

НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ФИРМА
МЕХАТРОНИКА-ПРО

РУКОВОДСТВО ОПЕРАТОРА

Программа **MViewer**
для настройки и управления микропроцессорными устройствами по различным интерфейсам связи

v. 3.6.5

© 2026 Томск

Содержание

Список терминов и сокращений 5

1 Назначение руководства оператора 7

2 Функции программы 8

3 Системные требования 9
Требования к конфигурации ПК 9
Требования к программным средствам 9

4 Установка ПО 10
Состав пакета 10
Рекомендуемый порядок действий при установке 10

5 Описание главного окна программы 11
Меню 11
Проект 11
Устройства 12
График 13
Осциллограф 14
Конструктор 15
Пульт 15
Журнал MViewer 16
Журнал устройств 17
Журнал МРП 18
Загрузчик 19
Редактор кода 20
Кнопки 20
Область выбора устройства 21
Область параметров устройств 22
Таблица параметров устройств 23
Панель инструментов 24
Иконка “Настройки” 25
Горячие клавиши и действия мыши 26
Строка состояния главного окна 28

6 Описание сервисных папок 29

7 Порядок работы с проектом ... 30
Открытие проекта ... 30
Сохранение проекта ... 30
Закрытие проекта ... 31

8 Порядок работы с устройствами ... 31
Создание устройства на основе проектов Keil/MexBIOS ... 31
Добавление устройства ... 32
Обновление устройства ... 33
Подключение к устройству ... 35
Действия с параметрами устройства ... 36

9 Работа с меню главного окна ... 37
График ... 37
Построение графика ... 37
Команды графика ... 38
Просмотр координат точек ... 39
Свойства линии ... 41
Сохранение данных графика ... 42
Осциллограф ... 43
Выведение графика на осциллограф ... 43
Свойства линии ... 45
Команды графика осциллографа ... 46
Сохранение данных графика осциллографа ... 46
Пульт ... 47
Настройки поля редактирования ... 47
Компоненты ... 48
Свойства компонентов ... 52
Работа с компонентами ... 58
Привязка параметров к компоненту ... 59
Сохранение пульта ... 61
Журнал MViewer ... 61
Настройка записи параметров в журнал ... 61
Анализ журнала ... 63
Фильтрация данных журнала ... 64
Сохранение журнала ... 64
Журнал устройств ... 65
Чтение журнала ... 65
Очистка журнала ... 66

Сохранение таблицы журнала 66
Графическое отображение журнала 67
Сохранение графика журнала 67
Считывание конфигурации журнала 67
Настройка конфигурации журнала 68
Открытие файла конфигурации журнала 71
Сохранение файла конфигурации журнала 71
Журнал МРП 72
Работа с окном «Журнал МРП» 72
Чтение файла журнала 73
Редактирование готовой конфигурации 75
Создание новой конфигурации 78
Работа с данными журнала в виде таблицы 81
Работа с данными журнала в виде графика 85
Кнопка «Очистить» 89
Добавление данных журнала в таблицу и график после нажатия кнопки «Очистить» 90
Загрузчик 91
Условия работы 91
Команды 91
Кнопки окна 91
Настройка проектов загрузчиков 92
Обновить файл настроек загрузчика 93
Порядок действий работы с окном «Загрузчик» 94
Редактор кода 96
Описание окна “Редактор кода” 96
Работа в окне “Редактор кода” 100

10 Настройка личного меню пользователя 102
Описание личного меню 102
Добавление параметров в личное меню 102

Список терминов и сокращений

База данных	–	структурированная информация, которая хранится в связанных электронных таблицах;
SQLite	–	встраиваемая реляционная система управления базами данных;
Верификация (прошивки)	–	процесс проверки соответствия записанной на устройство прошивки эталонному файлу прошивки;
Высокочастотный процесс	–	процесс записывания в буфер устройства изменений предопределенных значений областей памяти устройства;
Директория (каталог, папка)	–	это виртуальный контейнер в файловой системе, предназначенный для группировки файлов и других поддиректорий
Запись параметров	–	процесс записи данных в заданные области памяти устройства;
Канал	–	буфер данных, получаемый с устройства и выводимый на график;
Класс (в ООП)	–	модель для создания объектов определённого типа, описывающая их структуру (набор полей и их начальное состояние) и определяющая алгоритмы (функции или методы) для работы с этими объектами;
Компиляция	–	трансляция программы, составленной на исходном языке высокого уровня, в эквивалентную программу на низкоуровневом языке;
Конструктор	–	специальный метод класса, который ничего не возвращает, но описывает то, каким образом должен быть собран/инициализирован новый объект класса;
Контрол (компонент)	–	визуальный элемент Пульта, обладающий определенной функциональной нагрузкой;
Конфигурация (журнала)	–	совокупность настроек ведения журнала, описывающая подлежащие записи события, условия их записи и

		частоту;
Лог	–	файл с записями о событиях в хронологическом порядке;
Логирование	–	процесс формирования логов;
Методы	–	обработчики, позволяющие вызывать предварительно заложенный в механизм плагинов функционал;
МРП	–	модуль регистрации параметров;
ООП	–	объектно-ориентированное программирование;
Параметр устройства	–	совокупность характеристик, необходимая для получения, интерпретации и записи данных в область памяти устройства;
Плагин	–	независимо компилируемый программный модуль, динамически подключаемый к основной программе и предназначенный для расширения возможностей и автоматизации взаимодействия с устройствами;
Прошивка устройства	–	программное обеспечение, которым оснащено устройство;
Пульт	–	графический пользовательский интерфейс для взаимодействия пользователя с устройствами;
События	–	изменения значений в области памяти устройства;
Считывание (чтение) параметров	–	процесс получения данных из заданных областей памяти устройства;
Устройство	–	совокупность элементов, представляющих единую конструкцию, предназначенное для выполнения определенных функций.

1 Назначение руководства оператора

Настоящее руководство оператора предназначено для ознакомления пользователя с функциональными возможностями программного обеспечения «Программа MViewer для настройки и управления микропроцессорными устройствами по различным интерфейсам связи» (далее по тексту - MViewer).

2 Функции программы

Программа MViewer обладает следующими возможностями:

- Обмен данными:
  - передача данных между устройством и ПК по интерфейсу RS-485 (протокол Modbus RTU);
  - поддержка передачи данных по Ethernet с использованием протокола Modbus TCP;
  - передача данных через преобразователи интерфейсов CAN hacker и CAN hacker v3.
- Работа с форматами:
  - интерпретация данных в форматах Int, Float, String, IP, MAC, IQ, Date, Time, UNION и их представление в BIN, DEC и HEX.
- Графическое отображение результатов:
  - визуализация результатов, включая высокочастотные процессы (осциллограф);
  - экспорт данных в форматах .xls, .bmp и .png.
- Создание графического пользовательского интерфейса:
  - использование встроенного редактора для создания пульта управления;
  - возможность экспорта пульта управления в автономное приложение.
- Обновление встроенного программного обеспечения (прошивки) устройства.
- Журнал MViewer
  - запись пользователем параметров устройства в журнал MViewer;
  - представление записанных данных в табличном и графическом виде .
- Журнал устройств
  - считывание записи с устройства по заранее сконфигурированным пользователем правилам;
  - скачивание и загрузка конфигурации в формате .xls.
- Журнал МРП
  - интерпретация данных, записанных в результате работы аппаратного модуля МРП, и вывода данных в табличном и графическом виде.

3 Системные требования

Требования к конфигурации ПК

Минимальные системные требования:

- ОС: Windows 10;
- процессор: 2 ГГц, 2 ядра;
- ОЗУ: 4 Гб;
- место на диске: от 500 Мб свободного места;
- Разрешение экрана: от 1366x768.

Рекомендуемые системные требования:

- ОС: Windows 10;
- процессор: 2.5 ГГц, 4 ядра;
- ОЗУ: 8 Гб;
- место на диске: от 1 Гб свободного места;
- Разрешение экрана: 1920x1080.

Требования к программным средствам

Программное обеспечение для функционирования программы:

- Лицензионная версия Windows;
- Microsoft .NET Framework 4.8.1;
- Права администратора при установке (если компонент .NET отсутствует или требует переустановки).

4 Установка ПО

Состав пакета

Состав пакета установки:

- DotNet481 – папка с файлами установки необходимых программе платформ;
- README.md – файл с описанием приложения и компонентов;
- MViewer_Setup.msi – основной установочный файл приложения;
- Setup.exe – запускающий файл для установки приложения.

Состав пакета платформ:

- NDP481-x86-x64-AllOS-ENU.exe – файл установки платформы .Net Framework 4.8.1.

Рекомендуемый порядок действий при установке

Важно! Перед установкой убедитесь, что операционная система Windows 10 имеет версию не ниже 20H2 (сборка 19042). Рекомендуется установить все последние обновления Windows. Установка и работа приложения на более ранних версиях Windows 10 не гарантируются. Работоспособность на нелицензионных копиях Windows не гарантируется. Также убедитесь, что у пользователя есть права администратора для установки приложений.

Для установки MViewer необходимо:

1) установить платформы .NET Framework 4.8.1, используя соответствующий установочный файл из папки DotNet481;
2) После завершения установки .NET Framework запустить файл Setup.exe для начала установки приложения.

Если приложение уже установлено, но не запускается, рекомендуется вручную убедиться в наличии .NET Framework 4.8.1 через "Панель управления" → "Программы и компоненты".

5 Описание главного окна программы

Главное окно программы разделено на функциональные блоки, выделенные желтым цветом (Рис. 1).

Далее в руководстве оператора подробно описан каждый блок.

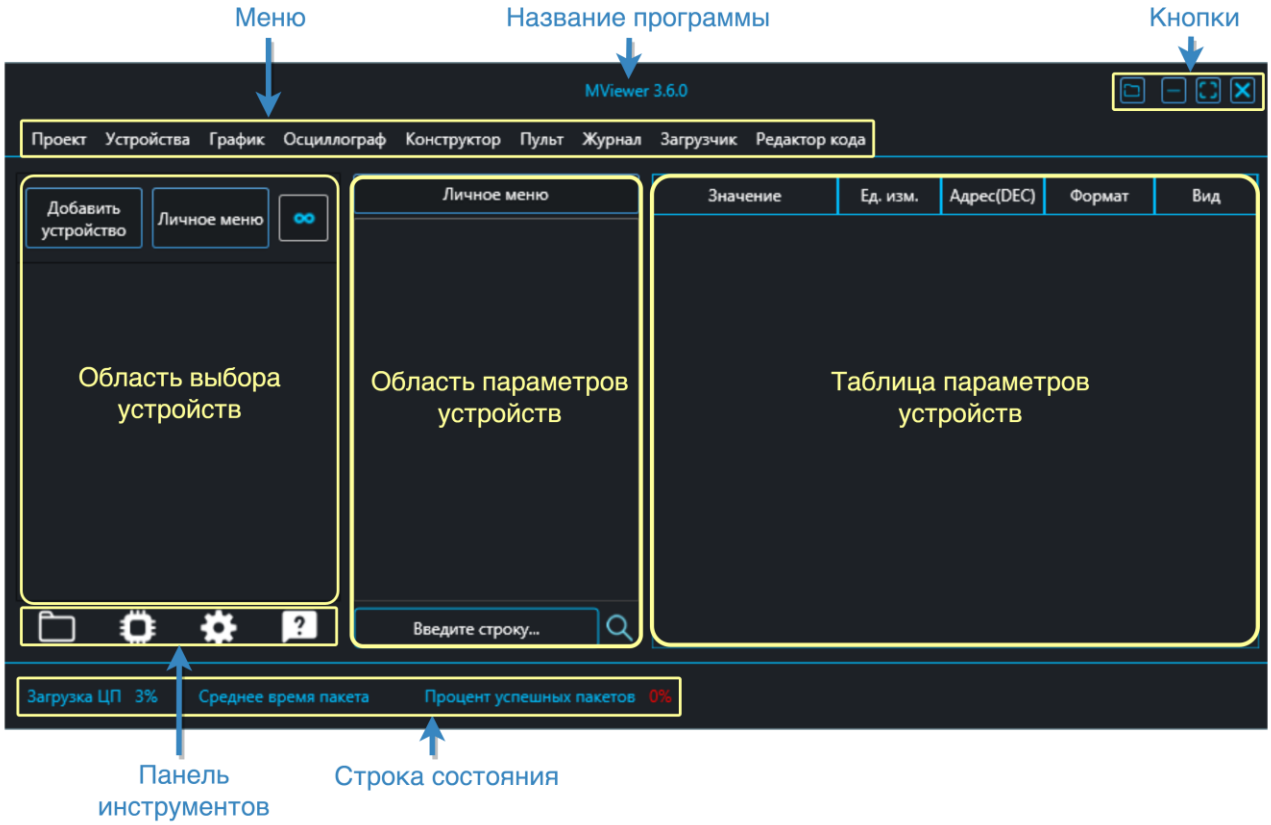


Рис. 1

Меню

Каждая вкладка меню вызывает окна с определенным функционалом. Описание вкладок и их окон представлено далее.

Проект

Вкладка “Проект” (Рис. 2) представляет собой подменю для работы с проектом MViewer с командами: “Открыть”, “Сохранить”, “Сохранить как”, “Закрыть проект”.

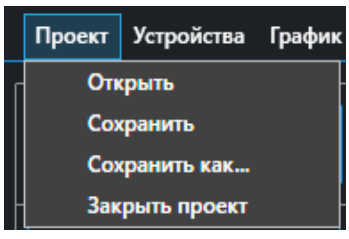


Рис. 2

Устройства

Вкладка “Устройства” (Рис. 3) представляет собой окно «Настройки соединения», в котором осуществляется выбор устройства проекта и настройка связи между устройством и ПК.

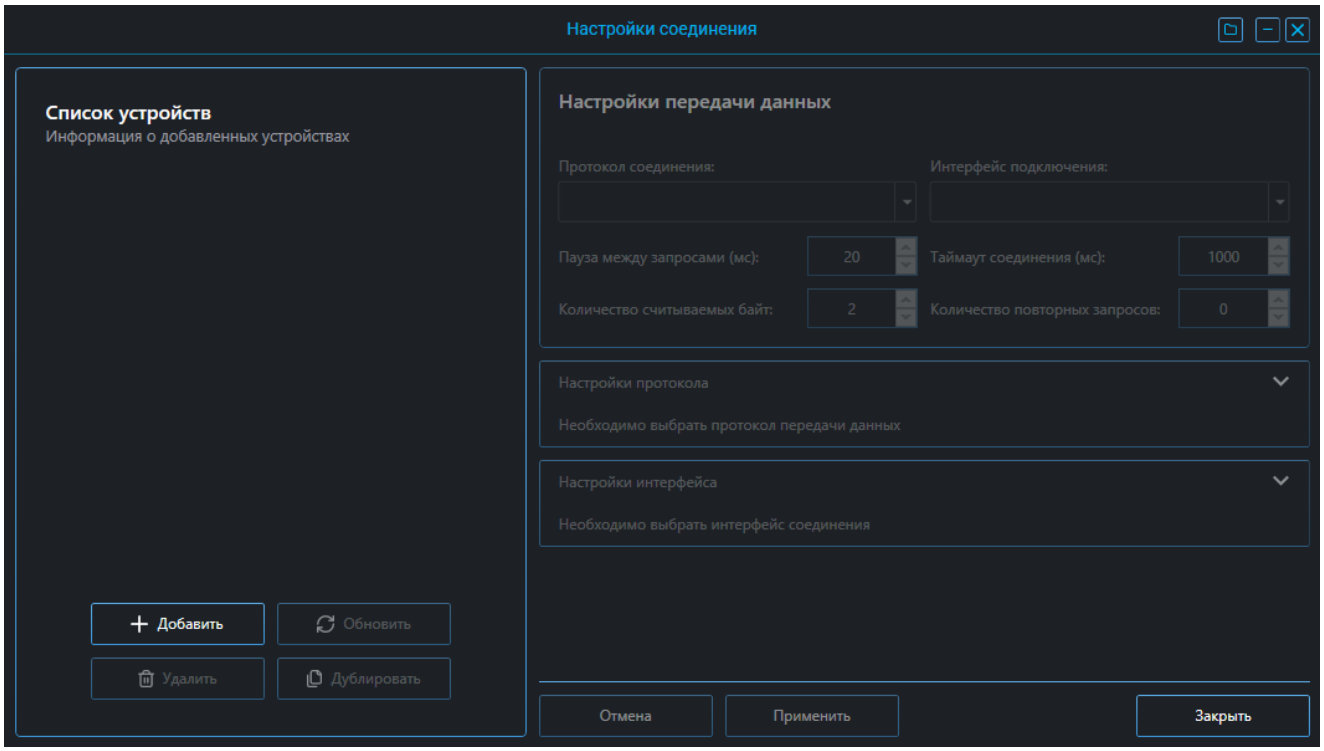


Рис. 3

График

Вкладка “График” (Рис. 4) представляет собой окно, в котором отображается динамика изменения значений в виде линий относительно временной шкалы, либо относительно изменения величины другого параметра. График значений параметра можно масштабировать, настраивать и сохранять в графическом и табличном виде.

Подробная информация о меню в разделе График.

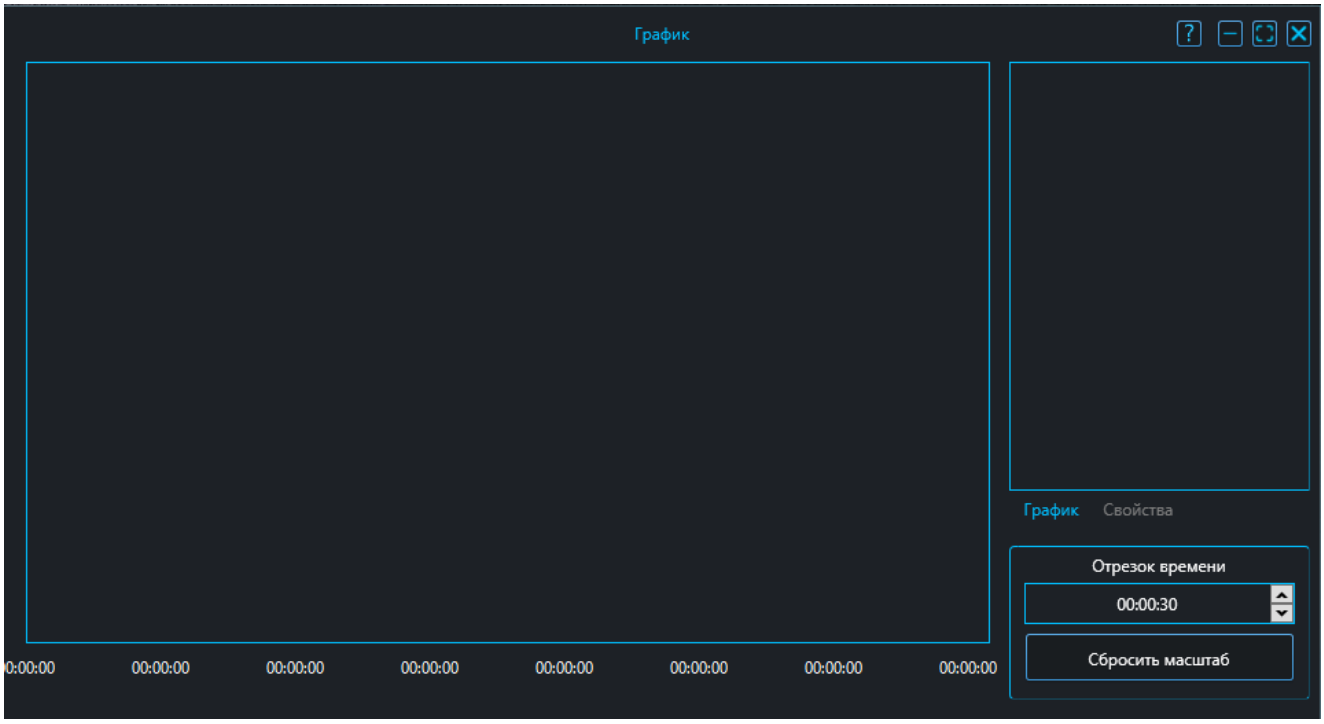


Рис. 4

Осциллограф

Вкладка “Осциллограф” (Рис. 5) представляет собой окно, в котором осуществляется вывод высокочастотных процессов на график. Окно поддерживает использование двух каналов, каждый канал может заполняться только парой параметров. Осциллограф получает показания из отдельного буфера на устройстве и выводит данную информацию на график. Информацию с графика можно масштабировать, настраивать и сохранять в графическом и табличном виде.

Подробная информация о меню в разделе Осциллограф.

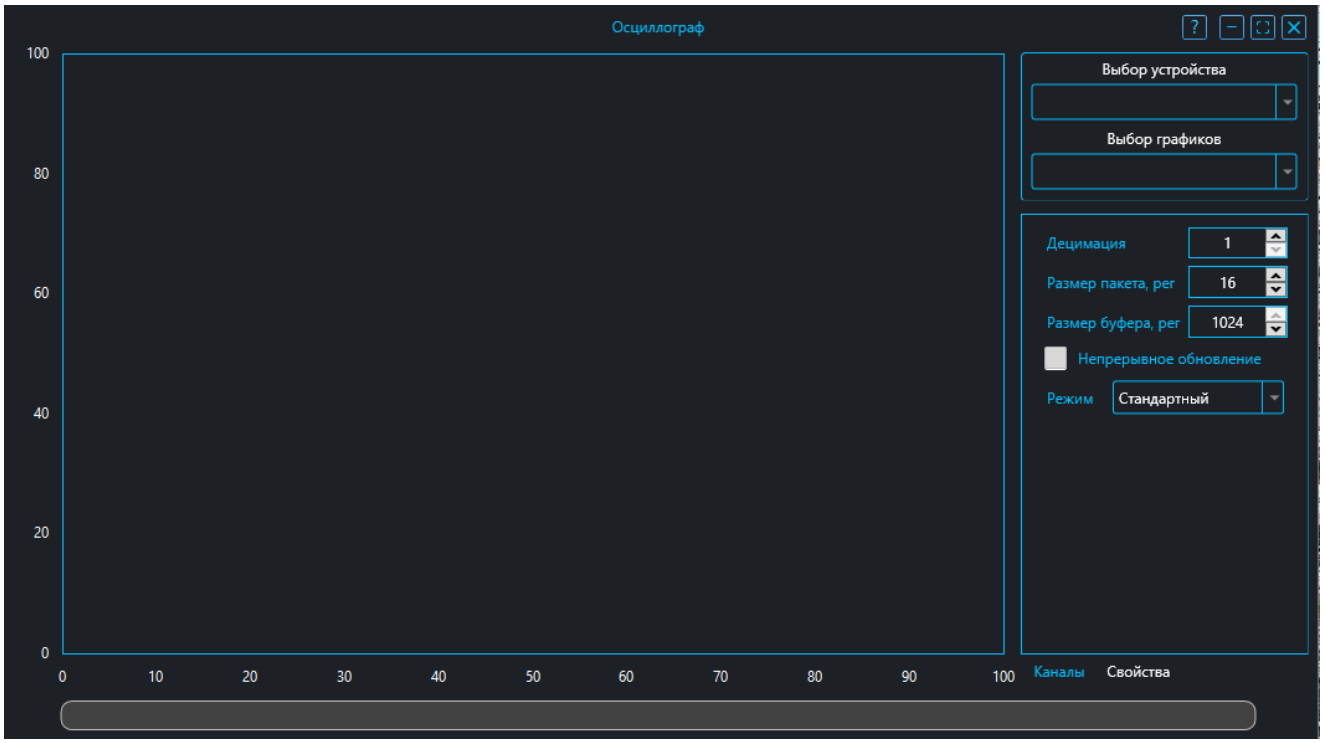


Рис. 5

Конструктор

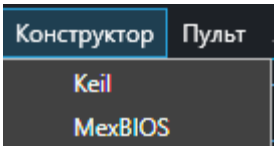


Рис. 6

Конструктор – это инструмент извлечения информации об устройстве из проектов сред разработки ПО микропроцессорных устройств.

Вкладка “Конструктор” (Рис. 6) представляет собой подменю, в котором отображаются поддерживаемые MViewer среды разработки:

- Keil uVision;
- MexBIOS Development Studio.

Работа с окном описана в разделе Создание устройства на основе проектов Keil/MexBIOS.

Пульт

Вкладка “Пульт” (Рис. 7) представляет собой окно, в котором осуществляется разработка графического пользовательского интерфейса для взаимодействия пользователя с устройствами, с возможностью сохранения в отдельное приложение.

Подробная информация о меню в разделе Пульт.



Рис. 7

Журнал MViewer

Вкладка “Журнал MViewer” (Рис. 8) представляет собой окно, в котором осуществляется запись состояния выбранных пользователем параметров устройства по заданному временному промежутку или по изменению параметров пользователем. Параметры записываются только пользователем с ПК. Инструмент позволяет получить записанные данные из базы данных, визуализировать, отфильтровать, выводить в табличном виде и в виде графиков.

Подробная информация о меню в разделе Журнал MViewer.

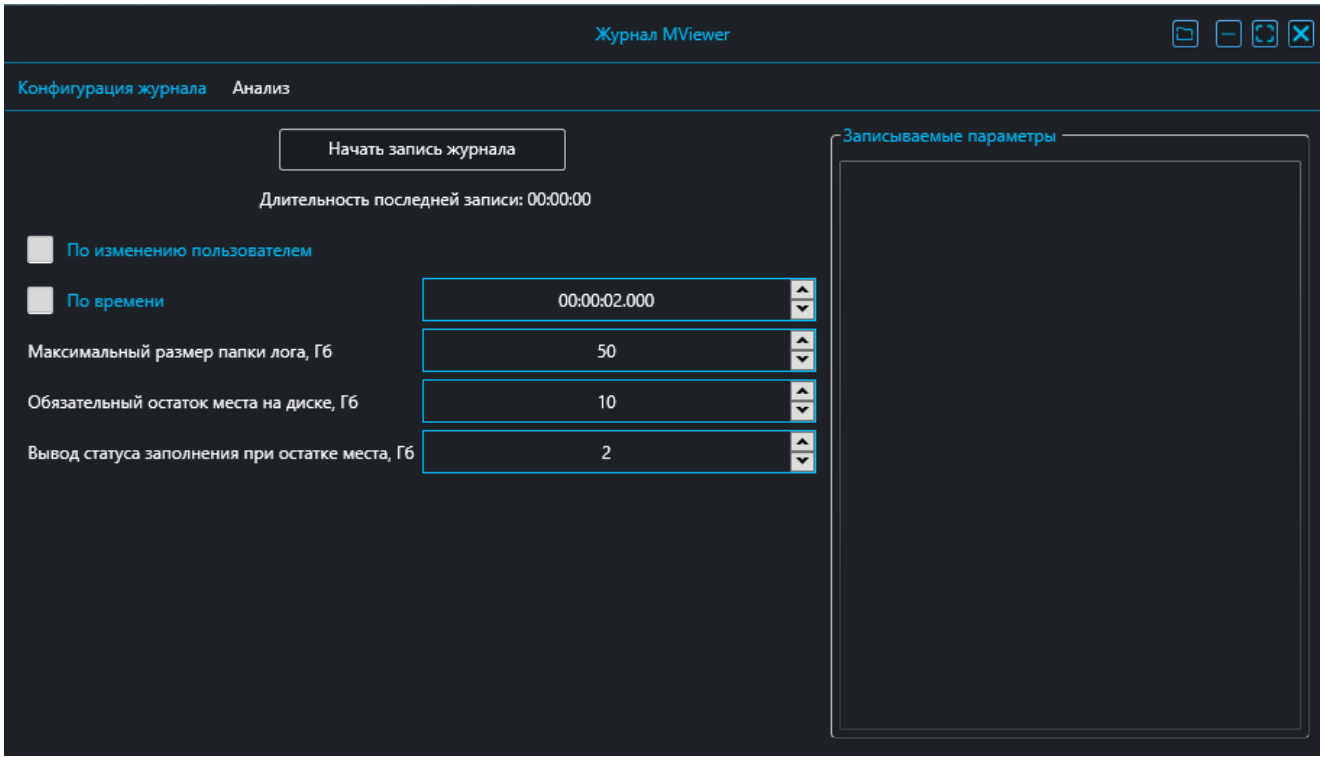


Рис. 8

Журнал устройств

Вкладка “Журнал устройств” (Рис. 9) представляет собой окно, в котором осуществляется считывание записи с устройства по заранее сконфигурированным пользователем правилам. В функционал журнала устройств входят: добавление или изменение конфигурации параметров, считывание записей с устройства полностью или в конкретном диапазоне строк, сохранение полученной таблицы в формате .xls, а также очистка памяти устройства от записей.

Подробная информация о меню в разделе Журнал устройств.

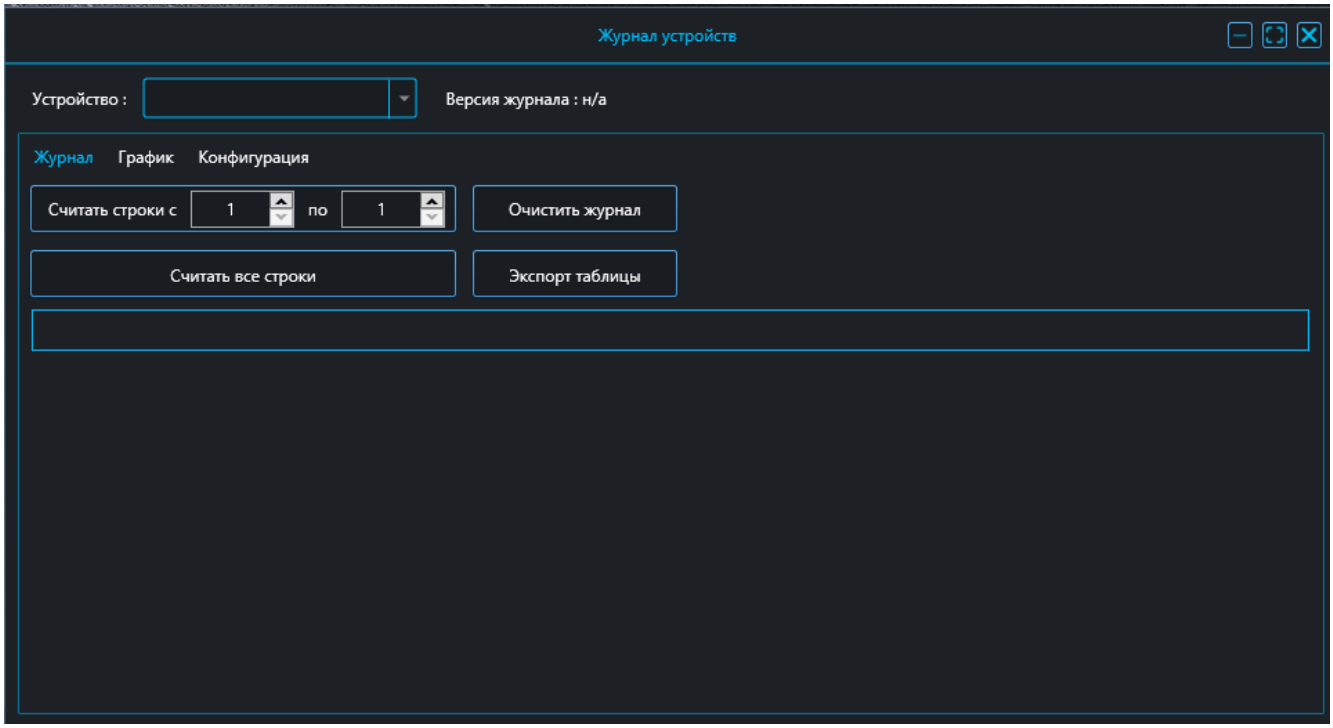


Рис. 9

Журнал МРП

Вкладка “Журнал МРП (Рис. 10) представляет собой окно, в котором осуществляется интерпретация данных, записанных в результате работы аппаратного модуля МРП с различными шинами данных. Данные интерпретируются с дальнейшим отображением в табличном и графическом виде.

Подробная информация о меню см. в разделе Журнал МРП.

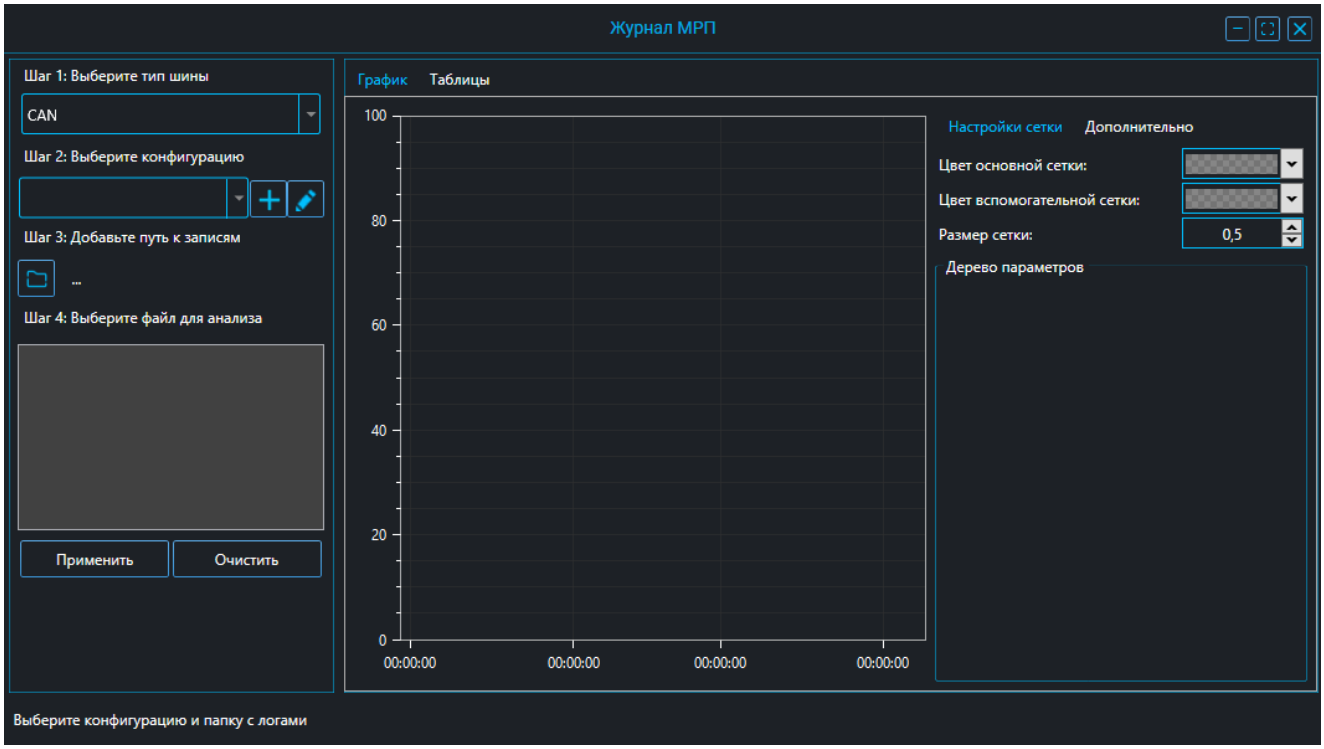


Рис. 10

Загрузчик

Вкладка “Загрузчик” (Рис. 11) является независимым от проектов MViewer модулем, предназначенным для загрузки в устройства прошивок и их верификации.

Подробная информация о меню см. в разделе Загрузчик.

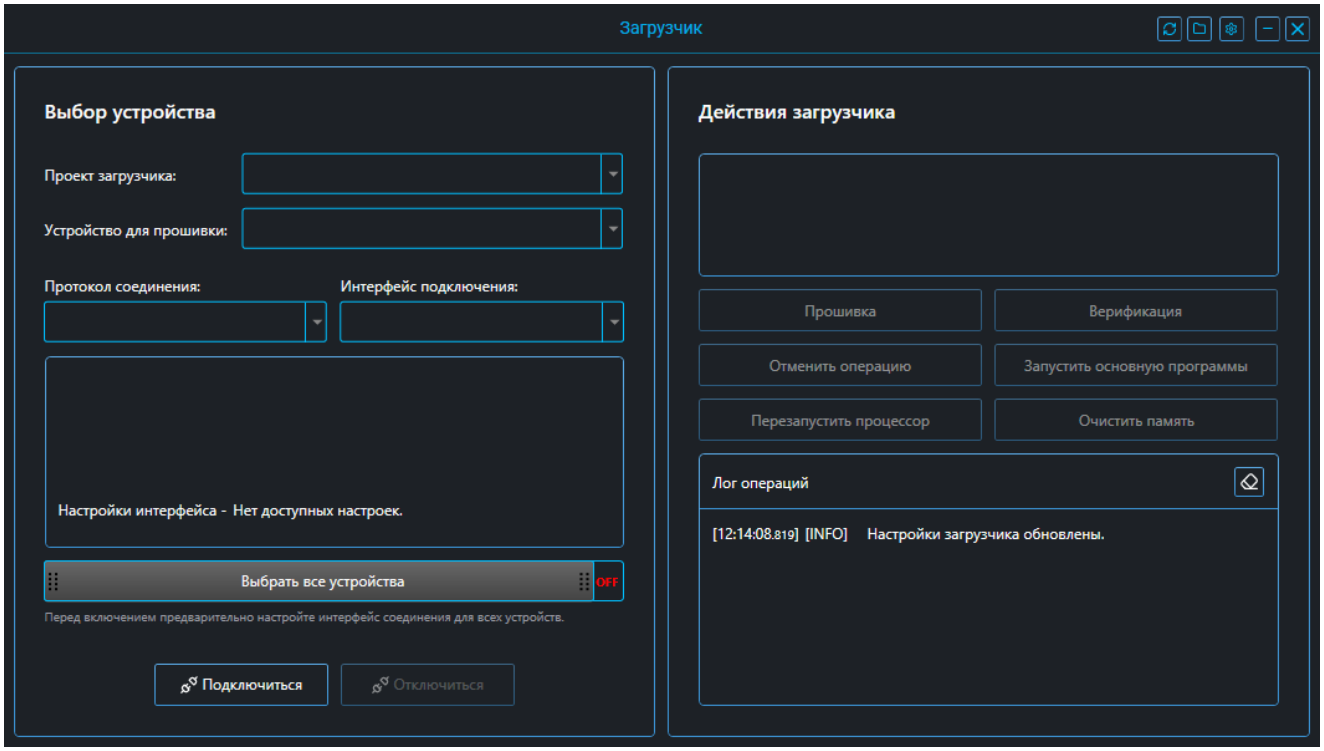


Рис. 11

Редактор кода

Вкладка “Редактор кода” (Рис. 12) представляет собой интегрированную среду разработки на базе языка программирования C#. Редактор кода создает плагины, автоматизирующие взаимодействие с устройством (из таблицы параметров и редактора пульта), позволяет оперировать параметрами, контролами (компонентами), их свойствами и событиями.

Работа с окном описана в разделе Редактор кода.

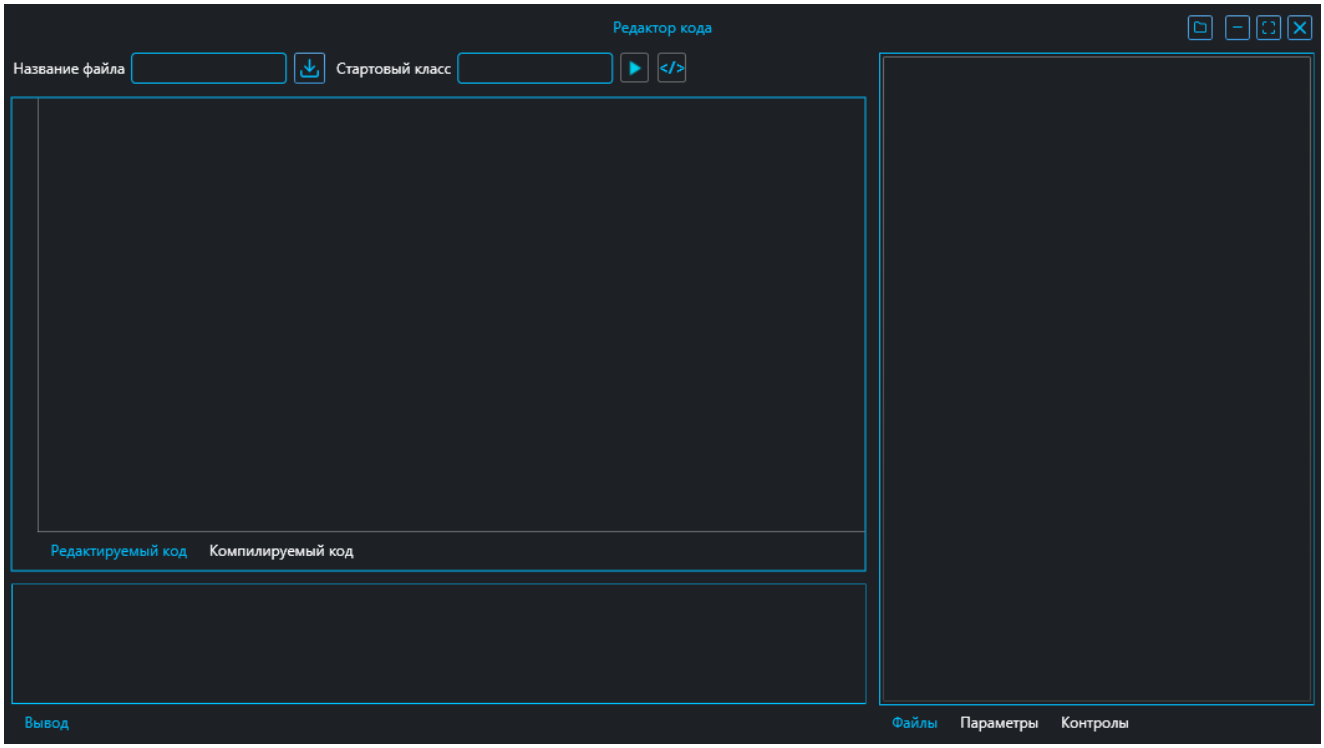


Рис. 12

Кнопки

 Открыть папку – Сервисные файлы приложения MViewer

 Свернуть

 Развернуть

 Закрыть

Область выбора устройства

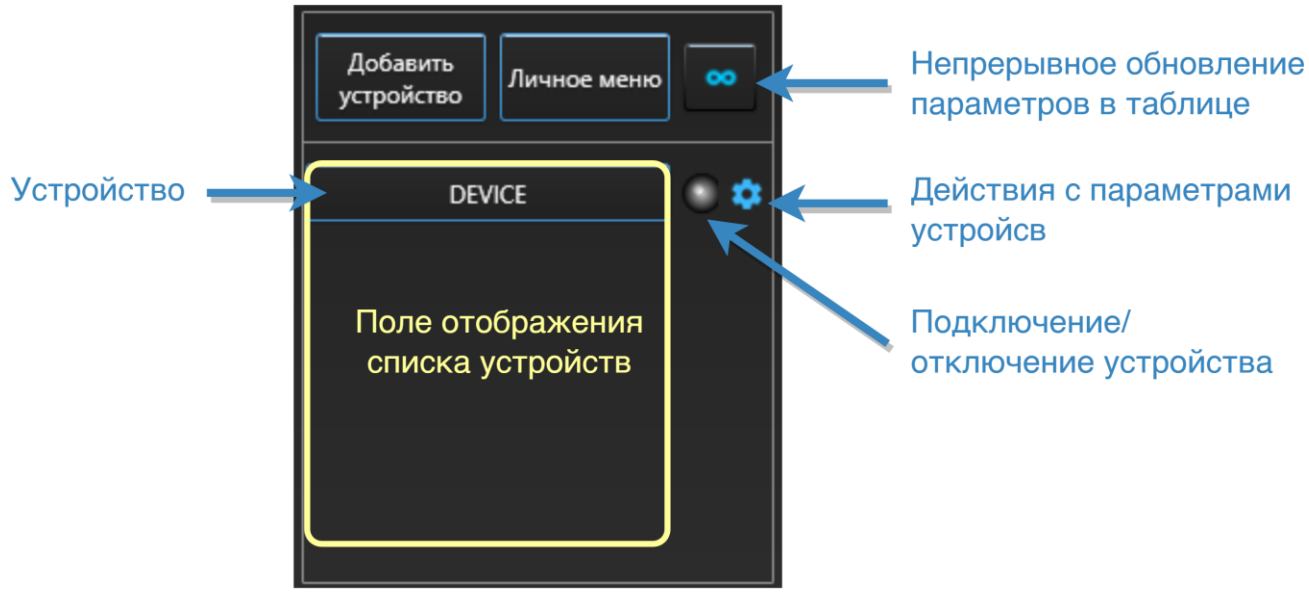
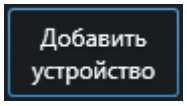
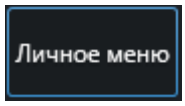


Рис. 13

Область выбора устройств (Рис. 13) включает в себя поле отображения списка устройств, кнопок и иконок.



При нажатии на кнопку открывается окно “Настройки соединения” (см. раздел Устройства).



При нажатии на кнопку открывается пользовательская таблица параметров (Личное меню). Создание личного меню см. в разделе Настройка личного меню пользователя.



При нажатии на иконку включается/отключается непрерывное обновление параметров в таблице.

При нажатии на иконку осуществляется подключение/отключение устройств к программе.



Красный цвет – нет связи с устройством.

Желтый цвет – связь есть, но нет передачи данных.

Зеленый цвет – связь есть, передача данных есть.



При нажатии на иконку открывается контекстное меню с командами. Описание действий с устройством см. в разделе Действия с параметрами устройства.

Область параметров устройств

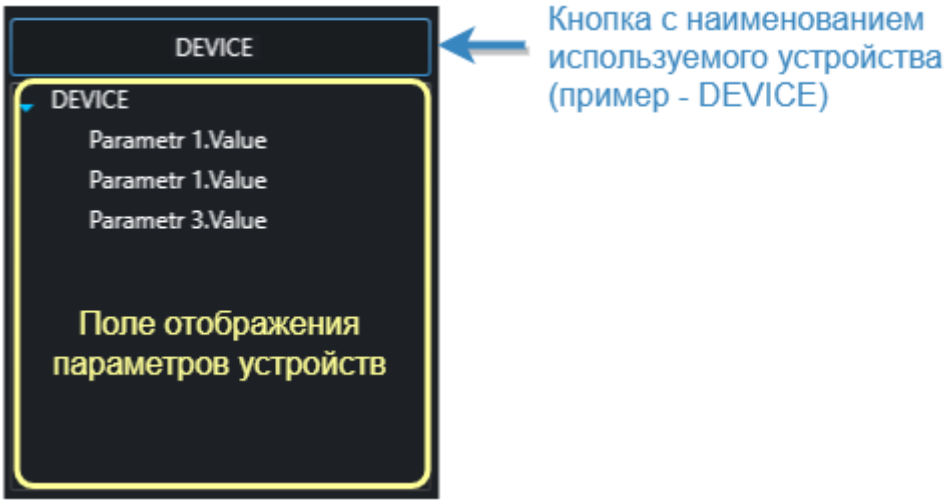


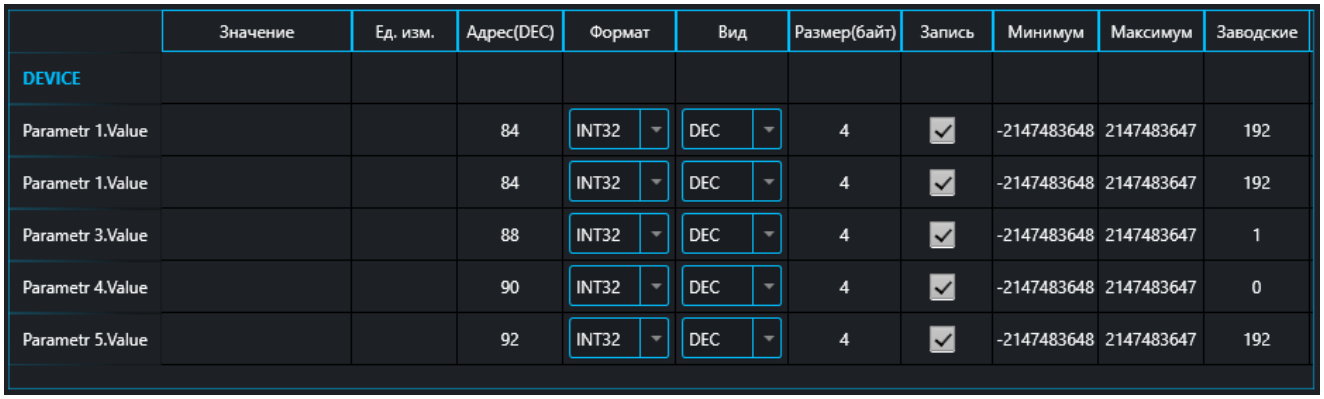
Рис. 14

Область параметров устройств (Рис. 14) состоит из кнопки с названием используемого устройства и поля отображения параметров устройств.

При нажатии на кнопку в таблице параметров отображаются все параметры устройств.

Поле отображает параметры в виде древовидной структуры с раскрывающимися элементами. Элементы являются либо группами параметров, либо самими параметрами устройства.

Таблица параметров устройств



	Значение	Ед. изм.	Адрес(DEC)	Формат	Вид	Размер(байт)	Запись	Минимум	Максимум	Заводские
DEVICE										
Parametr 1.Value			84	INT32	DEC	4	☑	-2147483648	2147483647	192
Parametr 1.Value			84	INT32	DEC	4	☑	-2147483648	2147483647	192
Parametr 3.Value			88	INT32	DEC	4	☑	-2147483648	2147483647	1
Parametr 4.Value			90	INT32	DEC	4	☑	-2147483648	2147483647	0
Parametr 5.Value			92	INT32	DEC	4	☑	-2147483648	2147483647	192

Рис. 15

В таблице параметров устройств (Рис. 15) отображаются параметры со свойствами, под которые отведены отдельные столбцы:

- **значение** – величина параметра, отображение которой зависит от выбранного формата;
- **ед. изм.** – единица измерения величины;
- **адрес (DEC)** – адрес параметра (в десятичной системе) в памяти устройства.
- **формат** – выбор формата для отображаемого значения параметра;
- **вид** – выбор системы счисления для отображаемого значения параметра;
- **размер (байт)** – размер памяти в байтах, отведённый под данный параметр;
- **запись** – отметка о разрешении на редактирование значения параметра;
- **минимум и максимум** – рамки допустимых величин значений параметров для редактирования;
- **заводские** – значение параметра по умолчанию.

Панель инструментов

Панель инструментов (Рис. 16) состоит из иконок:

- открыть проект;
- открыть устройства;
- настройки;
- справка.

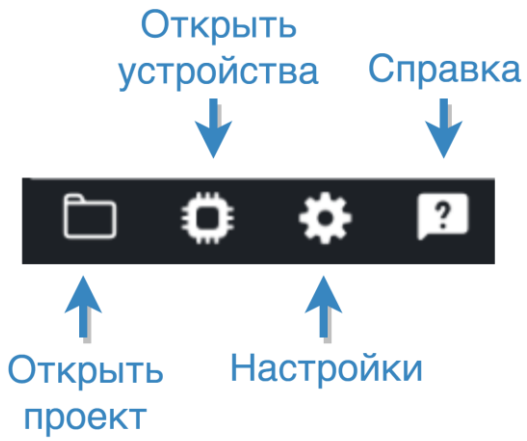


Рис. 16



При нажатии на иконку открывается окно выбора проекта.



При нажатии на иконку открывается окно “Настройки соединения” (см. раздел «Устройства»).



При нажатии на иконку открывается окно «Настройки» (см. раздел «Настройки»).



При нажатии на иконку открывается подменю, в котором можно посмотреть информацию: «О программе», «Версии MViewer», «Горячие клавиши», «Руководство по эксплуатации». Перечень горячих клавиш см. в разделе

Горячие клавиши и действия мыши.

Иконка “Настройки”

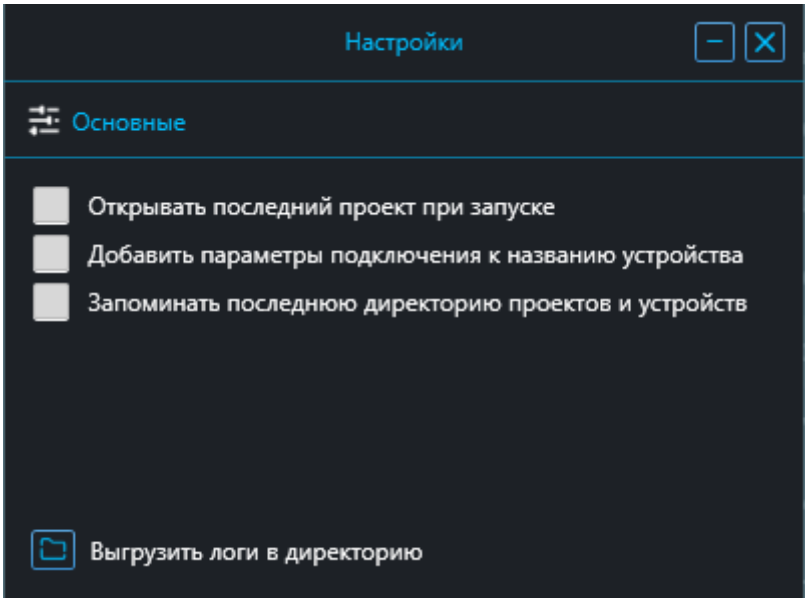


Рис. 17

Включение/отключение настроек:

- открывать последний проект при запуске;
- добавить параметры подключения к названию устройства;
- запоминать последнюю директорию проектов и устройств.

Горячие клавиши и действия мыши

Горячие клавиши главного окна (Рис. 18).

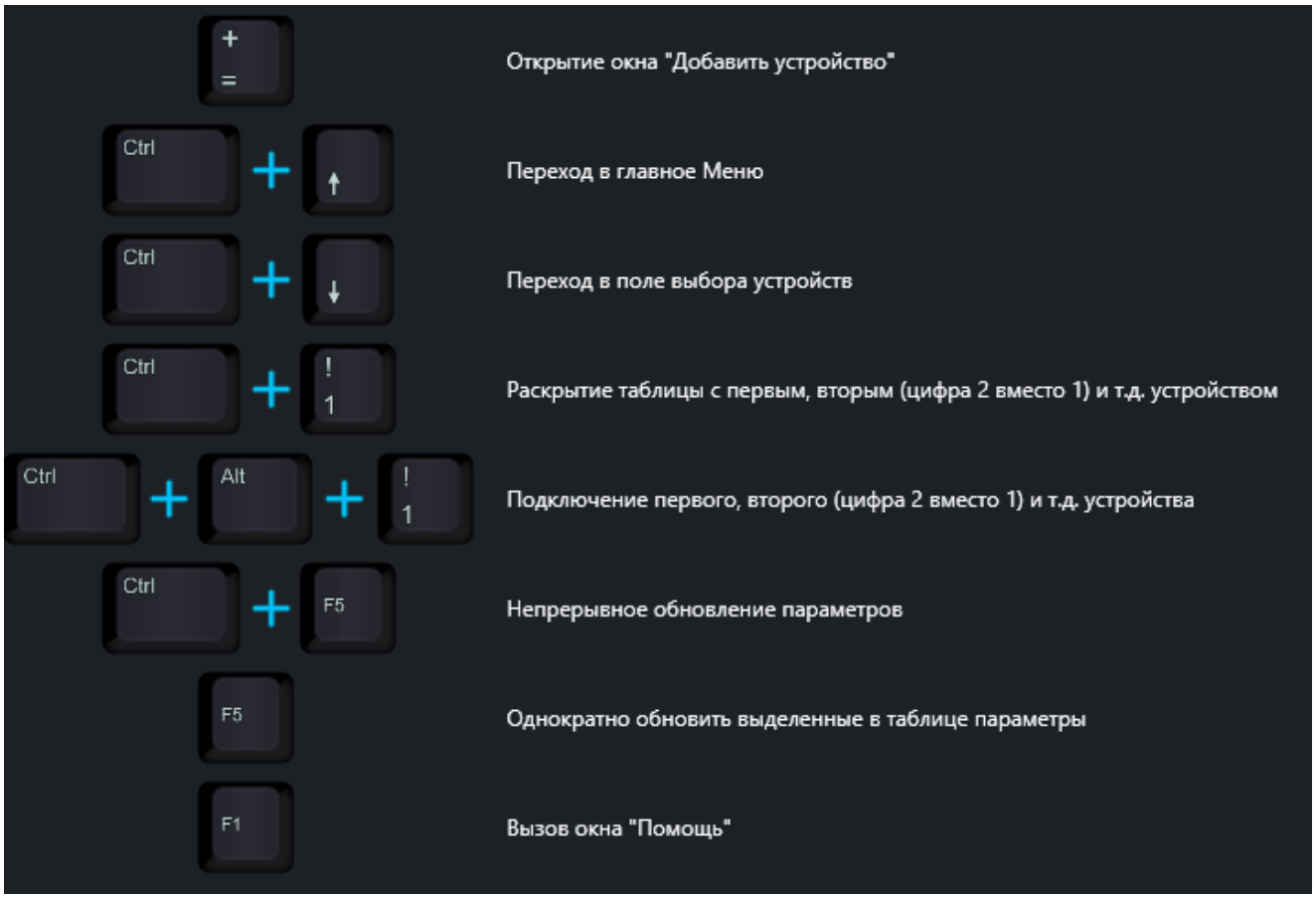


Рис. 18

Горячие клавиши настроек соединения (Рис. 19).

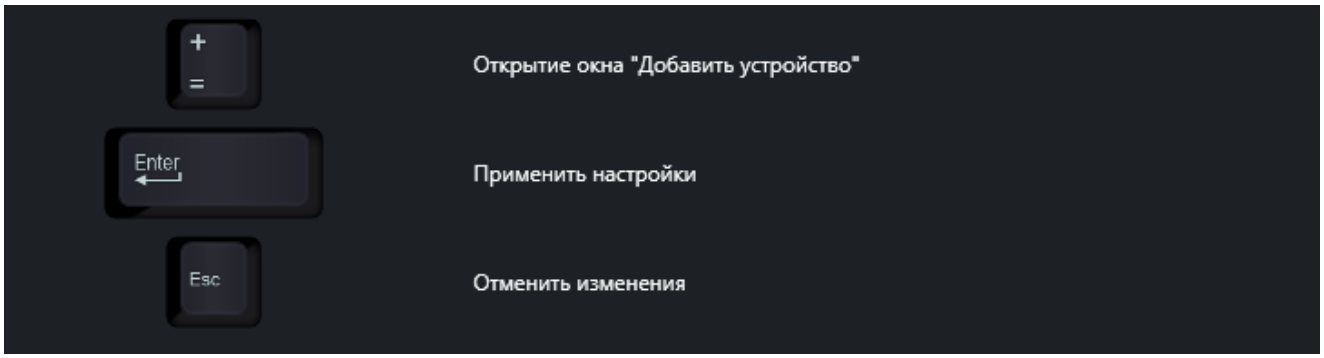


Рис. 19

Горячие клавиши добавления устройства (Рис. 20).

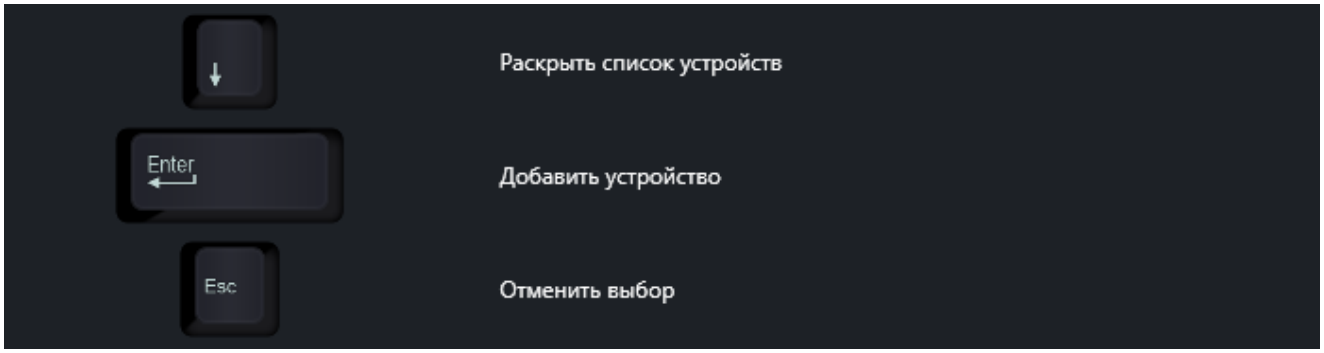
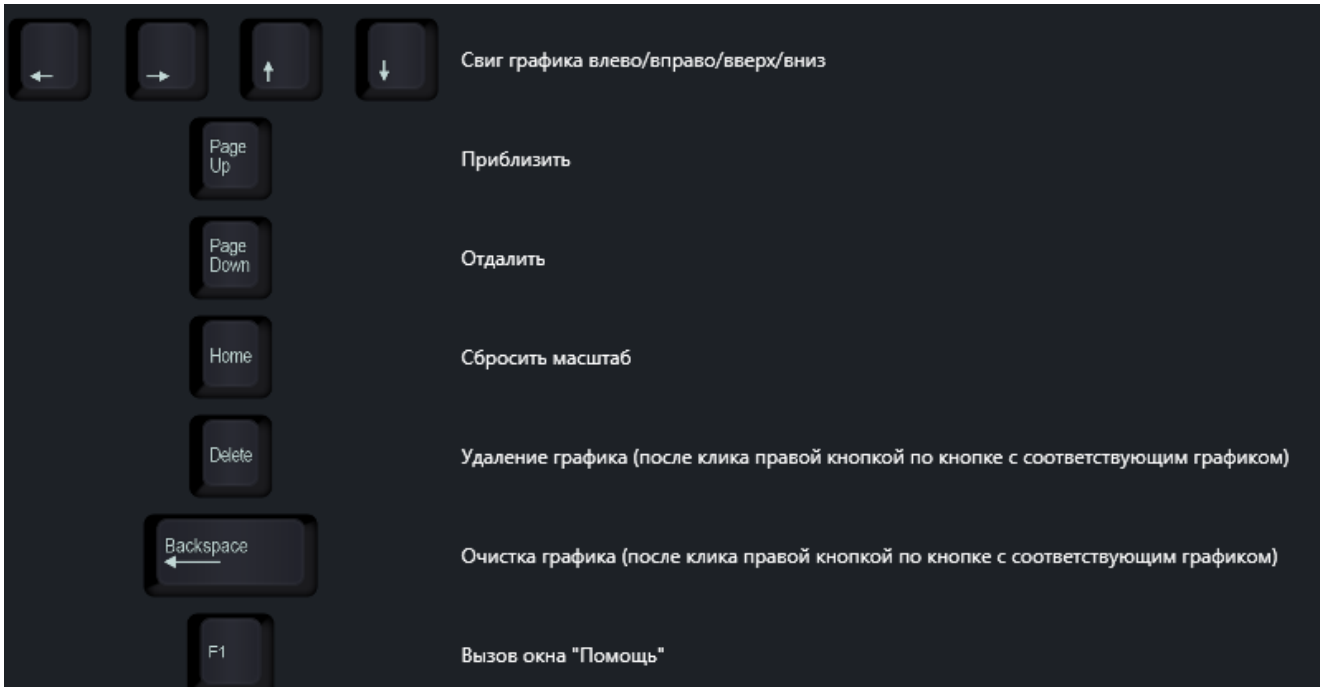


Рис. 20

Горячие клавиши для работы во вкладках Графика и Осциллограф (Рис. 21).



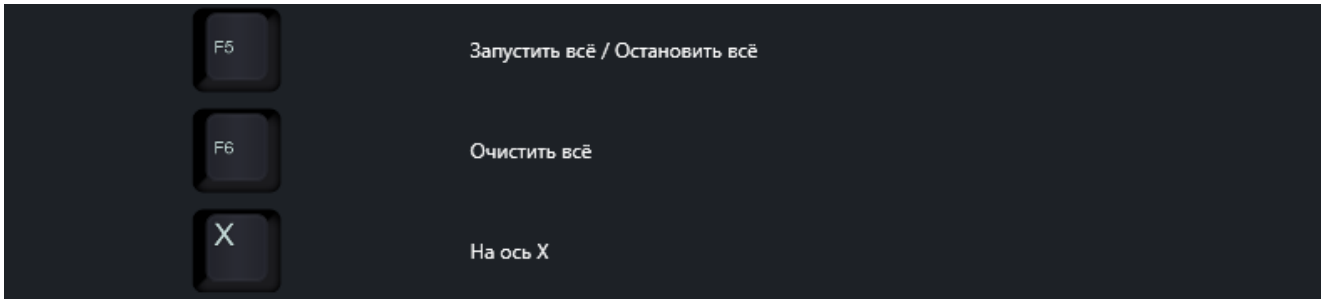


Рис. 21

Действия мыши для работы во вкладках Графика и Осциллограф (Рис. 22).

Действие	Курсор вне линий графика	Курсор наведен на линию графика
Клик ЛКМ	В случае остановки обновления графика выодится информация о ближайшей точке графика	В случае остановки обновления графика выводится информация о выбраной точке графика
Перетягивание ЛКМ	Динамически выводится информация о ближайшей к курсору точке графика	Динамически выводится информация о точке графика под курсором
Клик ПКМ	Будет открыто контекстное меню окна	Будет открыто контекстное меню окна
Перетягивание ПКМ	Перемещение всех выводимых графиков относитьельно курсора мыши	Перемещение выбранного графика относительно курсора мыши
Прокручивание мыши	Происходит масштабирование всех выводимых на окне графиков	Произойдет масштабирование графика, на который будет наведен курсор. Остальные графики сохранят масштаб

Рис. 22

Строка состояния главного окна

Строка состояния (Рис. 1) состоит:

- **загрузка ЦП** – индикатор отображает процент загруженности процессора всеми запущенными процессами в системе;
- **среднее время пакета** – индикатор отображает средний интервал времени между запросами по интерфейсу и получением ответа;
- **процент успешных пакетов** – индикатор отображает процент корректных ответов устройства по отношению к отправленным запросам.

6 Описание сервисных папок

MViewer создает сервисные папки (таблица 1) для хранения пользовательских файлов. Перейти в папки:

1. Путем нажатия на кнопку  в правом верхнем углу окна MViewer.

2. Через проводник по пути :\Users\Имя пользователя\Documents\MViewer.

Обратите внимание, что для работы в MViewer некоторые пользовательские файлы требуется обязательно располагать в конкретных папках.

Таблица 1 – Описание сервисных папок

Название папки	Назначение	Формат файлов	Необходимость располагать файлы в папке
Bootloader	Bootloader.ini – файл настройки проекта загрузчика. Bin files – подпапка с прошивками.	.ini .bin	Обязательно
Code editor	Папка хранит файлы, разработанные в окне «Редактор кода» и являющиеся плагинами приложения. Файлы описываются на языке программирования C#.	.cs	Обязательно
Devices	Папка хранит списки параметров устройств. Из этой папки MViewer получает списки параметров для работы (открытие устройства/добавление устройства в проект). Также в папку размещаются списки параметров устройств, преобразованные в окне «Конструктор».	.mvd .xls .xlsx .dfi	Обязательно
MRP configs	Папка хранит конфигурации МРП, на основе которых интерпретируются результаты работы МРП в окне «Журнал МРП».	.json	Обязательно
MViewer logs	Папка хранит журнал работы с устройством, записанный в окне "Журнал MViewer". Логи расположены в архивах, которые автоматически распределяются по датам.	.db .zip	Не обязательно
Projects	Папка хранит файлы проектов.	.mv	Не обязательно

7 Порядок работы с проектом

Открытие проекта

Проект MViewer (*.mv) состоит из группы устройств (*.xls/*.xlsx/*.mvd).

Открытие проекта с расширением выполняется одним из следующих способов:

I способ

Не открывая программу MViewer выполнить двойное нажатие левой кнопки мыши по файлу проекта (Рис. 23). Автоматически запустится MViewer с данным проектом.

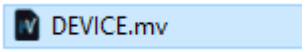


Рис. 23

II способ

3. Перейти в меню главного окна “Проект” (Рис. 24).
4. Выбрать команду “Открыть”.

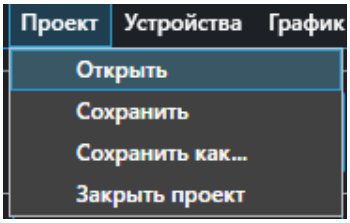


Рис. 24

Сохранение проекта

1. Перейти в меню главного окна “Проект”.
2. Выбрать одну из команд “Сохранить” или “Сохранить как” (Рис. 25).

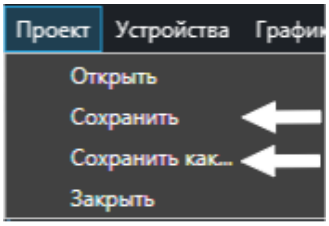


Рис. 25

Закрытие проекта

Закрытие проекта выполняется одним из следующих способов:

Закрыть проект без закрытия программы

I способ

Нажать  у названия проекта в левом верхнем углу главного окна.

II способ

Перейти в меню главного окна “Проект”, выбрать команду “Закрыть” (Рис. 26).

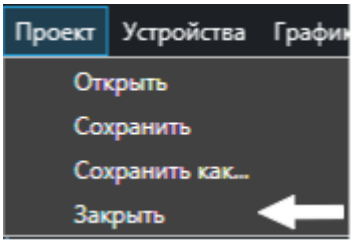


Рис. 26

Закрыть проект с закрытием программы

Нажать  в правом верхнем углу программы.

8 Порядок работы с устройствами

Создание устройства на основе проектов Keil/MexBIOS

1. Перейти в меню главного окна “Конструктор” (Рис. 27), выбрать среду разработки.

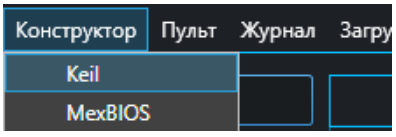


Рис. 27

2. Нажать кнопку “Обзор” (Рис. 28), настроить путь к папке/файлу проекта. Для создания Excel-таблицы следует установить флаг (б) “Создать Excel-таблицу”.

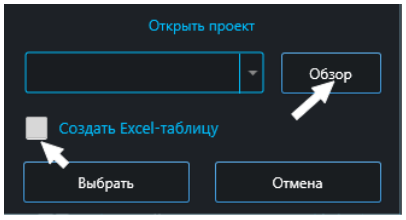


Рис. 28

3. Нажать кнопку “Выбрать” (Рис. 29) и ожидать диалоговое окно с сообщением об окончании создания устройства.

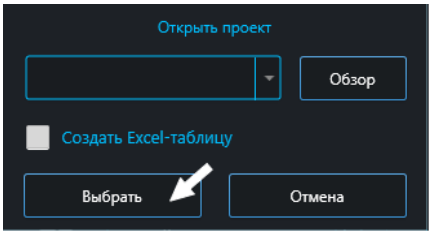


Рис. 29

4. Добавить устройство согласно разделу Добавление устройства.

Добавление устройства

1. Добавить файл (*.mvd) или набор файлов (*.xls/*.xlsx + *.dfi) в папку <User>\Documents\MViewer\Devices. Если папка отсутствует, необходимо создать ее или запустить приложение. При первом запуске приложения папка должна создаться автоматически.

2. Добавить устройство (Рис. 30).

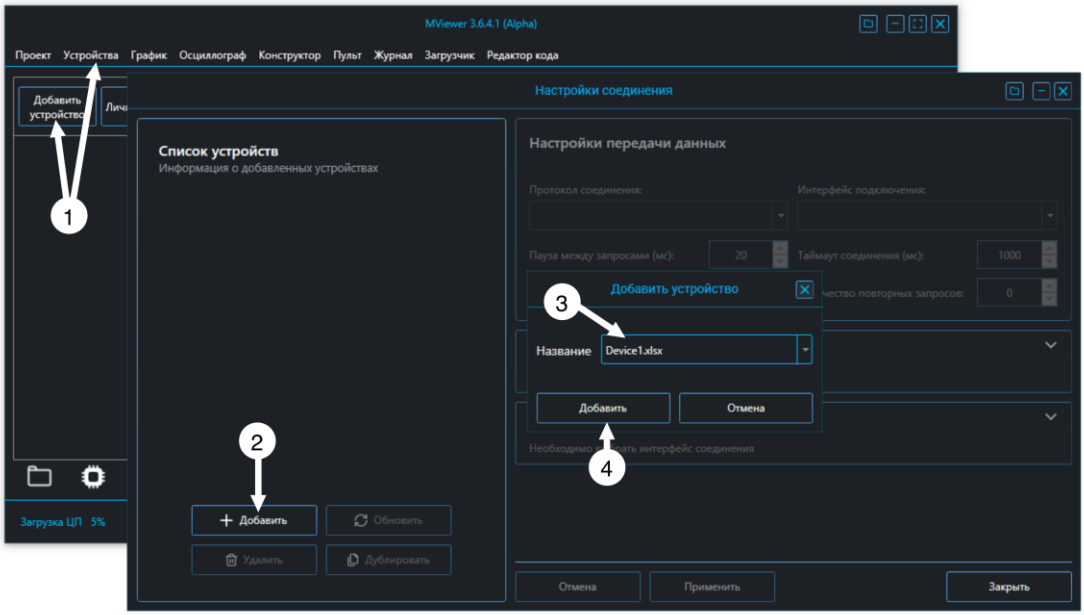


Рис. 30

3. Ввести настройки передачи данных, нажать «Применить» (Рис. 31).

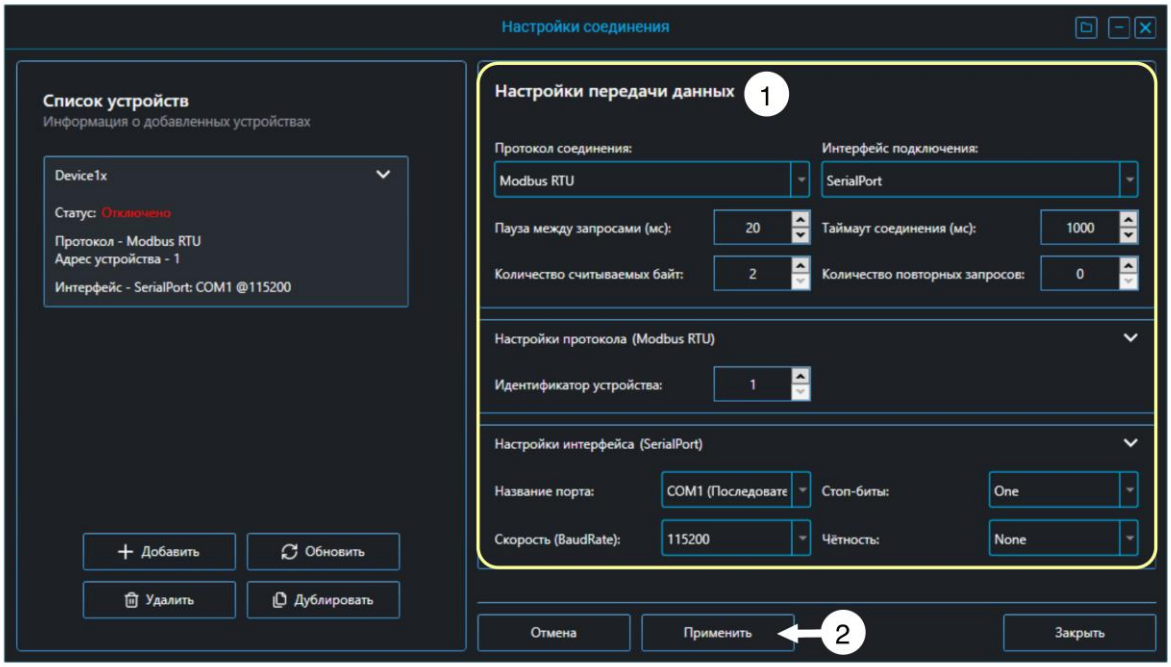


Рис. 31

4. В главном окне должно отобразиться выбранное устройство (Рис. 32)

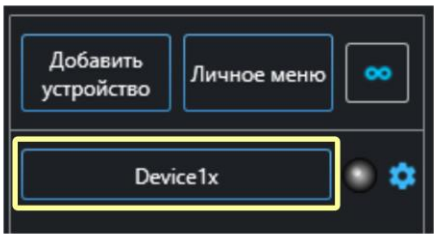


Рис. 32

Обновление устройства

1. Добавить/заменить обновленный файл устройства в папке <User>\Documents\MViewer\Devices.
2. Открыть окно «Настройки соединения» (Рис. 33).
3. Нажать на кнопку «Добавить».

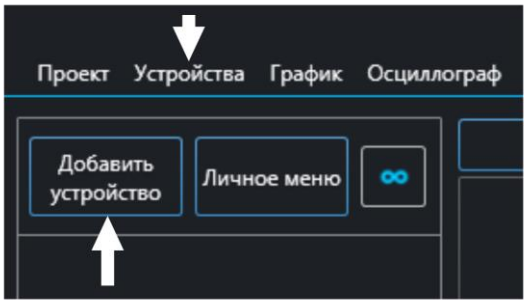


Рис. 33

4. Из выпадающего списка выбрать устройство (Рис. 34).

5. Нажать кнопку «Добавить».

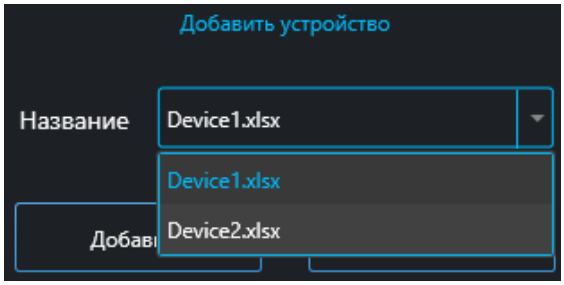


Рис. 34

6. В поле «Устройство» должно отобразиться выбранное устройство (Рис. 35).



Рис. 35

7. Нажать на кнопку «Обновить». После обновления должно открыться окно (Рис. 36).

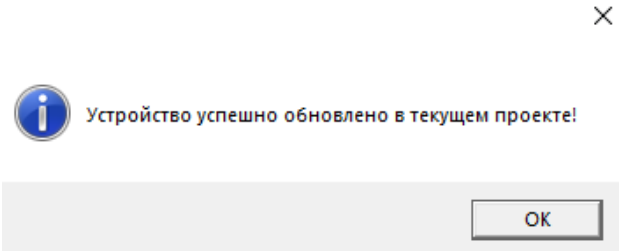


Рис. 36

8. Нажать кнопку «Добавить». В главном окне должно отобразиться обновленное устройство (Рис. 37).

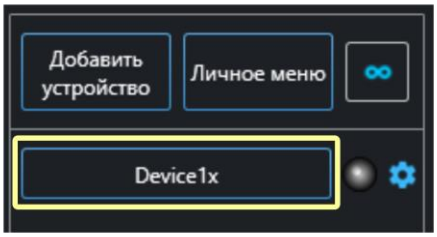


Рис. 37

Подключение к устройству

1. Подать питание на устройство и физически подключить устройство к ПК.

2. Открыть проект см. раздел Открытие проекта.

3. Во вкладке главного окна “Устройства” выполнить настройки связи между устройством и ПК.

4. В области выбора устройств нажать иконку  (Рис. 38).

При нажатии на иконку осуществляется подключение/отключение устройств к программе.

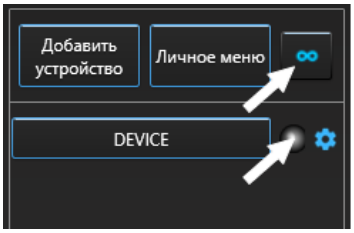


Рис. 38

- Красный цвет – нет связи с устройством.
- Желтый цвет – связь есть, но нет передачи данных.
- Зеленый цвет – связь есть, передача данных есть.

5. При необходимости отслеживания параметров в режиме реального времени нажать иконку .

6. При успешном подключении к устройству в низу главного окна индикатор **Процент успешных пакетов** загорится синим цветом и рядом будет отображать зеленым цветом процент успешных пакетов (Рис. 39).

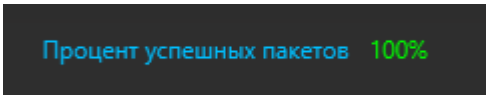


Рис. 39

Действия с параметрами устройства

При нажатии на иконку  (Рис. 40) области выбора устройств открывается контекстное меню с командами.

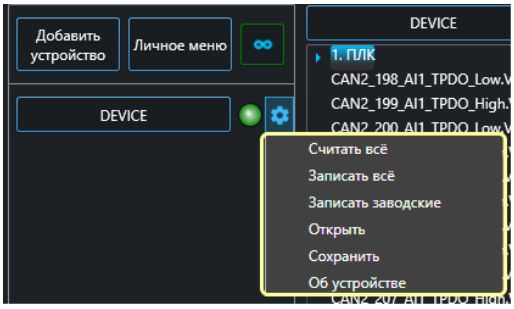


Рис. 40

Действия с параметрами устройства:

- **считать все** – команда выполняет чтение всех параметров устройства. В случае успешной выполнении команды появится диалоговое окно с сообщением «Считывание успешно завершено».

  В случае, если программе не удалось считать какие-либо параметры, после выполнения команды появится диалоговое окно со списком несчитанных параметров;

- **записать все** – команда выполняет запись всех считанных ранее параметров в устройстве. В конце выполнения команды выводится диалоговое окно с результатом записи аналогичное команде «Считать все»;

- **записать заводские** – команда выполняет запись значений для всех параметров, указанных в столбце «Заводские». В конце выполнения команды выводится диалоговое окно с результатом записи аналогичное команде «Считать все»;

- **открыть** – команда анализирует выбранный файл Excel-таблицы и осуществляет подстановку значений из открытой таблицы в таблицу устройства MViewer (для всех параметров) без выполнения записи новых значений. Значения параметров, не совпадающие с предыдущими, будут подсвечены оранжевым цветом;

- **сохранить** – команда сохраняет таблицу параметров устройства в таблицу Excel;

- **об устройстве** – команда открывает окно с информацией об устройстве.

9 Работа с меню главного окна

График

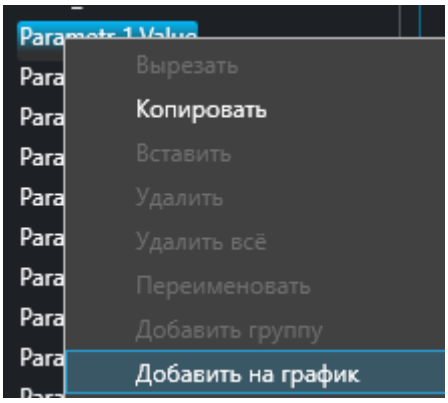
Вкладка “График” представляет собой окно, в котором отображается динамика изменения значений в виде линий относительно временной шкалы, либо относительно изменения величины другого параметра.

Построение графика

Перед построением графика необходимо подключиться к устройству см. раздел

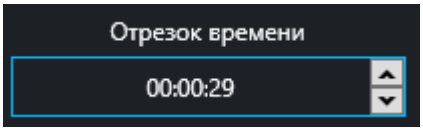
Подключение к устройству.

1. В дереве или в таблице параметров нажатием правой кнопки мыши на выбранный параметр, выбрать команду “Добавить на график” (Рис. 41, а).



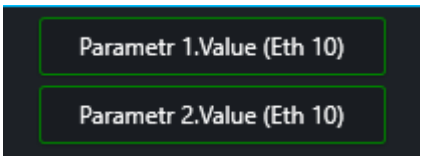
а)

2. Перейти в меню главного окна “График”. При необходимости настроить временной промежуток (часы/минуты/секунды), в течение которого будет выводиться график (Рис. 41, б).



б)

3. Нажать кнопки с названием параметров, которые необходимо вывести на график. Кнопка загорится зеленым цветом (Рис. 41, в).



в)

Рис. 41

Команды графика

Нажатием правой кнопки мыши на область отображения графика, открывается контекстное меню с командами (Рис. 42).

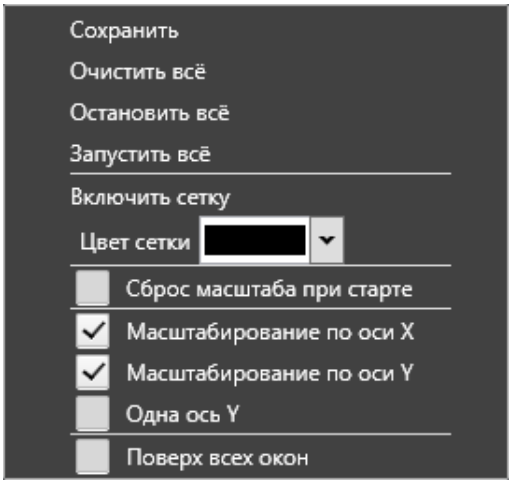


Рис. 42

Команды графика:

- **сохранить** – сохранить график в форматах .xls, .bmp и .png.;
- **очистить всё** – очистить график;
- **остановить всё** – остановить вывод параметров на график;
- **запустить всё** – запустить вывод параметров на график;
- **включить сетку графика** – отобразить или скрыть сетку графика;
- **цвет сетки** – задать цвет сетки графика;
- **сброс масштаба при старте** – сбрасывает произведенное ранее масштабирование (пользователь приближал/отдалял/перемещал график);
- **масштабирование по оси X** – включить/выключить масштабирование графика по оси X;
- **масштабирование по оси Y** – включить/выключить масштабирование графика по оси Y;
- **одна Ось Y** – включает/отключает единую ось Y для всех графиков;
- **поверх всех окон** – отобразить окно графика поверх других окон.

Просмотр координат точек

Для просмотра координат точек линии необходимо:

1. Остановить обновление графика нажатием левой кнопки мыши на кнопку с названием параметра (Рис. 43). Кнопка загорится голубым цветом.



Рис. 43

2. Навести курсор мыши на линию графика и зажать левую кнопку мыши (Рис. 44). На всплывающей подсказке будут отображены минимальное, максимальное и текущее значение.


3,04
3,02
3
70
65
60
55
Time: 01:21.573
Parametr 2.Value (Eth 10) (мин=2, макс=250, тек=150): 3,0151218044566
00:01:21
00:01:21
00:01:21
00:01:21
00:01:21
00:01:21
00:01:21
00:01:21
00:01:22

Рис. 44

Свойства линии

Для наглядности отображения графиков параметров есть возможность настройки свойств линии параметров.

Для настройки свойств линии необходимо правой кнопкой мыши нажать на параметр и перейти во вкладку “Свойства” (Рис. 45).

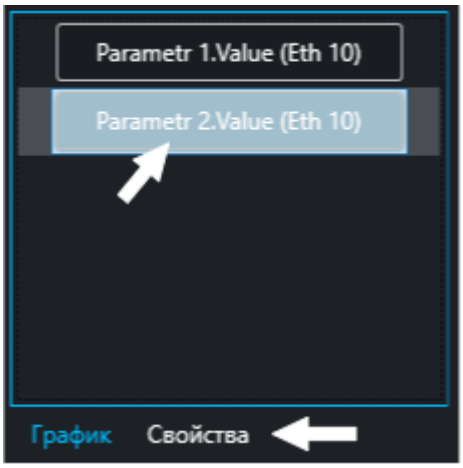


Рис. 45

Данная вкладка позволяет настроить:

- **коэффициент** – коэффициент, пропорционально изменяющий величины точек без изменения масштаба;
- **толщина** – толщина линии графика;
- **цвет** – цвет линии графика;
- **тип** – настройка типа линии;
- **модуль числа** – настройка, включающая построение линий графика на основе модулей значений параметра;
- **отображать точки** – отметить маркерами точки графика;
- **на оси X** – использование данного параметра в качестве оси X вместо времени. Позволяет строить графики изменения одних параметров относительно других. На оси X может находиться только один параметр.

Сохранение данных графика

Для сохранения графика необходимо нажать правой кнопкой мыши на график, выбрать команду “Сохранить” (Рис. 46).

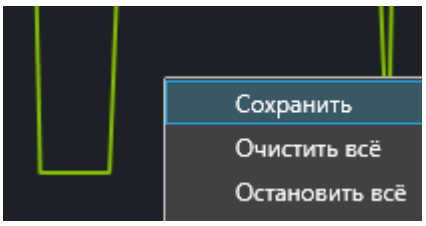


Рис. 46

Осциллограф

Функционал окна “Осциллограф” позволяет осуществлять вывод высокочастотных процессов на график. Данная функциональность должна поддерживаться софтом устройства.

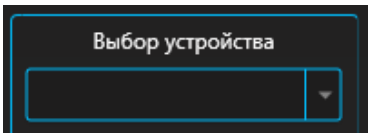
Окно поддерживает использование двух каналов, каждый канал может заполняться только парой параметров. Осциллограф получает показания из отдельного буфера на устройстве и выводит данную информацию на график.

Выведение графика на осциллограф

Перед работой с окном “Осциллограф” необходимо подключиться к устройству см. раздел

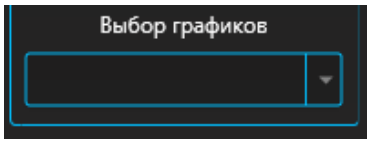
Подключение к устройству.

1. В выпадающем списке “Выбор устройства” (Рис. 47, а) выбрать устройство для чтения параметров.



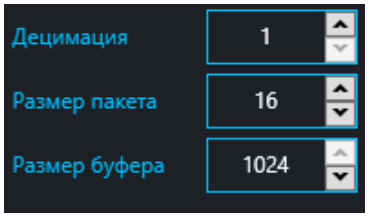
а)

2. В выпадающем списке “Выбор графиков” (Рис. 47, б) выбрать пару параметров.



б)

3. При необходимости настроить децимацию, размер читаемого пакета и размер читаемого буфера (Рис. 47, в).



в)

Рис. 47

4. Нажать кнопки с названием параметров, которые необходимо вывести на осциллограф. Кнопка загорится зеленым цветом.

Свойства линии

Для наглядности отображения графиков параметров есть возможность настройки свойств линии параметров.

Для настройки свойств линии необходимо правой кнопкой мыши нажать на параметр и перейти во вкладку “Свойства” (Рис. 48).

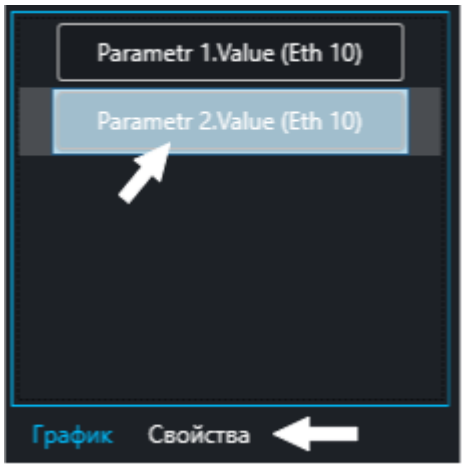


Рис. 48

Данная вкладка позволяет настроить:

- **коэффициент** – коэффициент, пропорционально изменяющий величины точек без изменения масштаба;
- **толщина** – толщина линии графика;
- **цвет** – цвет линии графика;
- **знаковый** – интерпретация значений точек как знаковых чисел;
- **обновлять непрерывно** – если данное свойство активно, то чтение массива буфера осуществляется циклически, и линия канала осциллографа регулярно обновляется;
- **локальные мин. и макс**.– если данное свойство активно, то отображаемые диапазоны изменения амплитуды линии сбрасываются перед каждой новой итерацией получения данных буфера. В ином случае - минимальное и максимальное значения сравниваются со значениями из предыдущих итераций чтения.

Команды графика осциллографа

Нажатием правой кнопки мыши на область отображения графика осциллографа, открывается контекстное меню с командами см. раздел Команды графика.

Сохранение данных графика осциллографа

Сохранение данных графика так же, как и для графика см. раздел Сохранение данных графика.

Пульт

В окне “Пульт” осуществляется разработка графического пользовательского интерфейса для взаимодействия пользователя с устройствами.

Описание окна “Пульт” представлено на рисунке 49.

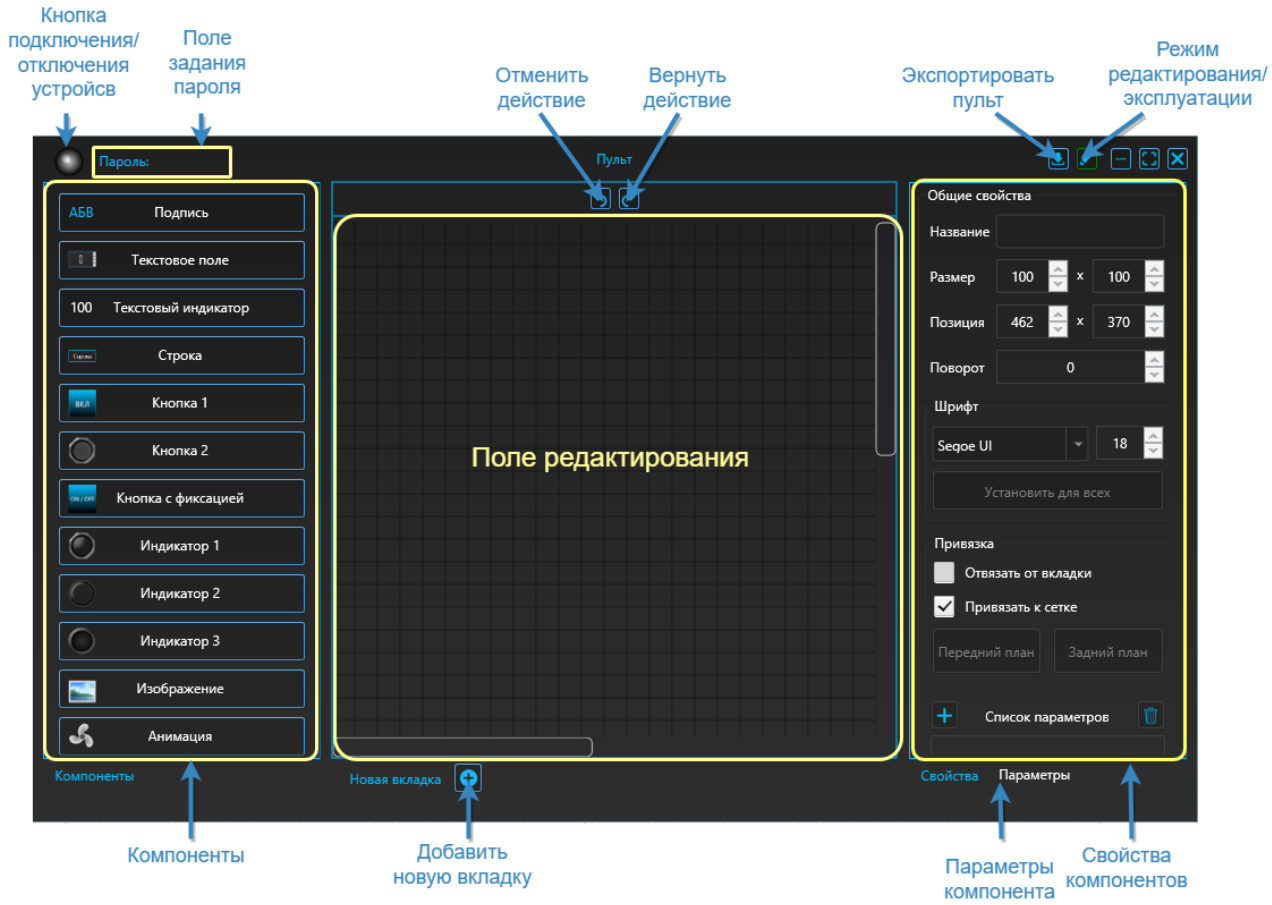


Рис. 49

Настройки поля редактирования

Отображение окна настроек (Рис. 50) поля редактирования осуществляет нажатием правой кнопки мыши на поле редактирования окна “Пульт”.

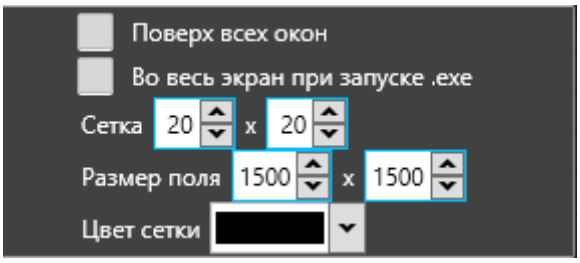


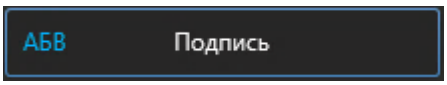
Рис. 50

В настройки входят:

- **поверх всех окон –** отображение окна Пульта поверх всех окон;
- **во весь экран при запуске .exe** – отображение окна Пульта во весь экран при запуске .exe;
- **сетка** – настройка ширины и высоты сетки поля редактирования;
- **размер поля** – настройка ширины и высоты поля редактирования;
- **цвет сетки** – выбор цвета сетки поля редактирования.

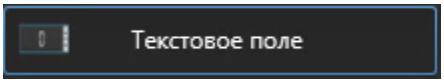
Компоненты

Подпись (Рис. 51, а) – компонент в виде строки для создания подписей и комментариев.



а)

Текстовое поле (Рис. 51, б) – поле с возможностью инкремента и декремента, предназначенное для отображения и записи значений параметров в числовых форматах.



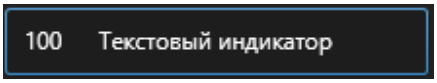
б)

Текстовый индикатор (Рис. 51, в) – не редактируемое числовое поле, имеющее три режима работы:

– отображение значений параметра;

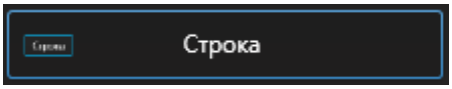
– отображение системного времени;

– отображение системной даты.



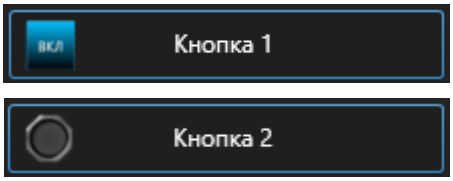
в)

Строка (Рис. 51, г) – компонент, осуществляющий передачу и получение значений параметров.



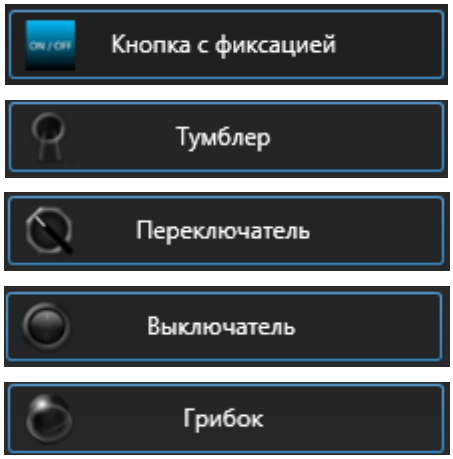
г)

Кнопка 1, Кнопка 2 (Рис. 51, д) – кнопки, предназначенные для записи значений в параметры устройства по нажатию. Кнопки без фиксации, предназначенные для записи значений в параметры устройства по нажатию.



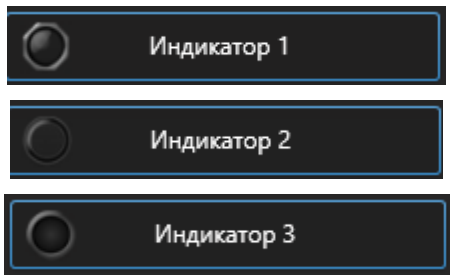
д)

Кнопка с фиксацией, Тумблер, Переключатель, выключатель, Грибок (Рис. 43, е) – кнопки с фиксацией, предназначенные для записи двух значений в параметры устройства в зависимости от состояния кнопки, а также отображения текущего значения параметра путём изменения состояния.



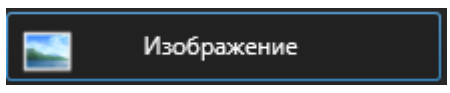
е)

Индикатор 1-3 (Рис. 51, ж) – индикаторы, осуществляющее визуальный индикацию изменения значений параметров путём смены цвета заливки.



ж)

Изображение (Рис. 51, з) – компонент, предназначенный для вставки изображения на HMI-панель.



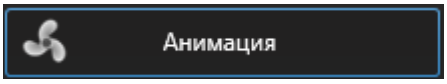
з)

Анимация (Рис. 51, и) – компонент, содержащий массив изображений и отображающий их в определённом порядке и с заданной пользователем частотой. Доступны 3 режима анимации:

– **фиксированная частота** – отображение элементов массива изображений с заданной частотой;

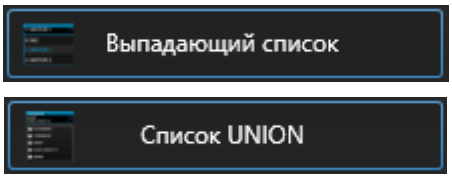
– **параметр позиция** – отображение элемента массива изображений, зависящего от значения параметра устройства;

– **параметр частота** – отображение элементов массива изображений, частота смены которых зависит от значения параметра устройства.



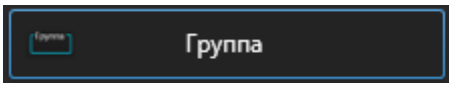
и)

Выпадающий список, Список UNION (Рис. 51, к) – компоненты, предназначенные для записи и чтения значений параметров устройства в форматах “STR” и “UNION”.



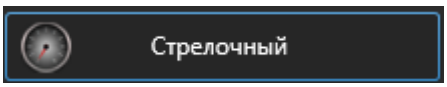
к)

Группа (Рис. 51, л) – компонент в виде рамки с редактируемым названием.



л)

Стрелочный (Рис. 51, м) – стрелочный индикатор изменения числового значения параметра.



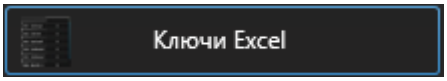
м)

Таблица (Рис. 51, н) – компонент в виде таблицы, отображающий название параметров и их значения.



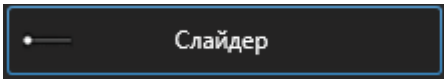
н)

Ключи Excel (Рис. 51, о) – компонент предназначен для записи в шаблонный Excel-файл параметров по заданным ключам (подменяет ключ на значение). Для функционирования требует дополнительного подключения редактора кода.



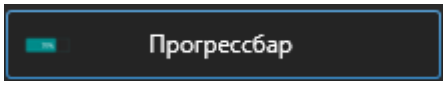
о)

Слайдер (Рис. 51, п) – компонент, позволяющий изменять значение параметра перетаскиванием ползунка.



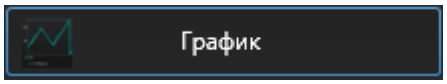
п)

Прогресс-бар (Рис. 51, р) – компонент, визуализирующий значение параметра в виде остатка от константы.



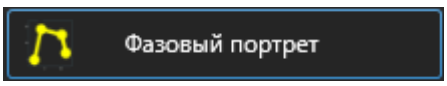
р)

График (Рис. 51, с) – компонент, отображающий изменения значений параметров устройства в виде линий.



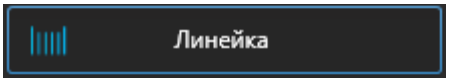
с)

Фазовый портрет (Рис. 51, т) – компонент в виде графика с линией, построенной по точкам, координаты каждой из которых привязаны к изменению значения одного параметра устройства.



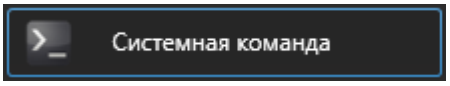
т)

Линейка (Рис. 51, у) – компонент в виде рисок измерительного прибора с задаваемой ценой деления.



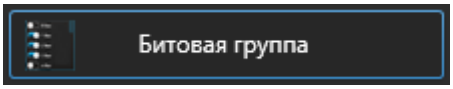
у)

Системная команда (Рис. 51, ф) – компонент в виде строки, текст которой выполняется в командной строке при достижении параметром устройства определённой величины.



ф)

Битовая группа (Рис. 51, х) – компонент в виде списка переключателей состояния битов значения параметра.



х)

Рис. 51

Свойства компонентов

Каждый из компонентов обладает общими и индивидуальными свойствами.

Общие свойства

Блок **Общие свойства** (Рис. 52) содержит:

- **название** – уникальное наименование компонента (используется в окне “Редактор кода”);
- **размер** – высота и ширина компонента в пикселях;
- **позиция** – положение компонента по вертикали и горизонтали относительно начала координат канвы;
- **поворот** – угол поворота компонента по часовой стрелке в градусах;
- **шрифт** – тип и размер шрифта отображаемого текста компонента (при наличии);
- **установить для всех** – установить шрифт для всех компонентов данного типа.

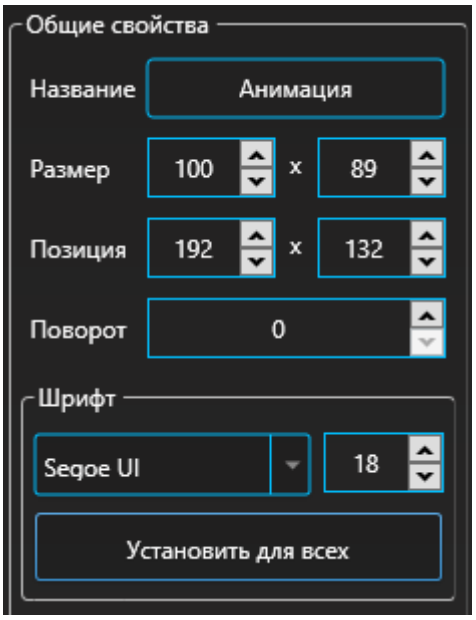


Рис. 52

Блок **Привязка** (Рис. 53) содержит:

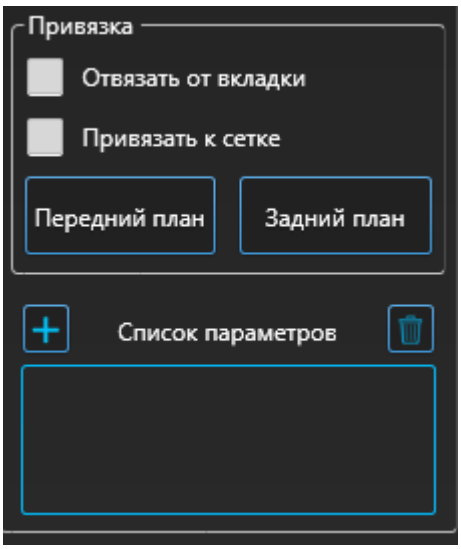


Рис. 53

- **отвязать от вкладки** – отображение компонента на всех вкладках;
- **привязать к сетке** – включение функции выравнивания по узлам сетки;
- **передний/задний план** – изменение позиции отображаемого слоя компонента на канве относительно других;
- **список параметров –** список параметров, привязанных к данному компоненту.

Индивидуальные свойства

Пустое поле отображает выбранную переменную (Рис. 54, а).



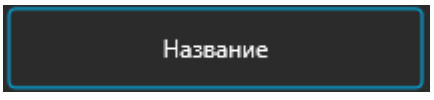
а)

Выравнивание текста (Рис. 54, б).



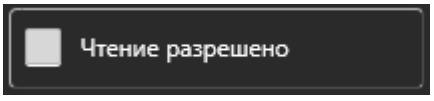
б)

Название (Рис. 54, в) – редактирование текста, отображаемого на компоненте или рядом с компонентом.



в)

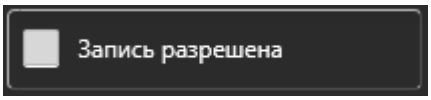
Чтение разрешено (Рис. 54, г) – компонент изменяет состояние в зависимости от значения



параметра.

г)

Запись разрешена (Рис. 54, д) – изменение пользователем состояния компонента приводит к записи значения в параметр устройства.



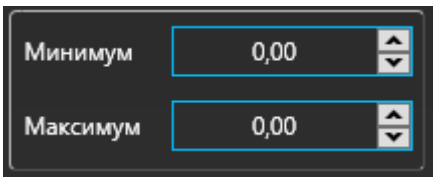
д)

Инкремент (Рис. 54, е) – шаг значений.



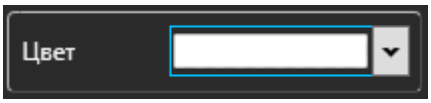
е)

Минимум, максимум (Рис. 54, ж) – указание границы допустимых значений, записываемых в параметр.



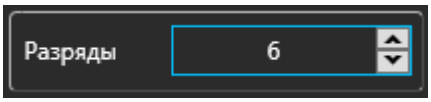
ж)

Цвет (Рис. 54, з) – цвет заливки компонента.



з)

Разряды (Рис. 54, и) – количество отображаемых разрядов.



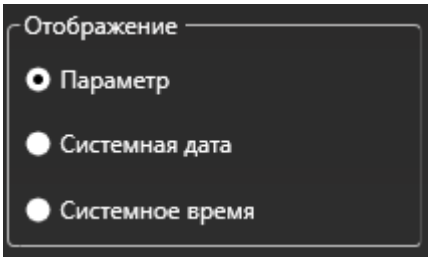
и)

Режима работы (Рис. 54, к):

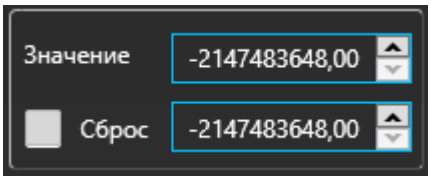
– отображение значений параметра;

– отображение системного времени;

– отображение системной даты.



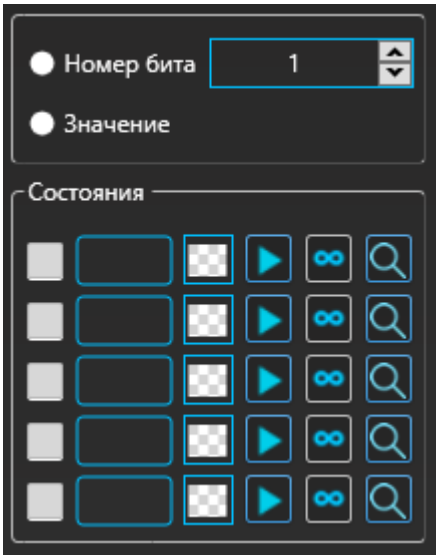
к)



л)

Значение (Рис. 54, л) – число, которое будет записано в выбранный параметр при клике кнопки или перевода кнопок с фиксацией в активное/исходное состояние.

Сброс (Рис. 54, л) – при выборе данного свойства, после выполнения условия «Значение», будет произведена запись числа из поля «Сброс».

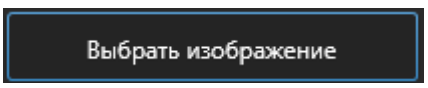


м)

Номер бита (Рис. 54, м) – привязка индикатора к выбранному биту параметра. Выбор состояния индикатора зависит от установки бита в 0 или 1.

Значение (Рис. 54, м) – привязка индикатора к значению параметра. Для данного режима доступно использование 5-ти состояний индикатора.

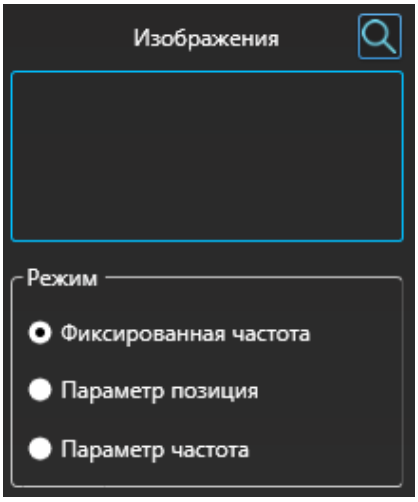
Состояния (Рис. 54, м) – список состояний индикатора. Каждое состояние соответствует значению параметра, при котором состояние становится активным, цвету заливки индикатора и воспроизводимому звуку (при наличии). В текстовое поле вводится значение, по которому индикатор принимает данное состояние. Справа от значения выбирается цвет заливки индикатора. По кнопке со значком 🔍 выполняется обзор аудиофайлов с расширением *.mp3 или *.wav. Кнопка со значком ▷ выполняет предварительное воспроизведение аудиофайла. Кнопка со значком ∞ устанавливает функцию бесконечного воспроизведения аудиофайла в текущем состоянии индикатора.



о)

Выбрать изображение (Рис. 54, о) – открыть изображение.

Изображения (Рис. 54, п) – открыть изображения.

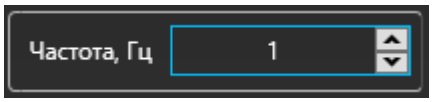


п)

Режимы:

- **фиксированная частота** – отображение элементов массива изображений с заданной частотой;
- **параметр позиция** – отображение элемента массива изображений, зависящего от значения параметра устройства;
- **параметр частота** – отображение элементов массива изображений, частота смены которых зависит от значения параметра устройства.

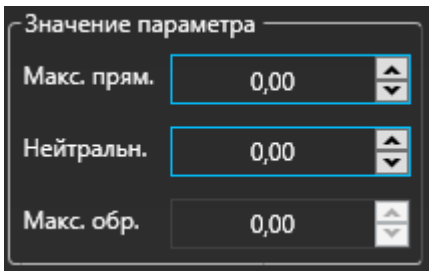
Частота, Гц (Рис. 54, р) – Задание частоты отображения элементов массива изображений.



р)

Значение параметра (Рис. 54, с):

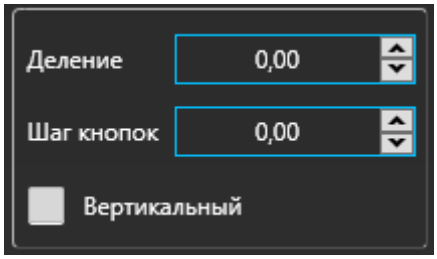
- **Макс. Прям.** – максимальное прямое значение;
- **Нейтральн.** – нейтральное значение;
- **Макс. обор.** – максимальное обратное значение.



с)

Деление (Рис. 54, т) – величина изменения значения при перемещении слайдера при помощи мыши.

Шаг кнопок (Рис. 54, т) – величина изменения значения при использовании стрелочных кнопок клавиатуры.

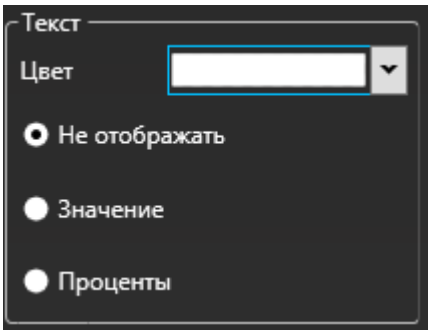


т)

Цвет (Рис. 54, у) – цвет текста.

Выбор режима отображения значения:

- не отображать;
- отображать значение;
- отображать значение в процентах.

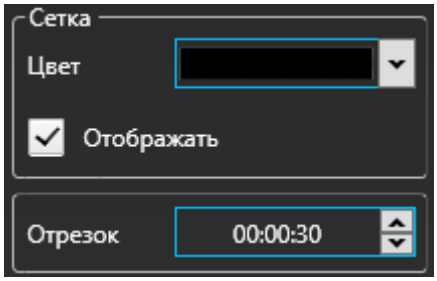


у)

Цвет (Рис. 54, ф) – цвет сетки.

Отображать – выбор отображения сетки.

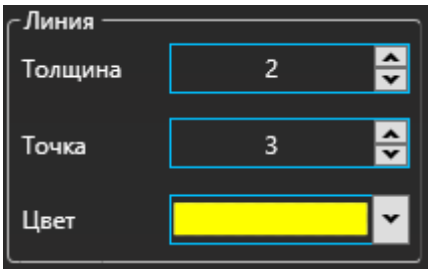
Отрезок – настройка диапазона отображения значений.



ф)

Свойства **Линии** (Рис. 54, ц):

- **толщина** – настройка толщины линии;
- **точка** – настройка диаметра точки;
- **цвет** – выбор цвета линии.



ц)

Свойства **Подписи** (Рис. 54, ч):

шрифт – настройка размера шрифта;

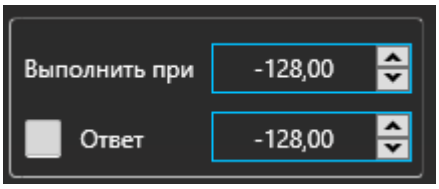
цвет – выбор цвета подписи.



ч)

Выполнить при (Рис. 54, ш) – значение параметра, при котором указанная команда выполнится в командной строке.

Ответ (Рис. 54, ш) – если пункт отмечен, после выполнения команды в командной строке будет выполнена запись данного значения в текущий параметр.

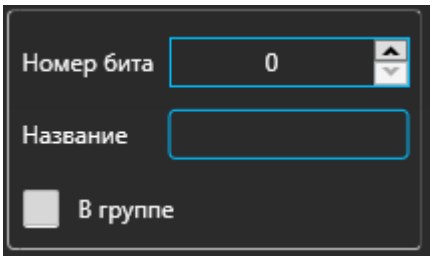


ш)

Номер бита (Рис. 54, щ) – переключение между битами параметра устройства для задания настроек каждого.

Название (Рис. 54, щ) – отображаемое наименование бита в списке переключателей компонента «Битовая группа».

В группе (Рис. 54, щ) – отображение текущего бита в списке переключателей компонента «Битовая группа».



щ)

Рис. 54

Работа с компонентами

Перемещение компонента на поле редактирования

Перемещение компонента на поле редактирования осуществляется удерживанием его левой кнопкой мыши и переносом его из перечня компонентов на поле редактирования.

Изменение свойств

Перед изменением свойств компонента необходимо выделить его нажатием левой кнопкой мыши.

Перемещение компонента по полю редактирования

Перемещение компонента по полю редактирования осуществляется с помощью мыши либо с помощью клавиш стрелок, при этом компонент смещается на количество пикселей, равное шагу сетки.

Изменение размера

Ширину и высоту компонента можно настроить на панели свойств либо растягиванием границ компонента при помощи курсора мыши.

Удаление, Вырез, Копирование и Вставка

Удаление, вырез, копирование и вставка компонента осуществляется соответствующими горячими клавишами (Delete, Ctrl+X, Ctrl+C, Ctrl+V).

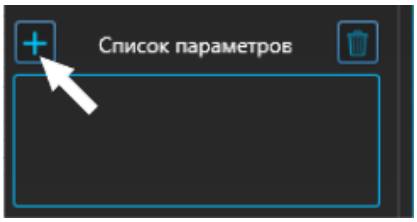
Привязка параметров к компоненту

Осуществить привязку параметра к компоненту можно следующими способами.

Через окно Пульт

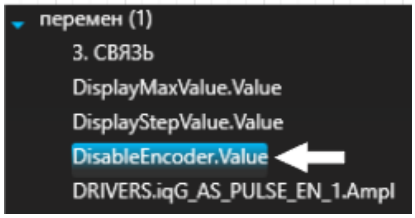
I способ

1. В общих свойствах нажать кнопку  (Рис. 55, а).



а)

2. Двойным нажатием правой кнопки мыши нажать параметр (Рис. 55, б).

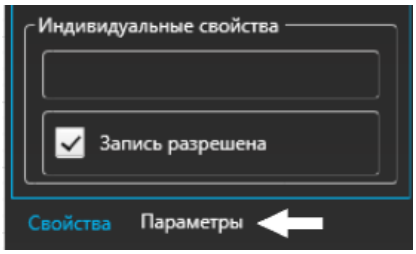


б)

Рис. 55

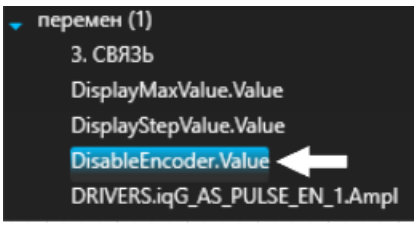
II способ

1. Нажать на вкладку "Параметры" (Рис. 56, а).



а)

2. Двойным нажатием правой кнопки мыши нажать на параметр (Рис. 56, б).



б)

Рис. 56

Через древовидное меню параметров главного окна MViewer

III способ

В дереве или в таблице параметров нажатием правой кнопки мыши на выбранный параметр, выбрать команду “Добавить на пульт” (Рис. 57).

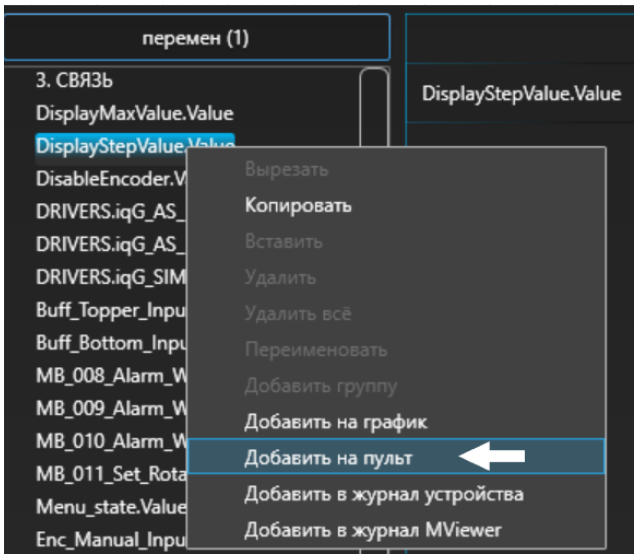


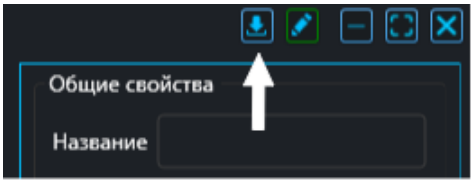
Рис. 57

Сохранение пульта

Средства MViewer позволяют сохранить графический пользовательский интерфейс пульта в отдельное приложение (exe-файл).

Примечание – при сохранении необходимо запустить MViewer от имени администратора и должно быть установлено приложение Visual Studio Build Tools 2019. Это необходимо для корректной работы сборщика приложения пульта.

1. Нажать кнопку  (Рис. 58, а).



а)

2. Задать при необходимости пароль (Рис. 58, б).



б)

Рис. 58

Журнал MViewer

Функционал окна “Журнал MViewer” позволяет записывать состояния выбранных пользователем параметров устройства по заданному временному промежутку или по изменению параметров пользователем. Для хранения лога используется формат базы данных SQLite.

Настройка записи параметров в журнал

1. Подключиться к устройству см. раздел
2. Подключение к устройству.
3. В дереве или в таблице параметров нажатием правой кнопки мыши на выбранный параметр/группу параметров, выбрать команду “Добавить в журнал MViewer” (Рис. 59).

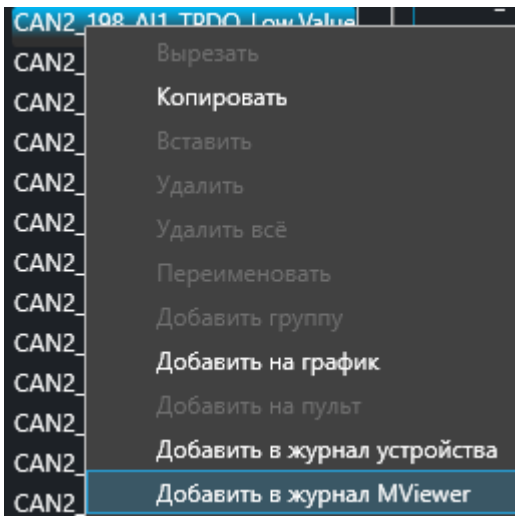


Рис. 59

4. Перейти в меню главного окна “Журнал” в подменю “Журнал MViewer”. Во вкладке “Конфигурация Журнала” (Рис. 60) настроить запись журнала.

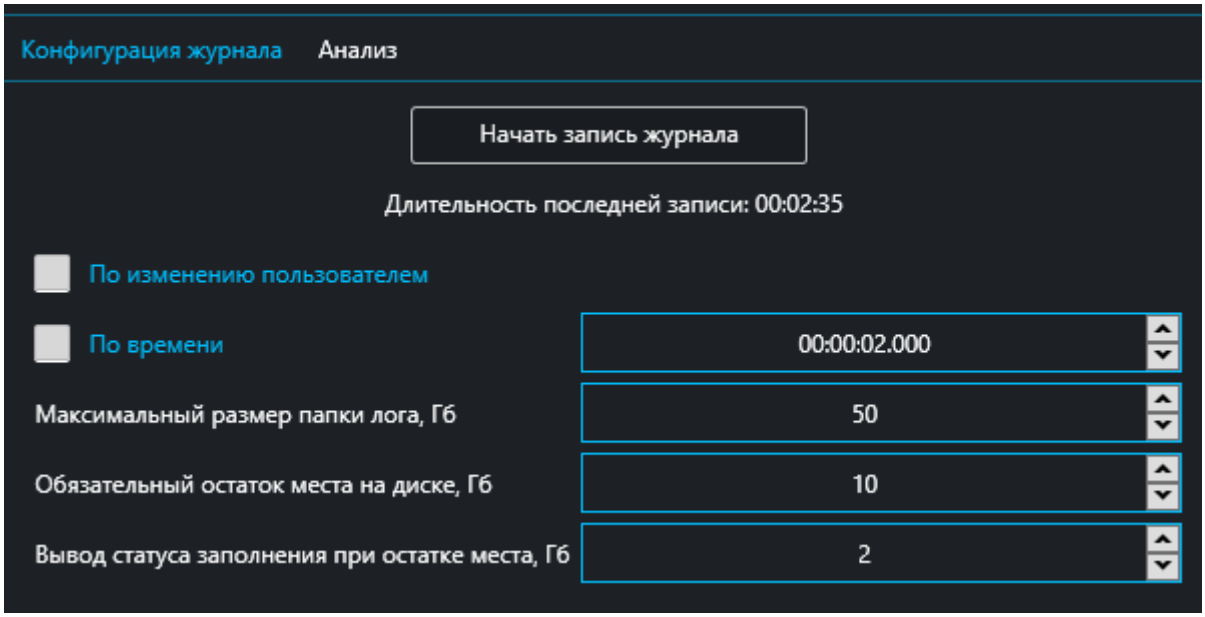


Рис. 60

Настройки записи конфигурации журнала:

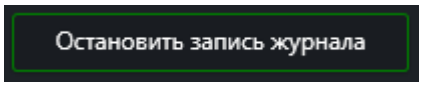
- **по изменению** пользователем – настройка, при которой параметры будут сохраняться в журнал при изменении параметра пользователем через таблицу параметров или компонент пульта;
- **по времени** – настройка, при которой будут записываться полученные с устройства значения параметров раз в заданный пользователем период. При периоде меньше секунды возможна погрешность в учете периода;
- **максимальный размер папки лога, Гб** – настройка максимального размера папки, хранящей логи. При переполнении папки самые старые базы данных будут удаляться;
- **обязательный остаток места на диске, Гб** – настройка, определяющая размер свободного места на диске, при сохранении логов;
- **вывод статуса заполнения при остатке места, Гб** – настройка, определяющая появление предупреждения при определенном остатке места на диске до заполнения лимитов для максимального размера папки и остатка места на диске.

5. Нажать кнопку “Начать запись журнала” (Рис. 61, а).



а)

6. По окончании записи нажать кнопку “Остановить запись журнала” (Рис. 61, б).



б)

Рис. 61

Анализ журнала

Для анализа записанных в базу данных значений необходимо перейти во вкладку “Анализ”.

1. Нажать кнопку “Обзор” и выбрать файл.

2. На календаре (Рис. 62) нажать на дату записи журнала. Далее появляется возможность поработать с записанными данными в табличном и графическом виде.

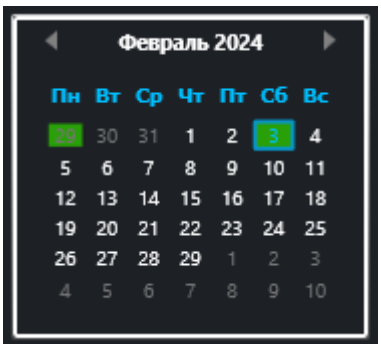


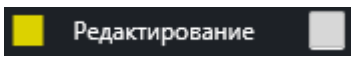
Рис. 62

Расшифровка цветового обозначения на календаре.



а)

Наличие лога (Рис. 63, а) – получены ранее записанные значения.



б)

Редактирование (Рис. 63, б) – зарегистрировано изменение параметров пользователем MViewer. Для редактирования журнала установить флаг.



в)

Значение фильтра (Рис. 63, в) – получены ранее записанные значения, удовлетворяющие условиям примененного к ним фильтра.

Рис. 63

Фильтрация данных журнала

Настройка условий фильтра журнала выполяется во вкладке “Анализ” в поле “Фильтр” (Рис. 64).

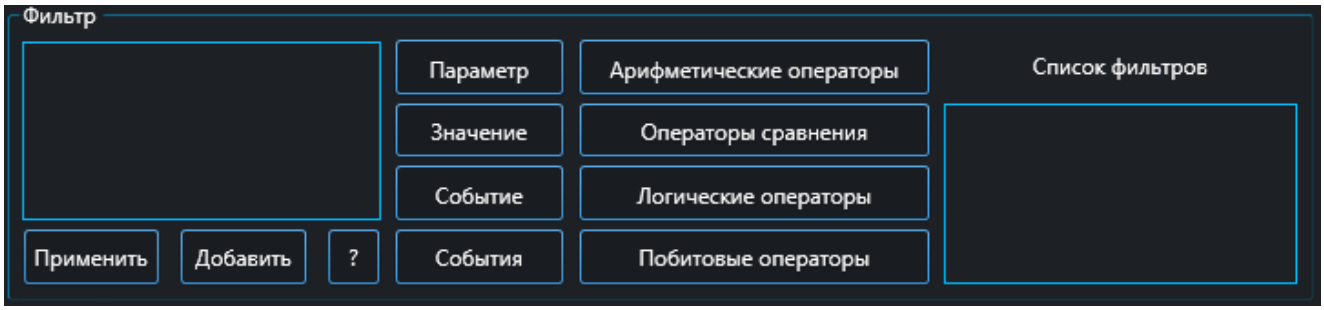


Рис. 64

При нажатии на иконку  открывается окно с описанием синтаксиса фильтра. Результаты работы фильтра отображаются в таблице и на графике.

Сохранение журнала

Сохранение журнала MViewer выполняется как в графическом, так и табличном виде.

Сохранение в табличном виде

1. Выбрать вид отображения данных в таблице (Рис. 65).

Виды отображения данных:

- **стандартный вывод** – сохранение таблицы в виде, в котором отображается таблица во вкладке “Анализ”.
- **параметры по времени** – сохранение таблицы в виде, где для каждого параметра выделен свой столбец, строки выстраиваются относительно времени.

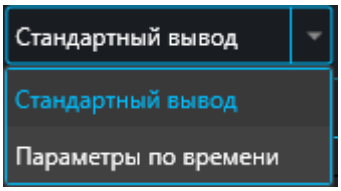


Рис. 65

2. Нажать на кнопку .

Журнал устройств

Окно “Журнал устройств” предназначено для настройки конфигурации журнала, чтения, анализа и экспорта журнала, хранимого на устройстве. Данная функциональность должна поддерживаться софтом устройства.

Чтение журнала

1. Подключиться к устройству см. раздел

2. Подключение к устройству.

3. Перейти в меню главного окна “Журнал” в подменю “Журнал устройств”, во вкладку “Журнал”.

4. Осуществить считывание одним из способов.

- Считать диапазон строк журнала (Рис. 66, а).



а)

- Считать все строки (Рис. 66, б).



б)

Рис. 66

Очистка журнала

При необходимости начать вести журнал с начала необходимо отправить на устройство запрос на очистку журнала кнопкой “Очистить журнал” (Рис. 67) во вкладке “Журнал”.

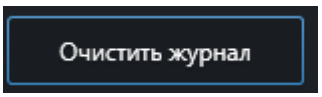


Рис. 67

Сохранение таблицы журнала

Для сохранения журнала необходимо нажать кнопку “Экспорт таблицы” (Рис. 68).

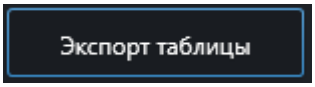


Рис. 68

Графическое отображение журнала

Считанный журнал устройства можно вывести на график. Для этого необходимо:

1. Перейти во вкладку “График”.

2. Нажать кнопки с названиями параметров (Рис. 69), которые необходимо вывести на график. Кнопка загорится зеленым цветом. Рядом с названием параметра можно задать цвет линии.

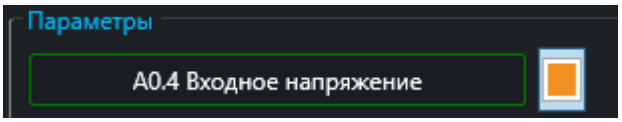


Рис. 69

Сохранение графика журнала

Для сохранения графика журнала необходимо нажатием правой кнопки мыши на график, выбрать команду “Сохранить”.

Считывание конфигурации журнала

1. Подключиться к устройству см. раздел

2. Подключение к устройству.

3. Перейти во вкладку “Конфигурация”.

4. Нажать кнопку “Считать конфигурацию”.

Настройка конфигурации журнала

1. Подключиться к устройству см. раздел

2. Подключение к устройству.

3. Перейти во вкладку “Конфигурация”.

4. Для добавления параметров в таблицу 1. В дереве или в таблице параметров нажатием правой кнопки мыши на выбранный параметр, выбрать команду “Добавить в журнал устройства” (Рис. 70).

Удаление параметра из таблицы осуществляется кнопкой “Delete” на клавиатуре.

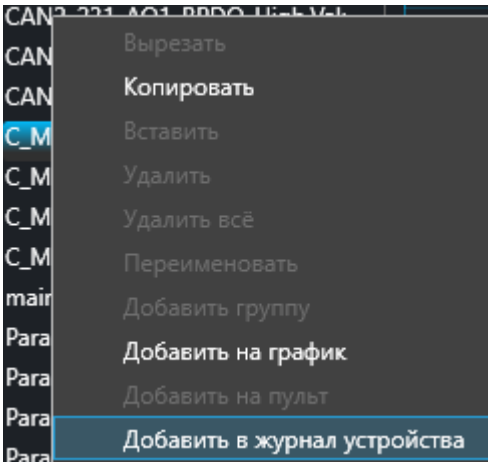


Рис. 70

5. Настроить события, по которым будет происходить логирование относительно параметров.

("∅") Нет события

("⏲") По таймеру

Срабатывает периодически с заданным в столбце “Значение” таблицы параметров устройств в интервале (в миллисекундах).

("=") Равно значению

Срабатывает один раз по достижению соответствующего уровня, заданного в столбце **Значение**. Повторно может сработать в случае изменения значения на другое с последующим возвратом на отмеченное.

("≠") Не равно значению

Срабатывает один раз при смещении с выбранного значения в столбце Значение. Повторно может сработать в случае возврата на выбранное значение с последующим изменением на другое.

("↗") По фронту

Срабатывает при повышении значения до выбранного значения в столбце “Значение”.

("↘") По спаду

Срабатывает при понижении значения до выбранного значения в столбце “Значение”.

("Δ") Любое изменение значения

Срабатывает при отклонении от предыдущего значения (столбец “Значение” не берётся во внимание для данного события). При этом запоминается предыдущее значение.

("бит Δ") Любое изменение бита

Срабатывание происходит аналогично событию ("Δ"), но во внимание берётся только изменение конкретных битов. В столбце “Значение” указывается маска выбранных битов.

Текущее значение	Столбец “Значение”	Выполнение
101**1**0001**1**0**1**	**1**0000**1**0**1**	
100**1**1001**1**1**0**	**1**0000**1**0**1**	True
100**1**0111**1**0**0**	**1**0000**1**0**1**	False
0101**0**0001**1**0**1**	**1**0000**1**0**1**	True

("бит 1") Бит в 1

Срабатывает при выставлении выбранных битов в 1 (как одновременно, так и поочерёдно, приводя к такому результату). Маска выбранных битов указывается в столбце “Значение”.

Текущее значение	Столбец “Значение”	Выполнение
101**1**0001**1**0**1**	**1**0000**1**0**1**	
100**0**1001**1**1**0**	**1**0000**1**0**1**	False
100**1**0111**0**0**1**	**1**0000**1**0**1**	False
0101**1**0001**1**0**1**	**1**0000**1**0**1**	True

("бит 0") Бит в 0

Срабатывает при выставлении выбранных бит в 0 (как одновременно, так и поочерёдно, приводя к такому результату). Маска выбранных битов указывается в столбце “Значение”.

Текущее значение	Столбец “Значение”	Выполнение
101**1**0001**1**0**1**	**1**0000**1**0**1**	
100**0**1001**1**1**0**	**1**0000**1**0**1**	False
100**1**0111**0**0**1**	**1**0000**1**0**1**	False
0101**0**0001**0**0**0**	**1**0000**1**0**1**	True

("Id")

Срабатывает при изменении пользователем параметра, в журнал записывается ID устройства, на котором произошло изменение.

("Addr")

Срабатывает при изменении пользователем параметра, в журнал записывается адрес изменившегося параметра.

("Val")

Срабатывает при изменении пользователем параметра, в журнал записывается новое значение измененного параметра.

6. Для записи конфигурации на устройство нажать кнопку “Применить конфигурацию”.

Примечание – для случаев, когда необходимо исправить примененную на устройстве конфигурацию, нажать “Считать конфигурацию” и произвести шаги 3 и 4. Обратите внимание, что при каждой записи конфигурации журнал очищается.

Открытие файла конфигурации журнала

Открытие файла конфигурации журнала выполняется во вкладке “Конфигурация” нажатием кнопки “Импорт конфигурации”.

Сохранение файла конфигурации журнала

Сохранение файла конфигурации журнала выполняется во вкладке “Конфигурация” нажатием кнопки “Экспорт конфигурации”.

Журнал МРП

Окно «Журнал МРП» предназначено для интерпретации данных, записанных в результате работы аппаратного модуля МРП, и вывода данных в табличном и графическом виде. Данные записываются в файл журнала формата *csv.

Работа с окном «Журнал МРП»

Краткое описание работы с окном «Журнал МРП» представлено на рис. 71.

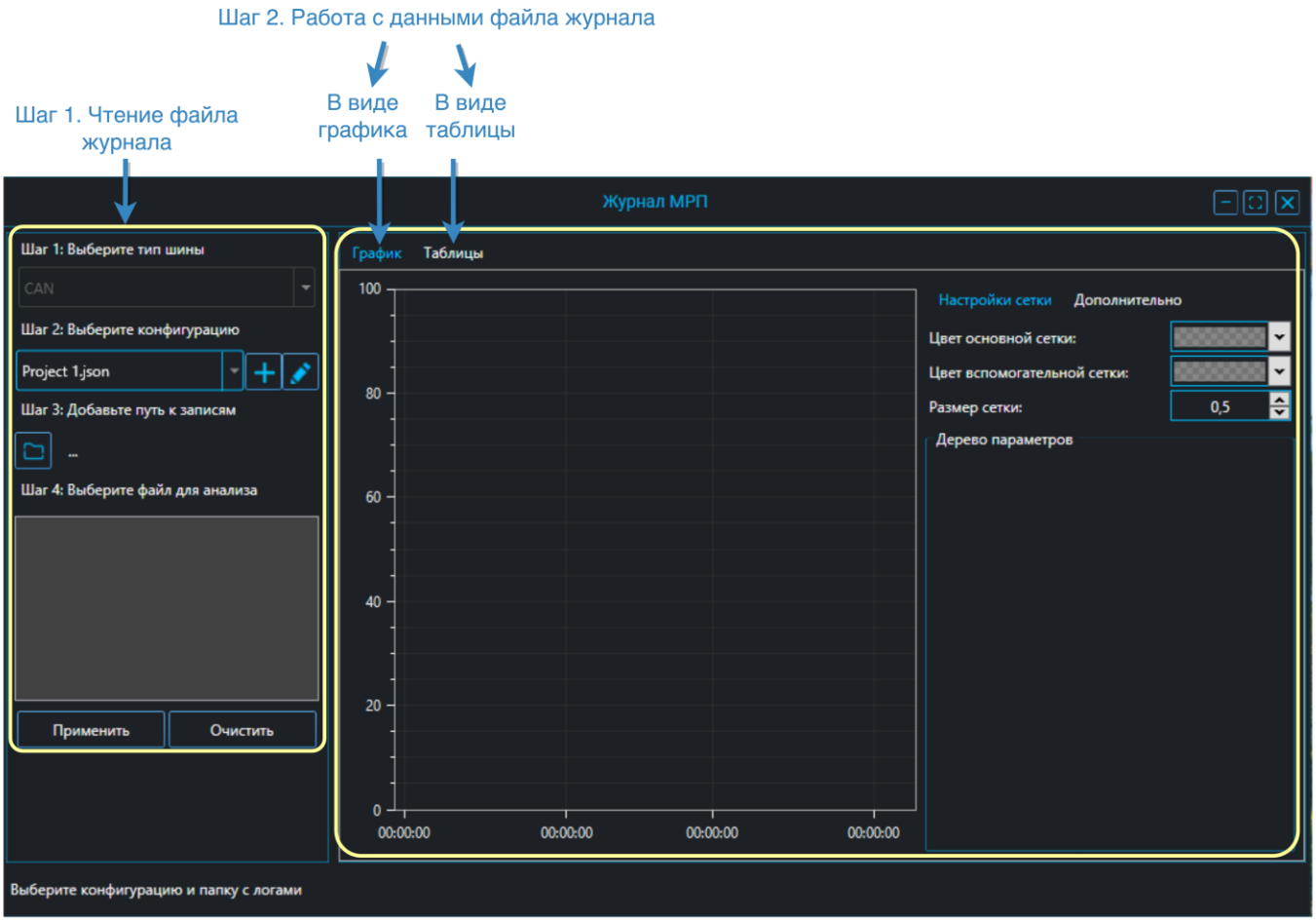


Рис. 71

Чтение файла журнала

Краткий порядок действий чтения файла представлен на рис. 72.

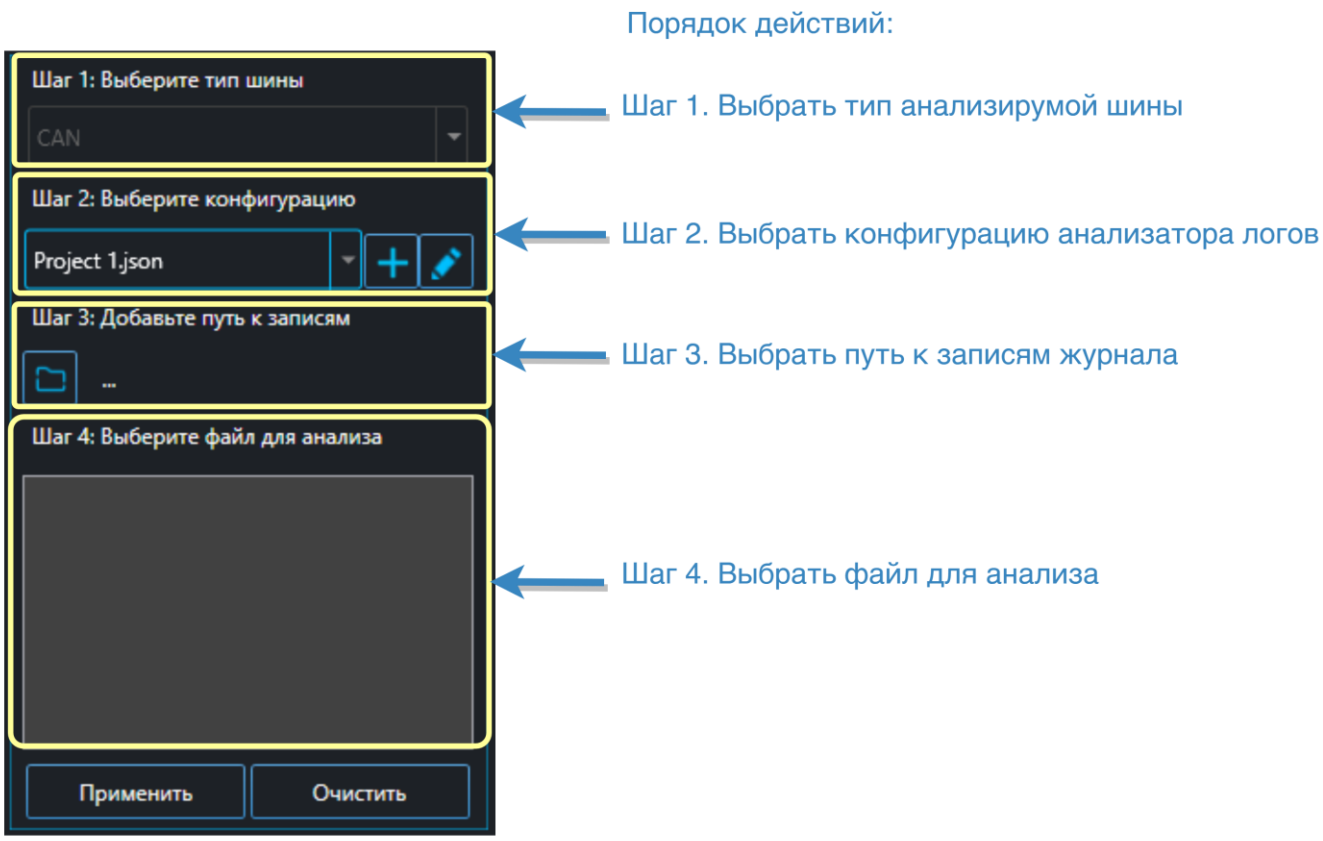


Рис. 72

Полный порядок действий чтения файла представлен на рис. 73.

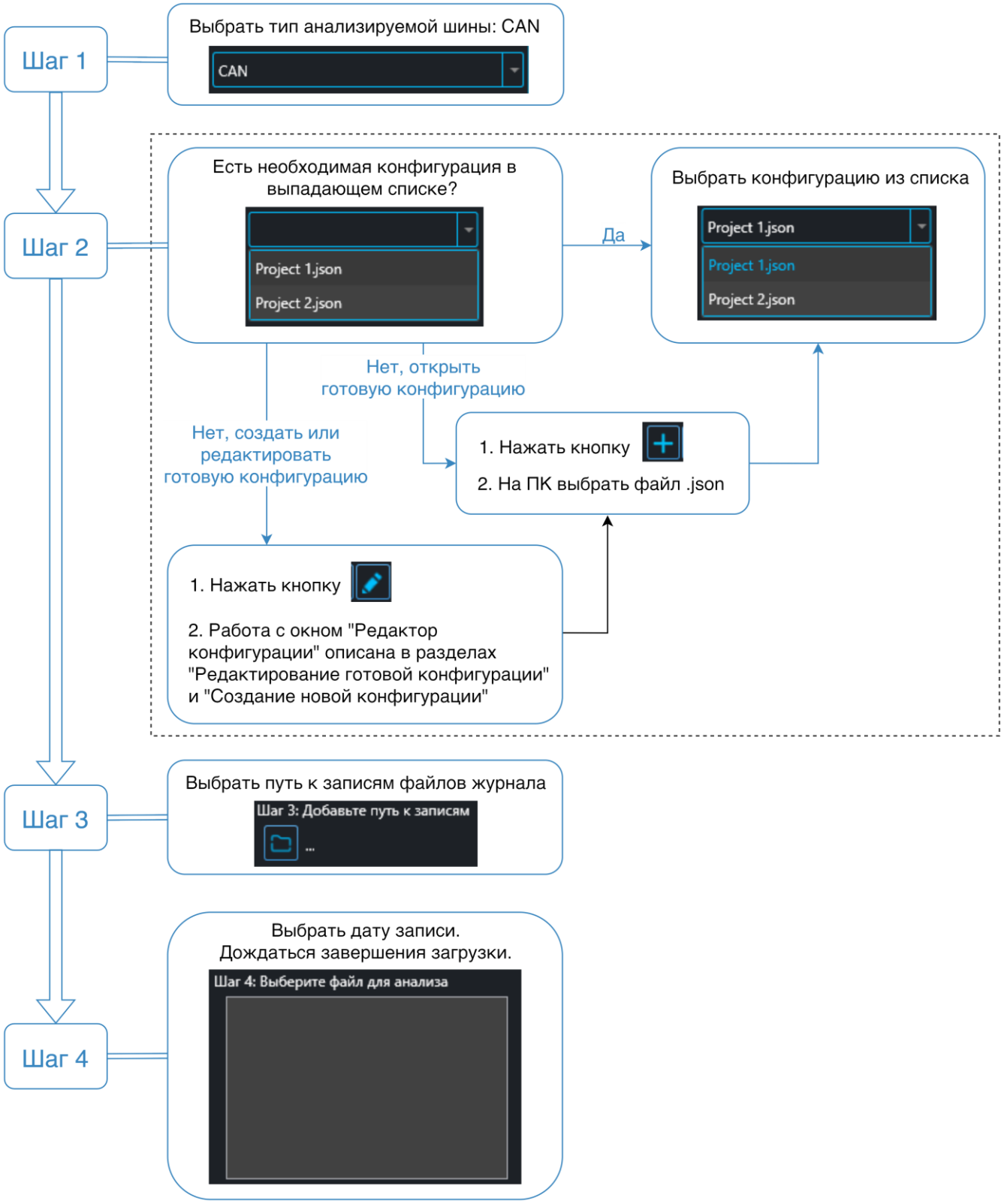

Шаг 1
Выбрать тип анализируемой шины: CAN
CAN
Шаг 2
Есть необходимая конфигурация в выпадающем списке?
Project 1.json
Project 2.json
Да
Выбрать конфигурацию из списка
Project 1.json
Project 1.json
Project 2.json
Нет, открыть готовую конфигурацию
Нет, создать или редактировать готовую конфигурацию
1. Нажать кнопку
2. На ПК выбрать файл .json
1. Нажать кнопку
2. Работа с окном "Редактор конфигурации" описана в разделах "Редактирование готовой конфигурации" и "Создание новой конфигурации"
Шаг 3
Выбрать путь к записям файлов журнала
Шаг 3: Добавьте путь к записям
...
Шаг 4
Выбрать дату записи.
Дождаться завершения загрузки.
Шаг 4: Выберите файл для анализа

Рис. 73

Редактирование готовой конфигурации

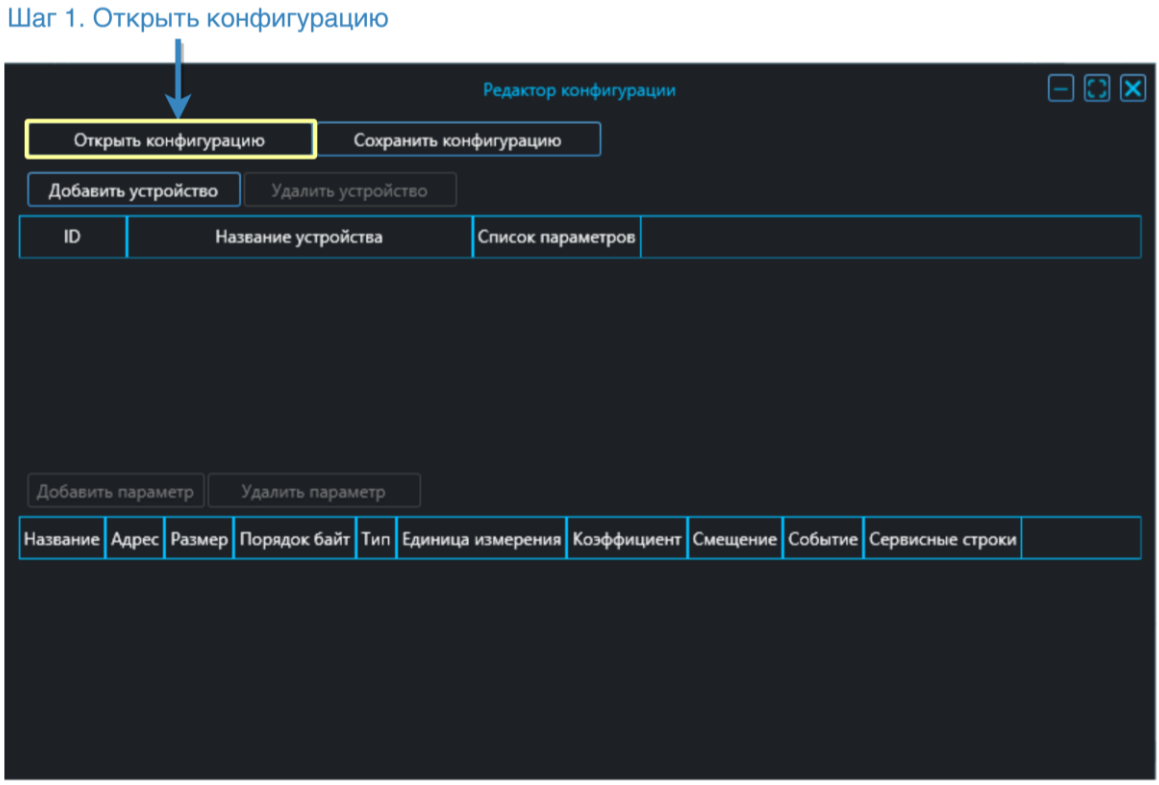


Рис. 74

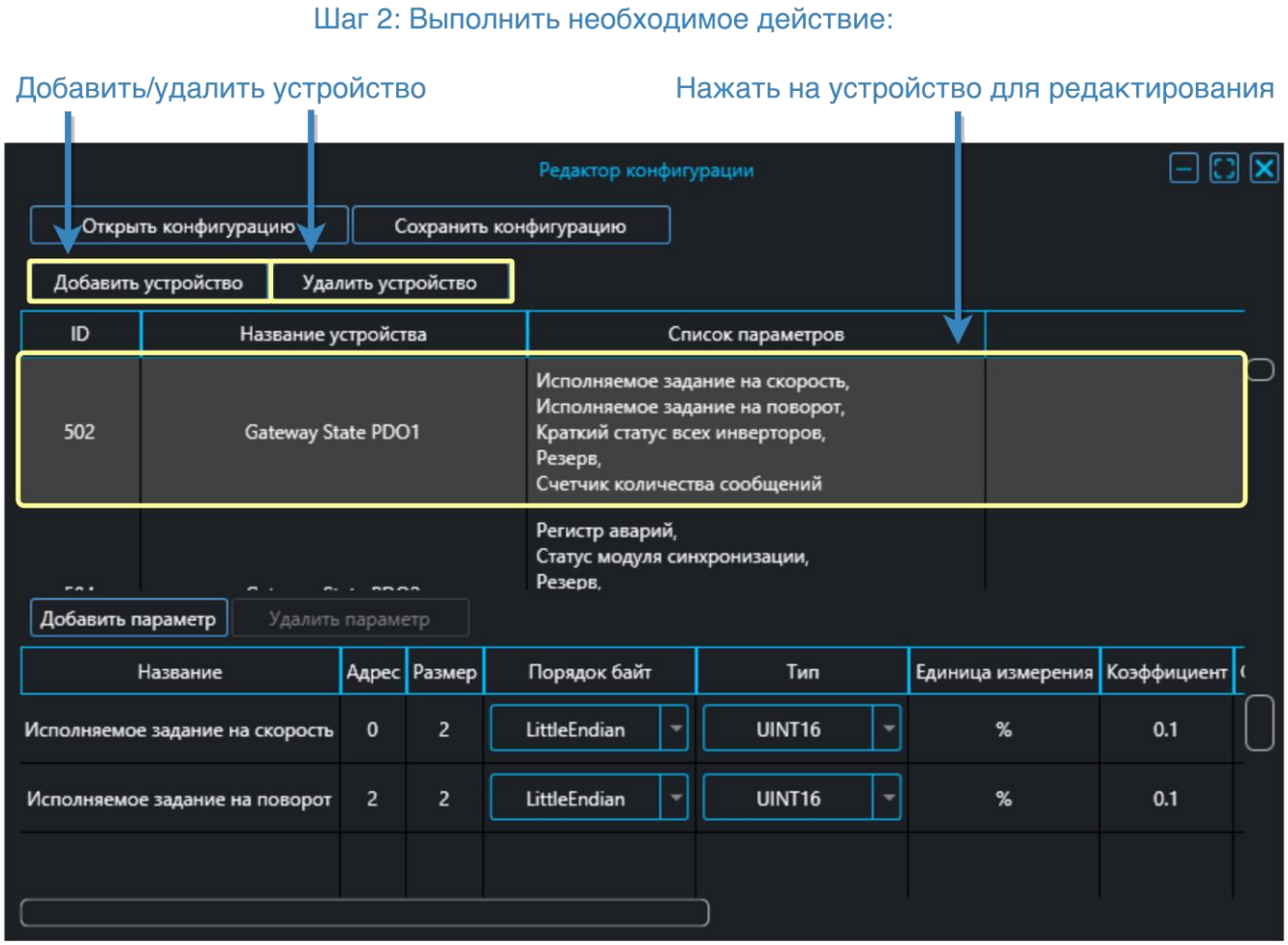

Шаг 2: Выполнить необходимое действие:
Добавить/удалить устройство
Нажать на устройство для редактирования
Редактор конфигурации
Открыть конфигурацию
Сохранить конфигурацию
Добавить устройство
Удалить устройство
ID
Название устройства
Список параметров
502
Gateway State PDO1
Исполняемое задание на скорость,
Исполняемое задание на поворот,
Краткий статус всех инверторов,
Резерв,
Счетчик количества сообщений
Регистр аварий,
Статус модуля синхронизации,
Резерв,
Добавить параметр
Удалить параметр
Название
Адрес
Размер
Порядок байт
Тип
Единица измерения
Коэффициент
Исполняемое задание на скорость
0
2
LittleEndian
UINT16
%
0.1
Исполняемое задание на поворот
2
2
LittleEndian
UINT16
%
0.1

Рис. 75

Шаг 3. Добавить/редактировать/ удалить параметр устройства

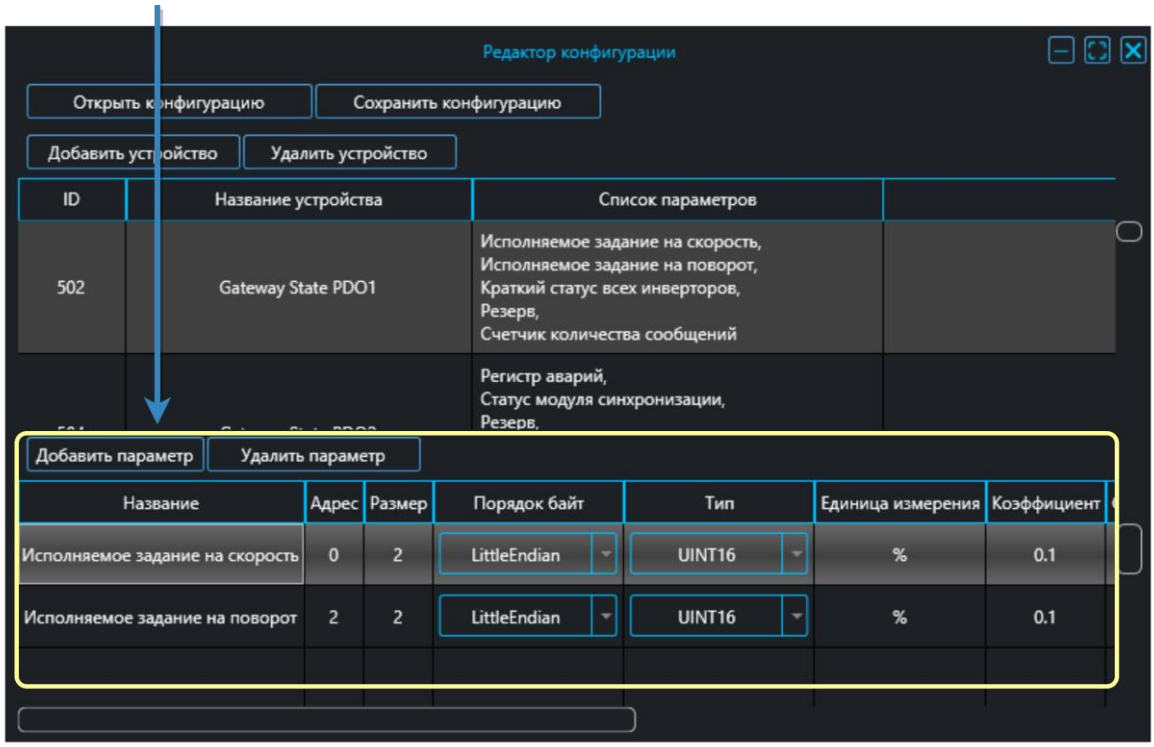


Рис. 76

Создание новой конфигурации

Для создания новой конфигурации в окне «Редактор конфигурации» поле устройств должно быть пустым (Рис. 77).

Чтобы очистить данные в поле устройств, необходимо закрыть и открыть окно «Редактор конфигурации».

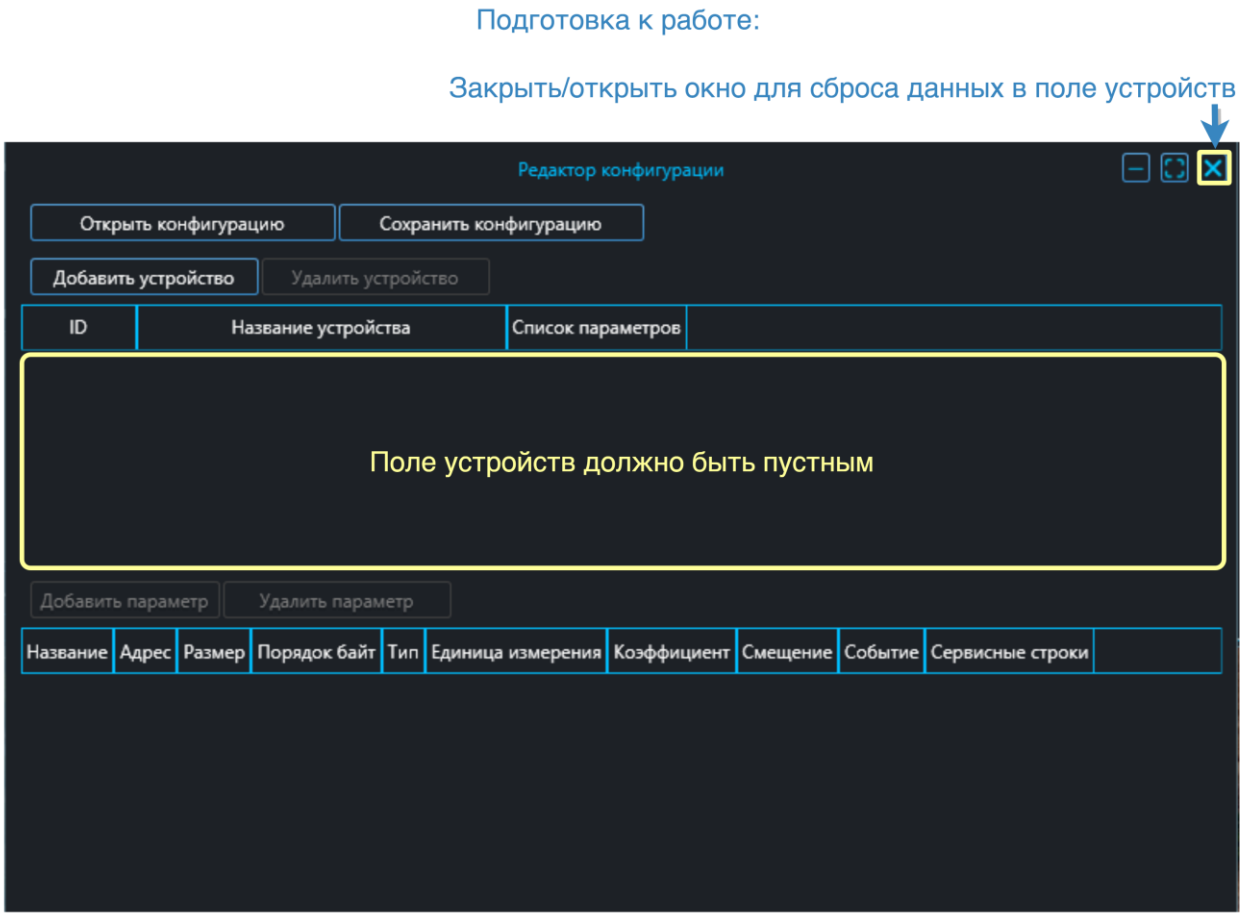


Рис. 77

Шаг 1. Добавить устройство

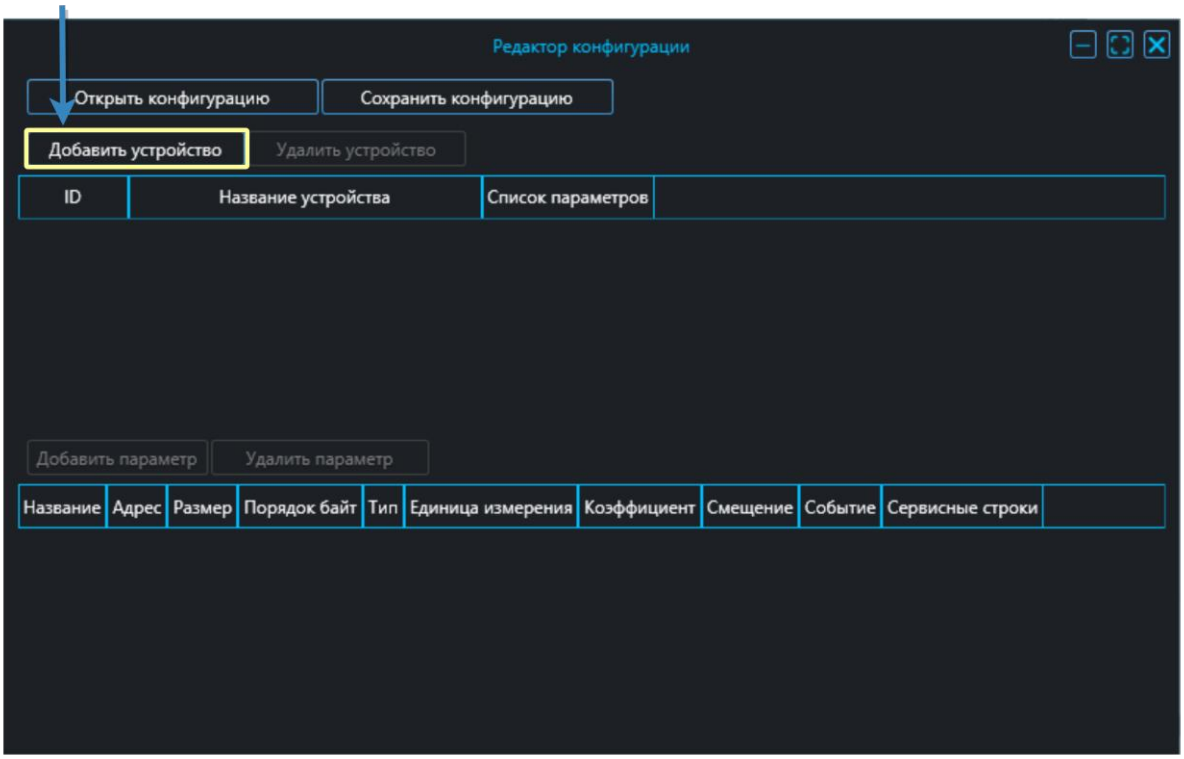


Рис. 78

Шаг 2. Заполнить данные устройст и параметров устройств

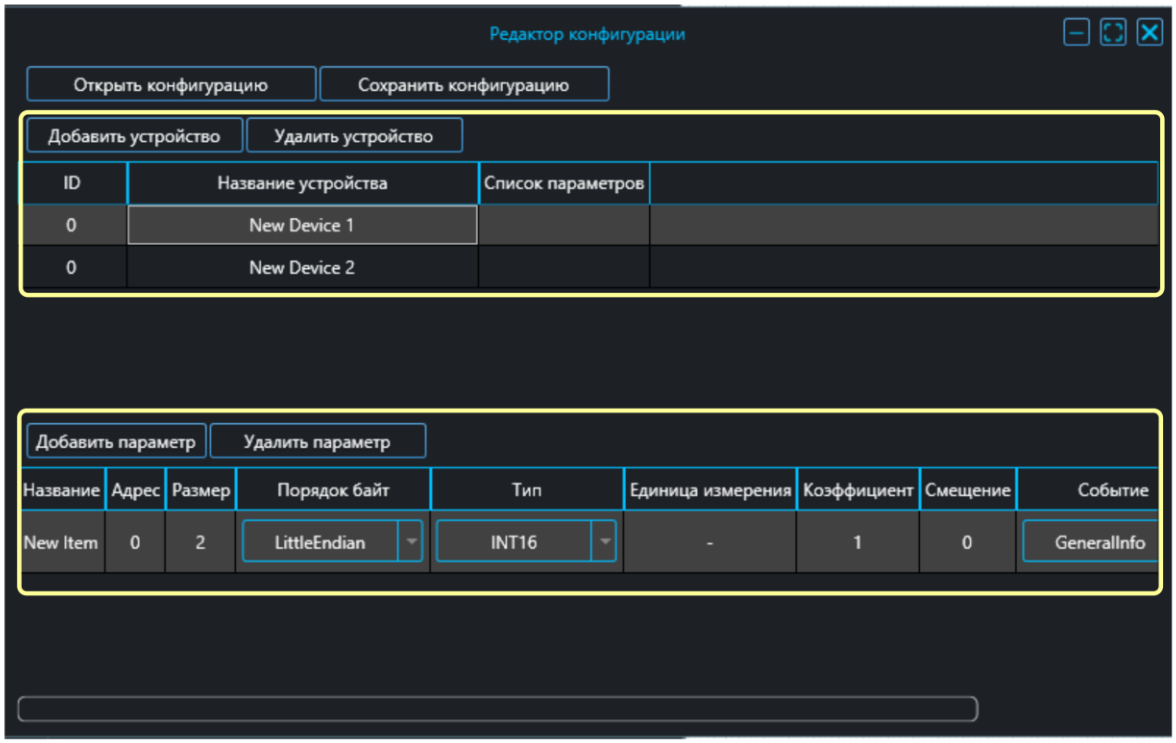


Рис. 79

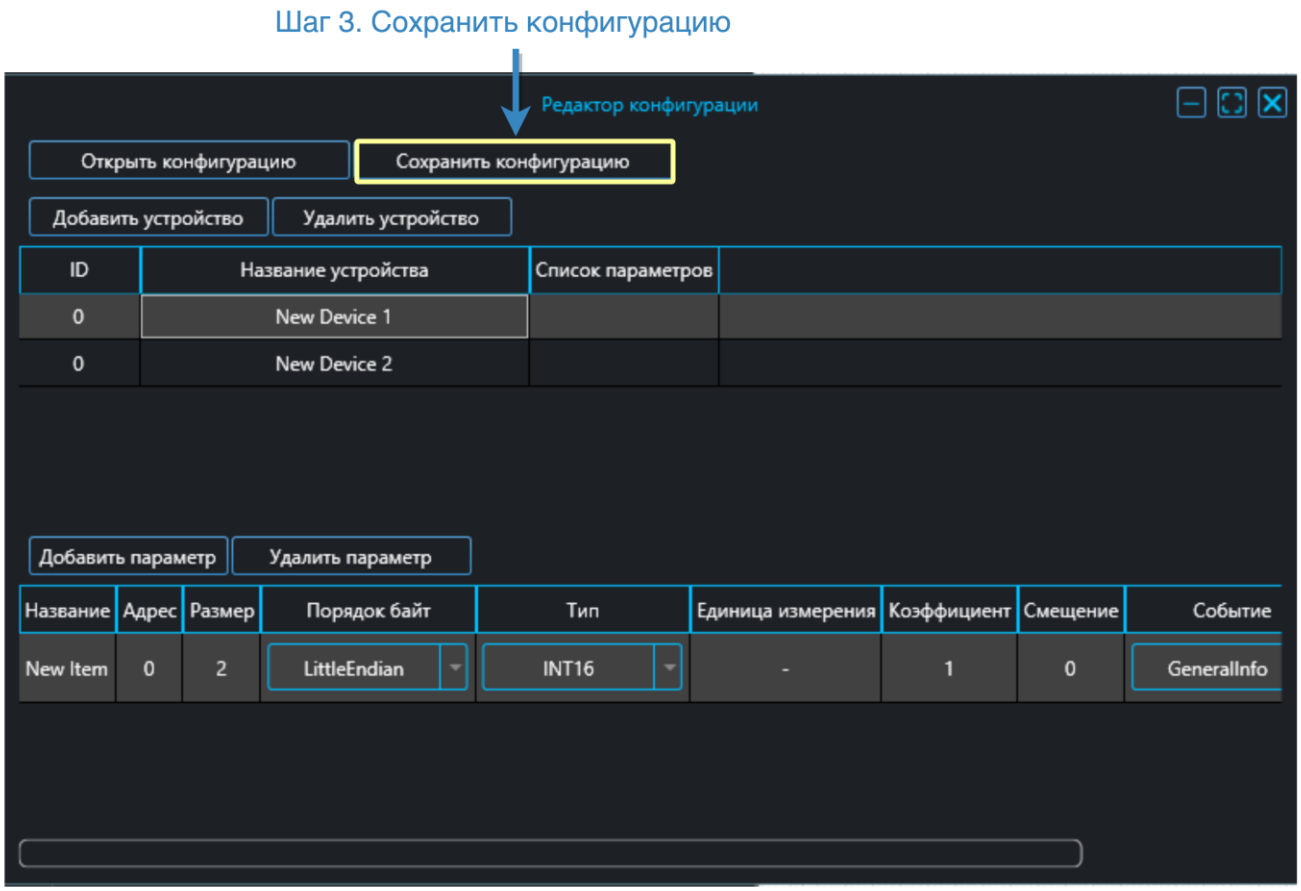

Шаг 3. Сохранить конфигурацию
Редактор конфигурации
Открыть конфигурацию
Сохранить конфигурацию
Добавить устройство
Удалить устройство
ID
Название устройства
Список параметров
0
New Device 1
0
New Device 2
Добавить параметр
Удалить параметр
Название
Адрес
Размер
Порядок байт
Тип
Единица измерения
Коэффициент
Смещение
Событие
New Item
0
2
LittleEndian
INT16
-
1
0
GeneralInfo

Рис. 80

Работа с данными журнала в виде таблицы

Работа с данными журнала в виде таблицы представлена на рис. 81 - 84.

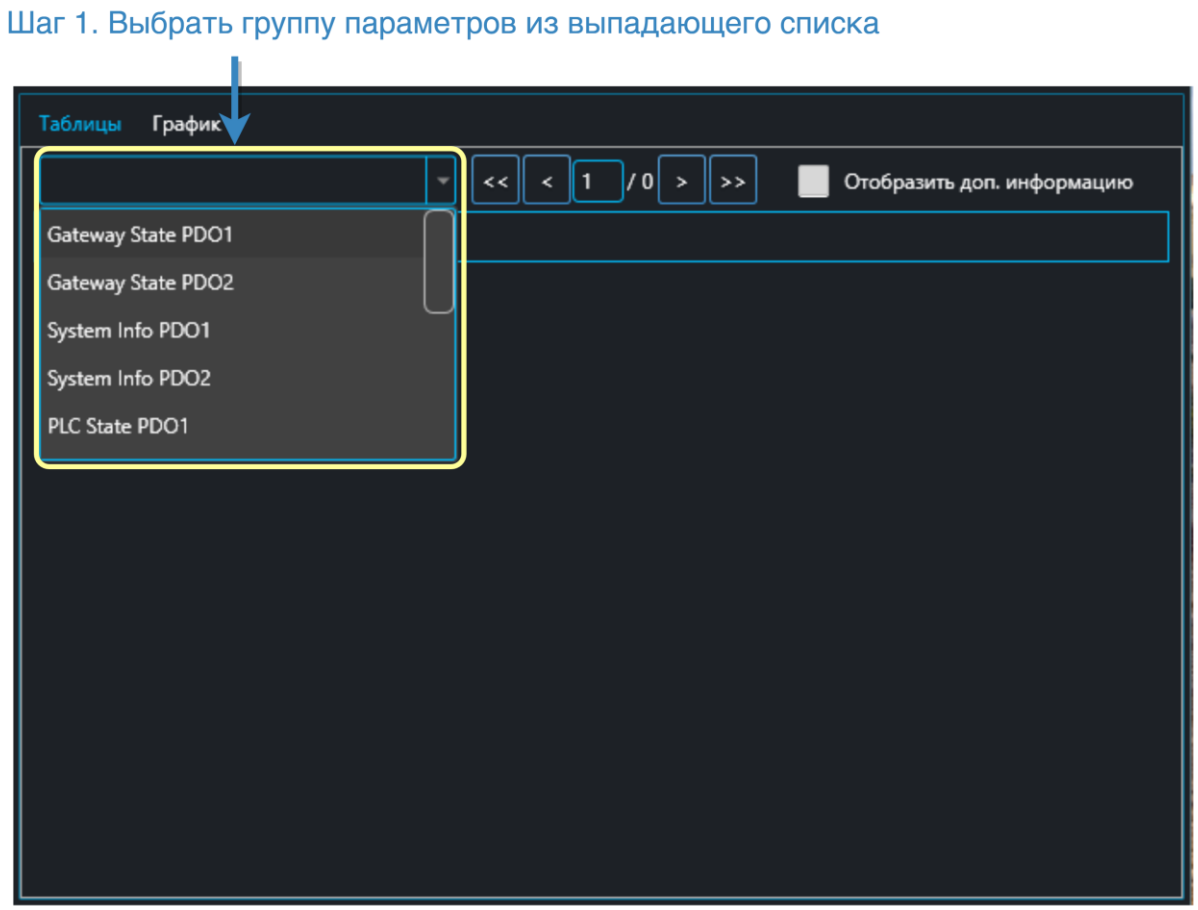


Рис. 81

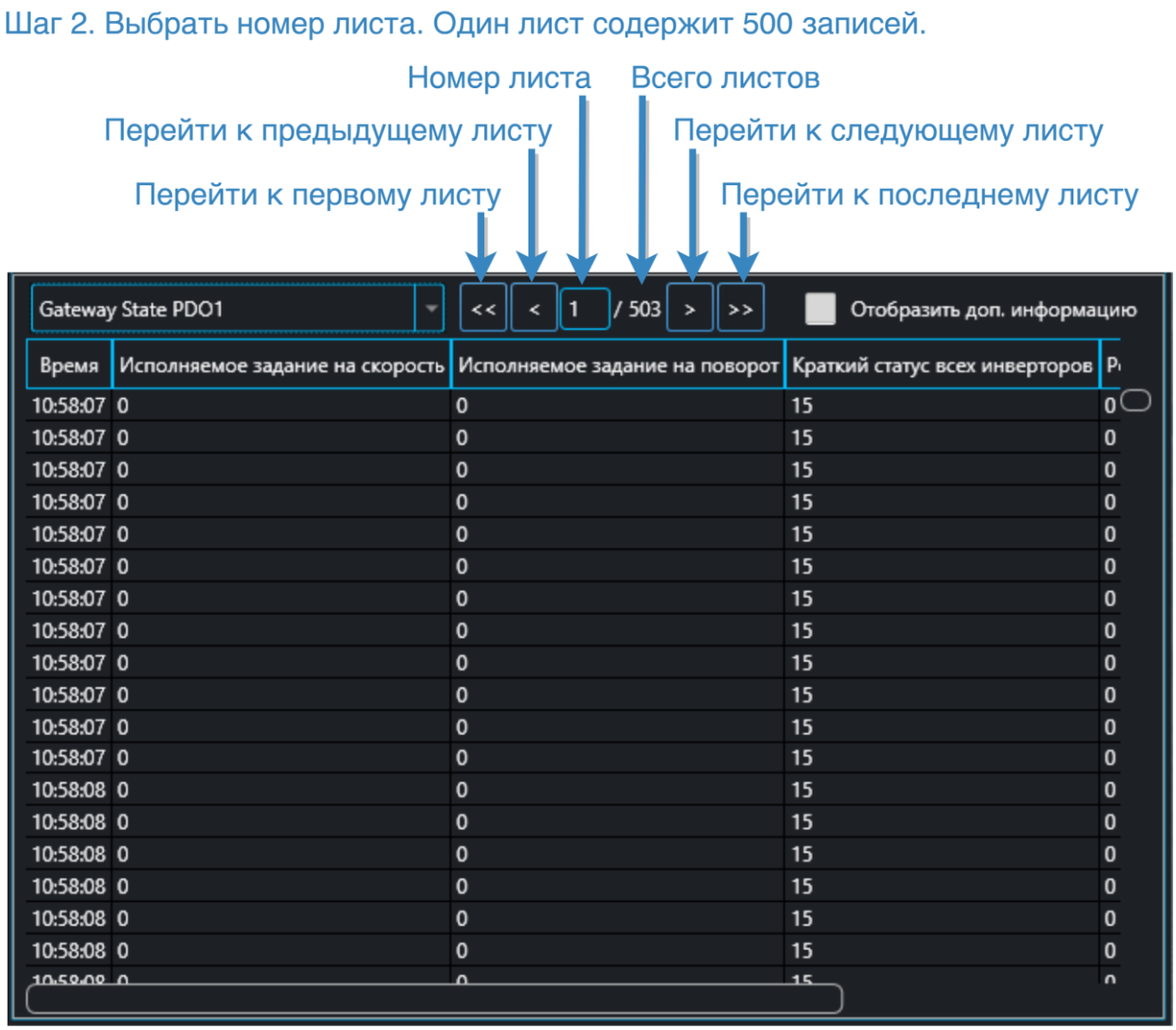

Шаг 2. Выбрать номер листа. Один лист содержит 500 записей.
Номер листа
Всего листов
Перейти к предыдущему листу
Перейти к следующему листу
Перейти к первому листу
Перейти к последнему листу
Gateway State PDO1
<<
<
1
/ 503
>
>>
Отобразить доп. информацию
Время
Исполняемое задание на скорость
Исполняемое задание на поворот
Краткий статус всех инверторов
10:58:07 0 0 15 0
10:58:08 0 0 15 0

Рис. 82

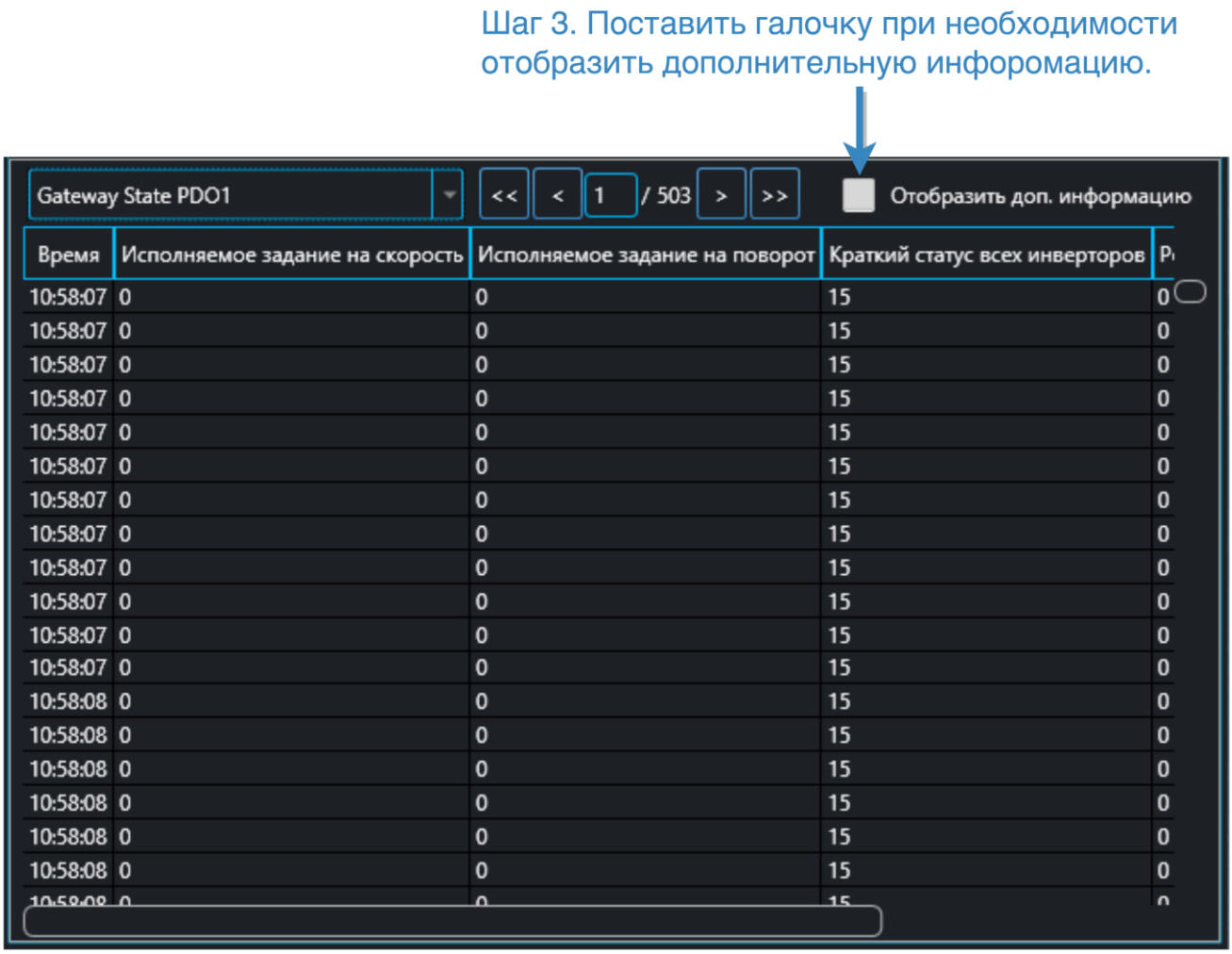

Шаг 3. Поставить галочку при необходимости отобразить дополнительную информацию.
Gateway State PDO1
<< < 1 / 503 > >>
Отобразить доп. информацию
Время
Исполняемое задание на скорость
Исполняемое задание на поворот
Краткий статус всех инверторов
10:58:07 0 0 15 0
10:58:07 0 0 15 0
10:58:07 0 0 15 0
10:58:07 0 0 15 0
10:58:07 0 0 15 0
10:58:07 0 0 15 0
10:58:07 0 0 15 0
10:58:07 0 0 15 0
10:58:07 0 0 15 0
10:58:07 0 0 15 0
10:58:07 0 0 15 0
10:58:07 0 0 15 0
10:58:08 0 0 15 0
10:58:08 0 0 15 0
10:58:08 0 0 15 0
10:58:08 0 0 15 0
10:58:08 0 0 15 0
10:58:08 0 0 15 0

Рис. 83

Шаг 4. При необходимости можно сохранить текущий лист устройства/все листы устройства/сохранить все листы всех устройств в формате *xls

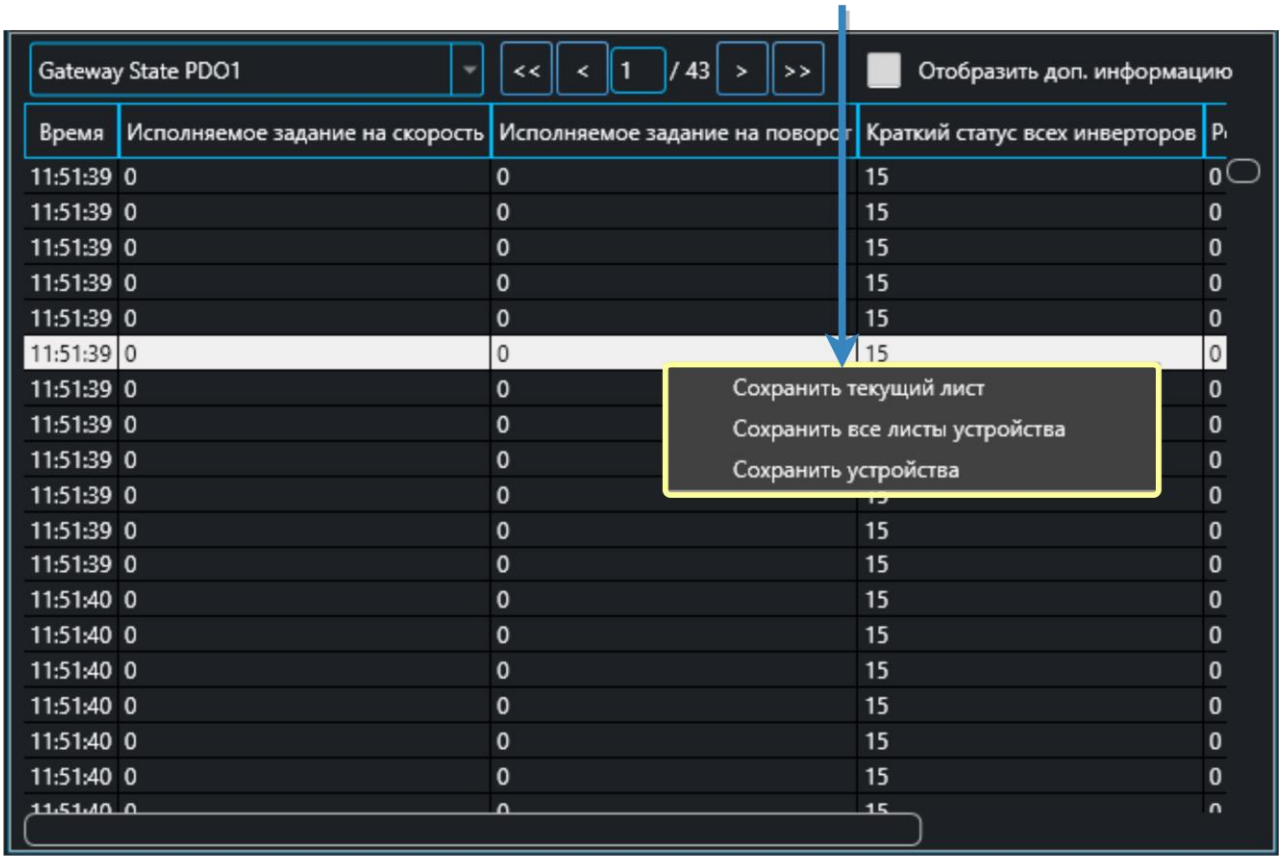


Рис. 84

Работа с данными журнала в виде графика

Работа с данными журнала в виде графика представлена на рис. 85 - 88.

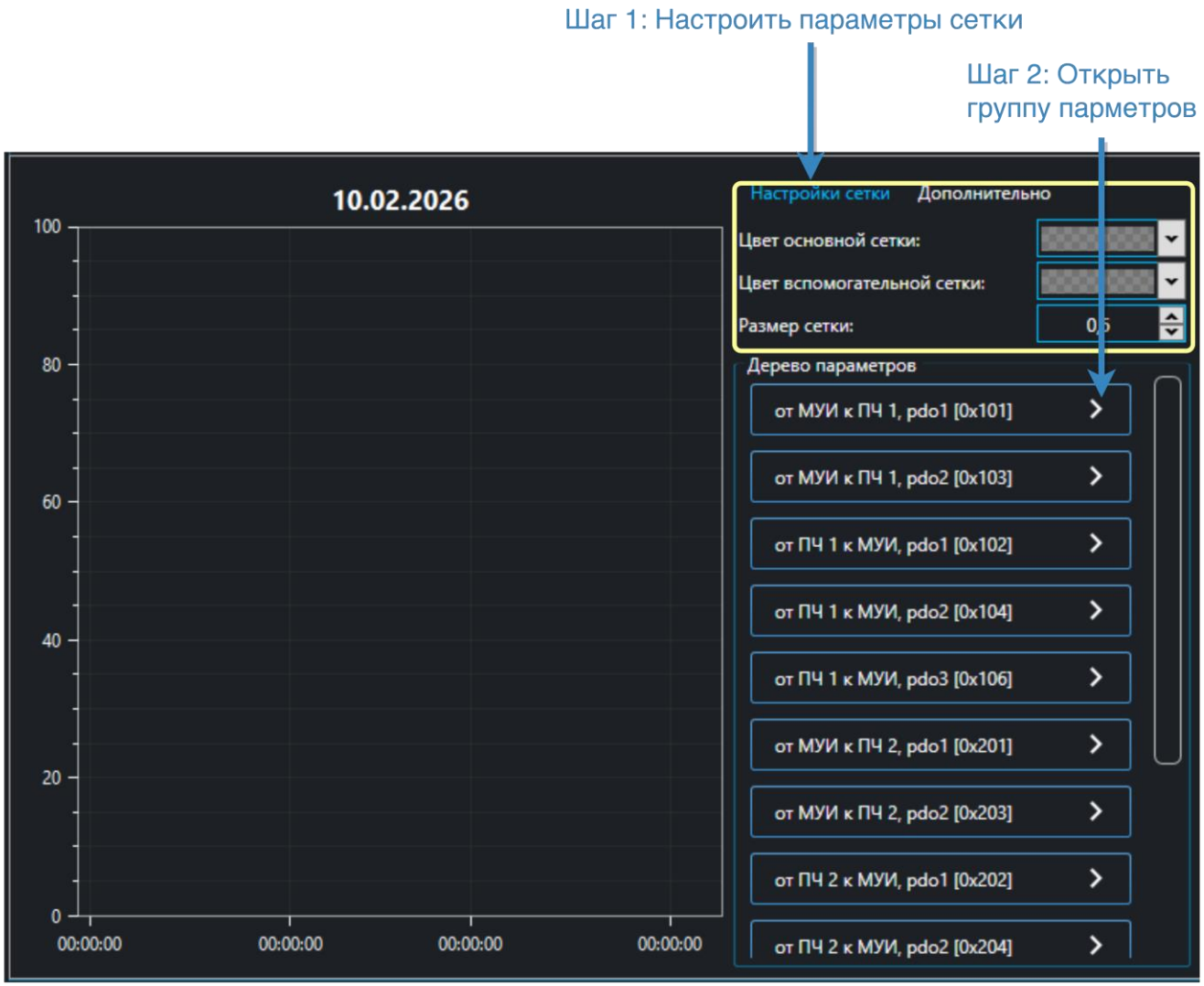


Рис. 85


Шаг 3: Выбрать требуемый параметр
Шаг 4: Настроить параметры графика
Журнал МРП
Шаг 1: Выберите тип шины
CAN
Шаг 2: Выберите конфигурацию
Project 1.json
Шаг 3: Добавьте путь к записям
C:\Users\Valeria\Documents\MVie...
Шаг 4: Выберите файл для анализа
10.02.2026
Применить
Очистить
ELECTROVOZ TYPE_A8 s/n 00671
BLACK_BOX s/n 25004, 19.12.25 v230
MUI s/n 25014, 15.12.25 v176
JOY s/n 25001, 15.12.25 v021
FC 1 s/n 25011, 19.12.25 v073
FC 2 s/n 25010, 19.12.25 v073
График
Таблицы
10.02.2026
Заданный момент (отриц.) (0x101)
100
80
60
40
20
0
12:00:00
16:00:00
Настройки сетки
Дополнительно
Цвет основной сетки:
Цвет вспомогательной сетки:
Размер сетки:
Дерево параметров
от МУИ к ПЧ 1, pdo1 [0x101]
Заданная скорость
Маркер графика:
Нет
Цвет графика:
Коэффициент:
1
Y смещение:
0
Заданный момент (пол.)
Заданный момент (отриц.)
CRC8
от МУИ к ПЧ 1, pdo2 [0x1031

Рис. 86

Группы параметров, в которых выбраны параметры для отображения на графике, подствеичваются цветом (см. рис. 87).

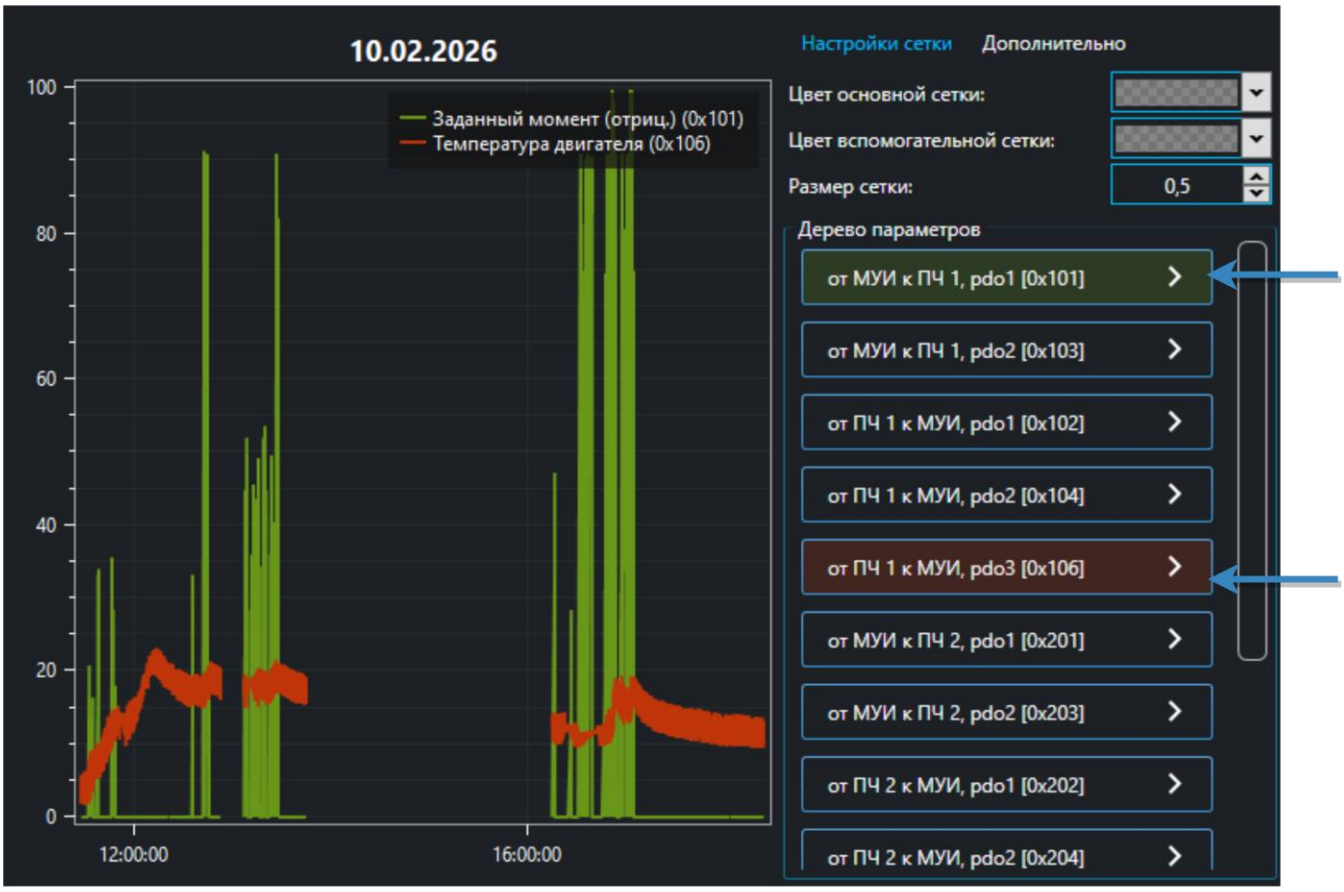


Рис. 87

Шаг 5: При необходимости можно сохранить график в формате *png

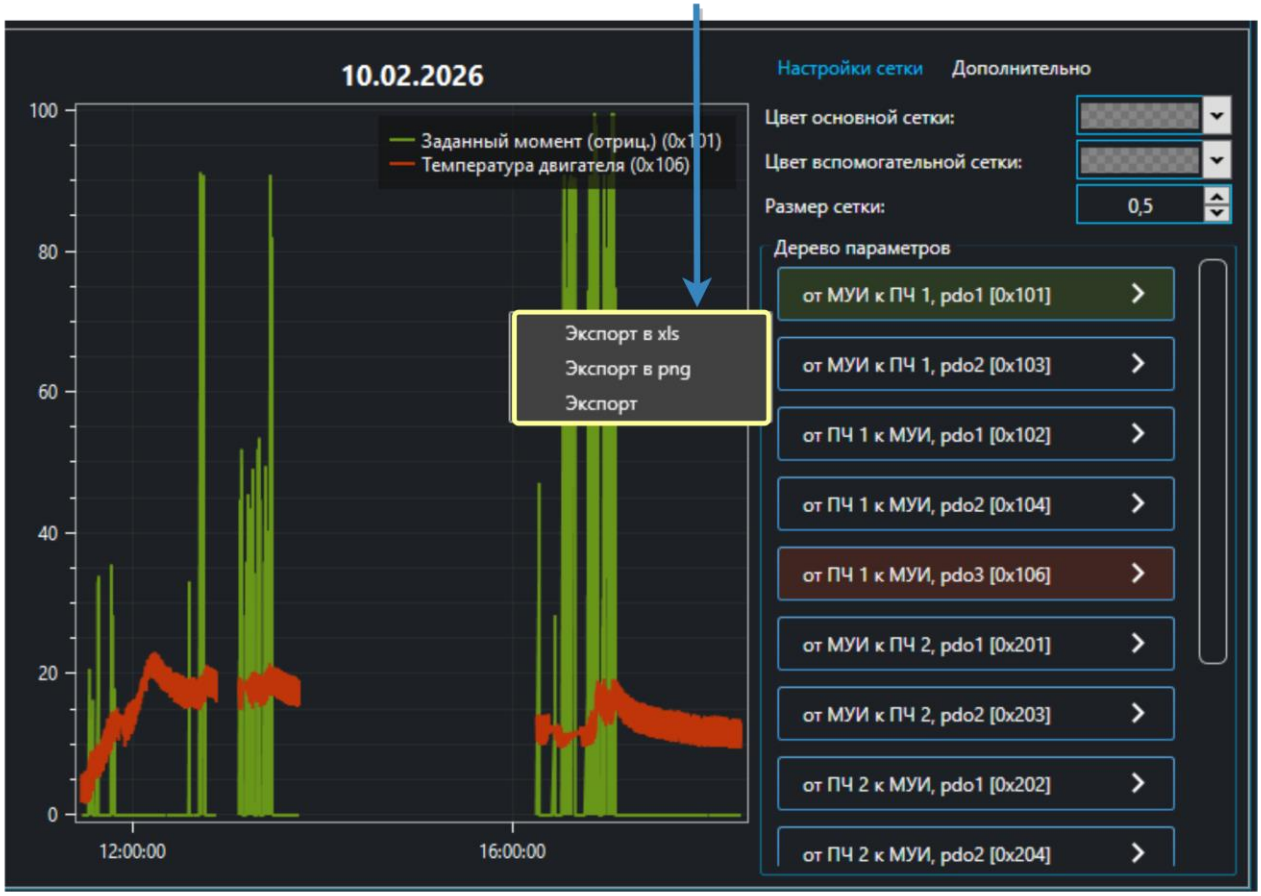


Рис. 88

Кнопка «Очистить»

Кнопка «Отчистить» предназначена для удаления данных журнала из поля таблицы и графика.

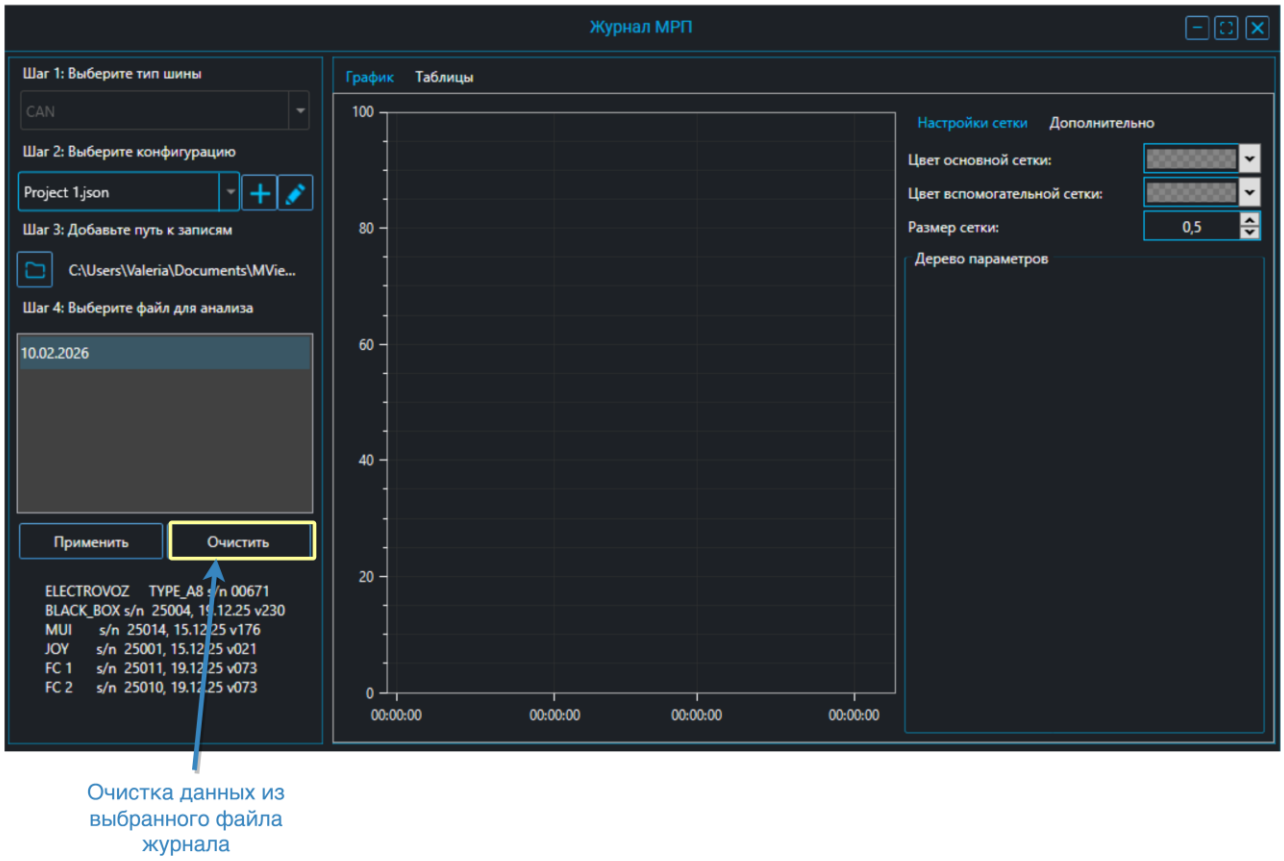


Рис. 89

Добавление данных журнала в таблицу и график после нажатия кнопки «Очистить»

Для добавления данных журнала в таблицу и график после нажатия кнопки «Очистить» необходимо выбрать дату записи (Рис. 90).

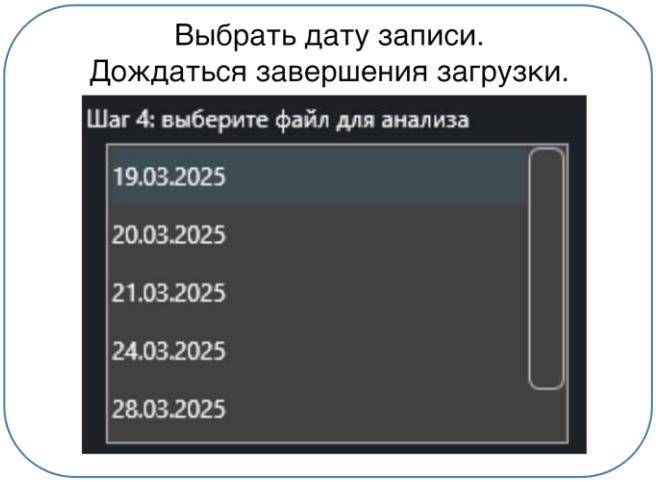


Рис. 90

Загрузчик

Окно “Загрузчик” предназначено для загрузки в устройства прошивок и верификации прошивок.

Условия работы

Для работы в окне “Загрузчик” необходимо выполнение следующих условий:

- наличие файла Bootloader.ini, содержащего настройки конфигурации Загрузчика устройства, в папке Documents\MViewer\Bootloader;
- наличие файлов прошивки с расширением *.bin в папке Documents\ MViewer\Bootloader\Bin files.

Команды

Окно “Загрузчик” реализует выполнение следующих функций:

- **прошивка** – прошивка устройства;
- **верификация** – верификация прошивки устройства;
- **отменить операцию** – отмена выполнения текущей операции;
- **запустить основную программу** – отправка команды устройству на переход из режима загрузчика в основную программу;
- **перезапустить процессор** – принудительная перезагрузка процессора устройства программными средствами;
- **очистка памяти** – отправка команды на очистку памяти устройства.

Кнопки окна

 Обновить файл настроек

 Открыть папку – Сервисные файлы приложения MViewer

 Открыть настройки проекта

 Свернуть

 Закрыть

Настройка проектов загрузчиков

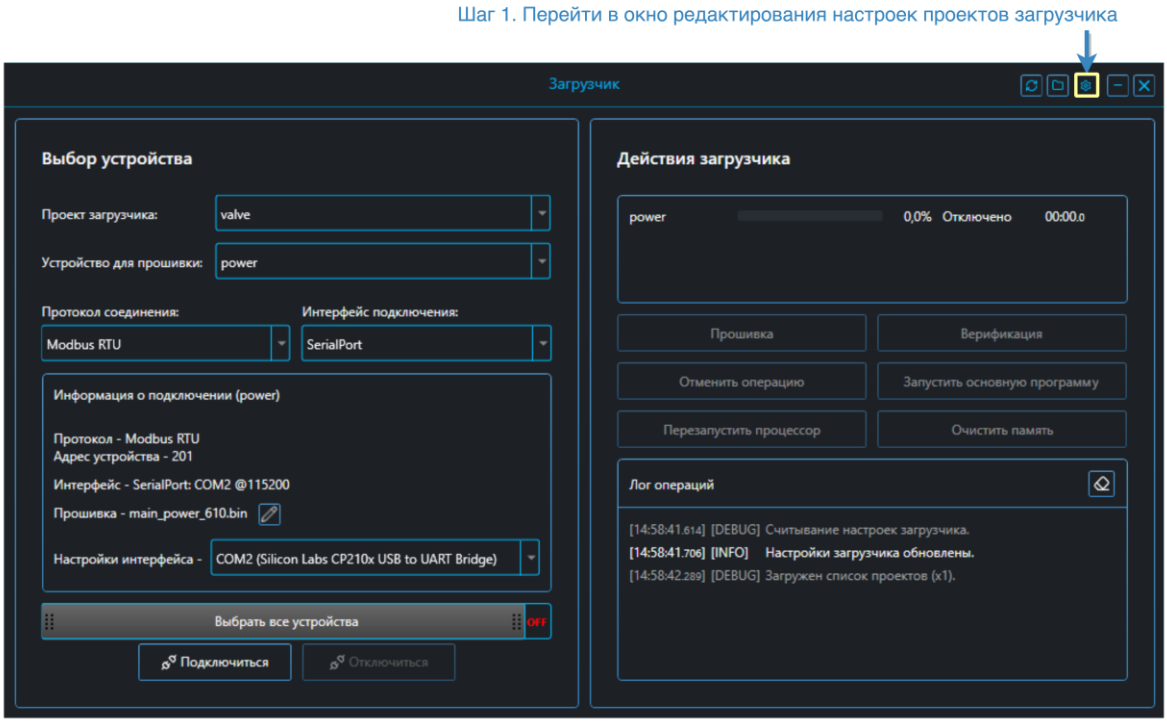


Рис. 91

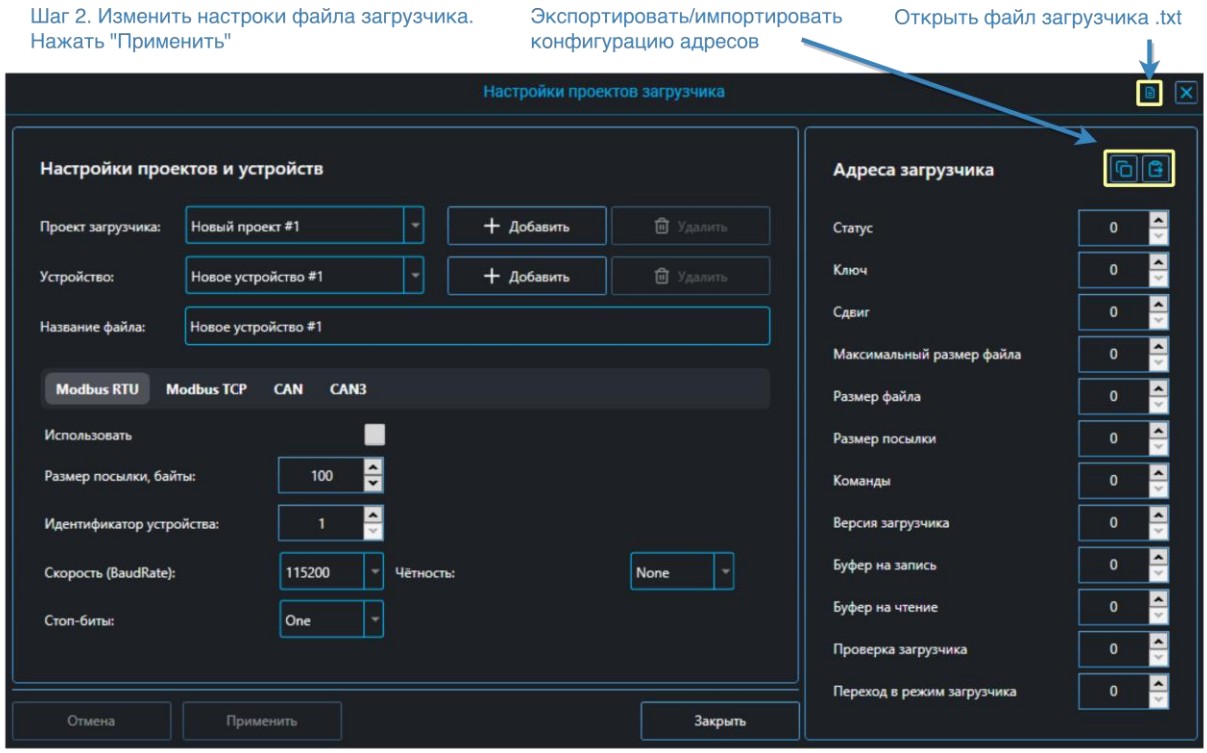
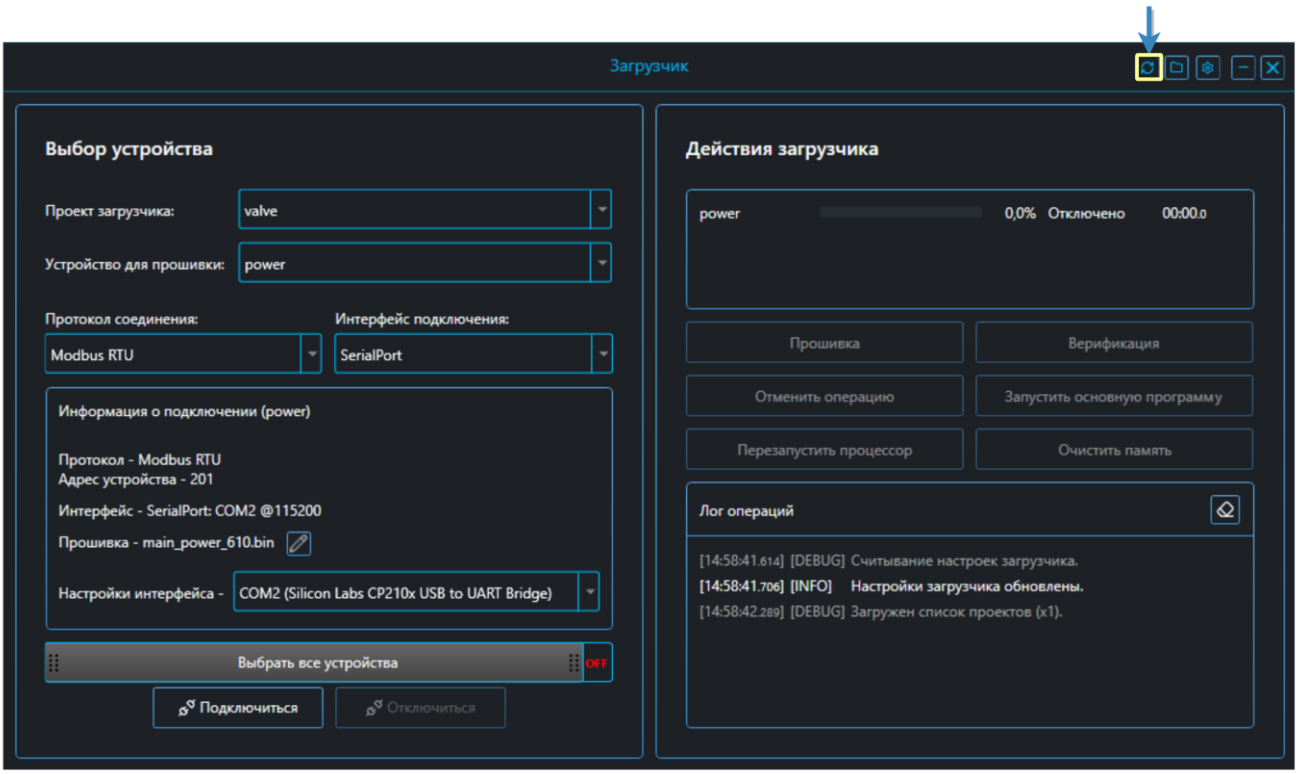


Рис. 92

Обновить файл настроек загрузчика

Если файл прошивки устройства изменился, то его необходимо обновить в окне "Загрузчик".



Порядок действий работы с окном «Загрузчик»

Для загрузки прошивки в устройство должны быть выполнены условия работы Загрузчика см. раздел Условия работы.

Порядок действий с окном «Загрузчик» представлен на рис. 93 - 95.

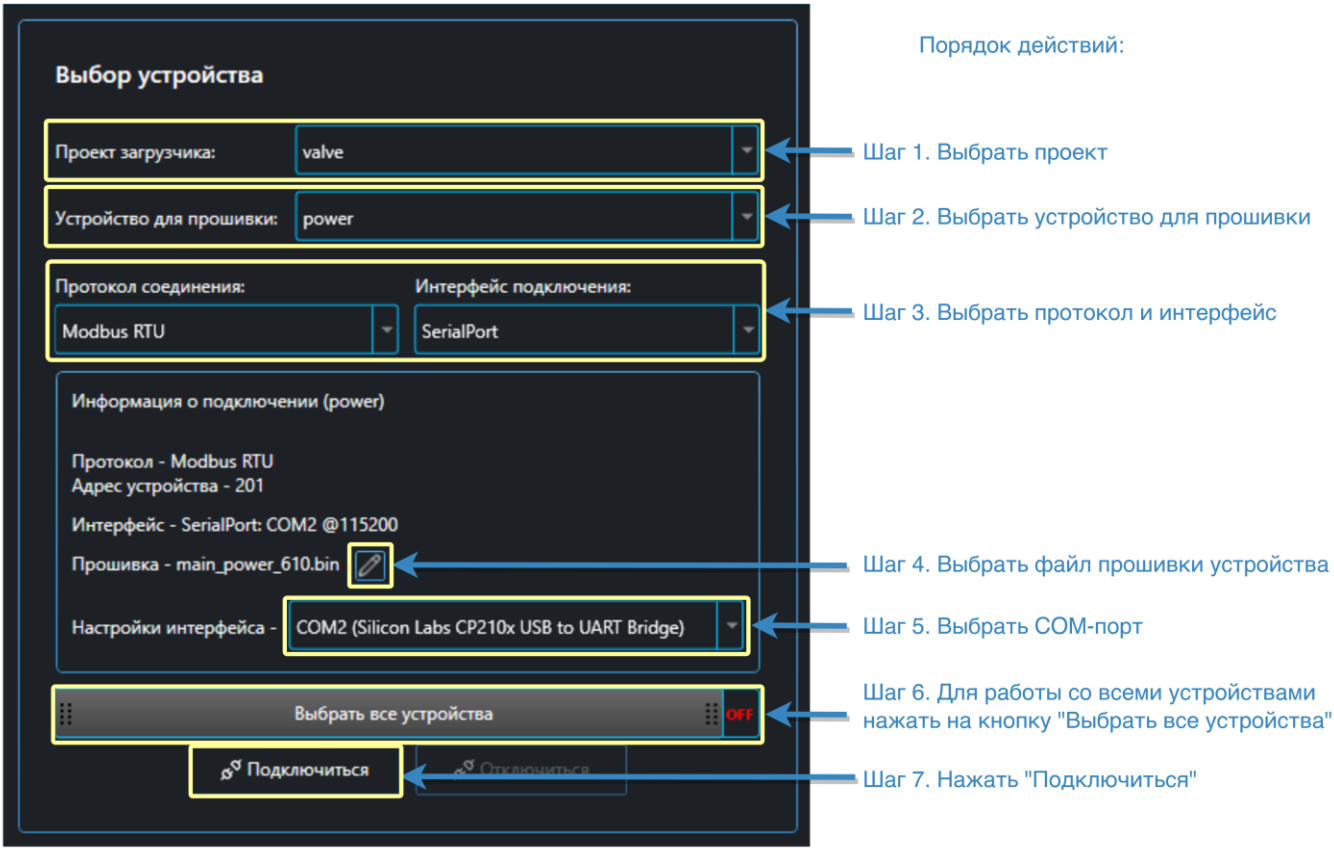


Рис. 93

При успешном подключении к устройству в поле "Лог операций" выводится сообщение "Устройство подключено"

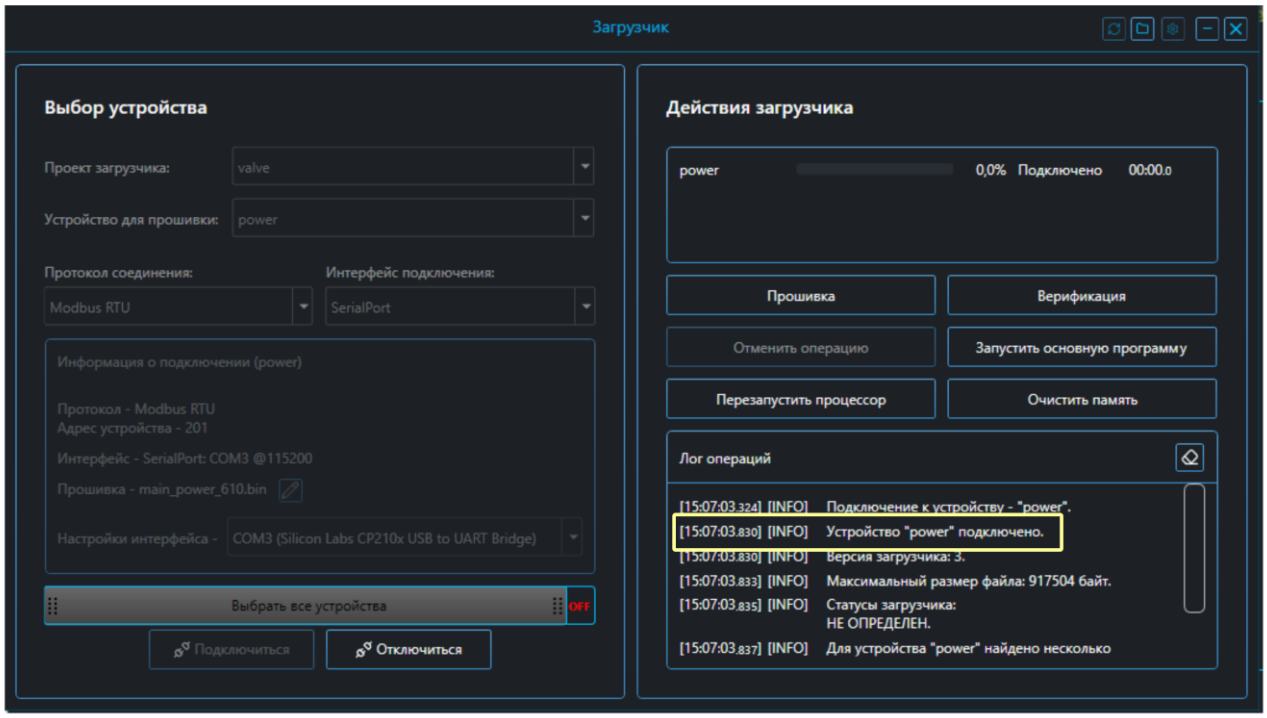


Рис. 94

Шаг 8. Выбрать команду и ожидать завершения выполнения команды

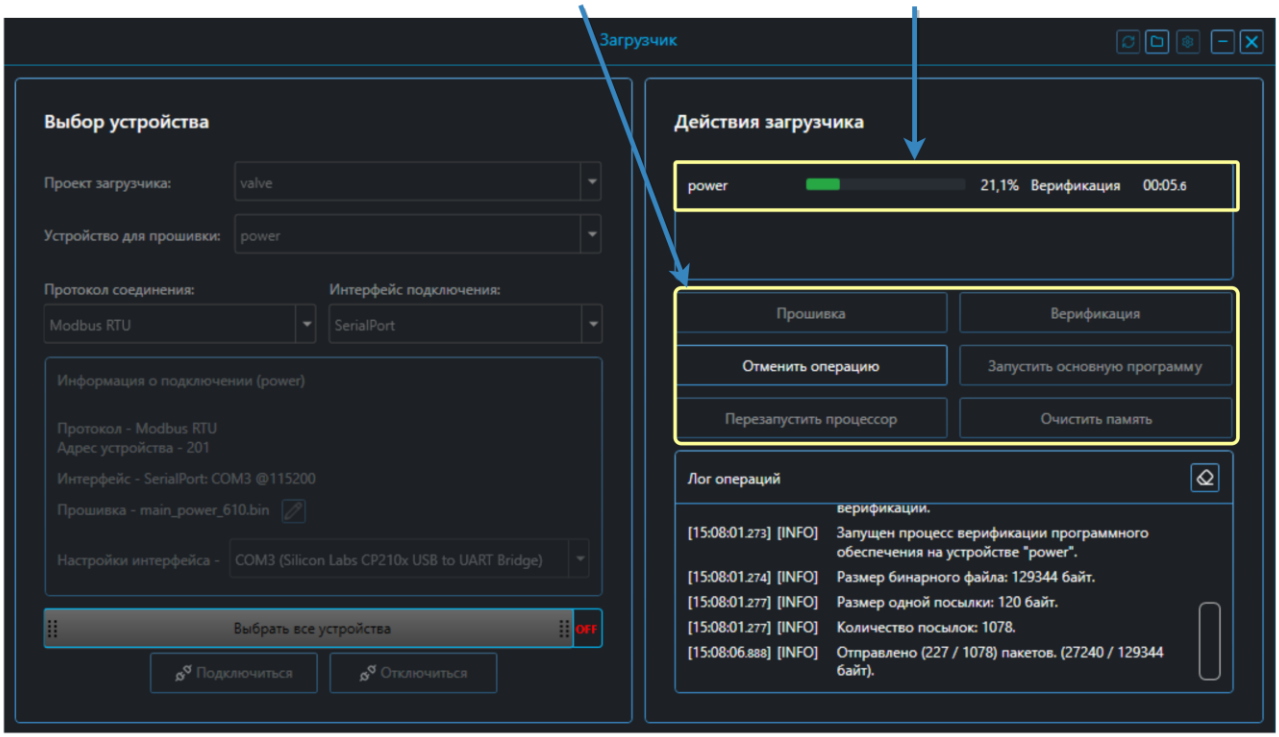


Рис. 95

Редактор кода

Описание окна “Редактор кода”

Окно “Редактор кода” (Рис. 96) предназначен для написания расширений (плагинов) как для программы MViewer, так и для конструируемых в приложении графического пользовательского интерфейса окна “Пульт”. Код плагинов описывается на языке C# с условных обозначений параметров и контролов (компонентов). При компиляции условные обозначения подменяются объектами параметров и контролов.

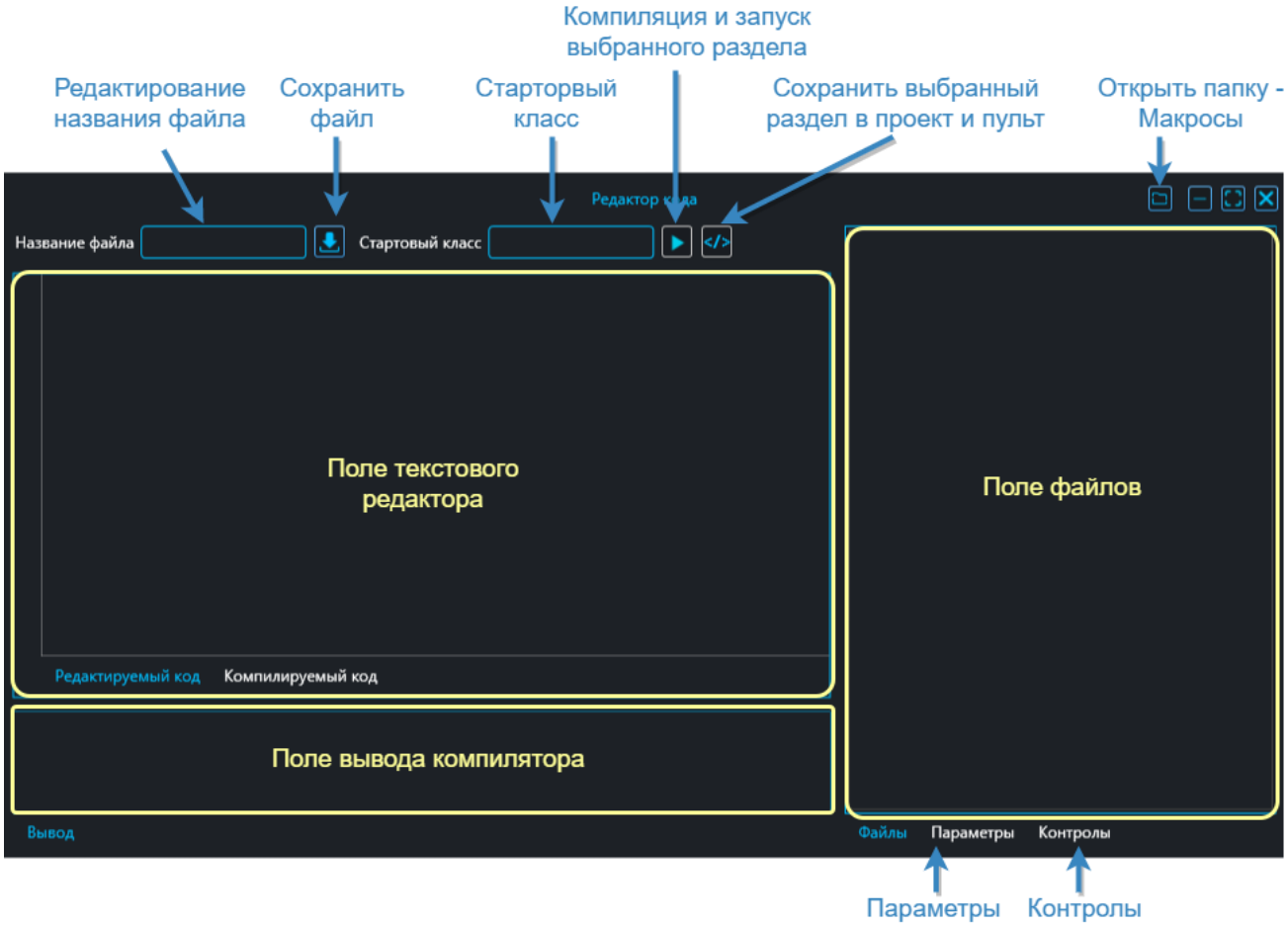


Рис. 96

Поле файлов

В поле “Файлы” (Рис. 97) отображаются файлы и папки в виде древовидной структуры.

Нажатием правой кнопки мыши на поле открывается контекстное меню с командами “Добавить папку”, “Добавить файл”, “Импорт”, “Удалить”.

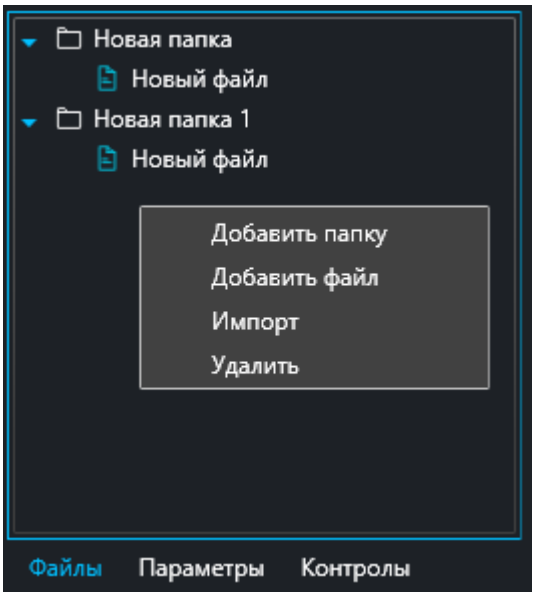
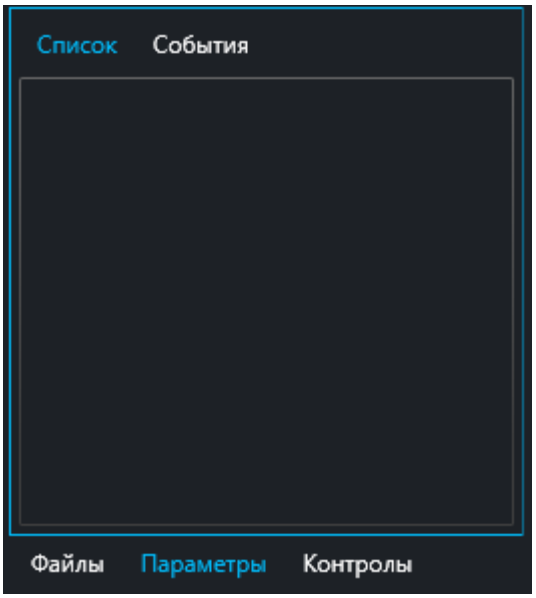


Рис. 97

Поле параметры

Во вкладке “Список” (Рис. 98, а) отображаются параметры устройств проекта в виде древовидной структуры.



а)

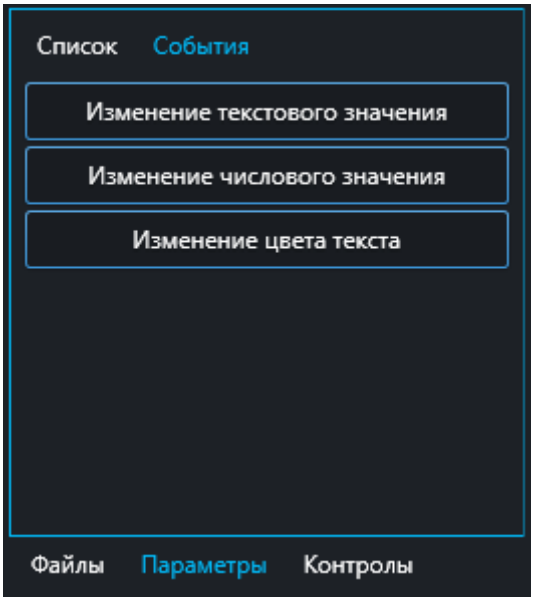
События

Во вкладке “События” (Рис. 98, б) отображаются события (в скобках указывается параметр) параметра.

Изменение текстового значения – событие возникает в случае, если был изменён текст значения параметра.

Изменение числового значения – событие возникает в случае, если было изменено числовое значение параметра.

Изменение цвета текста – событие возникает в случае, если был изменён цвет текст значения параметра.

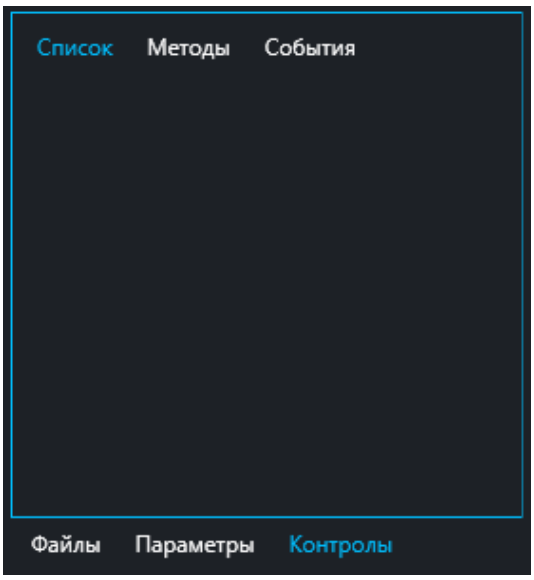


б)

Рис. 98

Поле контролы

Во вкладке “Список” (Рис. 99, а) отображаются все контролы (компоненты), добавленные на графический интерфейс.



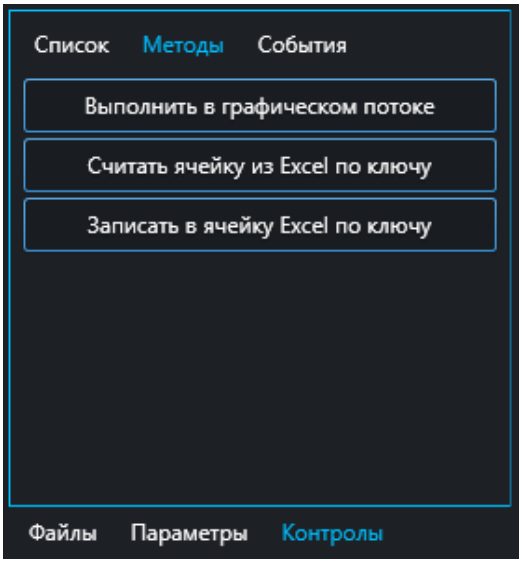
а)

Во вкладке “Методы” (Рис. 99, б) отображаются методы контролов.

Выполнить в графическом потоке – функция для переноса взаимодействия с графическим интерфейсом в отдельный поток.

Считать ячейку из Excel по ключу – функция, связанная с контролом «Ключи Excel», определяет действие при чтении шаблонного Excel-файла с полученными значениями.

Записать в ячейку Excel по ключу – функция, связанная с контролом «Ключи Excel», определяет действия при записи параметров в шаблонную Excel-таблицу.



б)

Во вкладке “События” (Рис. 99, в) отображаются события (в скобках указывается контрол) контролов.

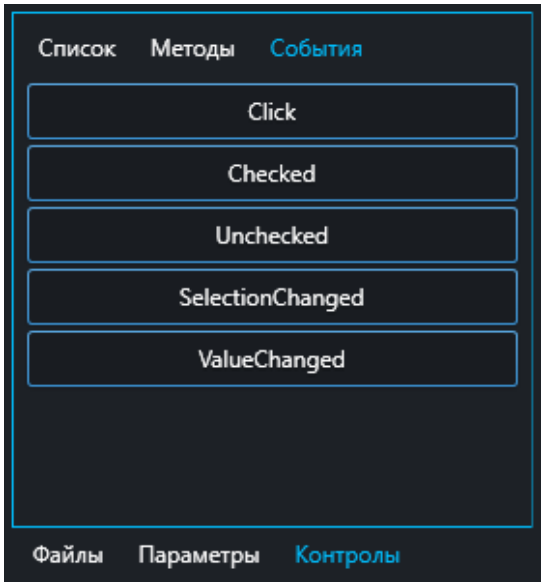
Click – нажатие кнопкой мыши на контрол.

Checked – перевод контрола-переключателя в активное состояние.

Unchecked – перевод контрола-переключателя в исходное состояние.

SelectionChanged – выбор элемента выпадающего списка.

ValueChanged – обработка события при изменении содержимого контрола.



в)

Рис. 99

Поле редактируемый код

В поле отображается текст кода выделенного файла. К коде можно оперировать параметрами и контролами окна “Пульта”.

Поле компилируемый код

В поле отображается итоговый текст кода после запуска компилятора для поиска строк с ошибками.

Поле вывод

В поле отображается результат компиляции файла. При успешной компиляции в поле выводится сообщение «Программа запущена». В случае возникновения ошибок в поле сообщение об ошибке.

Работа в окне “Редактор кода”

В редакторе кода описываются принятые для парадигмы ООП классы. Исполнение всегда будет начинаться с конструктора класса, указанного как стартовый (поле «Стартовый класс»). В программе после запуска будет создан экземпляр стартового класса в отдельном потоке и из него будут происходить все необходимые вызовы описанных пользователем классов и методов.

Чтобы начать работу с кодом необходимо:

1. Создать файл. В поле “Файлы” нажать правой кнопкой мыши по полю, нажать “Добавить файл” (Рис. 100).

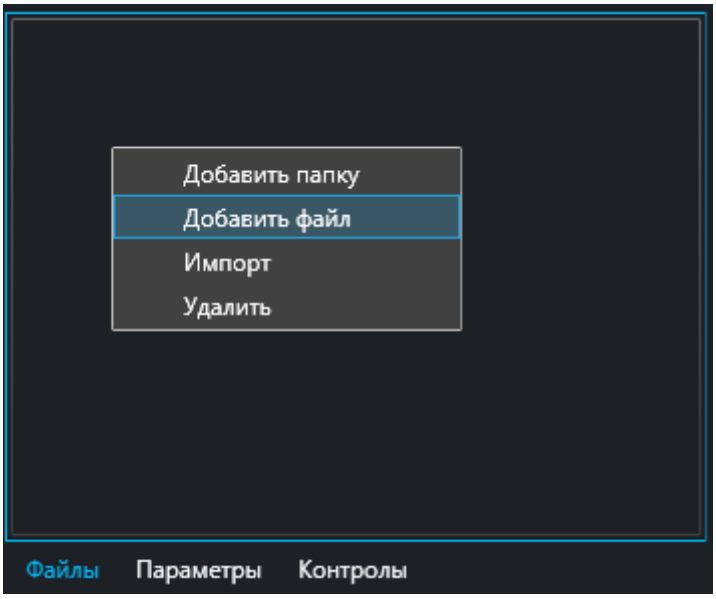


Рис. 100

2. Изменение названия файла осуществляется в поле “Название файла” (Рис. 101).



Рис. 101

3. Указать стартовый конструктор класса в поле “Стартовый класс” (Рис. 102). Вся логика работы редактора кода заключена в теле конструктора стартового класса.



Рис. 102

4. Описать необходимый алгоритм взаимодействия с параметрами и контролами окна “Пульт”.

Добавление параметра в поле текстового редактора осуществляется двойным нажатием левой кнопки мыши по параметру в поле “Параметры” окна “Редактор кода”. Добавленные в текст параметры будут заключены в скобки “[# #]”.

Добавление контрола в поле текстового редактора осуществляется двойным нажатием левой кнопки мыши по контролу в поле “Параметры” окна “Редактор кода”. Добавленные в текст параметры будут заключены в скобки “[* *]”.

5. При помощи кнопки  запустить компиляции с последующим стартом программы. При успешной компиляции в поле “Вывод” появится сообщение “Программа запущена”. В случае возникновения ошибок будет выведена информация о них.

10 Настройка личного меню пользователя

Описание личного меню

Личное меню пользователя (Рис. 103) представляет собой аналог поля отображения параметров устройств, в котором отображаются параметры, добавленные пользователем.

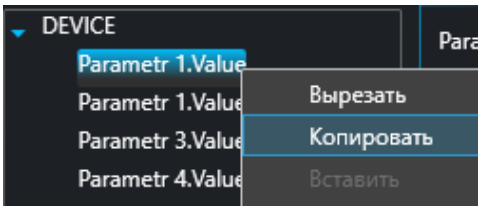
Переход в “Личное меню” осуществляется нажатием кнопки “Личное меню” (Рис. 103).



Рис. 103

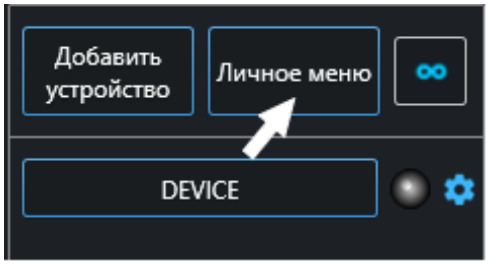
Добавление параметров в личное меню

1. В дереве или в таблице параметров нажатием правой кнопки мыши на выбранный параметр/группу параметров, выбрать команду “Копировать” (Рис. 104, а).



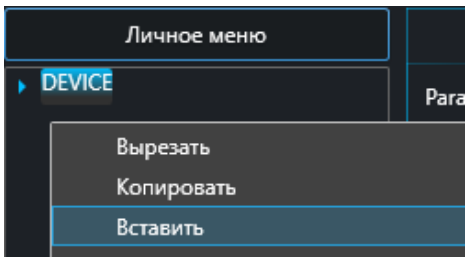
а)

2. Нажать кнопку “Личное меню” (Рис. 104, б).



б)

3. Нажатием правой кнопки мыши на поле параметров личного меню, выбрать команду “Вставить” (Рис. 104, в).



в)

Рис. 104