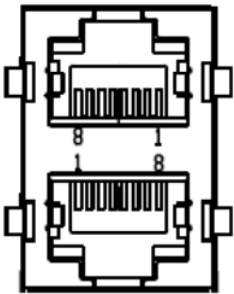
Желтый - Activity/Link LED		Зеленый/Оранжевый - Speed LED	
Статус	Описание	Статус	Описание
Выключен	Нет подключения	Выключен	10 Mbps соединение
Горит	Подключен	Горит Зеленым	100 Mbps соединение
Моргает	TX/RX активность	Горит Оранжевым	1 Gbps соединение

Последовательные порты RS-232/422/485 с разъемами DB-9.

Изменение типа интерфейса может быть произведено в BIOS (см. [Приложение 1. Настройка протокола для последовательных интерфейсов контроллера](#)). Исходный тип интерфейса - RS-232.

Номер контакта	RS-232	RS-422	RS-485	Вид
1	DCD	TX-	TX-	
2	RX	TX+	TX+	
3	TX	RX+		
4	DTR	RX-		
5	GND			
6	DSR			
7	RTS			
8	CTS			
9	RI			

Последовательные порты RS-232 с разъемами RJ-45:

Номер контакта	RS-232	Вид
1	RI	
2	DTR	
3	CTS	
4	TXD	
5	RTS	
6	RXD	
7	DSR	
8	DCD	

115

## 17.5. Кабели

Кабель питания оптического датчика, свободные проводники:

Цвет провода	Номер контакта, разъема	Назначение
Белый	1	GPIO output
Коричневый	2	0В источника питания, GND для GPIO
Зеленый	3	OptoCoupled IN
Желтый	4	OptoCoupled Out
Серый	5	OptoCoupled GND
Розовый	6	-
Синий	7	-
Красный	8	24В питание

## 18. Приложение 2. Настройка протокола для последовательных интерфейсов контроллера

Смена типа порта возможна только в UEFI BIOS контроллера. Для этого необходимо подключить дисплей и клавиатуру к контроллеру.

Для входа в меню BIOS необходимо сразу после включения контроллера нажать кнопку **DEL** или **F2**.

Настройка последовательных портов осуществляется на вкладке **Advanced** в меню **F81866 Super IO Configuration**:

```

Aptio Setup Utility - Copyright (C) 2019 American Megatrends, Inc.
  Advanced
F81866 Super IO Configuration
Super IO Chip                      F81866
> Serial Port 1 Configuration
> Serial Port 2 Configuration
> Serial Port 3 Configuration
> Serial Port 4 Configuration
> Serial Port 5 Configuration
> Serial Port 6 Configuration
Set Parameters of Serial Port 1 (COMA)
-----
<->: Select Screen
↑ ↓: Select Item
Enter
F1  General Help
F2  Previous Values
F3  Optimized Defaults
F4  Save
ESC Exit
Version 2.20.1271. Copyright (C) 2019 American Megatrends, Inc.
    
```

Необходимо выбрать требуемый пункт меню "Serial Port n Configuration" для настройки n-го порта.

```

Aptio Setup Utility - Copyright (C) 2019 American Megatrends, Inc.
  Advanced
Serial Port 1 Configuration
Serial Port                      [Enabled]
Device Settings                  IO=3F8h; IRQ=4
Transfer Mode                     [RS232]
Enable or Disable Serial Port (COM)
-----
<->: Select Screen
↑ ↓: Select Item
Enter
F1  General Help
F2  Previous Values
F3  Optimized Defaults
F4  Save
ESC Exit
Version 2.20.1271. Copyright (C) 2019 American Megatrends, Inc.
    
```

Для каждого последовательного порта доступны следующие параметры:

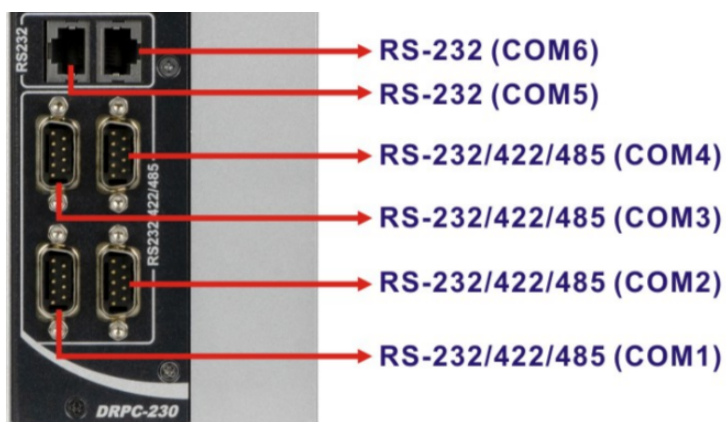
1. **Serial Port** - для включения/выключения порта. Возможные значения:

- Disabled - выключен;
- Enabled - включен.

2. **Transfer Mode** - для смены типа интерфейса. Возможные значения:

- RS422;
- RS232;
- RS485.

Нумерация портов следующая:



## 19. Приложение 3. Типы данных Modbus

Структура составных типов данных, передаваемых из вычислительной схемы (в схему) по протоколу Modbus.

1. MessageBool - длина 9 регистров \* 16 бит

Регистры	+ 0	+ 1	+ 2	+ 3	+ 4	+ 5	+ 6	+ 7
address	id - int64				timestamp - int64			
address+8	value-bool(int16)							

2. MessageNumberInt8 - длина 9 регистров \* 16 бит

Регистры	+ 0	+ 1	+ 2	+ 3	+ 4	+ 5	+ 6	+ 7
start	id - int64				timestamp - int64			
address+8	value-int16							

3. MessageNumberInt16 - длина 9 регистров \* 16 бит

Регистры	+ 0	+ 1	+ 2	+ 3	+ 4	+ 5	+ 6	+ 7
start+	id - int64				timestamp - int64			
address+8	value-int16							

4. MessageNumberInt32 - длина 10 регистров \* 16 бит

Регистры	+ 0	+ 1	+ 2	+ 3	+ 4	+ 5	+ 6	+ 7	
start+	id - int64				timestamp - int64				
address+8	value-int32								

5. MessageNumberInt64 - длина 12 регистров \* 16 бит

Регистры	+ 0	+ 1	+ 2	+ 3	+ 4	+ 5	+ 6	+ 7
start+	id - int64				timestamp - int64			
address+8	value-int64							

6. MessageDouble - длина 10 регистров \* 16 бит

Регистры	+ 0	+ 1	+ 2	+ 3	+ 4	+ 5	+ 6	+ 7	
start+	id - int64				timestamp - int64				
address+8	value-float								

7. MessagePoint2dDouble - длина 12 регистров \* 16 бит

Регистры	+ 0	+ 1	+ 2	+ 3	+ 4	+ 5	+ 6	+ 7
start+	id - int64				timestamp - int64			
address+8	x-float		y-float					

8. MessageRect - длина 16 регистров \* 16 бит

Регистры	+ 0	+ 1	+ 2	+ 3	+ 4	+ 5	+ 6	+ 7
start+	id - int64				timestamp - int64			
address+8	x-float		y-float		width-float		height-float	

9. MessageSegmentLine - длина 16 регистров \* 16 бит

Регистры	+ 0	+ 1	+ 2	+ 3	+ 4	+ 5	+ 6	+ 7
start+	id - int64				timestamp - int64			
+8	point1.x-float		point1.y-float		point2.x-float		point2.y-float	

10. MessageStraightLine - длина 14 регистров \* 16 бит

Регистры	+ 0	+ 1	+ 2	+ 3	+ 4	+ 5	+ 6	+ 7
start+	id - int64				timestamp - int64			
+8	A-float		B-float		C-float			

## 20. Приложение 4. Настройка реакции контроллера при подаче питания. Автовыключение

Для изменения реакции контроллера на подачу питания, включая его автоматическое включение, требуется использование UEFI BIOS контроллера. Для этого необходимо подключить дисплей и клавиатуру к контроллеру.

Для входа в меню BIOS необходимо сразу после включения контроллера нажать кнопку **DEL** или **F2**.

Настройка осуществляется сменой параметра **"Restore AC Power Loss"** на вкладке **Chipset** в меню **PCH-IO Configuration**:

Aptio Setup Utility - Copyright (C) 2019 American Megatrends, Inc.

Chipset

PCH-IO Configuration		Select AC power state when power is re-applied after a power failure.
Auto Power Button Status	[Disable (ATX)]	----- ←→: Select Screen ↑ ↓: Select Item Enter>Select + - Change Opt. F1 General Help F2 Previous Values F3 Optimized Defaults F4 Save & Exit ESC Exit
Restore AC Power Loss	[Last State]	
Power Saving Function(ERP)	[Disabled]	
USB Power SW	[+5V DUAL]	
> PCI Express Configuration		
> SATA And RST Configuration		
HD Audio	[Enabled]	

Version 2.20.1271. Copyright (C) 2019 American Megatrends, Inc.

Для параметра **"Restore AC Power Loss"** доступны следующие варианты:

- "Power Off" - система остается выключенной после подачи питания;
- "Power On" - контроллер автоматически включается после подачи питания, независимо от предыдущего состояния;
- "Last State" - контроллер включается после подачи питания, только если он был включен на момент снятия питания.

После изменения параметра, сохраните изменения, выбрав соответствующий пункт вкладки **"Save & Exit"**.