

---

**UMCA — IX — 01**  
**Руководство по эксплуатации**

**ООО «АртЭКС»**

---

## Оглавление

|  |    |
|--|----|
| .....  | 2  |
| Введение.....  | 2  |
| 1. Статус.....   | 3  |
| 1.1 Устройства.....  | 3  |
| 1.2 Модули.....  | 4  |
| 1.3 Система.....   | 4  |
| 2. Настройки.....  | 5  |
| 2.1 Общее.....   | 6  |
| 2.2 Сеть.....  | 7  |
| 2.3 Nftables.....  | 14 |
| 2.4 Порты.....   | 15 |
| 2.5 GPIO.....  | 20 |
| 2.6 Устройства.....  | 20 |
| 2.7 Модули.....  | 22 |
| 2.8 Пользователи.....  | 24 |
| 3. Сценарии.....   | 25 |
| 3.1 Создание сценариев.....  | 25 |
| 3.2 Создание визуализации.....   | 26 |
| 4. Обслуживание.....   | 36 |
| 4.1 Ошибки.....  | 36 |
| 4.2 Системный журнал.....  | 36 |
| 4.3 Соединения.....  | 38 |
| 5. Меню пользователя.....  | 42 |
| Приложение 1. Функции LUA для работы с устройствами (приборами) и взаимодействия с<br>человеко-машинным интерфейсом..... | 44 |

## Введение

В данном руководстве будет рассмотрена структура веб-интерфейса программного комплекса UMCA-IX-01, базовые операции по его настройке и функциональному применению.

Доступ к веб-интерфейсу программного комплекса (*далее ПК*) осуществляется через веб-браузер по адресной ссылке: <http://x.x.x.x>, где x.x.x.x — ip адрес аппаратной платформы, на которой развернут ПК. Логин/пароль по умолчанию: root/123qwe

---

## 1. Статус

В данном разделе конфигуратора ПК размещается оперативная информация о текущем состоянии аппаратной платформы ПК, а также данные о подключенных к нему приборах, процессе их опроса и его результатах.

### 1.1 Устройства

Под устройствами в системе подразумеваются приборы для измерения расходов электроэнергии, воды, тепла, датчики, терморегуляторы, модули ввода/вывода и иные подобные им. ПК производит опрос подключенных к нему приборов с заданными в разделе «Настройки/устройства» параметрами и отправляет самостоятельно или по запросу собранные данные на вышестоящий уровень (уровень платформы).

В данном подразделе выводится статистика опроса приборов ПК (значения таймеров опроса, соотношение числа ошибочных/успешных опросов и т.д.), текущие данные с прибора, информация о самом приборе (серийный номер дата изготовления, версия прошивки, классы точности и т.п.), существует также возможность считывания архивных данных.

Для считывания статистики по конкретному прибору необходимо выбрать интересующий прибор в списке справа от главного меню и кликнуть на его названии.

**Карат д/с Лада**

| Статус | Устройства                  | Модули                    | Система | Настройки | Сценарии | Обслуживание |
|--------|-----------------------------|---------------------------|---------|-----------|----------|--------------|
|        | Пульсар М 461960<br>@461960 | Карат д/с Лада<br>@1      |         |           |          |              |
|        |                             | Generic Modbus TCP<br>@11 |         |           |          |              |

| Входы  |        |
|--|--------|
| dQ , Гкал  | 0,177  |
| Q1 , Гкал  | 0,177  |
| Q2 , Гкал  | 0      |
| G1 , т   | 3,057  |
| G2 , т   | 0      |
| dG , т   | 3,057  |
| T1 , °C  | 64,924 |
| T2 , °C  | 44,494 |
| ???, °C  | 20,431 |
| V1 , м³  | 3,117  |
| V2 , м³  | 0      |
| dV , м³  | 3,117  |
| P1 , кгс/см²   | 5,794  |
| P2 , кгс/см²   | 3,216  |
| Vхвс , м³  | 0,551  |
| errorflags 1 , битовая маска <b>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ – расход ниже минимального порога</b> |        |
| subsuptime 1 , продолжительность 57 мин  |        |
| Время на приборе , Дата и время 13.10.2022 13:57:00                                  |        |

## 1.2 Модули

Под модулями в системе понимаются устройства, либо программные компоненты, расширяющие коммуникационные возможности ПК.

Для считывания статистики по конкретному модулю необходимо выбрать интересующий модуль в списке справа от главного меню и кликнуть на его названии.

## 1.3 Система

В данном подразделе отображаются оперативные данные по работе различных подсистем аппаратной платформы ПК: системное время, версия программного обеспечения, степень загрузки процессора, состояние оперативной памяти, дисковой подсистемы, статистика по сетевым интерфейсам, данные по системе электропитания и текущей температуре электронных компонентов контроллера.

Отображение окна с вышперечисленными данными происходит сразу после открытия подраздела «Система».

☰ Система

Статус

- Устройства
- Модули
- Система

Настройки

Сценарии

Обслуживание

### Системное время

13.10.2022 14:23:22

### Прошивка

| Версия | Ревизия        |
|--------|----------------|
| 1.5.1  | r4438-46545c25 |

### Средняя нагрузка

| Последняя минута | Последние 5 минут | Последние 15 минут | Активные процессы | Всего процессов | Последний процесс |
|------------------|-------------------|--------------------|-------------------|-----------------|-------------------|
| 0,01             | 0,07              | 0,03               | 2                 | 95              | 17632             |

### Оперативная память

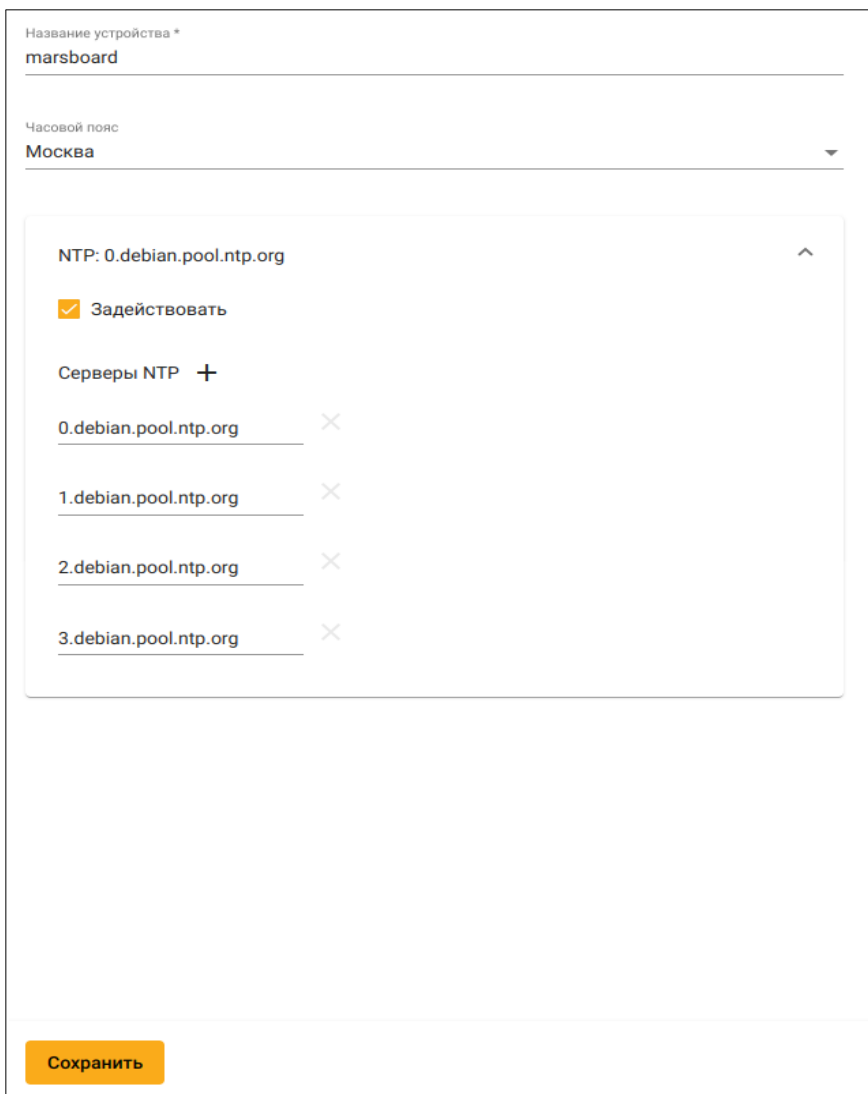
|                  |           |
|------------------|-----------|
| Всего памяти     | 1 024 004 |
| Свободная память | 65 944    |
| Буферы           | 71 376    |
| Кэш              | 768 812   |
| Кэш в свопе      | 0         |
| Активно          | 583 368   |
| Неактивно        | 323 544   |
| Активно (анон)   | 388       |
| Неактивно (анон) | 68 124    |
| Активно (файл)   | 582 980   |
| Неактивно (файл) | 255 420   |
| Невыгружаемая    | 1 576     |
| Mlocked          | 1 576     |
| HighTotal        | 262 144   |
| HighFree         | 4 620     |
| LowTotal         | 761 860   |
| LowFree          | 61 324    |

## 2. Настройки

В данном разделе производятся общесистемные настройки ПК и подключение приборов.

## 2.1 Общее

В данном подразделе задаются общие настройки операционной системы, на базе которой запускается ПК, а именно название хоста (устройства), часовой пояс и ip адреса серверов для синхронизации часов реального времени аппаратной платформы по протоколу NTP.



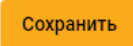

The screenshot shows a configuration window with the following elements:

- Field "Название устройства \*" (Device name) with the value "marsboard".
- Dropdown menu "Часовой пояс" (Time zone) with "Москва" (Moscow) selected.
- Section "NTP: 0.debian.pool.ntp.org" with a checked checkbox "Закрепить" (Lock) and an upward arrow.
- Section "Серверы NTP +" (NTP servers) with a plus sign and a list of four servers: "0.debian.pool.ntp.org", "1.debian.pool.ntp.org", "2.debian.pool.ntp.org", and "3.debian.pool.ntp.org", each with a delete icon (X).
- Orange button "Сохранить" (Save) at the bottom.

Для задания настроек следует заполнить поля:

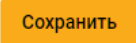
- «Имя хоста». Следует ввести имя устройства (аппаратной платформы ПК), для его идентификации в сети;
  - «Часовой пояс». Выбрать нужный часовой пояс из списка;
-

- Чекбокс «Задействовать». Позволяет включить синхронизацию часов контроллера по протоколу NTP;
- «Серверы NTP +». При нажатии на «+» опция позволяет добавлять серверы синхронизации времени в нижерасположенный список. При добавлении сервера синхронизации необходимо ввести DNS имя сервера, либо его IP-адрес.

По окончании всех действий нажать кнопку . Затем в верхнем правом углу нажать  и в открывшемся окне, где будут отображены изменения в конфигурации контроллера:



Нажать кнопку 

**ПРИМЕЧАНИЕ.** При всех дальнейших упоминаниях о необходимости сохранения данных путем нажатия кнопки «сохранить» и последующих действий по записи конфигурации в память контроллера ПК, данная последовательность будет отображаться как 



## 2.2 Сеть

В данном подразделе осуществляется настройка сетевых интерфейсов контроллера ПК.

Присутствуют две категории интерфейсов: проводные и беспроводные (Wi-Fi).

Для добавления сетевой конфигурации Ethernet интерфейса необходимо кликнуть по символу «+» в строке с названием «Проводные интерфейсы»:

Проводные интерфейсы +

После раскрытия списка настроек интерфейса:

The screenshot shows a configuration window for the 'eth0' interface. At the top, the interface name 'eth0' is displayed with a close button and a caret. Below this, the 'Название' (Name) field is set to 'eth0'. The 'MTU' field is empty. A 'Match' section contains a table with columns for 'MAC-адрес', 'Драйвер', and 'Название'. Below the table are three checkboxes: 'Включиться от ЛВС', 'DHCP IPv4', and 'DHCP IPv6'. The 'Шлюз IPv4' (Gateway IPv4) is set to '192.168.6.1' and 'Шлюз IPv6' (Gateway IPv6) is empty. An 'Адреса +' (Addresses) section shows a single address '192.168.6.151/24'. The 'Серверы DNS' (DNS Servers) section has a search field and four listed servers: '8.8.8.8', '8.8.4.4', '1.1.1.2', and '1.0.0.1'. A 'Маршруты +' (Routes) section is at the bottom. A yellow 'Сохранить' (Save) button is located at the bottom left of the window.

Заполнить поля:

- «Название». Имя интерфейса в операционной системе;



- «MTU». Максимальный размер полезного блока данных, передаваемого через интерфейс;
- «MAC-адрес». В данном поле существует возможность ручной установки MAC адреса интерфейса;
- «Драйвер»;
- «Название»;
- «Включаться от ЛВС». Чекбокс позволяет задействовать технологию удаленного «пробуждения» (перевода из режима дежурного питания в рабочий режим) контроллера по сигналу из локальной сети;
- «DHCP IPv4». Чекбокс позволяет задействовать сервис автоматического получения сетевых настроек (используется IP версии 4) для данного интерфейса;
- «DHCP IPv6». Чекбокс позволяет задействовать сервис автоматического получения сетевых настроек (используется IP версии 6) для данного интерфейса;
- «Шлюз IPv4». Поле позволяет задать IP-адрес версии 4 для шлюза;
- «Шлюз IPv6». Поле позволяет задать IP-адрес версии 6 для шлюза;
- «Адреса +». Поле используется для настройки статического IP адреса и алиасов. Для их добавления необходимо нажать «+» в строке Адреса и в появившемся поле ввести ip адрес и через «/» префикс подсети.

В следующей группе настроек под названием «Маршруты» настраиваются статические маршруты. Для добавления маршрута необходимо нажать «+» в строке «Маршруты». И далее заполнить поля:

- «От». IP адрес отправителя для пакетов, проходящих через данный маршрут;
  - «Через». IP адрес шлюза для данного маршрута;
  - «До». IP адрес назначения для данного маршрута (задается адрес хоста или подсети с префиксом через «/»);
  - «On link». Опция, позволяющая использовать шлюз в данном маршруте как подключенный напрямую к контроллеру, даже если нет локальных префиксов подсетей, позволяющих определить это;
  - «Таблица». Номер таблицы маршрутизации;
  - «Метрика». Задаёт метрику маршрута;
  - «Тип маршрута»;
-

- «Область видимости маршрута».

Маршруты +

### Маршрут 1

От

Исходный IP для трафика, проходящего через этот маршрут

Через \*

192.168.6.134

Шлюз, используемый в этом маршруте

До \*

80.73.175.0/24

Адрес назначения в этом маршруте

On link

Таблица \*

254

Номер таблицы, используемый в этом маршруте

Метрика

Относительный приоритет

Тип \*

unicast

Тип маршрута

Область видимости

Область видимости маршрута, насколько он широк для сети

В следующей группе настроек под названием “Политика маршрутизации” производятся настройки фильтров для маршрутизации на основе политик (PBR).

---

Политика маршрутизации +

Маршрут 1

От \* До \*

Таблица \* Очередность \* Метка

Вид сервиса

Для добавления нового правила (фильтра) необходимо нажать на «+» в строке «Политика маршрутизации». И далее в открывшейся вкладке заполнить поля:

- «От». Указываются IP адреса отправителя;
- «До». Указывается IP адрес получателя;
- «Таблица». Указывается номер таблицы маршрутизации;
- «Очередность». Приоритет маршрута в таблице маршрутизации;
- «Метка». Метка маршрута;
- «Вид сервиса». Спецификатор типа обслуживания (ToS).

По окончании заполнения выше приведенных полей для Ethernet интерфейса

необходимо нажать   

Для добавления конфигурации Wi-Fi интерфейса необходимо кликнуть по символу «+» в строке с названием «Wi-Fi +» :

Wi-Fi +

После раскрытия сетевых настроек интерфейса:

Wi-Fi 0

Название \*

Обязательное поле

Точки доступа +

AP0

Название точки доступа \*

Простая аутентификация WPA2

Пароль \*

Заполнить поля:

- «Название». Имя wifi интерфейса в операционной системе;
- «Название точки доступа». Вводится идентификатор беспроводной сети (SSID);
- Чекбокс «Простая аутентификация WPA2». Позволяет использовать ограниченный или расширенный набор методов аутентификации при подключении к беспроводной сети;
- «Пароль». Задается пароль для WPA2 аутентификации при выбранной выше «простой аутентификации WPA2»;

При деактивации чекбокса «Простая аутентификация» открываются дополнительные поля, касающиеся параметров аутентификации:

---

|                                      |   |
|--------------------------------------|---|
| Режим *                              | ▼ |
| Управление ключом *                  | ▼ |
| 802.1x                               |   |
| Пароль *                             |   |
| Способ аутентификации *              | ▼ |
| Идентификатор пользователя *         |   |
| Анонимная идентификация              |   |
| Сертификат удостоверяющего центра    |   |
| Сертификат пользователя              |   |
| Приватный ключ пользователя          |   |
| Пароль приватного ключа пользователя |   |

В данном окне необходимо заполнить следующие поля:

- «Режим». Определяет режим функционирования беспроводной сети: централизованный (Инфраструктура), децентрализованный (Ad-Hoc);
- «Управление ключом». Способ распределения ключей шифрования:
  - psk. Используется общий ключ;
  - eap, 802.1x. Используются протоколы расширенной проверки подлинности;
- «Пароль». Задается для аутентификации по протоколам eap, 802.1x;

- «Способ аутентификации». Задается тип проверки подлинности для протоколов eap, 802.1x. Возможны варианты: TLS, Protected EAP, Tunneled TLS;
- «Идентификатор пользователя». Задается для аутентификации по протоколам eap, 802.1x;
- «Анонимная идентификация»;
- «Сертификат удостоверяющего центра». Задается для аутентификации по протоколам eap, 802.1x;
- «Сертификат пользователя». Задается для аутентификации по протоколам eap, 802.1x;
- «Приватный ключ пользователя». Задается для аутентификации по протоколам eap, 802.1x;
- «Пароль приватного ключа пользователя». Пароль для расшифровки ключа клиента (абонента). Задается для аутентификации по протоколам eap, 802.1x;

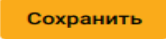
По окончании всех выше приведенных полей для Wi-Fi интерфейса необходимо

нажать   

## 2.3 Nftables

В данном подразделе производится редактирование конфигурации межсетевого экрана (фаервола). В ПК в качестве такового используется nftables - подсистема ядра Linux, обеспечивающая фильтрацию и классификацию сетевых пакетов, датаграмм, кадров.

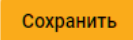
```
1 table inet filter {
2     chain input {
3         type filter hook input priority filter; policy accept;
4     }
5
6     chain forward {
7         type filter hook forward priority filter; policy accept;
8     }
9
10    chain output {
11        type filter hook output priority filter; policy accept;
12    }
13 }
```



На снимке представлен текст конфигурации фаервола по умолчанию.


Ознакомиться с подробной документацией по редактированию конфига nftables можно на официальном сайте:

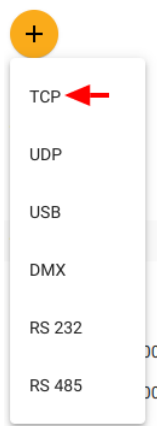
[https://wiki.nftables.org/wiki-nftables/index.php/Quick\\_reference-nftables\\_in\\_10\\_minutes](https://wiki.nftables.org/wiki-nftables/index.php/Quick_reference-nftables_in_10_minutes)

По окончании редактирования необходимо нажать 

## 2.4 Порты

В данном разделе производятся настройки параметров портов аппаратной платформы ПК и сетевых соединений, используемых для организации подключений к приборам.

Для добавления **tcp соединения** следует нажать на  и выбрать из списка «TCP» тип.



Далее заполнить поля конфигурации в открывшемся окне:

Название  
 Название порта


Шина  
 TCP

Отладка

Название \*

Адрес \*

- «Название». Вводится название соединения для его идентификации в ПК;
-

- Чек-бокс «отладка». Используется в диагностических целях. При активации вывод данных обмена сетевого соединения производится в специальный отладочный журнал, который можно посмотреть нажав на  в правом нижнем углу экрана;
- «Адрес». Ip адрес и tcp порт целевого устройства в формате X.X.X.X:YYY, где X.X.X.X — ip адрес, YYY — tcp порт.


По окончании заполнения полей конфигурации необходимо нажать

 Сохранить



 Применить

Добавление **UDP соединения** выполняется аналогично.

Для добавления **USB-COM** портов необходимо нажать  и выбрать «USB» из списка типов добавляемых портов(соединений).



Далее заполнить поля открывшегося окна:

Название  
Название порта

---

Шина \* ▼

---


Отладка

USB \* ▼

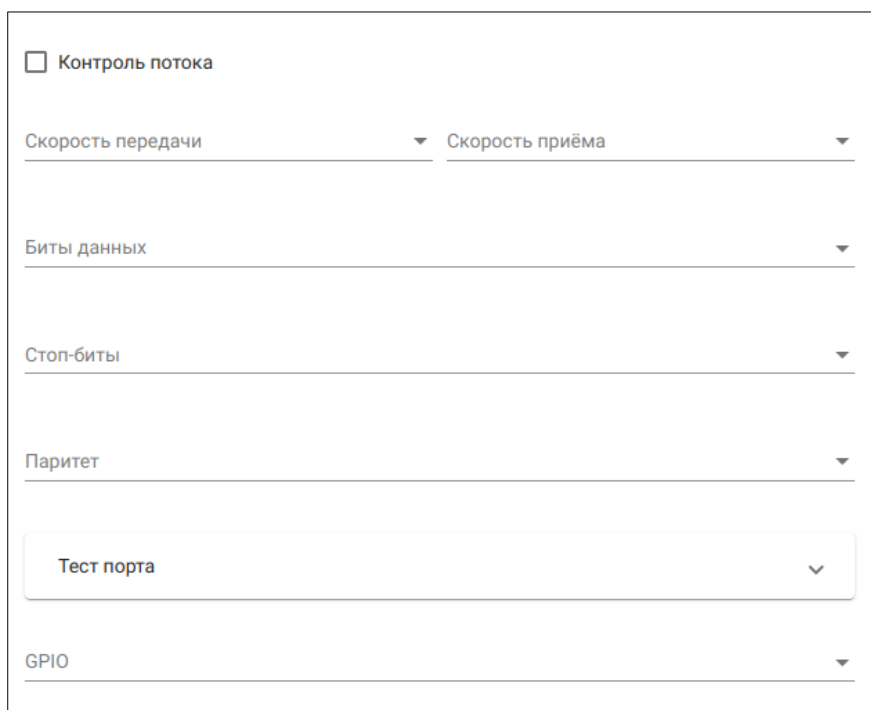
---

- «Название». Присвоить название порта для его идентификации в ПК;



- «Шина». Выбрать тип подключаемого com-порта из выпадающего списка (RS-232, RS-485);
- Чек-бокс «отладка». Используется в диагностических целях. При активации вывод данных обмена сетевого соединения производится в специальный отладочный журнал, который можно посмотреть нажав на  в правом нижнем углу экрана;
- «USB». Выбрать из выпадающего списка устройство USB-COM порта (устройство должно быть предварительно физически подключено к аппаратной платформе).

После заполнения поля «Шина» появляются дополнительные поля формы конфигурации порта:



Контроль потока

Скорость передачи ▼ Скорость приёма ▼

Биты данных ▼

Стоп-биты ▼

Паритет ▼

Тест порта ▼

GPIU ▼

В данной форме следует заполнить поля:

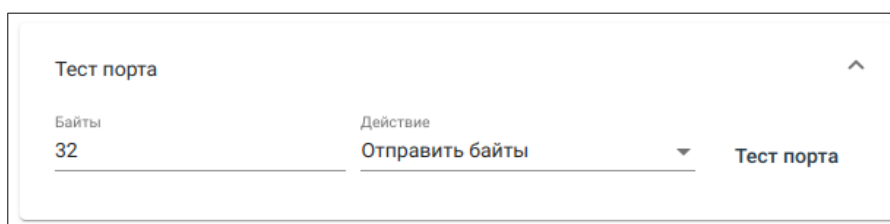
- чек-бокс «Контроль потока». Активизировать при необходимости обеспечения контроля над передачей данных на устройство с медленной обработкой данных;
  - «Скорость передачи». Скорость передачи данных порта. Выбрать необходимую скорость из выпадающего списка;
-

- «Скорость приема». Скорость приема данных порта. Выбрать необходимую скорость из выпадающего списка;
- «Биты данных». Количество информационных бит, используемых при передаче/приеме через порт. Выбрать необходимое количество из выпадающего списка;
- «Стоп биты». Количество стоповых бит, используемых при передаче/приеме через порт. Выбрать необходимое количество из выпадающего списка;
- «Паритет». Используется для проверки целостности данных с помощью контрольных битов четности/нечетности. Выбрать необходимый способ из выпадающего списка.

В настройках порта существует возможность тестирования его работы. Для проведения тестов необходимо кликнуть по вкладке с названием «Тест порта».



После ее раскрытия:

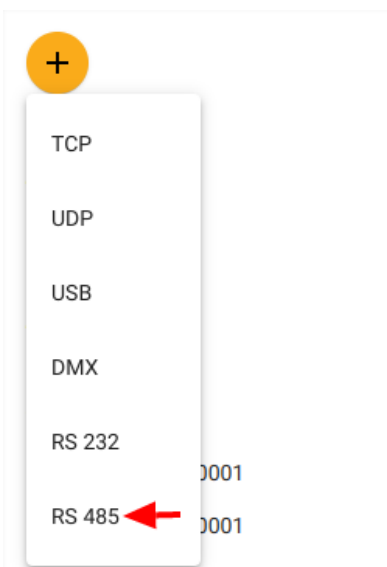


в поле «Действие» выбрать тип теста, заполнить остальные поля данной формы (в зависимости от типа теста это поля: «Байты» и «Лимит») и запустить тестирование нажатием кнопки «Тест порта». Результаты тестирования отображаются в этой же форме. Процесс обмена данными через тестируемый порт можно также просмотреть в отладочном журнале, при условии что на порту активизирована опция «Отладка».

По окончании заполнения полей конфигурации USB-COM порта необходимо нажать



Для добавления конфигурации **RS-485** порта необходимо нажать **+** и выбрать «RS-485» из списка типов добавляемых портов(соединений).



После чего в открывшейся форме произвести заполнение полей конфигурации порта:

A screenshot of a port configuration form. The form contains the following fields and controls:

- Название (Name): Название порта (Port name)
- Шина (Bus): RS 485 (dropdown menu)
- Отладка (Debug)
- TTY
- Контроль потока (Flow control)
- Скорость передачи (Transmit speed) and Скорость приёма (Receive speed) (dropdown menus)
- Биты данных (Data bits): 8 (dropdown menu)
- Стоп-биты (Stop bits): 1 (dropdown menu)
- Паритет (Parity): None (dropdown menu)
- Тест порта (Port test) (dropdown menu)
- GPIO (dropdown menu)
- Сохранить (Save) (yellow button)

Заполнение полей производится сходно с вышеописанным для порта **USB-COM**. Исключение составляют поля GPIO и TTY. Для поля TTY необходимо ввести имя устройства (com-порта) так, как оно задано в операционной системе (ttyS0, ttyS1 и т. д.). В поле GPIO из выпадающего списка следует выбрать GPIO выход, который осуществляет переключение направления «передача/прием» настраиваемого порта.

Добавление конфигурации **RS-232** порта производится аналогично порту **RS-485**. Поле GPIO в конфигурации отсутствует.

## 2.5 GPIO

В данном разделе отображается состояние входов/выходов интерфейса ввода-вывода общего назначения (GPIO) аппаратной платформы ПК.




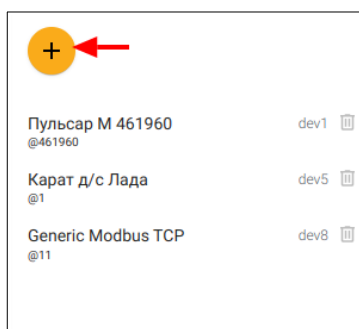
Присутствует также возможность изменения состояния выходов. Для этого нужно изменить положение “ползунка” в строке с названием выхода.

GPIO пины в списке представлены в формате имени и номера.

## 2.6 Устройства

В подразделе производится конфигурирование как вновь подключаемых к ПК устройств, так и уже подключенных.

Для добавления вновь подключаемого устройства необходимо в списке устройств, расположенном справа от главного меню нажать 



И заполнить поля открывшейся формы:

Название \*

Название прибора

Модель \* ▼

Модель устройства для конфигурирования драйвера

Дата установки

+ Порт ▼ Адрес устройства \*

Включено

Таймаут порта

Сохранить

- «Название» (обязательное поле). Вписывается название устройства в человеко-читаемом формате;
  - «Модель» (обязательное поле). Из выпадающего списка поддерживаемых ПК устройств выбирается целевое;
  - «Дата установки». Выбирается дата установки устройства;
  - «Порт» (обязательное поле). Выбирается название порта (сетевое соединение) из выпадающего списка. Порты (сетевые соединения) должны быть заранее настроены в разделе Настройки/Порты configurатора ПК;
  - «Адрес устройства» (обязательное поле). Настраивается адрес устройства;
  - Чек-бокс «Включено». Производит активацию подключения к устройству;
-

- «Таймаут порта». Временной интервал, по истечении которого, отсутствие ответа от устройства меняет его статус на «Прибор отключен».

В зависимости от типа устройства, при конфигурировании могут появляться дополнительные поля, обязательные (в названии помечаемые символом \*) или необязательные к заполнению. Например для счетчика импульсов Тепловодохран Пульсар М, появляются два дополнительных обязательных поля «Интервал опроса» и «Количество каналов». Первым задается временной период, определяющий как часто будет происходить сбор данных с прибора, второй - количество используемых каналов подсчета импульсов.


По окончании заполнения всех полей конфигурации устройства необходимо нажать

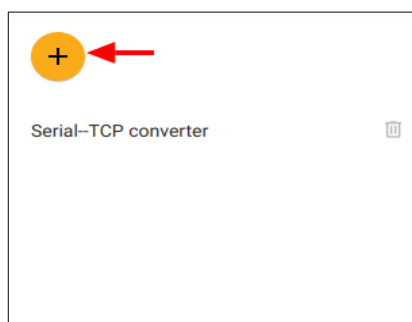


## 2.7 Модули

В подразделе конфигурируются настройки модулей - программных или аппаратных компонентов, расширяющих коммуникационные возможности контроллера.

В текущей версии ПК в перечне модулей присутствует только один тип — «АртЭКС Serial-TCP Converter». Данный модуль позволяет организовать передачу данных с произвольного tcp порта в произвольный com порт аппаратной платформы ПК и обратно.

Для добавления модуля в систему следует нажать на 



и в открывшейся форме:

Название \*

Название прибора

Модель \*

Модель устройства для конфигурирования драйвера

Включено

Сохранить

Заполнить поля:

- «Название». Человеко-читаемое название модуля;
- «Модель». Выбрать из выпадающего список нужный компонент (в текущей версии ПК перечень состоит из одного элемента - «АртЭКС Serial-TCP Converter»);
- Чек-бокс «Включено». Активирует работу модуля.

После выбора модели отобразятся дополнительные поля, к ней относящиеся. Для модуля «АртЭКС Serial-TCP Converter» они будут выглядеть так:

Порт \*

TCP port \*

Сохранить

Необходимо заполнить поля:

- «Порт». Выбрать целевой порт из выпадающего списка com-портов, имеющих на конкретной аппаратной платформе ПК;
- «TCP port». Задать необходимый номер TCP порта. При этом tcp порт не должен быть занят каким либо сервисом, запущенным в операционной системе ПК. Список используемых в текущий момент TCP портов можно посмотреть через SSH консоль, введя команду «netstat -at».

По окончании заполнения полей формы необходимо нажать

Применить

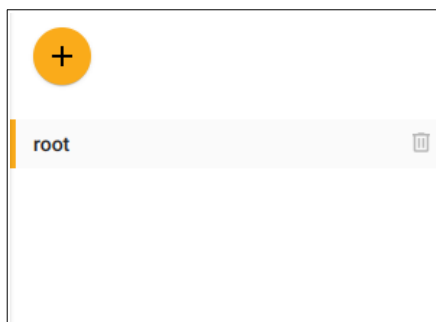
Сохранить




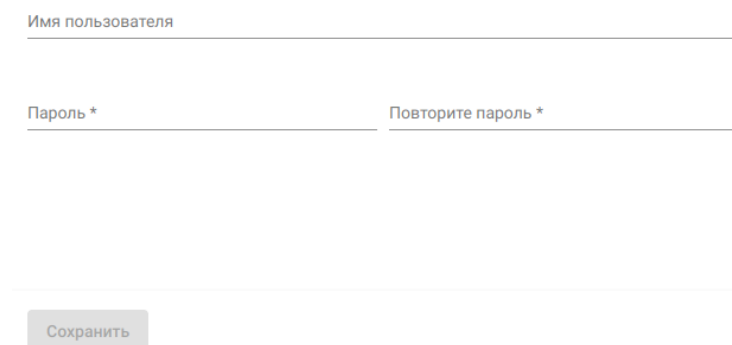
## 2.8 Пользователи

В данном подразделе можно добавлять, удалять и изменять учетные записи пользователей, которые имеют доступ к контроллеру.

Для добавления нового пользователя необходимо в списке учетных записей, справа от главного меню:



нажать на  и в появившемся окне:



Имя пользователя

Пароль \*      Повторите пароль \*

Сохранить

заполнить поля:

- «Имя пользователя». Идентификатор пользователя (логин);
- «Пароль» и «Повторите пароль».

После заполнения указанных полей необходимо нажать



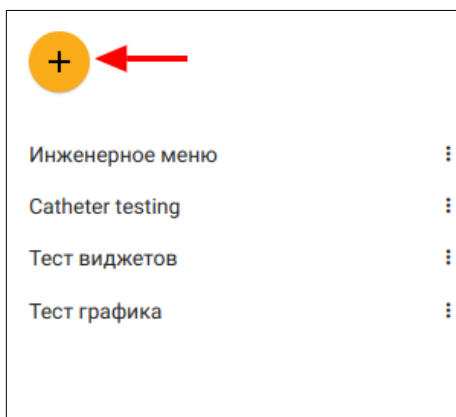


## 3. Сценарии

В данном разделе производится создание, редактирование, удаление сценариев автоматизации и визуализаций (человеко-машинных интерфейсов).

### 3.1 Создание сценариев

Для создания сценария автоматизации необходимо в меню списка сценариев:



кликнуть мышью по  после чего отобразится форма:

Сценарий +

Название \*

1

Переменные окружения +

Сохранить

В ней следует заполнить поля:

- «Название». Вводится название сценария в человекочитаемом формате;
- «Окно кода». Сюда помещается код сценария, написанный на языке LUA. Функции для работы с периферией, внешними устройствами и человеко-машинным интерфейсом описаны в приложении 1.
- «Переменные окружения». Сюда добавляются переменные LUA, используемые в сценарии (можно объявлять переменные и в самом сценарии). Для добавления переменных нужно нажать на + после чего отобразятся дополнительные поля:

Название \* 1 X

где в поле «Название\*» вводится имя переменной в соответствии с синтаксисом языка программирования LUA, в поле значения (справа от «Названия») вводится значение переменной.

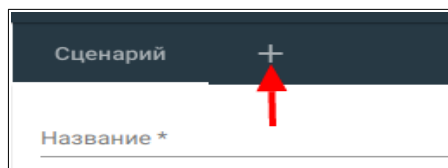
После заполнения указанных полей необходимо нажать



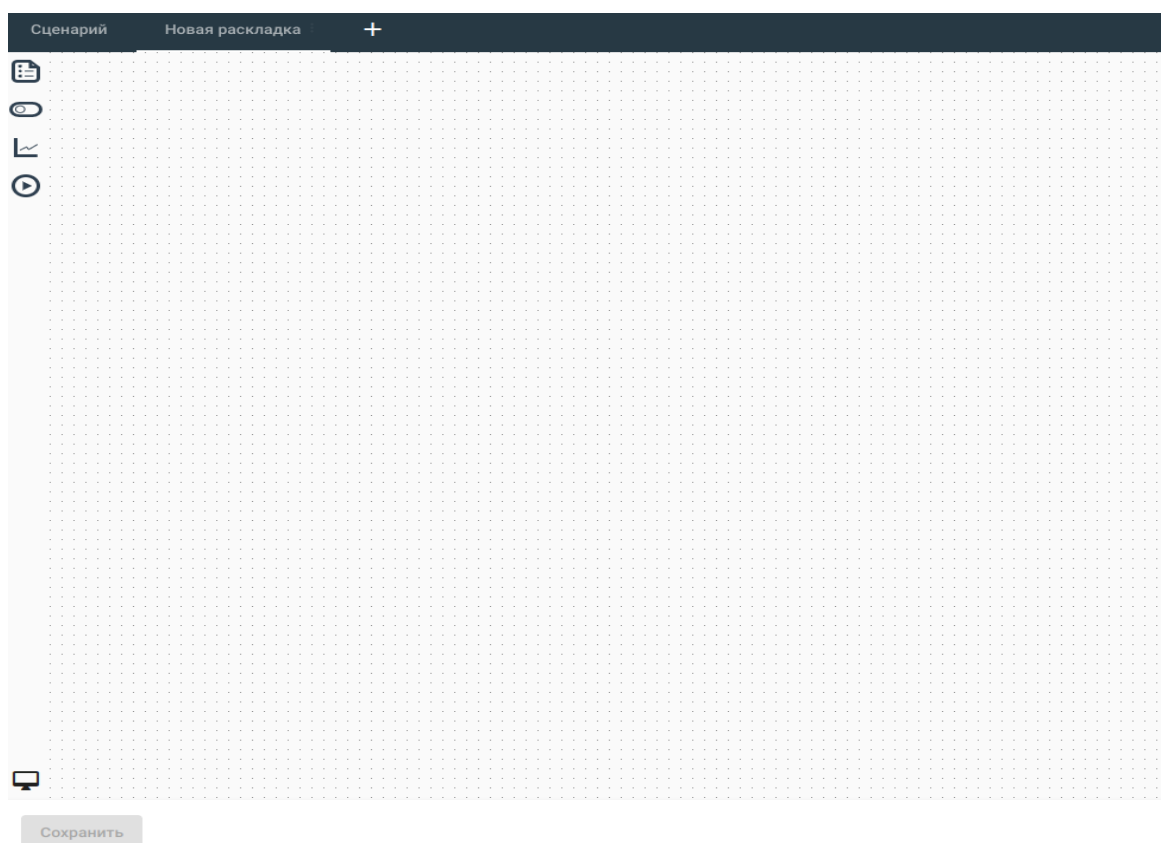
## 3.2 Создание визуализации

Визуализация может содержать один и более экран.


Экран визуализации добавляется после создания сценария, с помощью клика по «+» на панели конфигурации:

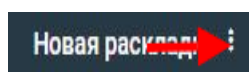


После выполнения этого действия произойдет добавление одного экрана визуализации и он откроется в режиме редактирования:





С помощью вышеуказанного действия можно добавлять неограниченное количество экранов. Переключение между ними в процессе работы определяется логикой сценария и может быть выполнено с помощью специальной пользовательской функции.

Параметры экранов визуализации включают в себя идентификатор (ID) и название. Они доступны к изменению через клик по  в названии экрана:

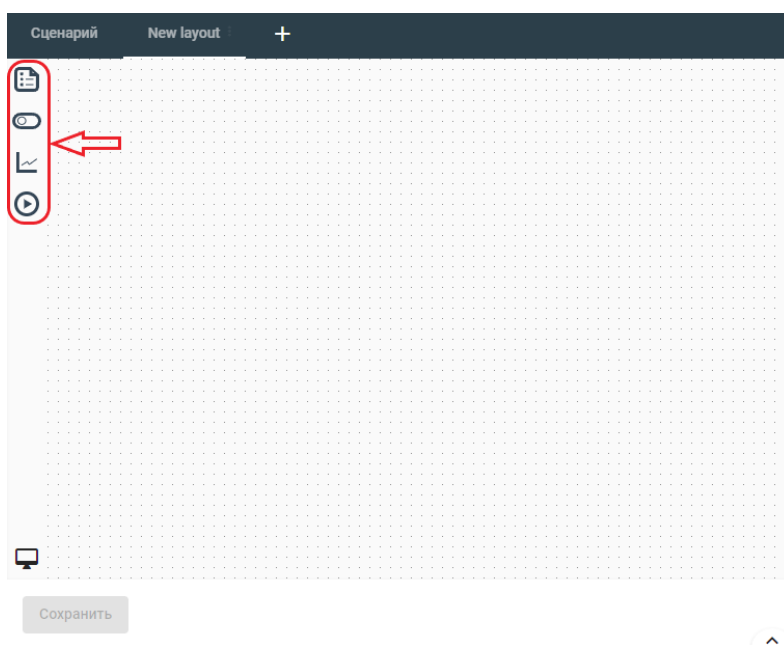


После перехода по указанной ссылке откроется форма:




где нужно ввести идентификатор экрана в поле «ID» и его название в поле «Название». По окончании ввода следует нажать . Идентификатор обязательно должен назначаться при использовании нескольких экранов.

Собственно визуализация строится из элементов, размещенных в палитре. Ее расположение указано на снимке редактора:



Для добавления элемента визуализации на холст редактора необходимо выбрать с помощью левой кнопки мыши один из четырех разделов палитры, далее подвести курсор к названию нужного элемента и удерживая левую кнопку мыши произвести его перетаскивание.

У каждого элемента, размещенного на холсте, при наведении курсора появляется меню действий: . Где:

---

- хендлер для перемещения элемента  $\equiv$ ;
- флаг разрешения/запрета перемещения и выделения  $\mathcal{L}$ ;
- настройки элемента  $\text{⚙}$ ;
- удаление элемента  $\times$

Для перемещения элемента на схеме нужно навести на него курсор и перетаскивать методом «drag&drop». Некоторые элементы допускают перемещение только при наведении курсора на хендлер перемещения в меню элемента.

Для изменения размера элемента нужно подвести курсор к правому нижнему углу, нажать левую кнопку и перемещать курсор методом «drag&drop». Для сохранения пропорций нужно нажать клавишу shift.

Для выбора группы элементов можно либо переместить курсор в пустое место на схеме и выделить элементы окошком, либо с зажатой клавишей ctrl щелкнуть по элементам.

Для настройки элемента визуализации в его меню нужно щелкнуть по иконке  $\text{⚙}$ . Откроется диалоговое окно:

**Флаг**

ID  
|  
\_\_\_\_\_

Сл... ▾ 250 px ▾ × Св... ▾ 20 px ▾

Ширина  
20 px ▾ × Высота  
20 px ▾

Z-Индекс \*  
0

Полупрозрачность

Состояние  
\_\_\_\_\_

Отмена Ок

где доступны для редактирования общие и уникальные для каждого типа элемента настройки (поля).

Общими для всех элементов являются настройки:

- «ID» идентификатор элемента. Должен быть уникальным в рамках одного сценария;
- «Положение». Можно указать, от какой границы считать положение и единицы измерения размера. При ручном перемещении элемента положение сбросится на Слева и Сверху. единицы измерения — на px;
- «Ширина», «Высота». Можно указать точные размеры и единицы измерения. При ручном изменении размера единицы измерения сбросятся в “px”;
- «Z-index». Относительное расположение по оси Z;
- «Прозрачность». Настроить степень прозрачности элемента.

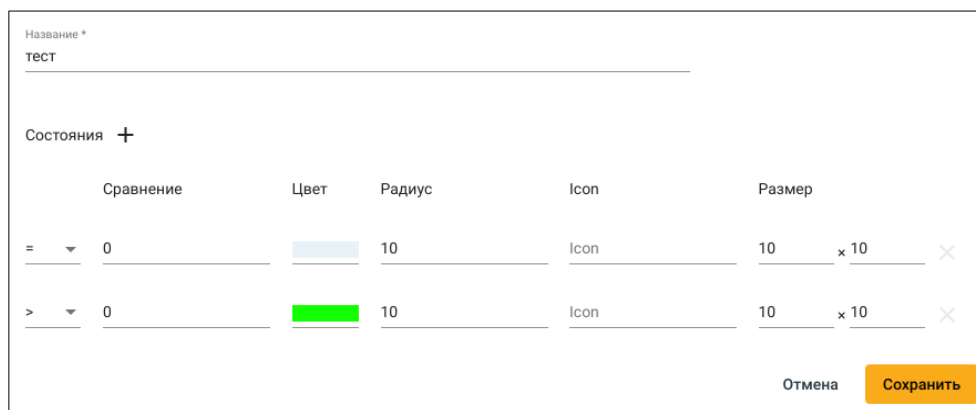
Рассмотрим присутствующие в текущей версии (1.5.1) ПК элементы и их уникальные настройки:



### Флаг

Используется для индикации значения, имеющего конечный набор состояний, например: 0 — выключен, 1 — работает, -1 — ошибка. В настройках выбирается значение из справочника состояний, чтобы каждое состояние значения представляло изображение или цвет заливки:

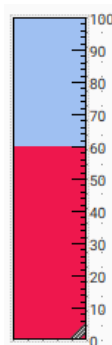


справочник состояний:





| Сравнение | Цвет  | Радиус | Icon | Размер  |
|-----------|---|--------|------|---------|
| = 0       |  | 10     | Icon | 10 x 10 |
| > 0       |  | 10     | Icon | 10 x 10 |

## Шкала



Элемент для представления значений в виде шкалы.

Параметры элемента:

|  |   |  |  |
|--|---|--|--|
| Цвет   |  | Фон  |  |
| <input checked="" type="checkbox"/> Показывать деления | Цена деления<br>10  | <input checked="" type="checkbox"/> Отображать метки | Количество подделений<br>5   |

- «Цвет»;
- «Фон»;
- Чек-бокс «Показывать деления»;
- Чек-бокс «Отображать метки»;
- «Цена деления».

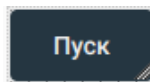
## Переключатель



Элемент предназначен для индикации и изменения состояния устройств (переменных сценария), имеющих два возможных значения (включен/выключен).

---

### Кнопка



Элемент предназначен для выполнения какой-либо функции при нажатии на него.

### Диммер



Элемент содержит от одного до четырех слайдеров и позволяет управлять таким же количеством каналов диммера.

Количество каналов задается в настройках элемента:

|                                       |   |
|---------------------------------------|---|
| Тип<br>Красный, зелёный, синий, белый | ▼ |
|---------------------------------------|---|

---



## Ввод



Элемент позволяет осуществлять ввод данных.

Параметры элемента:

Тип ввода  
Пароль ▼

---

Метка  
Input

---

Отправка кнопкой

Дребезг отправки  
10 сек ▼

- «Тип ввода». Задаёт формат отображения поля ввода. Можно выбрать три типа: «Текст», «Пароль», «Номер»;
- «Метка». Текстовое наименование поля ввода;
- Чек-бокс «Отправка кнопкой». Задаёт способы отправки введенных данных: принудительно кнопкой «отправить» или по завершению ввода;
- «Дребезг отправки». Временной интервал между вводом последнего символа и началом отправки введенных данных.

## График

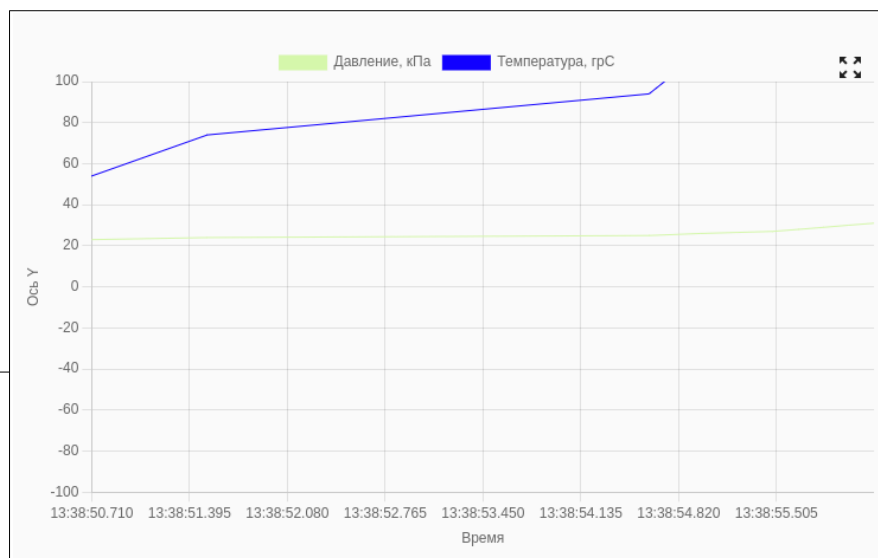




График позволяет отображать как оперативные, так и исторические данные.

Источником данных для графика является база данных типа ключ-значение, входящая в состав ПК. В ней размещаются исторические данные. Также данные для графика могут быть переданы для отрисовки непосредственно из сценария.

Параметры элемента:

|                           |                    |  |
|---------------------------|--------------------|--|
| ID в базе ключ-значение * |                    |  |
| chart1                    |                    |  |
| <hr/>                     |                    |  |
| Ключ для оси X *          | Наименование оси X |  |
| time                      | Время              | <input checked="" type="checkbox"/> Дата и время                                       |
| <hr/>                     |                    |  |
| Значения на оси Y +       |                    |  |
| Ключ *                    | Наименование       | Цвет   |
| value1                    | Давление, кПа      |  X |
| value2                    | Температура, грС   |  X |
| <hr/>                     |                    |  |
| Наименование оси Y        | Мин                | Макс   |
| Ось Y                     | -100               | 100  |

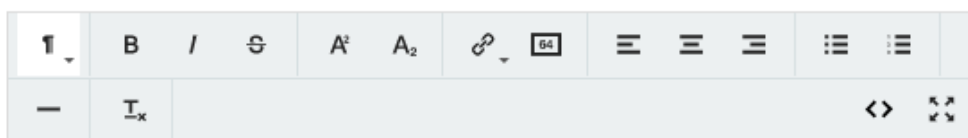
- «ID в базе ключ-значение». Необходимо указать идентификатор, под которым хранятся данные графика в БД ключ-значение;
-

- «Ключ для оси X». Указывается ключ массива данных графика, под которым хранятся значения для оси X в БД ключ-значение;
- «Наименование оси X». Указать название оси X, которое будет отображаться на графике;
- Чек-бокс «Дата и время». Используется в случае, если данные для оси X содержат временные метки в формате unix time и на графике необходимо отображать их в человеко-читаемом формате;
- «Значения по оси Y». Через «+» производится добавление одной или нескольких линий графика. Для каждой линии указывается ключ массива данных (поле «Ключ»), под которым хранятся значения для оси Y в БД ключ-значение, название линии (поле «Наименование»), ее цвет (поле «Цвет»);
- «Наименование оси Y». Указать название оси Y, которое будет отображаться на графике;
- «Мин». Указать минимальное возможное значение по оси Y. Используется для масштабирования графика по оси Y;
- «Макс». Указать максимально возможное значение по оси Y. Используется для масштабирования графика по оси Y.

### Текст

Элемент предназначен для добавления текста в визуализацию.

В параметрах элемента есть поле для ввода текста, присутствует возможность его форматирования. Средства форматирования выведены на панель:



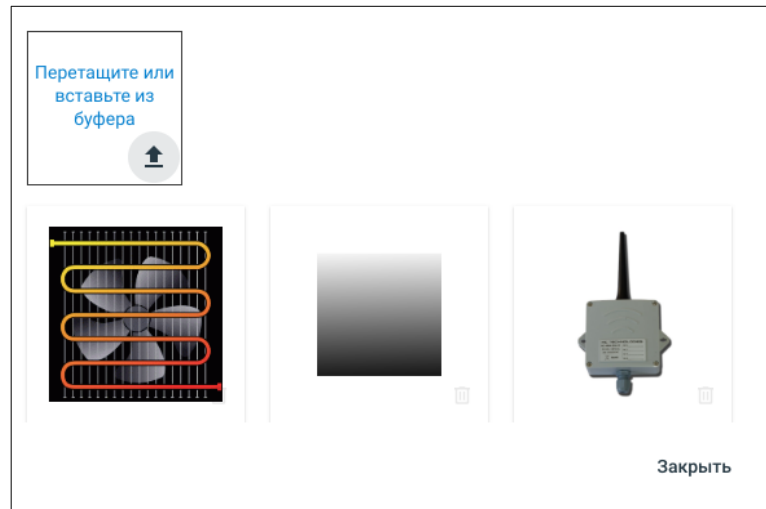
### Изображение

Элемент предназначен для добавления изображения в визуализацию. Через параметр элемента «icon»:

---



можно выбрать уже имеющееся изображение в библиотеке, либо загрузить новое через форму загрузки изображения:



## 4. Обслуживание

В данном разделе представлены средства диагностики состояния, обслуживания ПК и аппаратной платформы, на которой он запущен.

### 4.1 Ошибки

В данном подразделе размещается информация о неисправностях подключенных к ПК устройств

### 4.2 Системный журнал

Системный журнал является средством фиксации всех событий происходящих на контроллере ПК.

| Важность            | Начальная дата | Конечная дата | Сообщение   |
|---------------------|----------------|---------------|---|
| 19.10.2022 16:34:01 |                |               | device: pulsar_m 'dev1': PARAM 'counter2' value 0.63                              |
| 19.10.2022 16:34:01 |                |               | device: pulsar_m 'dev1': PARAM 'counter1' value 7.0                               |
| 19.10.2022 16:34:00 |                |               | device: pulsar_m 'dev1': Чтение текущих значений по каналам                       |
| 19.10.2022 16:34:00 |                |               | device: pulsar_m 'dev1': PARAM 'datetime' value Wed Oct 19 2022 16:37:59 MSK+0300 |
| 19.10.2022 16:33:59 |                |               | device: pulsar_m 'dev1': Чтение системного времени прибора                        |
| 19.10.2022 16:33:59 |                |               | device: pulsar_m 'dev1': exec_command 'poll'                                      |
| 19.10.2022 16:33:46 |                |               | device: pulsar_m 'dev1': PARAM 'counter2' value 0.63                              |
| 19.10.2022 16:33:46 |                |               | device: pulsar_m 'dev1': PARAM 'counter1' value 7.0                               |
| 19.10.2022 16:33:45 |                |               | device: pulsar_m 'dev1': Чтение текущих значений по каналам                       |
| 19.10.2022 16:33:45 |                |               | device: pulsar_m 'dev1': PARAM 'datetime' value Wed Oct 19 2022 16:37:44 MSK+0300 |
| 19.10.2022 16:33:44 |                |               | device: pulsar_m 'dev1': Чтение системного времени прибора                        |
| 19.10.2022 16:33:44 |                |               | device: pulsar_m 'dev1': exec_command 'poll'                                      |
| 19.10.2022 16:33:31 |                |               | device: pulsar_m 'dev1': PARAM 'counter2' value 0.63                              |
| 19.10.2022 16:33:31 |                |               | device: pulsar_m 'dev1': PARAM 'counter1' value 7.0                               |


В журнале предусмотрена фильтрация событий. Для ее осуществления необходимо заполнить поля:

- «Важность». Категория значимости (критичности) сообщения;
- «Начальная дата» и «Конечная дата». Поля задают интервал фильтрации событий по времени их возникновения;
- «Сообщение» Поле определяет содержимое сообщений в качестве одного из критериев фильтрации.

Навигация по журналу также может быть осуществлена с помощью кнопок, расположенных в правом нижнем углу журнала:



Для диагностики доступна также отладочная консоль, в которой отображается процесс обмена данными через последовательные порты контроллера.

Для ее открытия необходимо нажать на  в правом нижнем углу веб интерфейса. После чего откроется окно консоли:



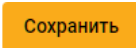








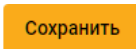




```
1 {
2   "gpio": {
3     "gpio1": {
4       "pin": "PI16",
5       "direction": "out"
6     },
7     "gpio2": {
8       "pin": "PI17",
9       "direction": "out"
10    }
11  },
12  "icons": {
13    "icon0": {
14      "width": 175,
15      "height": 178
16    },
17    "icon1": {
18      "width": 794,
19      "height": 1123
20    },
21    "icon2": {
22      "width": 284,
23      "height": 373
24    }
25  },
26  "pages": {
27    "script0": {
28      "code": "local page = \"script0\"\n\nsh.event.create( page .. \".but1\", function (val1)\n print(\"Switch val\")\n",
29      "name": "Тест виджетов",
30      "layouts": [
31        {
32          "id": "first",
33          "name": "Default",
34        }
35      ]
36    }
37  }
38 }
```

Сохранить   

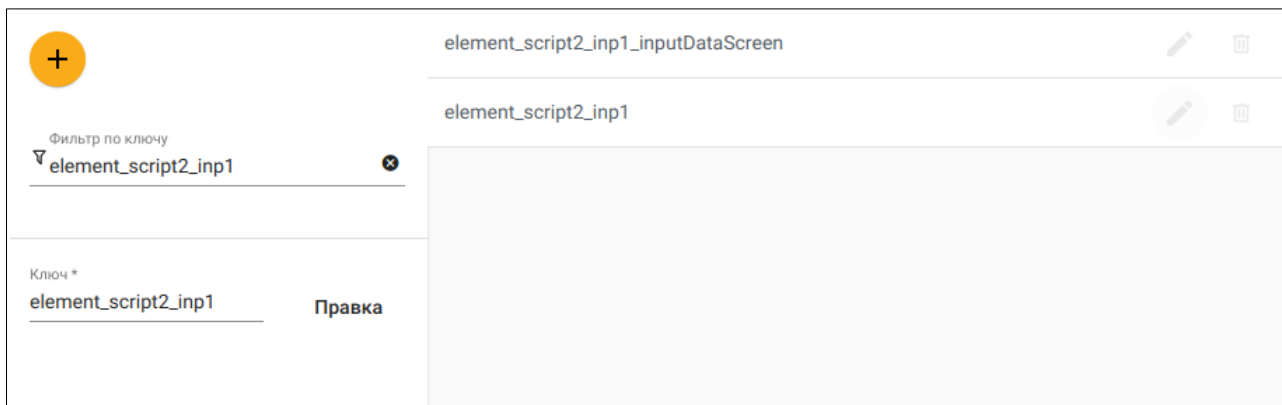
После внесения необходимых изменений в текст конфигурации, для вступления их в силу, необходимо нажать   


Для экспортирования конфигурации во внешний файл необходимо нажать 

Для импортирования файла конфигурации необходимо нажать  , выбрать файл конфигурации и затем после его загрузки   

## 4.5 БД ключ-значение

В данном подразделе представлен интерфейс взаимодействия с базой данных типа “ключ-значение” ПК. Интерфейс позволяет производить поиск записей по ключу, добавлять новую пару ключ-значение, редактировать значение существующих записей, удалять существующие записи.

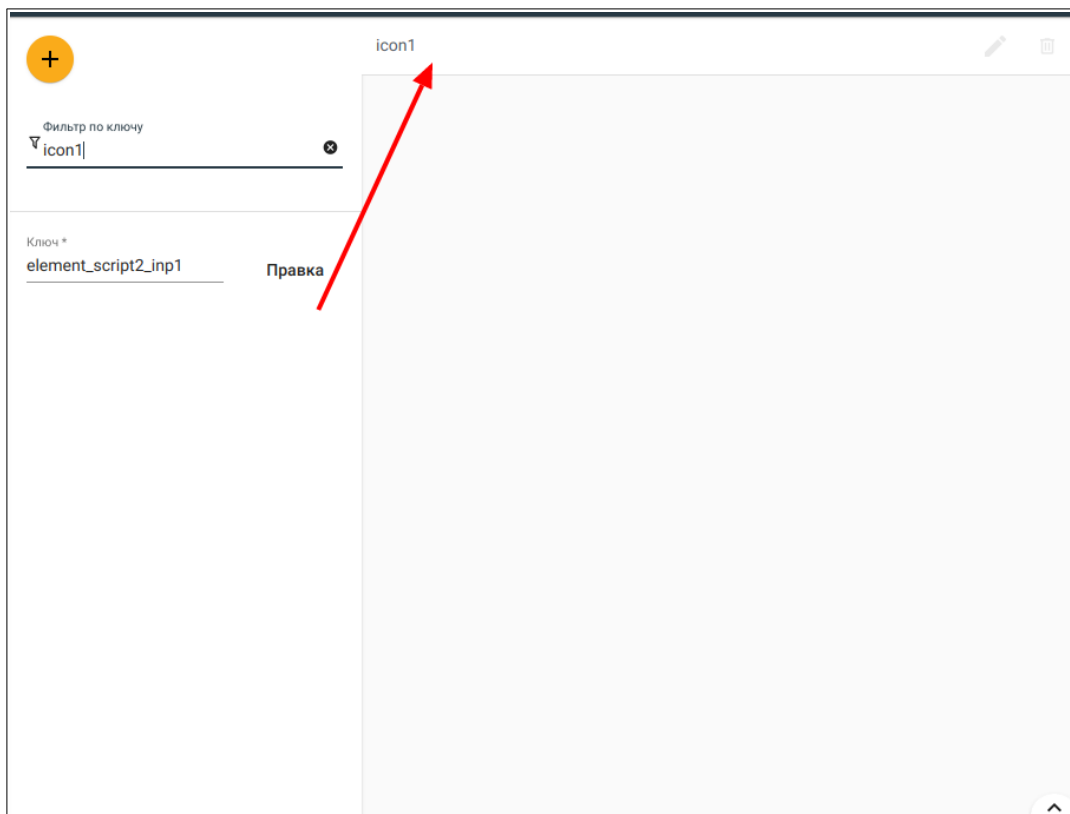



Для добавления новых записей необходимо кликнуть мышью на  и затем после открытия формы:

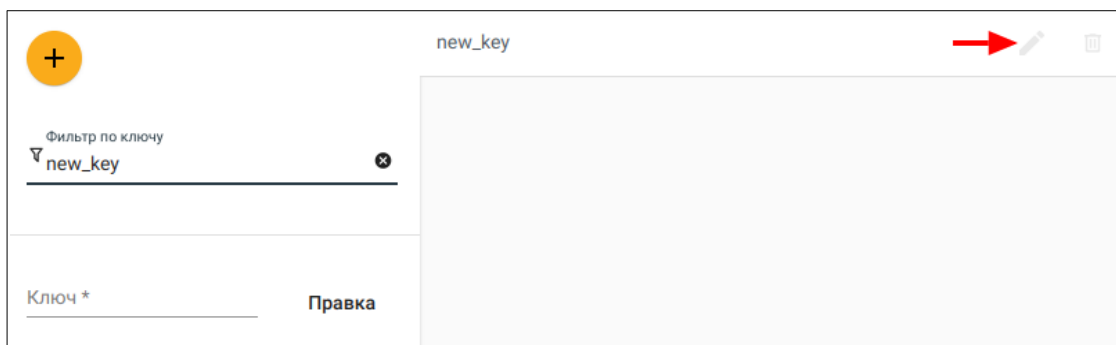
заполнить поле «Ключ» и «Значение», после чего нажать 


Для поиска значения по ключу необходимо ввести искомый ключ в поле:

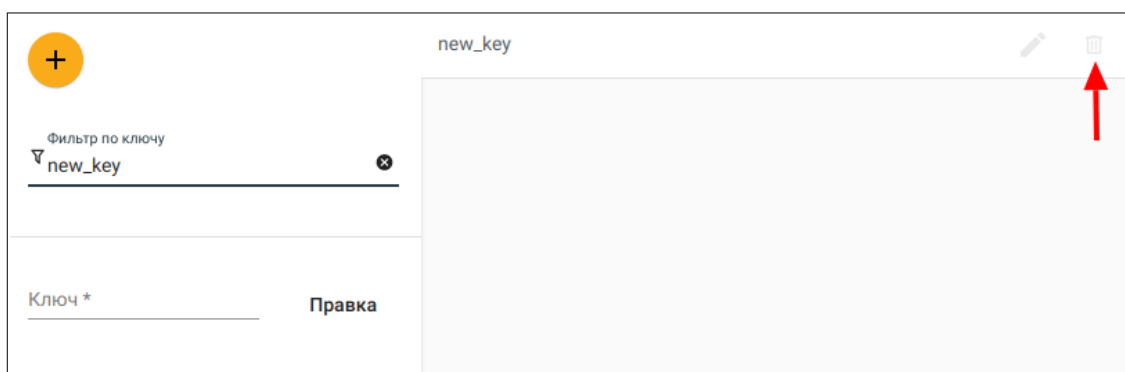
в случае, если искомая запись будет найдена, она выведется в рабочей панели справа:



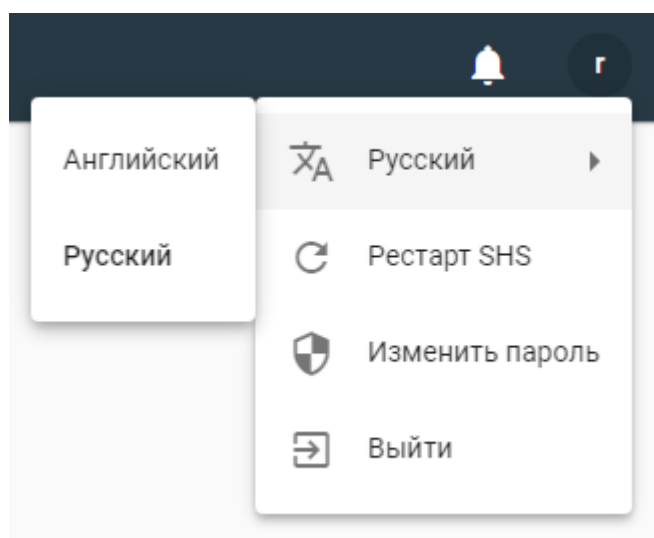
Для редактирования значения необходимо произвести фильтрацию по ключу и в строке с найденной записью кликнуть по пиктограмме 



Для удаления записи из БД ключ-значение необходимо произвести фильтрацию по ключу и в строке с найденной записью кликнуть по пиктограмме 



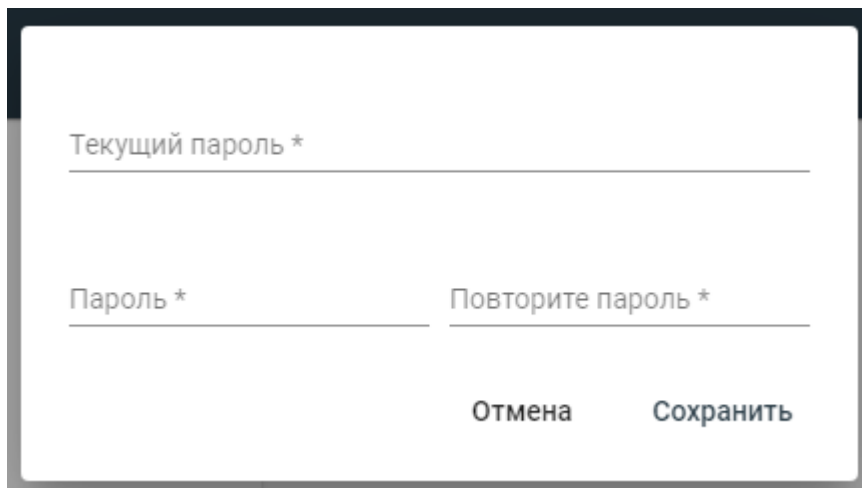
## 5. Меню пользователя



Кнопка вызова меню находится в правом верхнем углу. Буква символизирует первый символ имени пользователя. При щелчке по кнопке откроется меню с пунктами:

- Выбор языка. Отображается текущий язык. В подменю — все доступные.
- Рестарт SHS. Перезапуск демона.

- Изменить пароль. Открывает диалоговое окно изменения пароля:



The image shows a dialog box for changing a password. It contains three input fields: 'Текущий пароль \*' (Current password \*), 'Пароль \*' (Password \*), and 'Повторите пароль \*' (Repeat password \*). At the bottom right, there are two buttons: 'Отмена' (Cancel) and 'Сохранить' (Save).

Для изменения нужно ввести текущий пароль и дважды новый.

- Выйти. Выход из системы.
-

## Приложение 1. Функции LUA для работы с устройствами (приборами) и взаимодействия с человеко-машинным интерфейсом.

### 1. Работа с устройствами

Для работы с внешними устройствами, GPIO из пользовательского сценария в ПК используется API доступа к подсистемам аппаратной платформы.

Конкретно, доступ к управлению устройством осуществляется через метод `devices()` из таблицы API модуля `bootstrap`.

Функция `devices()` описывается следующим образом:

```
devices(id, cmd, ...),
```

где `id` (тип `string`) — идентификатор устройства,

`cmd` (тип `string`) — вызываемая команда управления устройством,

`...` - аргументы команды.

Рассмотрим пример записи в регистр №18 устройства типа `Generic Modbus` с идентификатором «`dev0`» значения 3. Для выполнения этой задачи необходимо выполнить следующую кодовую последовательность:

```
local API = require("bootstrap").api
```

```
API.devices("dev0", "write_single_register", 18, 3, 800)
```

### 2. Работа с GPIO

Работа с GPIO осуществляется с помощью функции:

```
[int] sh.gpio.value(pin, value),
```

где `pin` (тип `int`) — номер GPIO пина, `value` (тип `int`) — записываемое значение. При чтении в `value` необходимо передать `nil`

---

### 3. Работа с элементами визуализации

Изменение атрибутов элементов визуализации осуществляется через вызов функции:

```
sh.ws.msgpage(page, { sel = elemendId, val = value } ),
```

где *page* — идентификатор сценария, *elemendId* — идентификатор элемента визуализации, *value* — значение, передаваемое элементу визуализации.

Пример установки состояния «1» для элемента типа «флаг» с идентификатором "alarmInd1" у сценария с идентификатором «testpage»:

```
sh.ws.msgpage(«testpage», { sel = "alarmInd1", val = 1 } )
```

Все действия, которые производятся оператором человеко-машинного интерфейса с элементами визуализации приводят к генерации событий. Для создания обработчика данных событий в сценарии используется функция:

```
sh.event(pattern, callback),
```

где *pattern* - шаблон имени для срабатывания обработчика события,

*callback* — функция обработчик события.

Пример создания обработчика событий для элемента визуализации типа «кнопка» с идентификатором «button1», включенным в состав сценария автоматизации «script2»:

```
sh.event.create("script2.button1", function ()
```

```
    print(«Кнопка с id=button1 была нажата»)
```

```
end)
```

---