Утвержден
АИПБ.05.15.015 34-ЛУ

ПРОГРАММА ПАРАМЕТРИЗАЦИИ И МОНИТОРИНГА ТЕРМИНАЛОВ РЗА «МиКРА»

Руководство оператора
АИПБ.05.15.015 34-3.1

Авторские права на данный документ принадлежат ООО «Релематика», 2016.
Данный документ не может быть полностью или частично воспроизведен, скопирован, распространен без разрешения ООО «Релематика».

Адрес предприятия-изготовителя:
428020, Чувашская Республика, г. Чебоксары, пр. И. Яковлева, д. 1, ООО «Релематика»
Гарантийное и постгарантийное обслуживание:
Тел.: 8 800-250-20-95 – Москва и МО, круглосуточно
8 800-250-15-21 – регионы России, круглосуточно
E-mail: service@relematika.ru
Технические консультации, вопросы применения продукции:
Тел.: 8 352-24-06-50 (доб.3002) – с 08:00 до 17:00 МСК
E-mail: support@relematika.ru
Сайт: relematika.ru

Содержание

1 Назначение программы ... 7
1.1 Назначение ... 7
1.2 Основные функции ... 7
1.3 Перечень эксплуатационной документации ... 7
2 Условия выполнения программы ... 8
2.1 Требования к оснащению рабочих мест ... 8
2.1.1 Требования к операционной системе ... 8
2.1.2 Минимальные требования ... 8
2.1.3 Рекомендуемые требования ... 8
3 Подготовка к работе ... 9
3.1 Требования к уровню подготовки пользователя ... 9
3.2 Установка ПО «МиКРА» ... 9
3.3 Запуск ПО «МиКРА» ... 9
4 Описание пользовательского интерфейса ... 10
4.1 Общее описание интерфейса ... 10
4.1.1 Главное окно программы ... 10
4.1.2 Рабочая область ... 10
4.1.3 Меню ... 10
4.1.4 Панели ... 11
4.1.5 Лог ... 13
4.1.6 Горячие клавиши ... 13
4.2 Дерево конфигурации ... 13
4.2.1 Дерево конфигурации энергообъекта ... 13
4.2.2 Контекстное меню дерева конфигурации ... 14
4.2.3 Добавление элементов ... 14
4.3 Подключение к устройству ... 15
4.3.1 Настройка линии связи ... 16
4.3.2 Поиск устройств по USB порту ... 18
4.3.3 Поиск устройств по Ethernet ... 18
5 Работа с устройствами серии ТОР ... 19
5.1 Системные функции ... 19
5.1.1 Выгрузка образа устройства ... 20
5.1.2 Информация и диагностика ... 21
5.1.3 Синхронизация времени ... 21
5.1.4 Выбор сигналов для мониторинга ... 22
5.2 Мониторинг ... 22
5.2.1 Мониторинг сигналов ... 23
5.2.1 Мониторинг дискретных входов и выходов ... 23
5.2.2 Векторная диаграмма ... 24
5.3 Журнал событий ... 25
5.3.1 События на устройстве ... 25
5.3.2 События на компьютере ... 26
5.4 Журнал аналоговых значений ... 26
5.4.1 Аналоговые события на устройстве ... 27
5.4.2 Аналоговые события на компьютере ... 27
5.5 Осциллограммы ... 28
5.5.1 Осциллограммы на устройстве ... 28
5.5.2 Осциллограммы на компьютере ... 29

5.5.3 Осциллограммы ГОСТ Р 58601 29
5.6 Уставки 30
5.6.1 Выгрузка уставок 30
5.6.2 Редактирование уставок 30
5.6.3 Загрузка уставок 31
5.6.4 Сравнение групп уставок 32
5.7 Конфигурация терминала 33
5.7.1 Редактирование конфигурации 34
5.7.2 Аналоговые входы 35
5.7.3 Дискретные входы и выходы 35
5.7.4 Светодиоды и функциональные клавиши 35
5.7.5 Регистратор 38
5.7.6 Регистратор аналоговых значений 39
5.7.7 Осциллограф 40
5.7.8 Экспорт осциллограмм в формате ГОСТ Р 58601 40
5.7.9 Сравнение конфигураций 61
5.8 ОМП 62
5.8.1 Уставки ОМП 62
5.8.2 Редактирование уставок ОМП 62
5.8.3 Отчеты ОМП 63
5.9 Настройка протокола ModBus 65
5.9.1 Редактирование конфигурации ModBus 66
5.9.2 Импорт конфигурации устройства 66
5.10 Настройка протокола МЭК 60870-5-104 66
5.11 Настройка протокола МЭК 60870-5-103 67
5.12 Настройка протокола МЭК 61850 68
5.12.1 Подготовка к настройке МЭК 61850 68
5.12.2 Общие настройки 69
5.12.3 Сетевые настройки 70
5.12.4 Структура устройства 70
5.12.5 Наборы данных (Datasets) 72
5.12.6 Отчеты (Report blocks) 74
5.12.7 Исходящие GOOSE 76
5.12.8 Входящие GOOSE 78
5.12.9 Выборочные значения (SV) 80
5.12.10 Исходящие выборочные значения (SV) 81
5.12.1 Настройка сигналов 83
5.13 Настройка протокола SPA_BUS 83
5.13.1 Аналоговые сигналы 84
5.13.2 Дискретные сигналы 85
5.13.3 Команды 85
5.14 Безопасность 85
5.14.1 Редактор пользователей 85
5.14.2 Журнал аудита 86
5.14.3 Список разрешённых IP адресов 87
5.15 Свойства терминала 87
5.16 Тестирование 88
5.16.1 Контрольный выход 88
5.16.2 Тестирование АСУ 89
5.17 Профиль мощности 90
5.18 Пользовательские наименования 91

6 Работа с устройствами ТОР 100, ТОР 200, ТЭМП, ЗДЗ 93

6.1 Осциллограммы 93
6.2 Уставки 94
6.2.1 Работа с уставками 94
6.2.2 Редактирование битовых масок 95
6.2.3 Параметры осциллографа 95
6.2.4 Программные ключи 96
6.2.5 ОМП для ТОР 100 ЛОК 97
6.3 Мониторинг 97
6.4 Аналоговые события 97
6.5 Журнал событий 98
6.6 Системные функции 99
6.6.1 Синхронизация времени 99
6.6.2 Архивация данных 99
6.6.3 Команды 100

7 Работа с устройствами Бреслер 101

7.1 Работа с осциллограммами 101
7.1.1 Осциллограммы на устройстве 101
7.1.2 Осциллограммы на компьютере 102
7.2 Уставки защит 103
7.2.1 Работа с уставками 104
7.3 Мониторинг значений 104
7.4 Системные функции 105
7.4.1 Синхронизация 105
7.4.2 Выгрузка сигналов с терминала 105
7.4.3 Информация об устройстве 106
7.4.4 Конфигурирование сигналов 106
7.4.5 Дискретные сигналы 108

Список сокращений 109

Прикладное программное обеспечение (ПО) «МиКРА» (далее – ПО «МиКРА») разработано ООО «Релематика» для конфигурирования и отображения технологических параметров устройств релейной защиты и автоматики (РЗА) серий ТОР 100, ТОР 200, ТЭМП 2501, ТОР 300, ТОР 110, ТОР 120, ТОР 150, Бреслер (ТЛ 2ХХХ), ЗДЗ-01.

Перед работой с ПО «МиКРА» следует ознакомиться с настоящим руководством оператора версии 3.1.

В связи с систематически проводимыми работами по совершенствованию ПО, в него могут быть внесены изменения, улучшающие параметры и качество, не отраженные в настоящем документе.

1 Назначение программы

1.1 Назначение

ПО «МиКРА» осуществляет настройку и мониторинг всех устройств МП РЗА, производимых ООО «Релематика», и поддерживает работу с ранее выпущенными устройствами МП РЗА.

ПО «МиКРА» обеспечивает контроль доступа к информации и разделение прав пользователей.

Данное руководство оператора предназначено для использования его в целях получения необходимой информации при работе с ПО.

1.2 Основные функции

В ПО «МиКРА» реализованы следующие функции эксплуатационно-технического управления оборудованием РЗА:

- просмотр и изменение уставок устройств РЗА, сравнение групп уставок;
- просмотр и изменение конфигурации устройств РЗА, сравнение конфигураций;
- считывание осциллограмм из устройства в формате COMTRADE, ручной пуск осциллографа;
- считывание событий из устройств РЗА;
- мониторинг текущего состояния устройств РЗА;
- синхронизация устройств по времени;
- создание структуры энергообъекта, с добавлением всех устройств РЗА;
- сохранение полученных данных;
- формирование отчетных документов.

1.3 Перечень эксплуатационной документации

Эксплуатационная документация ПО «МиКРА» включает в себя руководство оператора АИПБ.05.15.015 34.

2 Условия выполнения программы

2.1 Требования к оснащению рабочих мест

2.1.1 Требования к операционной системе

Поддерживаемые операционные системы:
- Windows XP;
- Windows Vista;
- Windows 7;
- Windows 8;
- Windows 10.

Для функционирования ПО «МиКРА» на ПК должен быть установлен Microsoft.NET Framework 4.0 и выше.

2.1.2 Минимальные требования

- операционная система: Windows XP;
- процессор: x86, 1 ГГц и выше;
- оперативная память: 2 Гб и более;
- свободное дисковое пространство: 512 Мб и более;
- разрешение экрана: 1024x768.

2.1.3 Рекомендуемые требования

- операционная система: Windows 10;
- процессор Intel Core i3 или аналогичный;
- оперативная память: 8 Гб для 64-разрядной системы;
- свободное дисковое пространство: 2 Гб и более;
- разрешение экрана: 1920x1080.

3 Подготовка к работе

3.1 Требования к уровню подготовки пользователя

Для работы с ПО «МиКРА» необходимо, чтобы пользователь обладал навыками работы в среде Windows и опытом работы со стандартными Windows-приложениями. Для правильного конфигурирования устройств РЗА желательно наличие знаний в области релейной защиты и автоматики.

3.2 Установка ПО «МиКРА»

Для установки ПО «МиКРА» на персональном компьютере (ПК) необходимо запустить инсталляционный файл от имени администратора системы и следовать инструкциям мастера установки. На завершающем шаге установки отобразится диалог (рисунок 3.1):

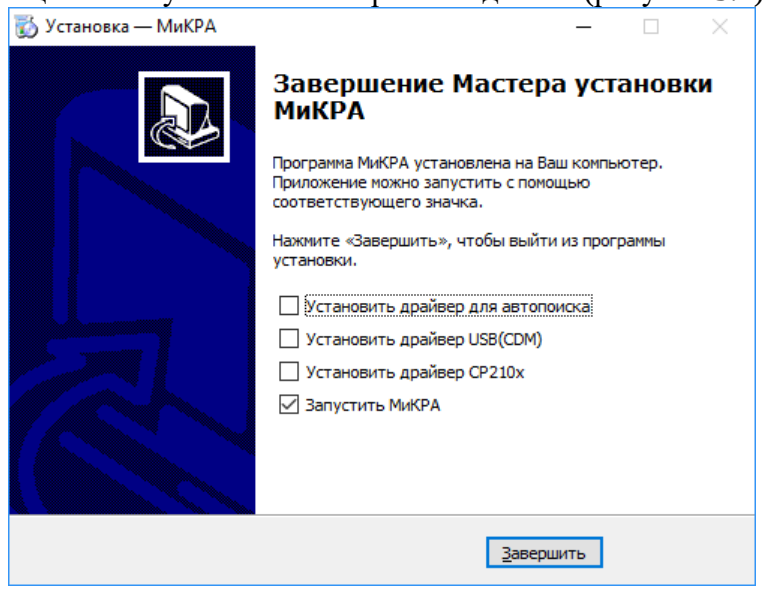


Рисунок 3.1 – Окно завершения установки ПО «МиКРА»

Драйвер для автопоиска необходим при поиске устройств серии ТОР 300, ТОР 200, ТОР 150 по сети Ethernet. Поиск устройств возможен только для терминалов с версией базового программного обеспечения (БПО) 2.15 и выше.

Драйвера USB (CDM), CP210x – это драйвера для доступа к терминалам по USB порту.

При первой установке рекомендуется выбрать установку всех драйверов. При обновлении ПО «МиКРА» повторная установка данных драйверов необязательна.

3.3 Запуск ПО «МиКРА»

При запуске ПО откроется последний сохраненный проект.

При открытии проекта, созданного в предыдущей версии ПО «МиКРА», будет предложено преобразовать его (рисунок 3.2).

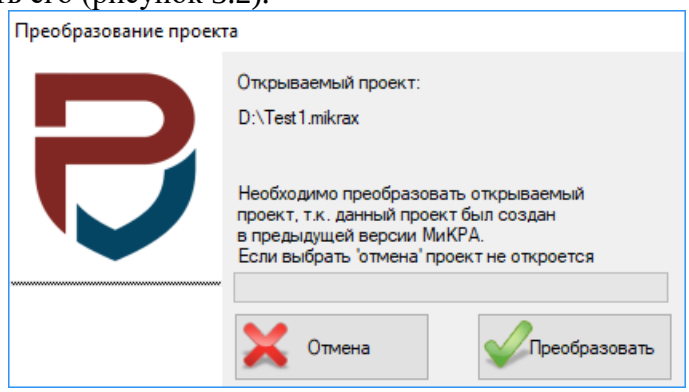


Рисунок 3.2 – Преобразование проекта

4 Описание пользовательского интерфейса

4.1 Общее описание интерфейса

4.1.1 Главное окно программы

Внешний вид главного окна программы показан на рисунке 4.1.

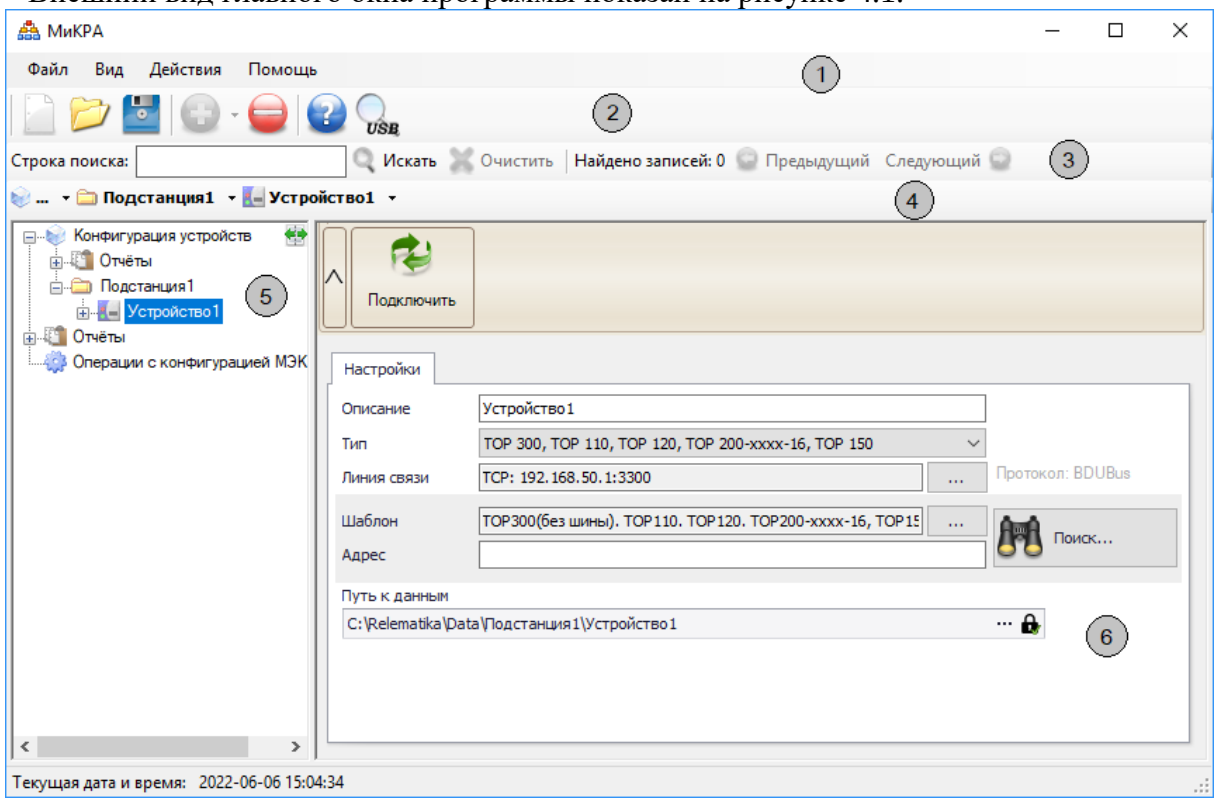


Рисунок 4.1 – Вид главного окна ПО «МиКРА»

Главное окно программы состоит из следующих элементов:

- **Главное меню программы** - реализует базовые функции для работы с проектом (1);
- **Панель управления** - реализует базовые функции конфигурирования проекта (2);
- **Панель поиска** - предназначена для поиска элементов в **Дереве конфигурации** (3);
- **Панель быстрого перехода** - используется для быстрого перемещения между элементами в дереве конфигурации (4);
- **Дерево конфигурации** - представляет в древовидной форме все элементы, включенные в ПО «МиКРА» (5);
- **Рабочая область** - вид рабочей области зависит от выбранного элемента в дереве конфигурации (6).

Отображены или нет **Панель управления**, **Панель быстрого перехода** и **Панель поиска** зависит от того, задана ли соответствующая настройка в подменю «Вид\Панели инструментов». По умолчанию **Панель поиска** и **Панель быстрого перехода** скрыты.

Примечание – нумерация элементов главного окна ПО «МиКРА» на рисунке 4.1 (цифры в окружностях) приведена в списке в скобках.

4.1.2 Рабочая область

Рабочая область предназначена для выполнения основных действий с ПО «МиКРА». Вид рабочей области определяется выбранным в данный момент пунктом **Дерева конфигурации**.

4.1.3 Меню

4.1.3.1 Меню «Файл»

Данное меню предназначено для работы с файлами проектов (открытие, сохранение, создание нового). Файл проекта имеет расширение «*.mikrax» или «*.mikra» и служит для хранения конфигурации и настроек проекта.

Описание пунктов меню:

- Новый проект – создание нового проекта. Если в текущий проект были внесены изменения, и не использовалась функция сохранения, то выводится диалоговое окно с предложением сохранить проект.
- Открыть проект – открытие файла проекта. Если в текущий проект были внесены изменения, и не использовалась функция сохранения, то выводится диалоговое окно с предложением сохранить проект.
- Импорт проекта из ТЕКОМ... – импорт проекта из программы ТЕКОМ. Для импорта требуется выбрать директорию, куда была установлена программа ТЕКОМ.
- Сохранить проект – сохранение изменений, внесенных в проект. Если проект еще ни разу не сохранялся, то выйдет диалоговое окно «Сохранить как...».
- Сохранить проект как… – сохранение проекта с указанием имени проекта, директории и расширении файла («*.mikra» или «*.mikrax»).
- Выход – завершение работы приложения. Если проект не был сохранен, то будет предложено его сохранить.

4.1.3.2 Меню «Вид»

Данное меню предназначено для настройки отображения лога приложения и панелей инструментов.

4.1.3.3 Меню «Действия»

Меню предназначено для работы с текущим элементом **Дерева конфигурации**.

Описание пунктов меню:

- Добавить – добавление дочернего узла в Дерево конфигурации;
- Удалить – удаление выделенного узла со всеми его объектами данного элемента;
- Настройки – вызов диалога настроек программы;
- Развернуть дерево проекта – развернуть дерево энергообъекта до устройств;
- Свернуть **дерево проекта** – свернуть дерево энергообъекта;

4.1.3.4 Меню «Помощь»

Описание пунктов меню:

- **Справка…** – открытие руководства оператора;
- **О программе…** – вывод окна с информацией о программе. В данном окне указывается версия ПО МиКРА.

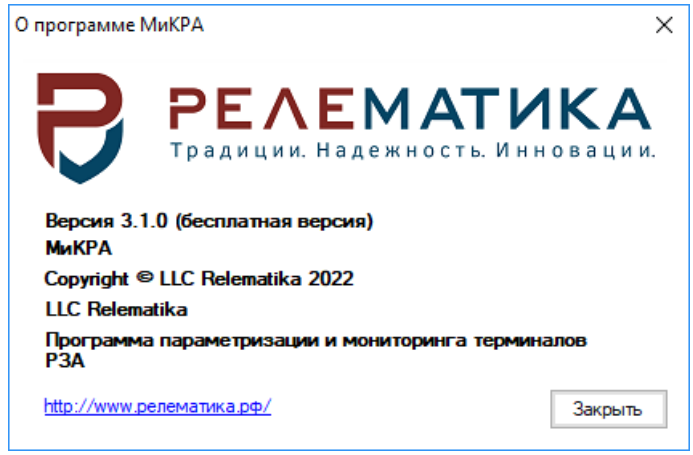


Рисунок 4.2 – Окно «О программе…»

4.1.4 Панели

4.1.4.1 Меню «Панель управления»

Панель управления предназначена для работы с проектом. Вид панели управления представлен на рисунке 4.3.

Рисунок 4.3 – Вид панели управления

Описание элементов панели управления:

- Создать новый проект;
- Открыть существующий проект;
- Сохранить изменения в проекте;
- Добавить элемент в **Дерево конфигурации**;
- Удалить элемент из **Дерева конфигурации**;
- Открыть файл помощи;
- **Поиск устройств**

4.1.4.2 Меню «Панель поиска»

Панель поиска предназначена для поиска информации в **Дереве конфигурации**.

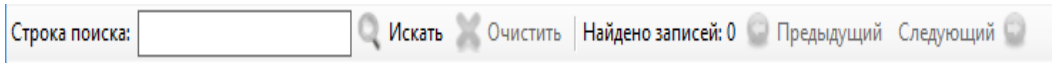


Рисунок 4.4 – Вид Панели поиска

Панель поиска состоит из следующих элементов:

- Производит поиск в дереве конфигурации в соответствии со строкой, введенной в поле «Строка поиска»;
- Очищает результаты предыдущего поиска;
- Переходит к предыдущему найденному элементу;
- Переходит к следующему найденному элементу

4.1.4.3 Меню «Панель быстрого перехода»

Панель быстрого перехода содержит информацию о текущем выбранном элементе в **Дереве конфигурации**. Реализует быстрый переход между элементами дерева.

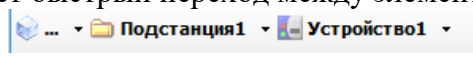


Рисунок 4.5 – Вид панели быстрого перехода

4.1.5 Лог

В лог выводятся системные и информационные сообщения, а также ошибки, возникающие в программе.

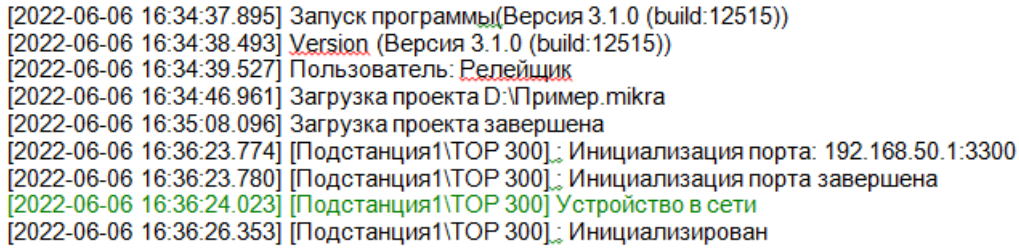


Рисунок 4.6 – Пример лога программы

4.1.6 Горячие клавиши

Таблица 4.1 – Горячие клавиши

Сочетание клавиш	Действие
Общие	
Ctrl+N	- Создать новый проект
Ctrl+O	- Открыть проект
Ctrl+S	- Сохранить проект
Ctrt+M	- Панель управления
Ctrl+F	- Переход к панели поиска
Ctrl+J	- Панель быстрого перехода
Ctrl+L	- Отобразить/скрыть лог программы
Shift+Ctrl+L	- Очистить лог
Shift+Ctrl+S	- Сохранить проект как...
F1	- Вызов справки
Ctrl+Shift+W	- Подключиться к устройств(ам)(у)
Ctrl+Shift+C	- Отключиться от устройств(а)
Дерево конфигурации проекта	
Delete	- Удалить элемент

4.2 Дерево конфигурации

4.2.1 Дерево конфигурации энергообъекта

Элемент «Конфигурация устройств» отображает полное дерево конфигурации энергообъекта, включающее в себя подстанции, уровни напряжения, секции, присоединения, шкафы и устройства. **Дерево конфигурации** позволяет создать удобную структуру отображения устройств защиты, входящих в проект.

Для работы с узлами можно воспользоваться контекстным меню текущего узла или кнопками на панели управления «Добавить» и «Удалить».

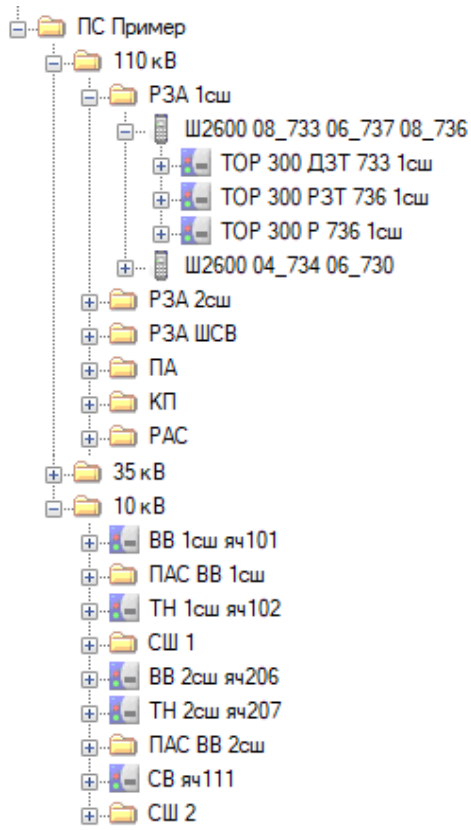


Рисунок 4.7 – Дерево конфигурации энергообъекта

4.2.2 Контекстное меню дерева конфигурации

Данное меню полностью повторят функции **Главного меню** в части работы с **Деревом конфигурации** энергообъекта. Контекстное меню вызывается с помощью клика правой кнопкой «мыши» на элементе **Дерева конфигурации** и зависит от выбранного элемента.

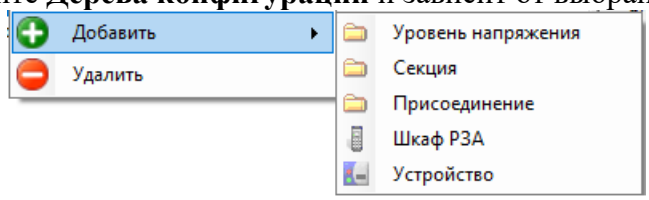


Рисунок 4.8 – Контекстное меню узла дерева конфигурации

Описание пунктов меню:

- Добавить – добавить элемент конфигурации;
- Удалить – удалить элемент конфигурации.

4.2.3 Добавление элементов

Информация о добавлении элементов приведена в таблице 4.2.

Таблица 4.2 – Добавление элементов в **Дерево конфигурации**

Элемент	К какому элементу можно добавить	Какие элементы можно добавить
Подстанция	Конфигурация устройств	Уровень напряжения Секция Присоединение Шкаф Устройство
Уровень напряжения	Подстанция	Секция Присоединение Шкаф Устройство

Элемент	К какому элементу можно добавить	Какие элементы можно добавить
Секция	Подстанция Уровень напряжения	Присоединение Шкаф Устройство
Присоединение	Подстанция Уровень напряжения Секция	Шкаф Устройство
Шкаф	Подстанция Уровень напряжения Секция Присоединение	Устройство
Устройство	Подстанция Уровень напряжения Секция Присоединение Шкаф	–

Каждый из элементов (кроме элемента **Устройство**) имеет два поля для заполнения:

- **Название** – произвольное имя, задаваемое пользователем. Данное имя используется для отображения элементов и при формировании пути к данным (осциллограммы и уставки);
- **Описание** – произвольный комментарий пользователя (данное поле используется только для информации).

4.3 Подключение к устройству

Подключением устройства называется процесс попытки обмена данными между ПО «МиКРА» и выбранным устройством защиты. Подключение необходимо для обмена данными с устройством защиты.

Внимание! ПО «МиКРА» позволяет осуществлять подключение только к одному устройству защиты в определенный момент времени. Одновременное подключение и параллельный обмен данными со множеством устройств доступны в ПО «МиКРА ПРО».

Настройка подключения к устройству выполняется в элементе **Устройство** в дереве конфигурации (рисунок 4.9). Элемент **Устройство** содержит следующие поля для редактирования:

- **Описание** – произвольное имя, задаваемое пользователем. Данное имя используется для отображения элементов и при формировании пути к данным (осциллограммы и уставки), поэтому в имени не должны присутствовать символы, которые нельзя применять в наименовании директорий;
- **Тип** – тип устройства, поддерживаемого ПО «МиКРА»;
- **Линия связи** – настройки линии связи с устройством;
- **Шаблон** – шаблон устройства (выбирается из базы шаблонов);
- **Адрес** – адрес устройства (адрес устройства по выбранному протоколу связи). Используется при обвязке устройств по последовательному интерфейсу (RS485/ВОЛС).
- **Поиск** – поиск устройства. Автоматически подбирает шаблон и адрес устройства.
- **Путь к данным** – путь на локальном компьютере, куда будут выгружаться данные с терминала. Путь можно задать относительный или абсолютный , нажав на кнопку с замком.

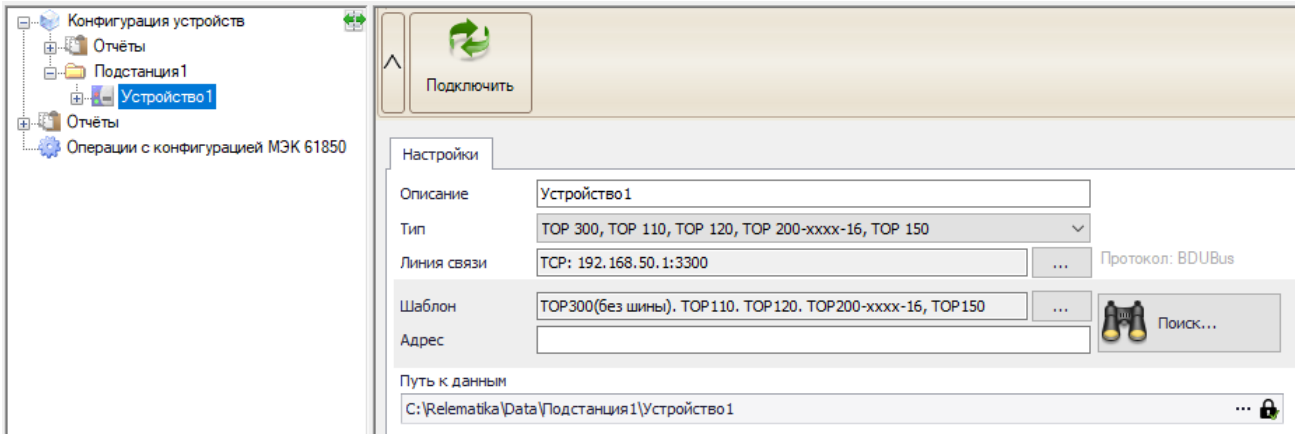


Рисунок 4.9 – Элемент Устройство

Для подключения к устройству следует выбрать тип устройства, далее настроить линию связи (п.4.3.1), далее выбрать шаблон устройства, затем, при необходимости, задать адрес устройства и нажать кнопку «Подключить».

Элемент **Устройство** должен быть правильным образом настроен для того, чтобы ПО «МиКРА» могло подключиться к соответствующему устройству.

Устройство нельзя подключить до тех пор, пока оно не будет полностью сконфигурировано (в соответствующем окне не должно быть сообщений об ошибках).

Следует отметить, что часть настроек заполняются автоматически при выборе типа устройства (например, параметры COM-порта). Кнопка **Подключить** становится доступной только при заполнении пользователем всех настроек устройства защиты.

Если все настройки были выполнены правильно, то после подключения рядом с устройством отобразиться индикатор подключенного устройства (рисунок 4.10).

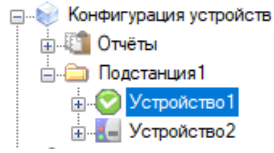


Рисунок 4.10 – Проверка подключения к устройству

Возможные значения индикации:

- связь с устройством установлена;

- нет связи с устройством;

В случае отсутствия связи с устройством следует убедиться в наличии физического подключения к устройству, а также проверить параметры связи (п 4.3.1).

4.3.1 Настройка линии связи

Диалоговое окно конфигурирования линии связи вызывается с помощью кнопки «…», как показано на рисунке 4.11.

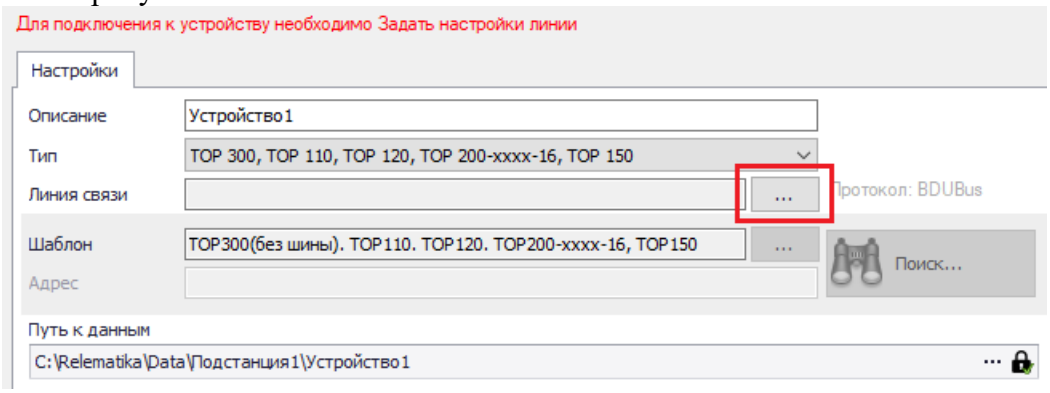


Рисунок 4.11 – Вызов диалога настройки линии связи

В первую очередь, следует выбрать тип линии связи, затем настроить параметры для выбранного типа связи.

4.3.1.1 Последовательный COM порт

Диалоговое окно настройки последовательного порта приведено на рисунке 4.12

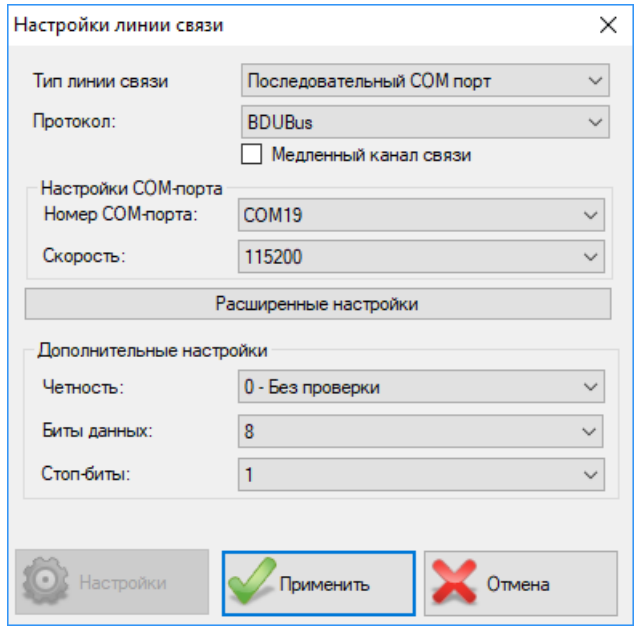


Рисунок 4.12 – Настройка последовательного порта

Окно настройки для типа линии связи «Последовательный COM порт» содержит следующие поля:

- **Протокол** – протокол передачи данных. В зависимости от выбранного типа терминала доступны следующие значения: BDUBus, SPA_BUS или IEC60870_5_103;
- **Медленный канал связи** – отвечает за способ передачи данных, устанавливается в случае медленного канала связи;
- **Номер COM-порта** – устанавливает номер последовательного канала связи;
- **Скорость** – позволяет установить скорость обмена, бит/с. Диапазон: от 9600 до 115200 бит/с;
- **Четность, Биты данных и Стоп-биты** – устанавливают стандартные параметры обмена данными по COM-порту;
- **Настройки** – данный пункт доступен только для устройств, работающих по протоколам SPA_BUS (раздел 6) и МЭК 60870-5-103 (раздел 7).

Внимание! Настройки последовательного порта (физического или виртуального) «Скорость», «Четность», «Биты данных», «Стоп-биты» в ПО «МиКРА» и в устройстве, должны совпадать.

4.3.1.2 TCP/IP порт

Диалоговое окно настройки TCP/IP приведено на рисунке 4.13.

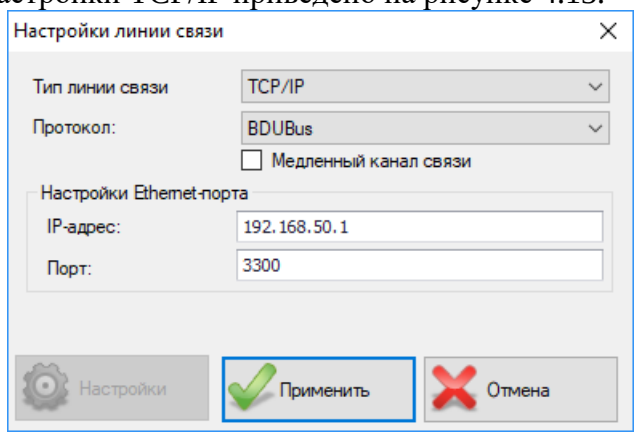


Рисунок 4.13 – Настройка TCP/IP

Окно настройки для типа линии связи «TCP/IP» содержит следующие поля:

- **Протокол** – устанавливает протокол передачи данных. В зависимости от типа терминала доступны следующие значения: BDUBus, SPA_BUS или IEC60870_5_103;
- **Медленный канал связи** – отвечает за способ передачи данных, устанавливается в случае медленно канала связи;
- **IP-адрес** – IP-адреса устройства;
- **Порт** – номер TCP порта (для устройств серии ТОР номер порта 3300).

Внимание! При прямом Ethernet подключении (компьютер – устройство) необходимо вручную задать IP-адреса для сетевой карты компьютера и для устройства (более подробно изложено в РЭ на устройство), причем эти адреса должны находиться в одной подсети и должны быть уникальны.

В случае отсутствия связи с устройством следует проверить доступность устройства с компьютера командой ping XXX.XXX.XXX.XXX, поданной из командной строки Windows (где XXX.XXX.XXX.XXX – IP-адрес устройства). Если устройство недоступно, то обратитесь к сетевому администратору для корректной настройки сети.

4.3.2 Поиск устройств по USB порту

Внимание! Поиск устройств по USB порту доступен только для устройств серии ТОР и ТОР 200, ТОР 100, ЗДЗ, ТЭМП.

Функциональная кнопка находится на панели управления программы (рисунок 4.3). При нажатии на кнопку, в появившемся окне следует выбрать тип устройства, для которого требуется выполнить поиск и нажать «Старт». Если программа обнаружит устройство, то найденное устройство автоматически добавится в проект (если ранее в проекте не было устройств со схожими настройками) и подключится к нему.

Примечание – для устройств, работающих по SPA_BUS протоколу, поиск может осуществляться не только через USB порт, но и по переднему COM порту, заднему RS485 порту устройства. Функция не перебирает адреса устройств, использует только первый адрес.

4.3.3 Поиск устройств по Ethernet

Внимание! Поиск устройств по Ethernet (multicast) доступен только для устройств серии ТОР, имеющих версию БПО 2.15 и выше.

Поиск устройств выполняется из элемента «Конфигурация устройств» дерева проекта (рисунок 4.14).

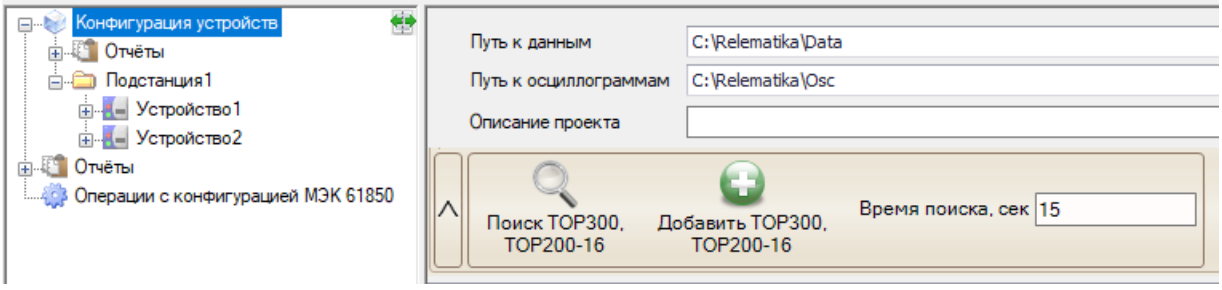


Рисунок 4.14 – Поиск по Ethernet

Область поиска содержит следующие поля:

- **Поиск ТОР300, ТОР200-16** – поиск устройств в сети;
- **Добавить ТОР300, ТОР200-16** – добавить выбранные устройства в проект;
- **Время поиска** – время ожидания ответа от устройства после отправки запроса поиска.

5 Работа с устройствами серии ТОР

Настройки подключения к устройству серии ТОР указаны в подразделе 4.3, где в элементе **Устройство** в поле «Тип» необходимо выбрать пункт «ТОР 300, ТОР 110, ТОР 120, ТОР 200-xxxx-16, ТОР 150».

При успешном подключении к устройству будут отображены функциональные возможности устройства, которые доступны для данного устройства. Пример показан на рисунке 5.1.

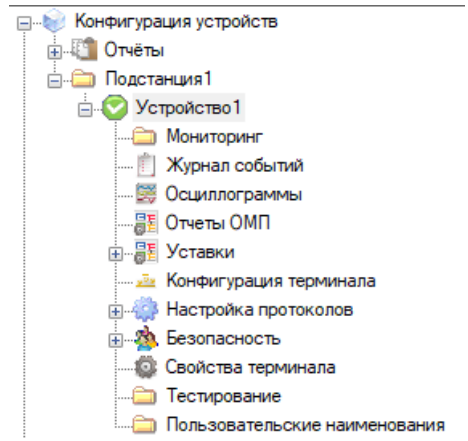


Рисунок 5.1 – Пример отображения подключенного устройства

Примечание – В случае подключения устройства по интерфейсу RS-485 необходимо указать адрес устройства. Адрес должен быть уникальным в пределах линии связи. Если линия связи состоит только из одного устройство, то поле «Адрес» можно оставить пустым.

В устройствах серии ТОР реализована система безопасности (подробности в подразделе 5.14). В случае, если для выполнения операции (например, загрузка файла уставок на устройство) требуется наличие соответствующих прав, то программа отобразит окно авторизации (рисунок 5.2).

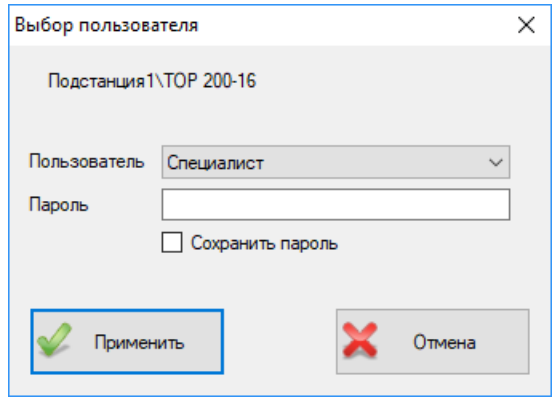


Рисунок 5.2 – Окно авторизации на устройстве

5.1 Системные функции

Системные функции отображаются в рабочей области (рисунок 5.3) при выборе в **Дереве конфигурации** необходимого устройства (рисунок 5.1).

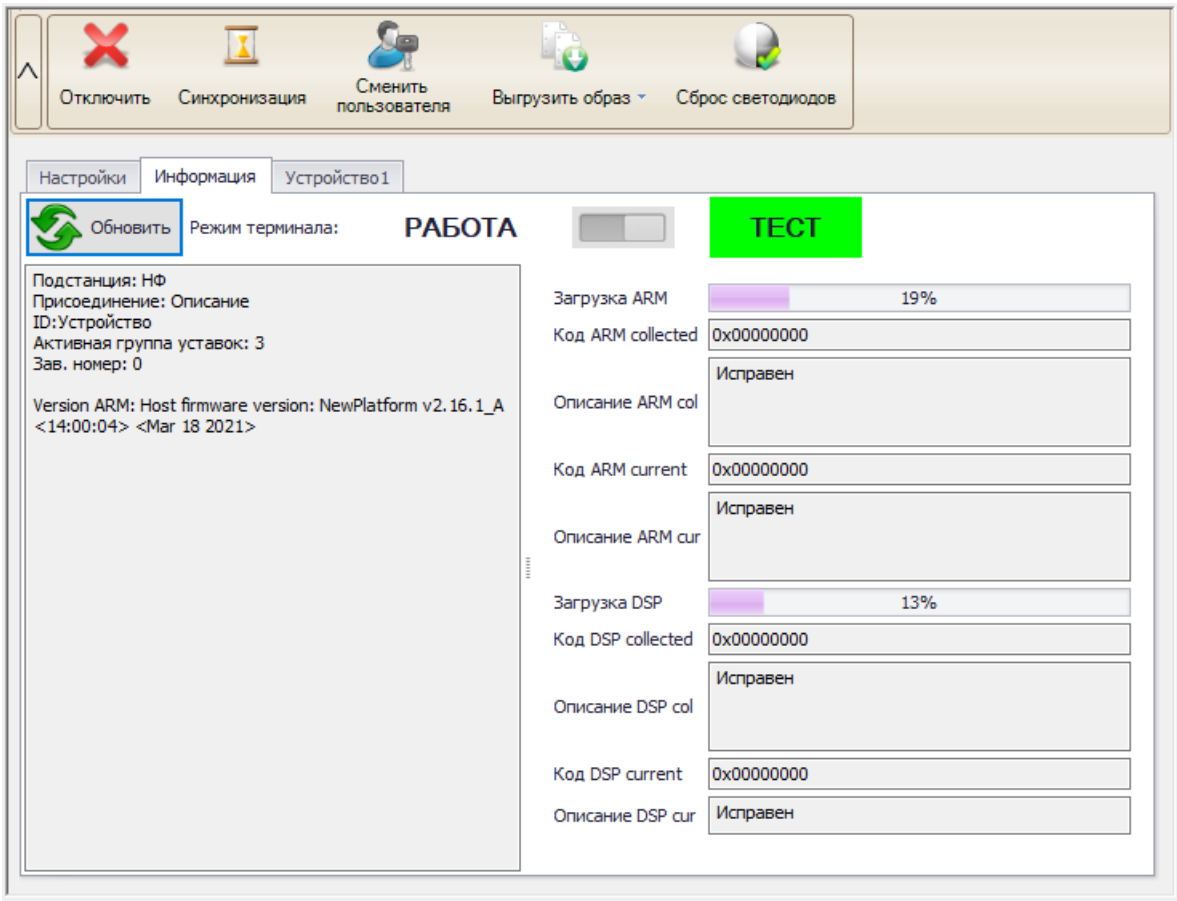


Рисунок 5.3 – Системные функции

Рабочая область системных функций состоит из следующих элементов:

- Кнопки **Подключить**, **Отключить** - выполняет подключение к устройству или отключение от устройства;
- Кнопка **Синхронизация** - синхронизирует время на терминале с текущим компьютером по сервисному протоколу;
- Кнопка **Сменить пользователя** - авторизация на терминале;
- Кнопка **Выгрузить образ** - выгружает образ с терминала в формате brs, формирует пакет обновления для терминала;
- Кнопка **Сброс светодиодов** - отправляет команду «Сброс светодиодов» на устройство;
- Вкладка **«Настройки»** - отображает настройки подключения к устройству (рисунок 4.9). В режиме подключения (онлайн режим) настройки недоступны для редактирования;
- Вкладка **«Информация»** - отображает режим работы терминала, информацию устройства, данные диагностики.
- Вкладка **с наименованием устройства** - отображает мнемосхему с ИЧМ терминала при наличии (функция управления через данный модуль недоступна), выполняет настройку сигналов для мониторинга.

5.1.1 Выгрузка образа устройства

Образ устройства содержит все необходимые данные устройства для последующего выполнения технической поддержки. Для выгрузки образа следует:

- подключиться к устройству;
- нажать на кнопку «Выгрузить образ», выбрать требуемый режим выгрузки;
- выбрать место сохранения файла образа. Далее откроется диалог процесса выгрузки образа (рисунок 5.4).

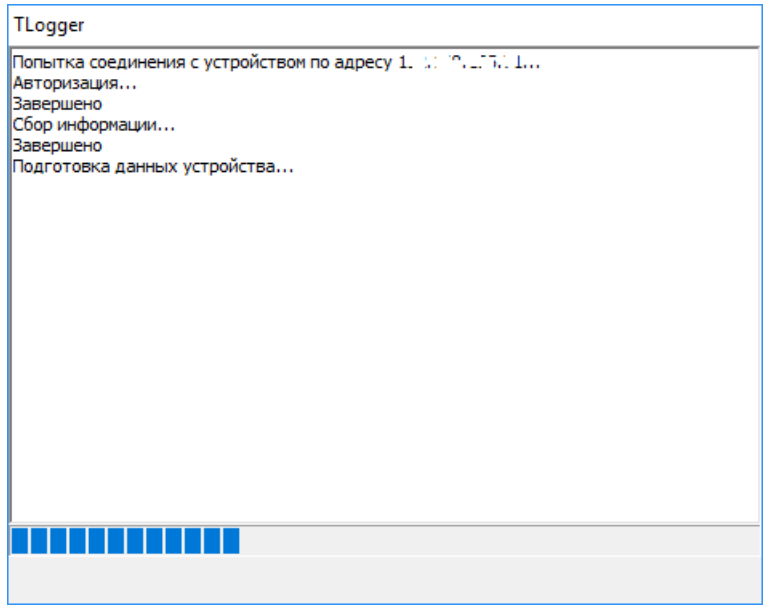


Рисунок 5.4 – Процесс выгрузки образа устройства.

Предусмотрены следующие режимы:

- полный образ – содержит полный образ устройства;
- образ без осциллограмм – содержит все данные устройства кроме осциллограмм;
- пакет обновления – формируется исполняемый *.exe файл для последующего восстановления устройства из ЗИП. Файл пакета обновления содержит: схему логики, конфигурацию терминала.

Внимание! Пакет обновления не содержит конфигурации протоколов, поэтому, в случае использования протокола, его конфигурацию следует сохранить отдельно.

5.1.2 Информация и диагностика

Информация об устройстве отображается на вкладке «Информация» (рисунок 5.3).

Вверху вкладки отображается текущий режим работы терминала («РАБОТА» или «ТЕСТ»). Чтобы изменить режим нужно перейти на узел **Тестирование**;

При нажатии на кнопку «Обновить» выводится информация, которая содержит:

- информацию места установки устройства (подстанция, присоединение);
- диспетчерское наименование устройства;
- активную группу уставок;
- заводской номер терминала;
- версию базового программного обеспечения. Например, на рисунке 5.3 указана версия 2.16.1_A.

Блок «Диагностическая информация» показывает код ошибки, описание ошибки и загрузку ARM и DSP (при наличии).

5.1.3 Синхронизация времени

ПО «МиКРА» позволяет синхронизировать время на терминале с локальным компьютером по сервисному протоколу.

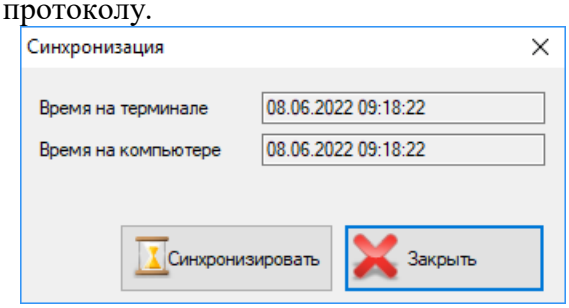


Рисунок 5.5 – Окно синхронизации времени

При нажатии на кнопку «Синхронизировать» на устройство будет послан запрос синхронизации.

По окончании синхронизации выводится подтверждающее сообщение об окончании синхронизации.

5.1.4 Выбор сигналов для мониторинга

Просмотр текущих значений сигналов выполняется с помощью элемента **Мониторинг** (подраздел 5.2). В случае, если в мониторинге отсутствуют требуемые сигналы логики, предусмотрен выбор и последующий просмотр сигналов на вкладке с наименованием устройства (рисунок 5.6).

Для выбора сигналов следует нажать кнопку «Выбрать…», в открывшемся диалоге выбрать требуемые сигналы и нажать кнопку «Применить».

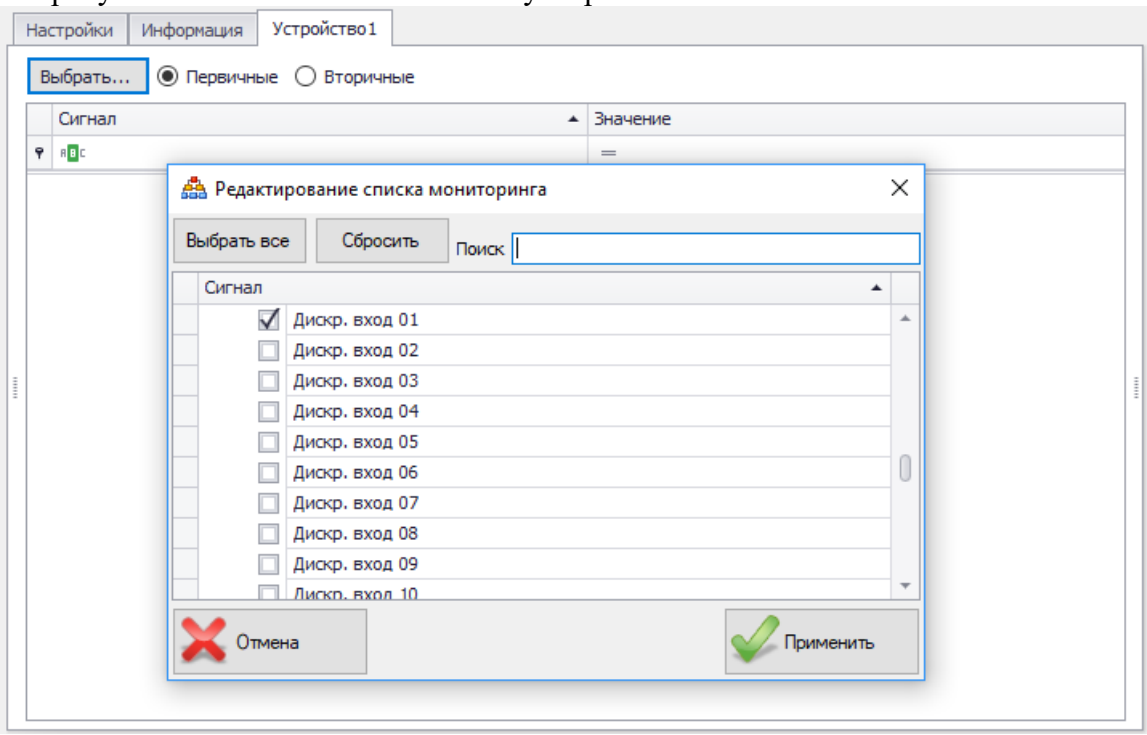


Рисунок 5.6 – Выбор сигналов для мониторинга

5.2 Мониторинг

Мониторинг предназначен для просмотра текущих значений сигналов устройства. Для начала мониторинга следует нажать кнопку «Обновить» (рисунок 5.7). При этом происходит считывание конфигурации дерева мониторинга с терминала. Вид и количество сигналов в узле «Мониторинг» зависит от типа и конфигурации терминала.

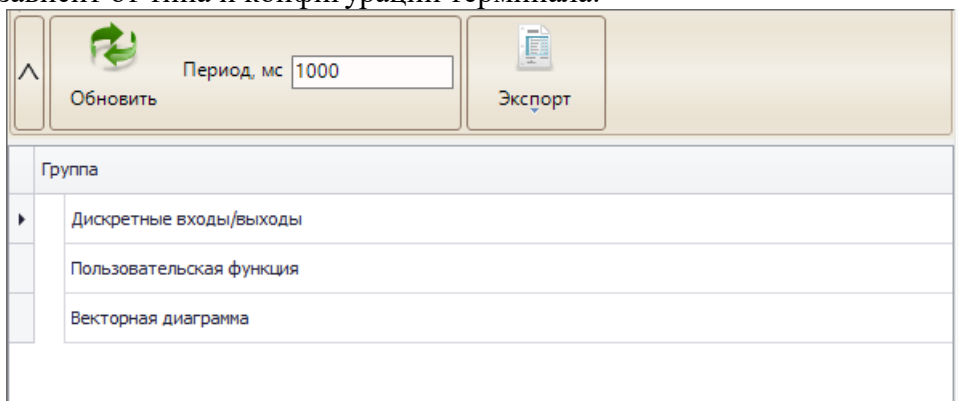


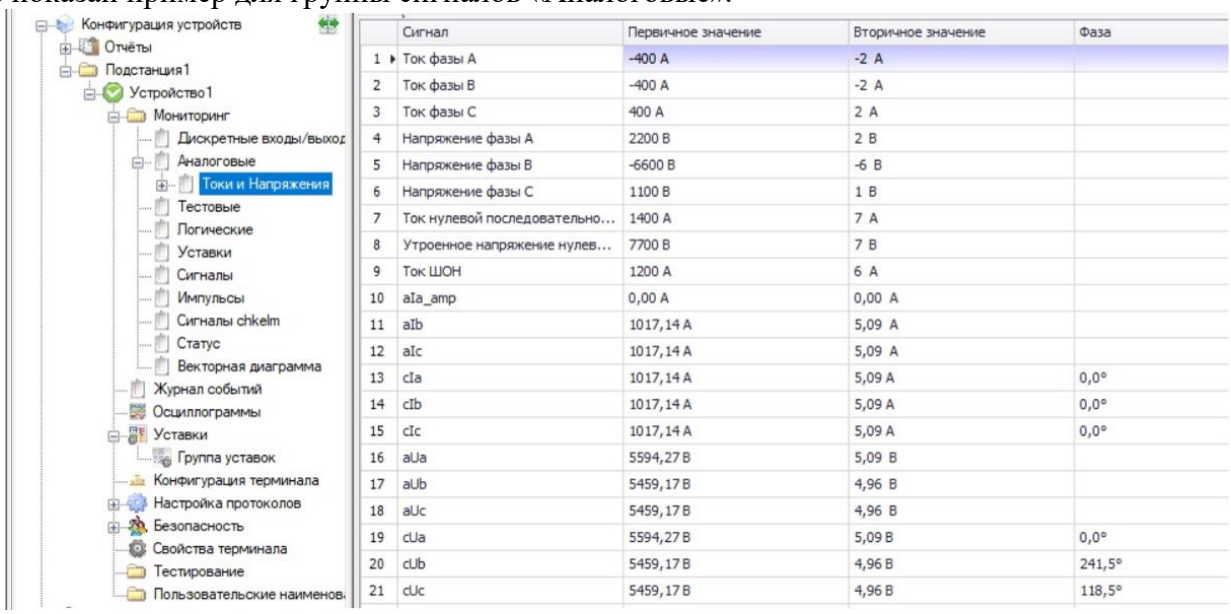
Рисунок 5.7 – Мониторинг сигналов после выгрузки конфигурации

Мониторинг запускается при переходе на любую группу сигналов. Для остановки мониторинга сигналов достаточно перейти в дереве на любой узел, не связанный с мониторингом.

В таблице на форме отображаются группы сигналов. При двойном клике на имя группы в данной таблице произойдет переход на форму мониторинга соответствующей группы сигналов.

5.2.1 Мониторинг сигналов

Для всех групп сигналов область мониторинга имеет единообразный стиль. На рисунке 5.8 показан пример для группы сигналов «Аналоговые».



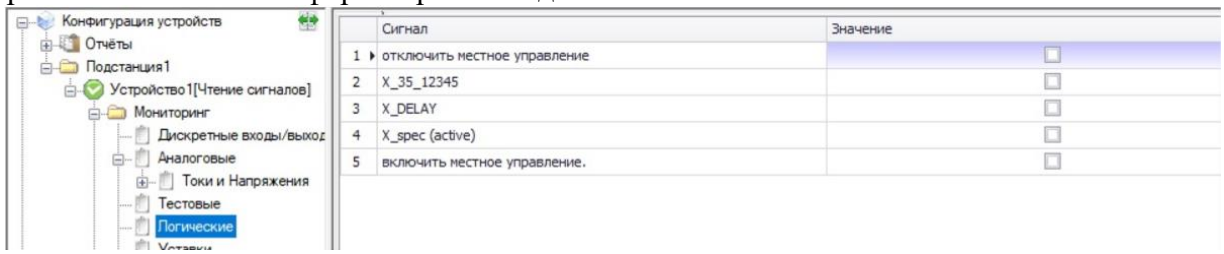
	Сигнал	Первичное значение	Вторичное значение	Фаза
1	Ток фазы A	-400 A	-2 A	
2	Ток фазы B	-400 A	-2 A	
3	Ток фазы C	400 A	2 A	
4	Напряжение фазы A	2200 B	2 B	
5	Напряжение фазы B	-6600 B	-6 B	
6	Напряжение фазы C	1100 B	1 B	
7	Ток нулевой последовательно...	1400 A	7 A	
8	Утроенное напряжение нулев...	7700 B	7 B	
9	Ток ШОН	1200 A	6 A	
10	aIa_amp	0,00 A	0,00 A	
11	aIb	1017,14 A	5,09 A	
12	aIc	1017,14 A	5,09 A	
13	cIa	1017,14 A	5,09 A	0,0°
14	cIb	1017,14 A	5,09 A	0,0°
15	cIc	1017,14 A	5,09 A	0,0°
16	aUa	5594,27 B	5,09 B	
17	aUb	5459,17 B	4,96 B	
18	aUc	5459,17 B	4,96 B	
19	cUa	5594,27 B	5,09 B	0,0°
20	cUb	5459,17 B	4,96 B	241,5°
21	cUc	5459,17 B	4,96 B	118,5°

Рисунок 5.8 – Область мониторинга для группы Аналоговые

На данной форме для сигналов из выбранной группы показываются текущие первичные значения (если есть у сигнала), вторичные значения и фаза.

Значение фазы показывается только для сигналов комплексного типа.

Если в данной группе все сигналы не имеют первичного значения (например, датчики постоянного тока/напряжения, логические сигналы), то в таблице скроется столбец «Первичные значения» и форма примет вид:



	Сигнал	Значение
1	отключить местное управление	☐
2	X_35_12345	☐
3	X_DELAY	☐
4	X_spec (active)	☐
5	включить местное управление.	☐

Рисунок 5.9 – Область мониторинга для группы «Логические»

5.2.2 Мониторинг дискретных входов и выходов

При переходе на узел «Дискретные входы/выходы» отображается следующее окно:

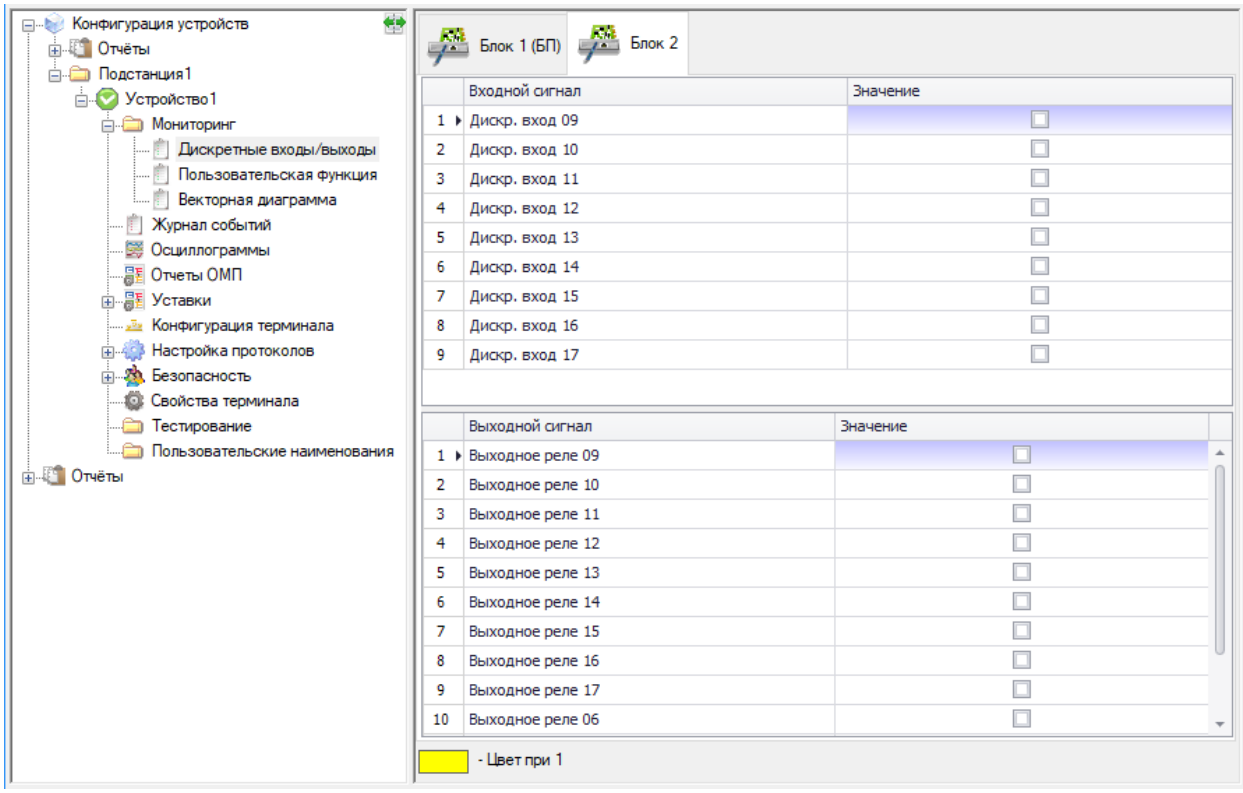


Рисунок 5.10 – Область мониторинга дискретных входов/выходов

В данной области для каждой платы блока питания и платы дискретного ввода/вывода отводится своя вкладка. В каждой вкладке в верхней таблице отображаются текущие значения входных сигналов, а в нижней – значение выходных сигналов.

5.2.3 Векторная диаграмма

При переходе на пункт «Векторная диаграмма» отображается следующее окно:

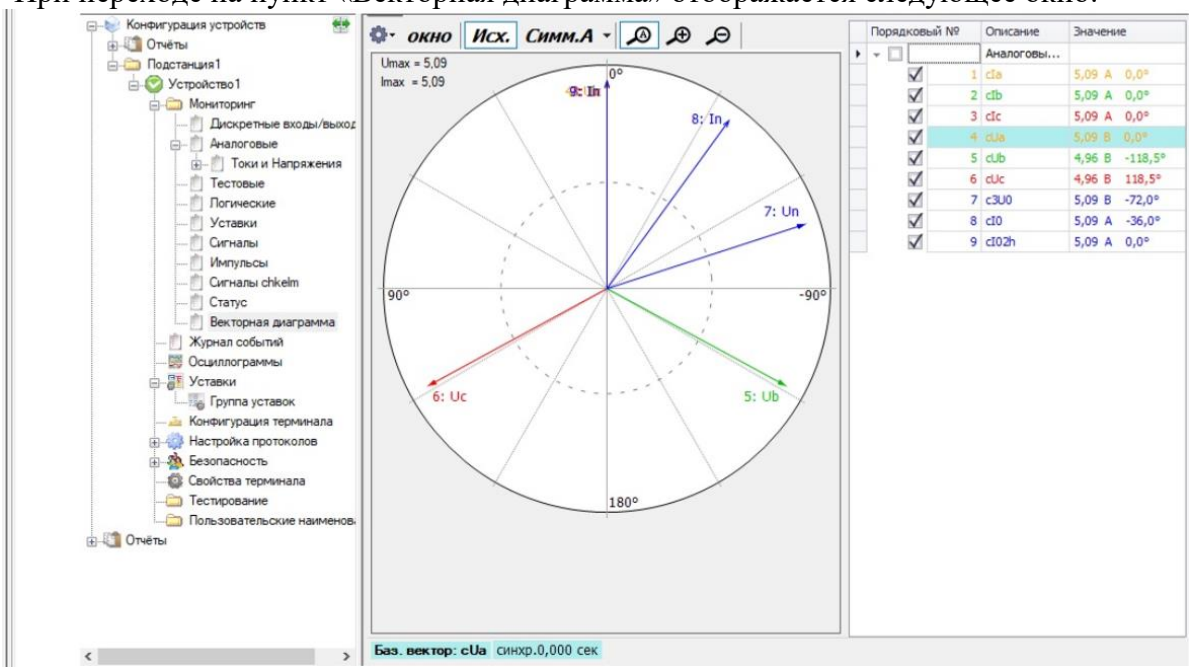


Рисунок 5.11 – Векторная диаграмма

На данной форме показаны: графическое отображение векторов, список аналоговых сигналов с их значениями и различные настройки отображения диаграммы. В правой части формы установкой и снятием галочек регулируются векторы, которые будут отображаться на диаграмме. Величина вектора равна значению соответствующего сигнала в таблице. При выделении какого-либо сигнала в таблице, на графике будут выделены все векторы сигналов этой же группы. Также, на форме отображены такие данные как: базовый вектор и

синхронизация. Данная форма позволяет открыть векторную диаграмму в отдельном окне, путем нажатия кнопки окно.

В настройках можно изменить масштаб (вручную или автоматически), выбрать фазу, для отображения определенных векторов на диаграмме. Кнопка вызывает меню настроек отображения и цвета.

Настройка отображения диаграммы будет производиться в следующем диалоговом окне:

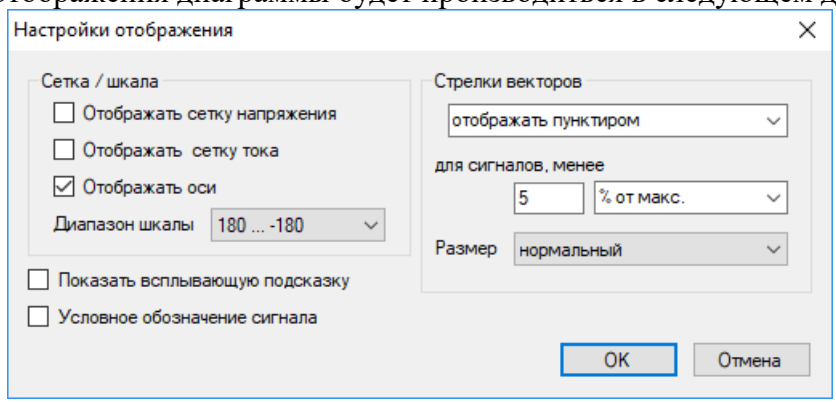


Рисунок 5.12 – Настройка отображения векторной диаграммы

В этом окне можно редактировать отображение осей, сеток тока и напряжения, установить диапазон шкалы (от 0 до 360 или от -180 до 180), отключить отображение условного обозначения названия сигнала, а также, настроить отображение векторов.

5.3 Журнал событий

Журнал событий предназначен для считывания и просмотра дискретных событий с устройств. Настройка регистрируемых сигналов выполняется в п.5.7.5.

Для открытия журнала следует подключить устройство, далее в дереве проекта у данного устройства выбрать элемент **Журнал событий** (рисунок 5.13).

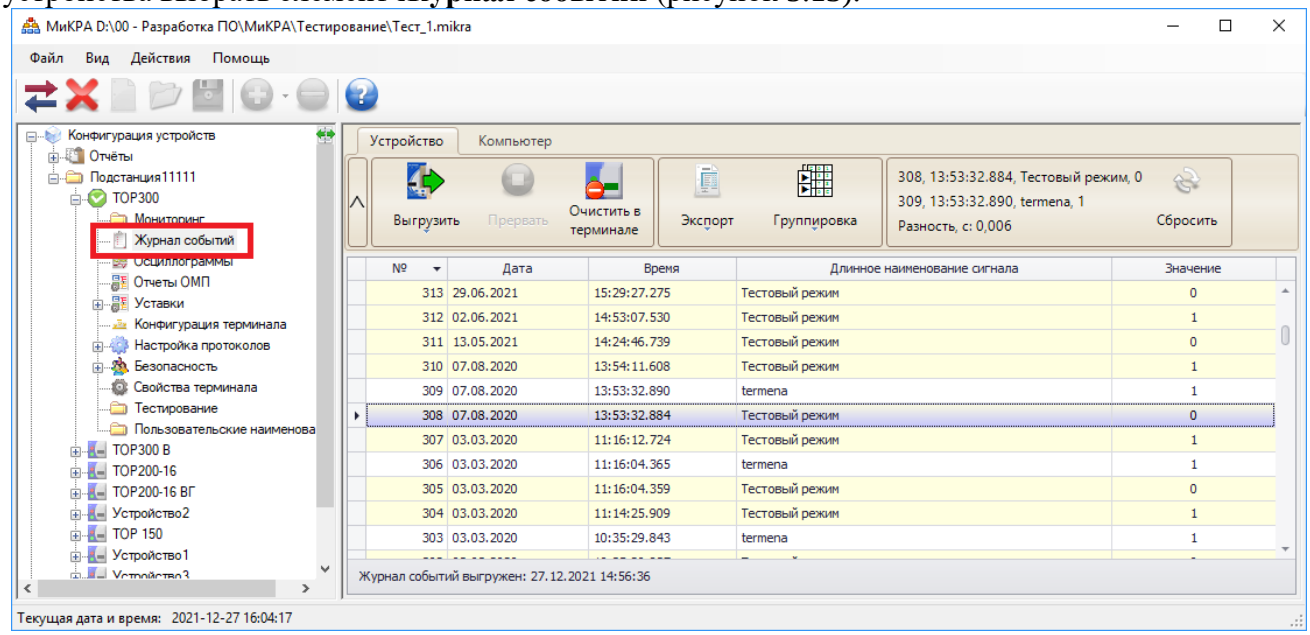


Рисунок 5.13 – Журнал событий

5.3.1 События на устройстве

При подключении к устройству список пуст. Для получения актуального списка событий следует его выгрузить из устройства.

Функциональные возможности **Журнала событий**:

- **Асинхронное чтение событий** – устройство серии ТОР поддерживает асинхронное чтение событий, т.е. при возникновении события в устройстве, информация о событии будет передана по протоколу связи и затем отобразится в Журнале событий;

- **Выгрузить** – кнопка разделена на две части: «Выгрузить все события» и «Выгрузить до». При нажатии на кнопку «Выгрузить все события» будут выгружены все события из устройства, начиная с самого последнего. При нажатии на кнопку «Выгрузить до» в открывшемся диалоге следует ввести дату, до которой следует выгружать события. В этом случае будут выгружены все события, включая выбранную дату;
- **Прервать** – кнопка, предназначенная для остановки процесса выгрузки событий из устройства. При этом события, которые программа выгрузила до момента нажатия на кнопку «Прервать», отобразятся в журнале событий. Функция может быть полезна, если устройство подключено по медленным каналам связи;
- **Очистить в терминале** – кнопка удаления всех событий из устройства. Для возможности удаления может потребоваться авторизация пользователя, имеющего права на удаление. В данном случае под пользователем имеется в виду пользователь, принадлежащий системе безопасности устройства;
- **Экспорт** – кнопка экспорта событий в файл. Поддерживаются следующие форматы: pdf, xlsx;
- **Группировка** – кнопка группировки событий по дате;
- **Расчет разности между сигналами в секундах** – функция предназначена для подсчёта и отображения разности в секундах между событиями. Для выбора следует дважды щёлкнуть ЛКМ на событии. Кнопка Сбросить очищает выбранные события для расчета. Предусмотрена возможность записи действий пользователя по выполненным замерам в отдельный файл. Наименование файла «[Устройство]_Журнал событий_Разность.xls». Для включения опции следует в настройках программы (меню Действия/Настройки) в Лог/МиКРА установить галочку в пункте «Записывать в файл замеры пользователем разности сигналов». При подключении к устройству файл удаляется;
- **Выделение цветом одинаковых событий по имени** – при нажатии левой кнопкой мыши на сигнале в столбце «Длинное наименование сигнала» будут подкрашены цветом все события с таким же именем.

Дополнительно, в строке статуса отображается дата и время последней выгрузки событий из устройства.

5.3.2 События на компьютере

События, выгруженные с устройства, отображаются во вкладке «Компьютер».

Внимание! При закрытии ПО «МиКРА» события с БД ПК удаляются.

Функциональные возможности Журнала событий:

- **Очистить в ПК** – кнопка удаления событий из БД ПК. Предусмотрена возможность удаления как всех событий, так и до выбранной даты. Выбор осуществляется в диалоговом окне после нажатия на кнопку «Очистить в ПК»;
- **Фильтр по датам** – фильтр отображения событий по дате и времени. Фильтр всегда включен, по умолчанию 30 дней от текущей даты;

Следующие функциональные возможности Журнала событий работают аналогично как для вкладки «Устройство» (п.5.3.1): Экспорт, Группировка, Расчет разности между сигналами в секундах.

5.4 Журнал аналоговых значений

Журнал аналоговых значений предназначен для считывания и просмотра аналоговых значений сигналов при пусках и срабатываниях защит. Настройка функции РАЗ выполняется в п.5.7.6.

Внимание! Данный модуль доступен для работы с терминалами, имеющими версию БПО 2.17 или выше.

Для открытия журнала аналоговых значений следует подключить устройство, далее в дереве проекта у данного устройства выбрать элемент **Журнал аналоговых значений** (рисунок 5.14).

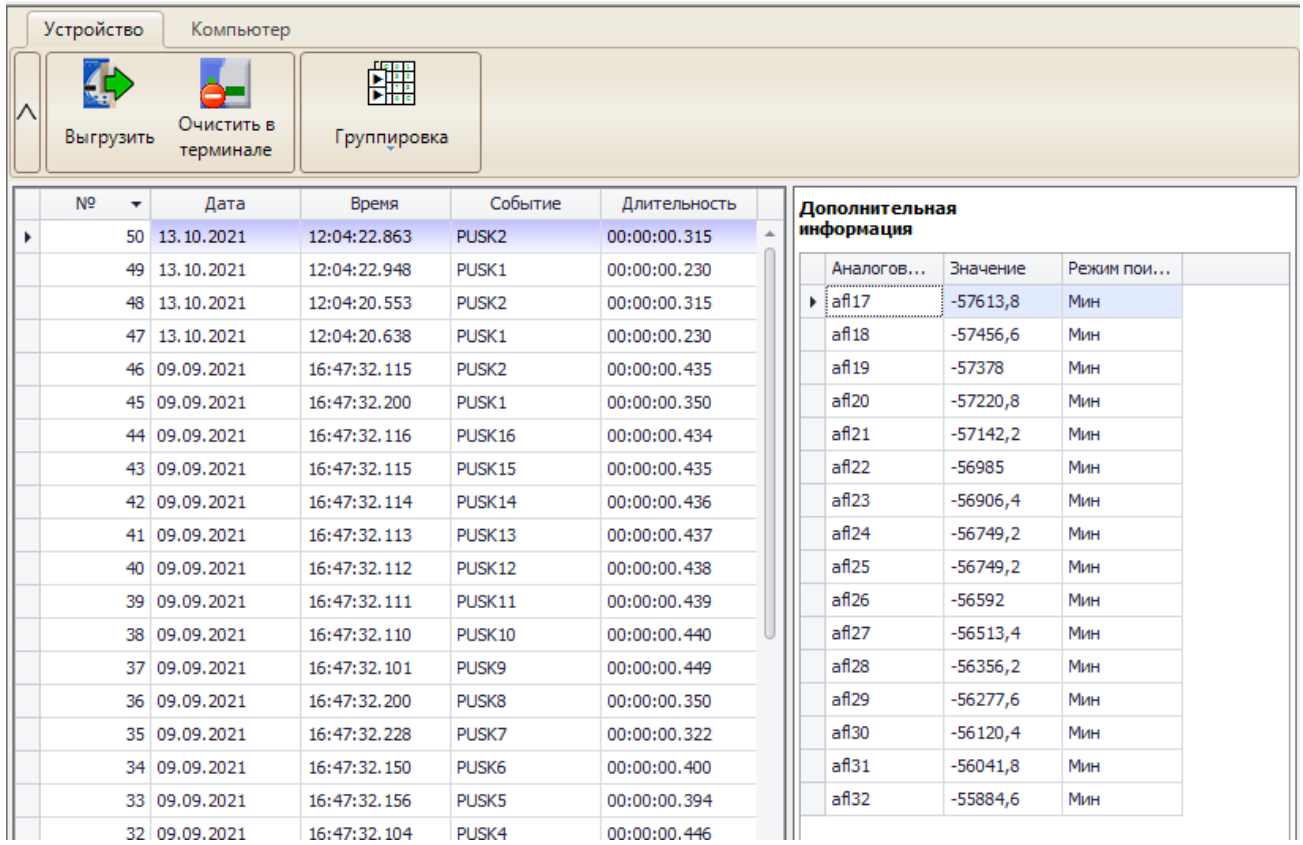


Рисунок 5.14 – Журнал аналоговых значений

5.4.1 Аналоговые события на устройстве

При подключении к устройству список пуст. Для получения актуального списка событий следует его выгрузить из устройства.

Каждое аналоговое событие содержит следующую информацию:

- **Дата и время** – метка времени регистрации события;
- **Событие –** наименование дискретного сигнала, ставшего причиной регистрации РАЗ;
- **Длительность –** длительность аварийного события;
- **Дополнительная информация** – первичные значения аналоговых величин, их наименования, размерность и режим поиска.

Функциональные возможности Журнала аналоговых значений:

- **Выгрузить** – кнопка выгрузки всех аналоговых событий из устройства;
- **Очистить в терминале** – кнопка удаления всех аналоговых событий из устройства. Для возможности удаления может потребоваться авторизация пользователя, имеющего права на удаление. В данном случае под пользователем имеется в виду пользователь, принадлежащий системе безопасности устройства;
- **Группировка** – кнопка группировки событий по дате.

5.4.2 Аналоговые события на компьютере

Аналоговые события, выгруженные с устройства, отображаются во вкладке «Компьютер».

Внимание! При закрытии ПО «МиКРА» аналоговые события с БД ПК удаляются.

Функциональные возможности Журнала аналоговых значений:

- **Фильтр по датам** – фильтр отображения событий по дате и времени. Фильтр всегда включен, по умолчанию 30 дней от текущей даты;
- **Группировка** – кнопка группировки событий по дате.

5.5 Осциллограммы

Для работы с осциллограммами необходимо в **Дереве конфигурации** выбрать узел Устройство/Осциллограммы. В данном узле реализованы функциональные возможности работы с осциллограммами, разделенные по вкладкам.

5.5.1 Осциллограммы на устройстве

Для работы с осциллограммами, присутствующими на устройстве, предусмотрена вкладка «Устройство» (рисунке 5.15). Для получения списка осциллограмм следует нажать кнопку «Обновить».

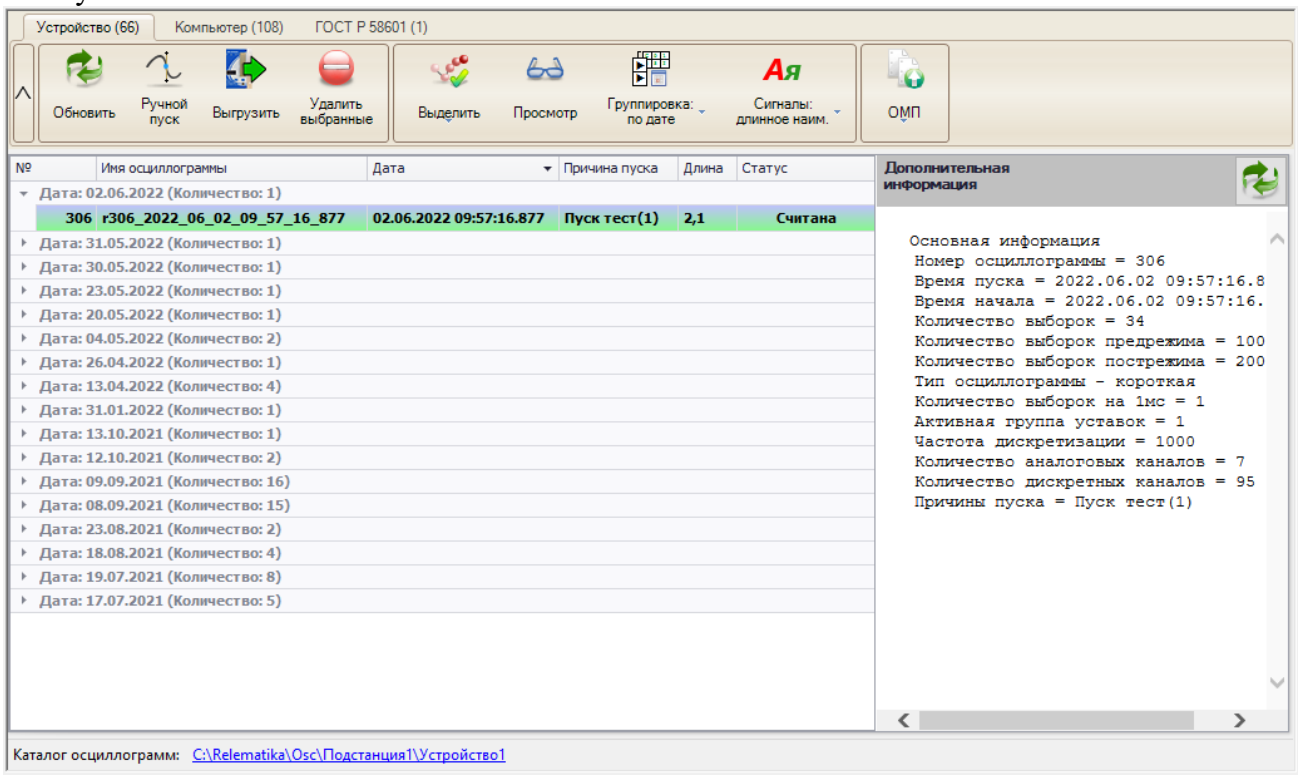


Рисунок 5.15 – Осциллограммы на устройстве

Функциональные возможности работы с осциллограммами:

- **Обновить** – кнопка для получения списка осциллограмм устройства;
- **Ручной пуск** – кнопка для осуществления ручного пуска регистратора;
- **Выгрузить** – кнопка для скачивания выделенных осциллограмм. Осциллограммы скачиваются в формате COMTRADE;
- **Удалить выбранные** – кнопка для удаления выделенных осциллограмм с устройства. Для возможности удаления может потребоваться авторизация пользователя, имеющего права на удаление. В данном случае под пользователем имеется в виду пользователь, принадлежащий системе безопасности устройства;
- **Просмотр** – кнопка для открытия выбранной осциллограммы в программе просмотра осциллограмм. Данное действие также возможно при двойном щелчке мыши по выбранной в списке осциллограмме. В настройках программы (меню Действие/Настройки) в разделе «Пути» есть возможность задать путь для программы просмотра осциллограмм;
- **Выделить** – кнопка для группового выделения видимых в списке осциллограмм. Выделить видимые осциллограммы также можно использовав клавиши CTRL, SHIFT. Выделить все видимые осциллограммы – CTRL+A. Под видимыми осциллограммами понимаются осциллограммы, группы которых раскрыты. Например, на рисунке 5.16 показан пример выделения осциллограмм с помощью клавиши SHIFT. Видимыми осциллограммами в данном случае являются осциллограммы с номерами 306, 304, 303. Осциллограмма с номером 305, находящаяся в группе от даты 31.05.2022 не выделена.

№	Имя осциллограммы	Дата	Причина пуска	Длина	Статус
Дата: 02.06.2022 (Количество: 1)					
306	r306_2022_06_02_09_57_16_877	02.06.2022 09:57:16.877	Пуск тест(1)	2,1	Считана
Дата: 31.05.2022 (Количество: 1)					
Дата: 30.05.2022 (Количество: 1)					
304	r304_2022_05_30_15_10_37_110	30.05.2022 15:10:37.110	Пуск тест(1)	2,1	Не считана
Дата: 23.05.2022 (Количество: 1)					
303	r303_2022_05_23_16_42_26_521	23.05.2022 16:42:26.521	Пуск тест(1)	2,1	Не считана
Дата: 20.05.2022 (Количество: 1)					
Дата: 04.05.2022 (Количество: 2)					
Дата: 26.04.2022 (Количество: 1)					
Дата: 13.04.2022 (Количество: 4)					
Дата: 31.01.2022 (Количество: 1)					

Рисунок 5.16 – Пример отображения выделенных осциллограмм.

- **Группировка** – задаёт группировку списка осциллограмм (по ручному пуску, по времени);
- **Сигналы** – настройка выбора короткого или длинного наименования для отображения в осциллограмме. При изменении данной настройки требуется повторно выгрузить осциллограмму с устройства. Настройка игнорируется, если в устройстве в настройках осциллографа (просмотр настройки выполняется через меню ИЧМ устройства) выставлена русификация осциллограмм;
- **ОМП** – кнопка присутствует для терминалов, поддерживающих функцию ОМП. С её помощью можно перейти к **Отчету ОМП** выбранной осциллограммы, а также вызвать в отдельном окне диалог с отчётом;
- **Дополнительная информация** – расширенная информация об осциллограмме. Для её принудительного обновления можно нажать на кнопку обновить в данном блоке.

5.5.2 Осциллограммы на компьютере

Для работы с осциллограммами, которые были выгружены с устройства, предусмотрена вкладка «Компьютер».

Основные функции вкладки «Компьютер» аналогичны функциям вкладке «Устройство», но есть и отличающиеся функции:

- **Экспорт** – копирует выделенные осциллограммы в списке в указанную пользователем директорию;
- **Удалить** – удаляет осциллограммы с локального диска;
- Экспорт **58601** – экспортирует выбранную осциллограмму в формат ГОСТ Р 58601 на основе текущей конфигурации устройства. Кнопка доступна, при условии выгрузки конфигурации терминала, в которой присутствует настроенная конфигурация экспорта осциллограмм в формат ГОСТ Р 58601.

Внимание! Экспорт выполняется только на основе текущей конфигурации осциллографа. Конфигурация осциллографа, на основе которой устройством была сформирована осциллограмма, может отличаться от текущей конфигурации. Проверка на соответствие конфигураций осциллографа не выполняется.

5.5.3 Осциллограммы ГОСТ Р 58601

Сохраненные осциллограммы в формате ГОСТ Р 58601 на компьютере отображаются во вкладке «ГОСТ Р 58601». Вкладка доступна для устройств версии БПО 2.17 и выше.

При выгрузке осциллограммы и наличии в устройстве настроенной функции «Экспорт осциллограмм в формат ГОСТ Р 58601», осциллограмма автоматически экспортируется в формат ГОСТ Р 58601 и сохраняется в отдельную директорию.

Изменить путь для осциллограмм формата ГОСТ Р 58601 можно в настройках программы в разделе «Пути».

Функции вкладки «ГОСТ Р 58601» аналогичны функциям вкладке «Компьютер».

5.6 Уставки

Для работы с файлами уставок устройства необходимо в **Дереве конфигурации** выбрать узел Устройство/Уставки. Окно списка файлов уставок представлено на рисунке 5.17.

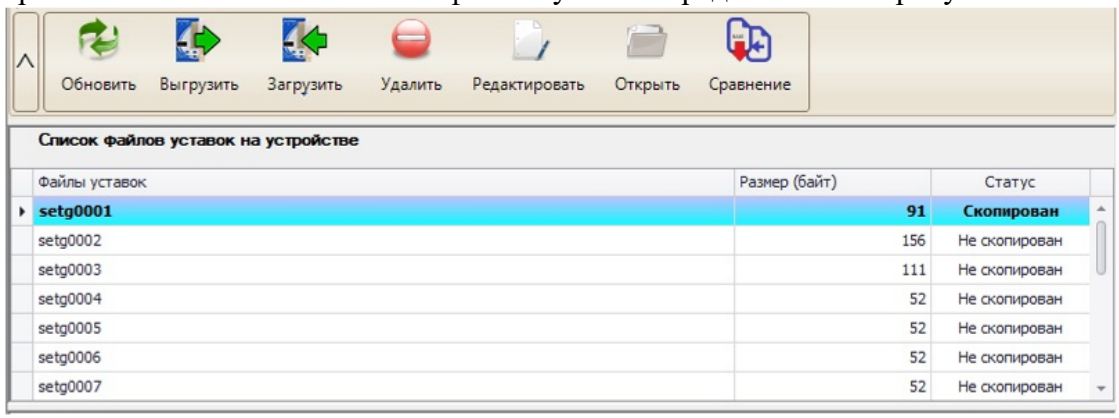


Рисунок 5.17 – Окно списка файлов уставок

Подменю содержит следующие элементы управления:

- **Обновить** – обновление списка групп уставок с терминала;
- **Выгрузить** – выгрузка выбранной группы уставок из терминала;
- **Загрузить** – загрузка выбранной группы уставок на терминал;
- **Загрузить с диска** – загрузка выбранного файла уставок с локального диска на терминал;
- **Удалить** – удаление группы уставок из терминала;
- **Редактировать** – открытие группы уставок для просмотра или редактирования;
- **Открыть** – открытие файла уставок с локального диска;
- **Сравнение** – сравнение групп уставок.

5.6.1 Выгрузка уставок

Для чтения уставок с устройства необходимо нажать на кнопку «Выгрузить» в рабочей области «Уставки», а затем выбрать для редактирования необходимый файл уставок. Считывание значений отдельных уставок невозможно.

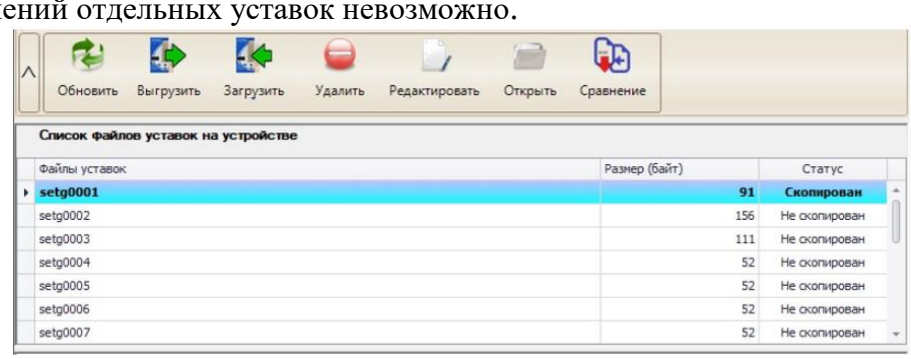


Рисунок 5.18 – Выбор выгружаемого файла уставок

5.6.2 Редактирование уставок

Просмотр и редактирование уставок выполняется в узле Устройство/Уставки/Группа уставок. В данной области реализованы операции со значениями отдельных уставок. В раскрывающемся дереве уставки сгруппированы по функциям устройства.

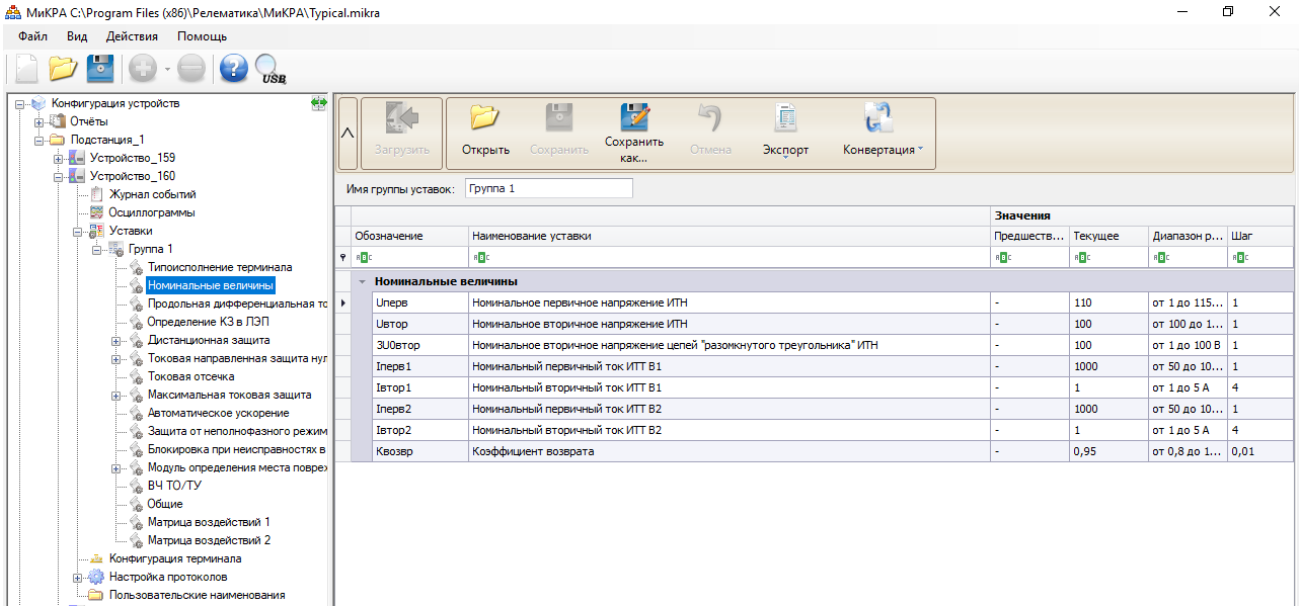


Рисунок 5.19 – Редактирование значений уставок

Область состоит из следующих элементов:

- **Загрузить** – загружает редактируемую группу уставок в терминал;
- **Открыть** – открывает файл уставок для редактирования;
- **Сохранить** – кнопка для сохранения значений уставок в открытом файле;
- **Сохранить как** – кнопка для сохранения текущих значений уставок под новым именем;
- **Отмена** – отменяет изменение значений, введенных пользователем;
- **Экспорт** – позволяет экспортировать файл уставок в выбранный пользователем формат;
- **Конвертация** – позволяет конвертировать уставки в xml формат. Экспорт уставок из xml формата не предусмотрена.

Ввод значения уставки выполняется в поле «Текущее» соответствующей уставки, при этом введенное значение контролируется согласно диапазону регулирования и допустимому шагу. Предыдущее значение уставки отображается в поле «Предшествующее значение».

В случае, если устройство поддерживает ввод значений уставок в первичных величинах, то отобразиться кнопка «Первичные значения». При вводе значений в первичных величинах выполнится пересчёт во внутренние величины согласно шагу, затем выполнится расчет первичного значения. Измененные значения подкрасятся соответствующим цветом.

5.6.3 Загрузка уставок

Для записи на устройство группы уставок необходимо в области «Уставки» выбрать необходимую группу и нажать кнопку «Загрузить», либо выбрать «Загрузить с диска» и в диалоге выбрать с локального диска файл уставок (рисунок 5.20) и группу уставок на терминале (рисунок 5.21).

Внимание! Запись отдельных уставок на устройство не предусмотрена.

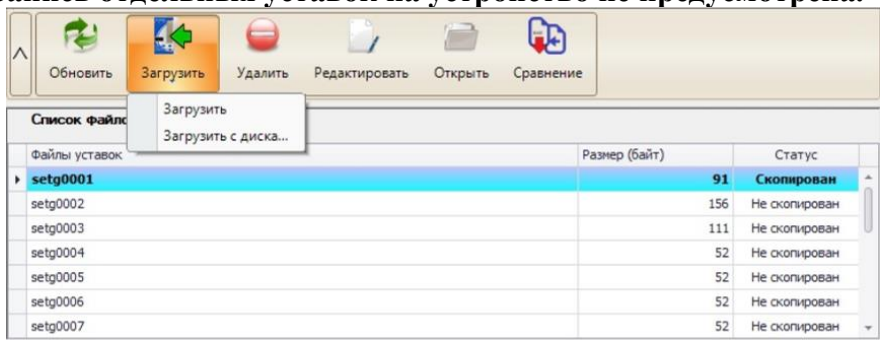


Рисунок 5.20 – Выбор загружаемого в терминал файла уставок

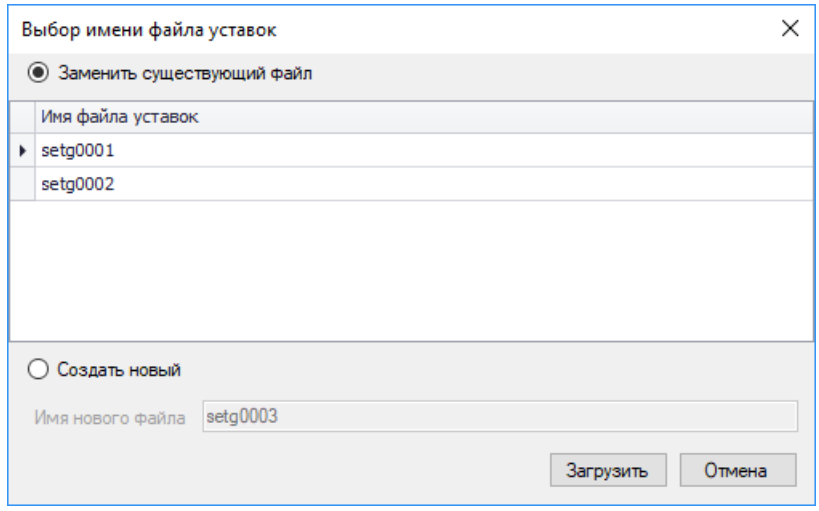


Рисунок 5.21 – Выбор заменяемой группы уставок на терминале

5.6.4 Сравнение групп уставок

Для вызова данной области необходимо находиться на элементе Устройство/Уставки и нажать на кнопку «Сравнение». Редактировать можно только группу уставок, находящуюся слева, причём редактирование возможно только при помощи кнопок «импортировать все», «перенос значения» и «сбросить до заводских».

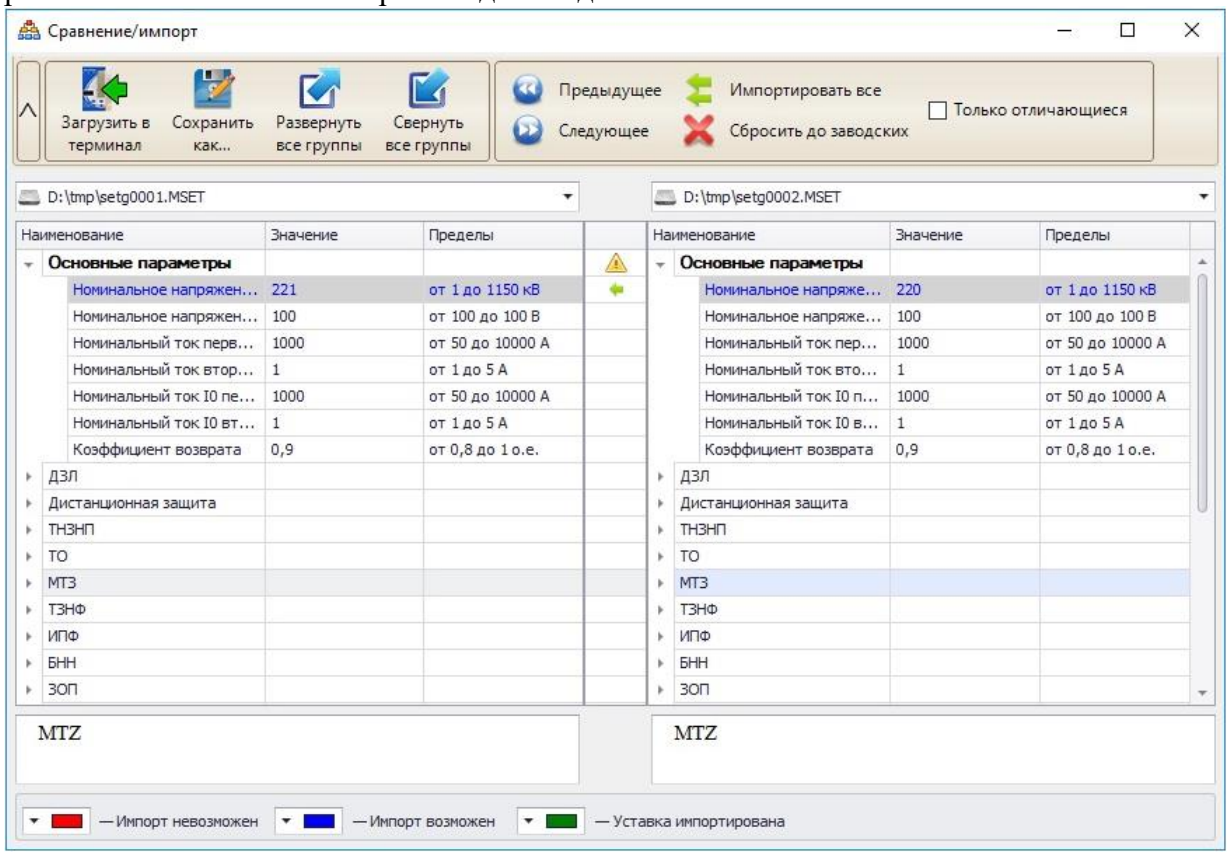


Рисунок 5.22 – Сравнение файлов уставок

Область состоит из следующих элементов:

- **Загрузить в терминал** – загружает группу уставок, которая находится слева в терминал;
- **Сохранить как** – сохраняет изменения в группе уставок, которая находится слева;
- **Импортировать все** – импортирует все отличающиеся значения с группы уставок, которая находится справа, в группу уставок расположенную слева;
- **Сбросить до заводских** – возвращает исходные значения с группы уставок, которая находится слева;

- **Фильтр «Только отличающиеся»** – при выставлении отображает только отличающиеся значения;
- **Навигация «Предыдущее и следующее»** – переход к отличающимся уставкам.

При выборе файла уставок для сравнения отображается следующее меню:

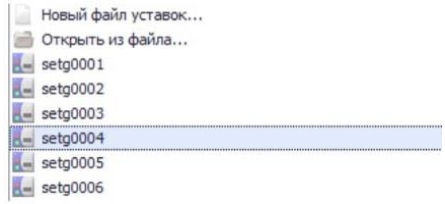


Рисунок 5.23 – Меню выбора файла уставок для сравнения

- **Новый файл уставок** – выгружает данную группу уставок с терминала и открывает её для сравнения;
- **Открыть из файла** – открывает файл уставок с локального диска;
- **setg0001** – выгружает данную группу уставок с терминала и открывает её для сравнения.

5.7 Конфигурация терминала

Конфигурация терминала предназначена для настройки параметров функциональных блоков устройства. Настройку можно производить как с подключенным устройством защиты, так и с конфигурацией, сохраненной на ПК пользователя.

Для открытия рабочей области следует в **Дереве конфигурации** перейти на узел Устройство/Конфигурация терминала (рисунок 5.24).

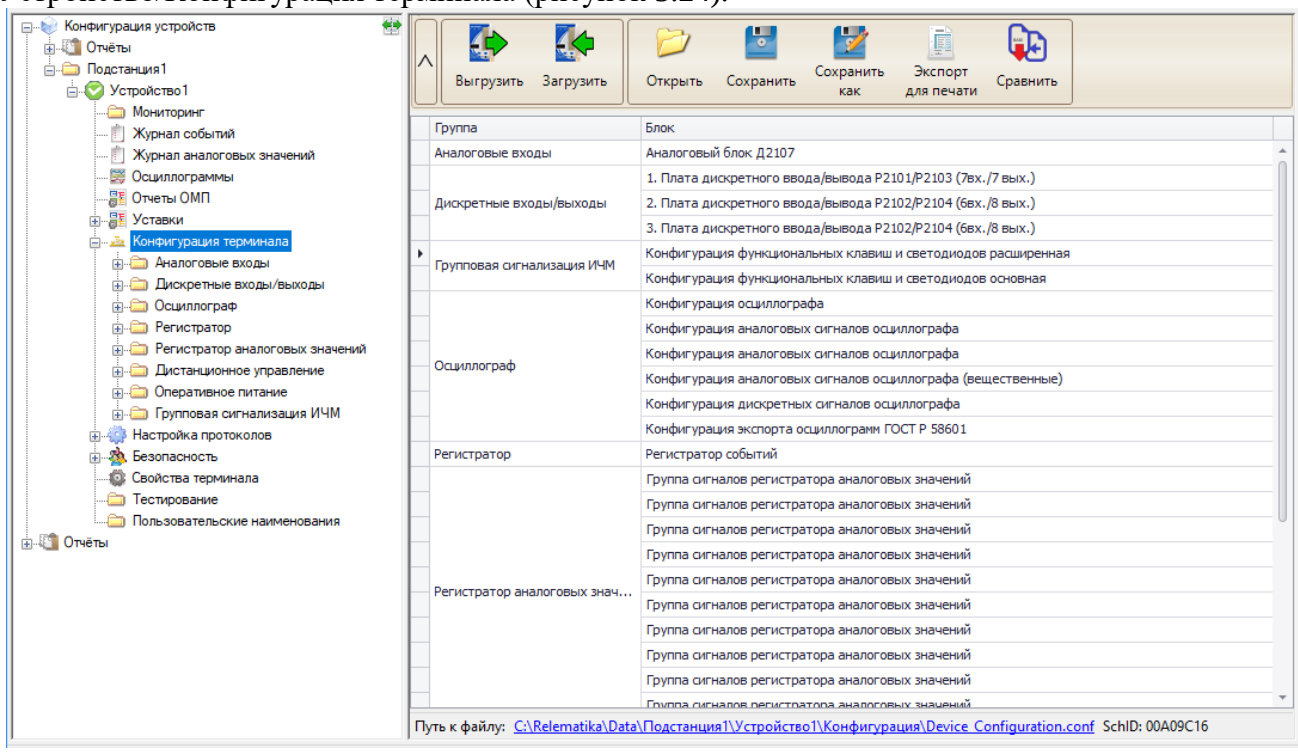


Рисунок 5.24 – Окно конфигурации терминала

Узел «Конфигурация терминала» содержит следующие элементы управления:

- **Выгрузить** – выгрузка конфигураций блоков с устройства;
- **Загрузить** – загрузка конфигураций блоков в устройство;
- **Открыть** – открытие файла конфигурации, сохранённого на локальном диске;
- **Сохранить** – сохранение изменений в файл;
- **Сохранить как** – сохранение изменений в файл с возможностью задания имени файла;

- **Экспорт для печати** – формирует бланк печати для «кармашка» лицевой панели устройства;
- **Сравнить** – вызывает диалог сравнения конфигурации устройства.

5.7.1 Редактирование конфигурации

Для редактирования конфигурации необходимо предварительно выгрузить ее из устройства. В рабочей области отобразится список имеющихся блоков в конфигурации устройства (рисунок 5.24). При двойном клике на имени блока произойдет переход на форму редактирования соответствующего блока. Окна блоков устройства защиты разбиты по типам, причем для каждого типа есть свои формы и особенности редактирования.

Примечание – перед редактированием конфигурации устройства защиты рекомендуется сохранить файл текущей конфигурации на ПК пользователя. Конфигурация может потребоваться для отмены внесенных изменений.

При изменении параметров функциональных блоков в таблице соответствующая ячейка окрашивается цветом измененного значения. На рисунке 5.25 показан пример для блока платы питания устройства.

Входные сигналы | Выходные сигналы

	Значение	Инвертировать	Задержка на срабатывание,мс	Задержка на возврат,мс
1	DI Неисп. ПП	☐	10	5
2	DI Неисп. ВЧ	☐	10	5
3	DI Прием ВЧ сигнала №1	☐	10	5
4	DI Прием ВЧ сигнала №2	☐	10	5
5	DI Прием ВЧ сигнала №3	☐	10	5
6	**DI Съем сигнализации (дист.)**	☐	10	5
7	**DI Контроль ключа 1**	☑	10	5
8		☐	10	5

Рисунок 5.25 – Блок конфигурации с измененными параметрами

Кнопка «Сбросить» сбрасывает все текущие значения.

Внимание! Функция сброса значений параметров не является сбросом на заводские настройки.

В онлайн режиме (устройство подключено) кнопка «Открыть» выполняет импорт значений из выбранного файла конфигурации в текущую конфигурацию устройства. В случае, если в текущей конфигурации терминала отсутствуют сигналы из импортируемой конфигурации, то программа окрасит их в цвет неверно сконфигурированного сигнала (рисунок 5.26).

	С...	Значение	Инверсия	Подхват
9		Канал 9	☐	☑
			☐	☐
10		Канал 10	☐	☑
			☐	☐
11		ch11	☐	☑
			☐	☐
12		ch12	☐	☑
			☐	☐
13			☐	☐
			☐	☐
14			☐	☐
			☐	☐

Рисунок 5.26 – Отсутствующие сигналы в конфигурации

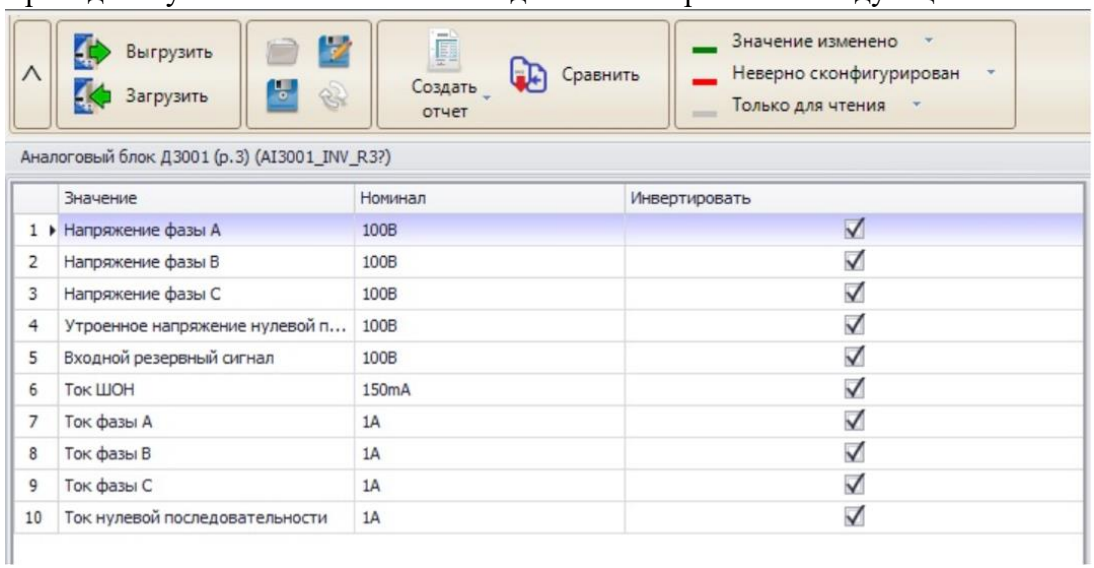
Перед записью конфигурации в терминал выполняется проверка на корректность заданных параметров конфигурации. В случае нахождения ошибки запись на устройство не производится и появится соответствующее сообщение.

При загрузке конфигурации, устройство может запросить авторизацию.

5.7.2 Аналоговые входы

В данной группе располагаются блоки для распределения сигналов между физическими входами аналогового блока.

При переходе на узел «Аналоговый блок» должно отобразиться следующее окно:



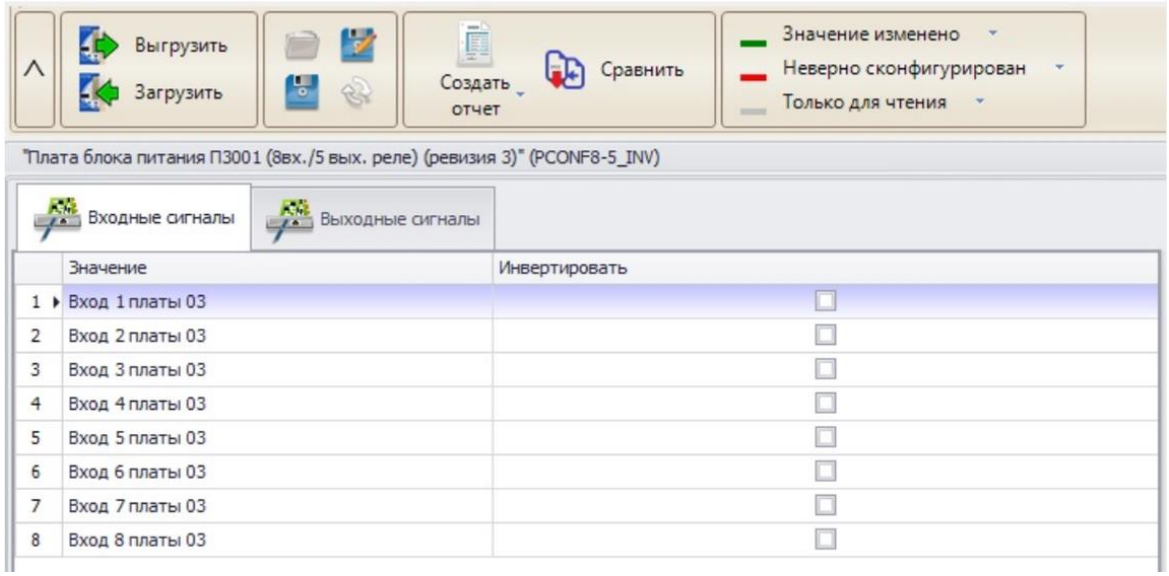
	Значение	Номинал	Инвертировать
1	Напряжение фазы А	100В	☑
2	Напряжение фазы В	100В	☑
3	Напряжение фазы С	100В	☑
4	Утроенное напряжение нулевой п...	100В	☑
5	Входной резервный сигнал	100В	☑
6	Ток ШОН	150mA	☑
7	Ток фазы А	1А	☑
8	Ток фазы В	1А	☑
9	Ток фазы С	1А	☑
10	Ток нулевой последовательности	1А	☑

Рисунок 5.27 – Аналоговый блок

5.7.3 Дискретные входы и выходы

В данной группе располагаются блоки для распределения сигналов между физическими входами и выходами платы блока питания и платы дискретного ввода/вывода.

При переходе на узел «Плата дискретного ввода/вывода» или «Плата блока питания» должно отобразиться следующее окно:



	Значение	Инвертировать
1	Вход 1 платы 03	☐
2	Вход 2 платы 03	☐
3	Вход 3 платы 03	☐
4	Вход 4 платы 03	☐
5	Вход 5 платы 03	☐
6	Вход 6 платы 03	☐
7	Вход 7 платы 03	☐
8	Вход 8 платы 03	☐

Рисунок 5.28 – Плата блока питания

На данной форме можно редактировать входные и выходные сигналы плат блока питания и дискретного ввода/вывода. Выбор сигнала осуществляется из выпадающего списка в столбце «Значение».

В **Дереве конфигурации** данные платы располагаются в соответствии с нумерацией слота. Также осуществляется контроль отсутствия повторяющихся сигналов по входам всех имеющихся плат (в выпадающем списке отображаются только свободные входные дискретные сигналы).

5.7.4 Светодиоды и функциональные клавиши

Настройка светодиодов и функциональных клавиш (ФК) различается в зависимости от типа лицевой панели устройства. Варианты типов лицевых панелей представлены на рисунках 5.29, 5.30.

Рисунок 5.29 – Пример лицевой панели типа 1.

Рисунок 5.30 – Пример лицевой панели типа 2.

Для лицевой панели, показанной на рисунке 5.29, настройка светодиодов и функциональных клавиш выполняется в узлах «Светодиоды» (рисунок 5.31) и «Функциональные кнопки» (рисунок 5.32).

На каждый светодиод отводится 2 сигнала: нечетный – красный, четный – зеленый. В столбце «Значение» задаются сигналы из выпадающего списка дискретных сигналов, настраивается режимы работы светодиода «Инверсия», «Подхват». При внесении изменений в таблицу соответствующая ячейка окрасится в цвет «Значение изменено».

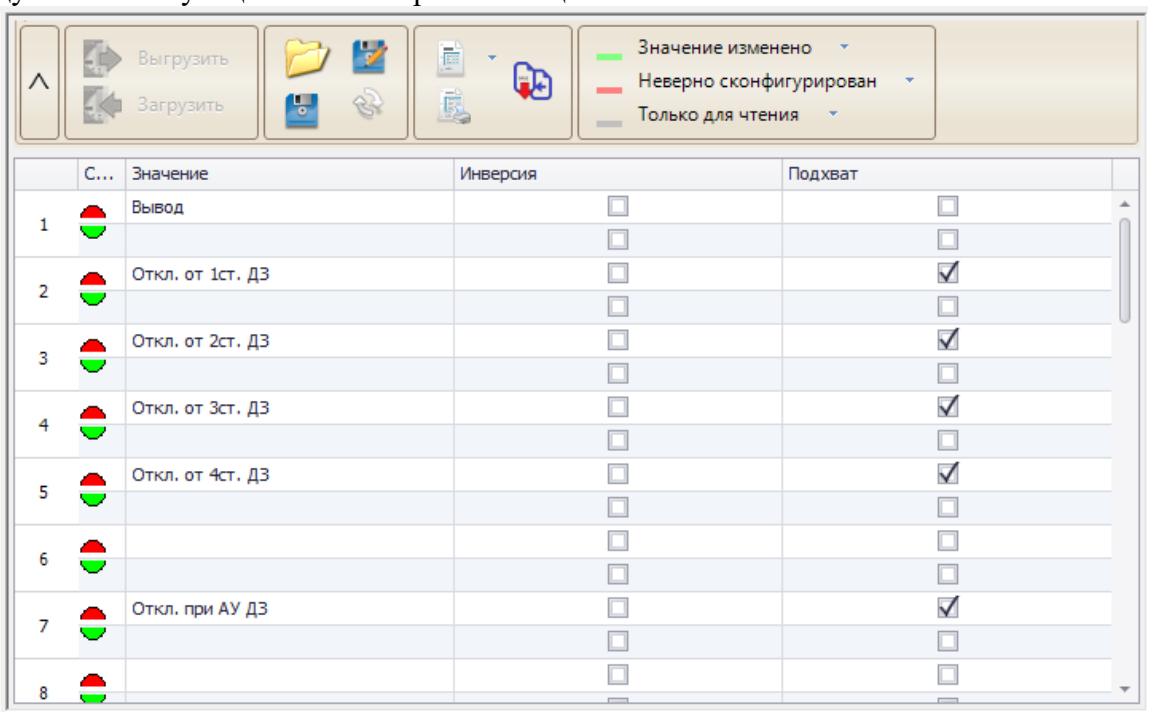


Рисунок 5.31 – Область конфигурирования светодиодов

Функциональные клавиши предназначены для оперативного управления вводом/выводом функций РЗА. В поле «Значение» выбирается сигнал действия от функциональной клавиши. В поле «Тип» выбирается режим работы функциональной клавиши. Доступны варианты «Переключатель», «Кнопка». В режиме работы «Кнопка» на выбранный сигнал будет «подаваться» логическая единица пока нажата функциональная клавиша.

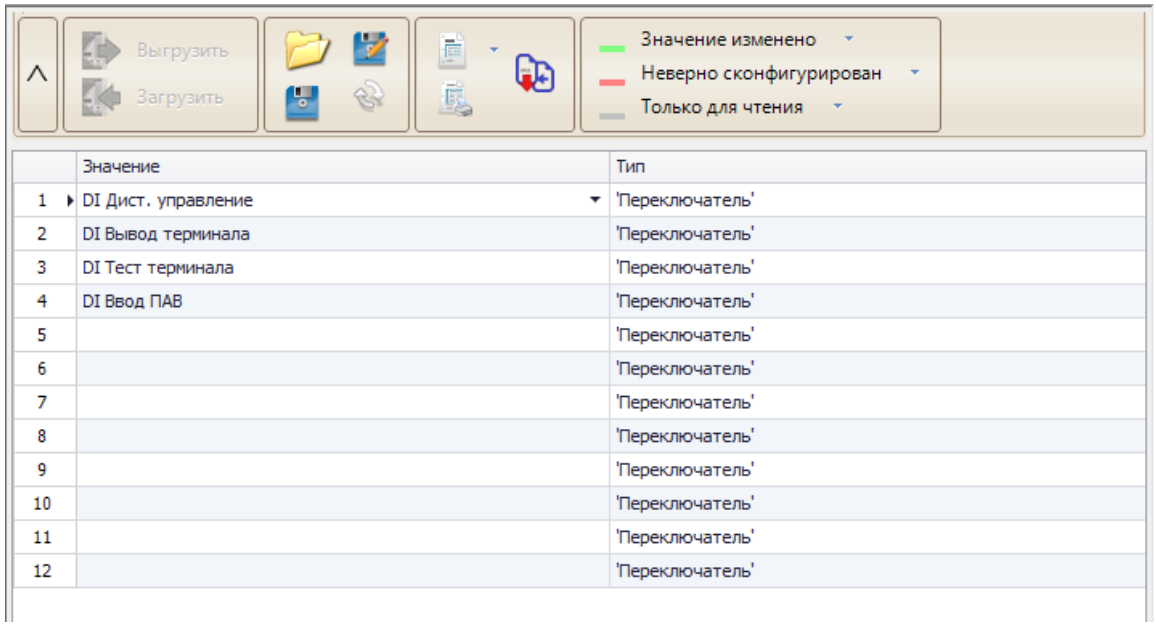


Рисунок 5.32 – Область функциональных клавиш

Для лицевой панели, показанной на рисунке 5.30, настройка светодиодов и функциональных клавиш выполняется в узле «Групповая сигнализация ИЧМ» (рисунок 5.33).

Настройка светодиодов выполняется аналогично, как показано на рисунке 5.31.

Рабочая область функциональных клавиш состоит из следующих элементов:

- Область задания **сигнала дистанционного управления** – сигнал дистанционного управления определяет режим работы ФК. Значение сигнала «1» - блокирует воздействие от нажатия на кнопку с ИЧМ терминала и разрешает дистанционное управление ФК. Значение сигнала «0» - разрешает воздействие от нажатия на кнопку с ИЧМ терминала и блокирует дистанционное управление ФК;
- **Использовать** – выбор разрешения или запрет использования функциональной клавиши, причём в режиме запрета использования есть возможность настроить светодиоды у данной ФК;
- **Режим** – выбирается режим работы функциональной клавиши. Доступны варианты «Переключатель», «Кнопка»;
- **Сигнал** – выбирается сигнал действия от функциональной клавиши;
- Поля настройки **светодиодов ФК** – настройка светодиодов у ФК выполняется аналогично настройке области светодиодов (рисунок 5.31);
- **Дистанционное управление ФК** – задаются сигналы, действующие на включение и отключение функциональных клавиш в режиме «Переключатель». Если для функциональной клавиши выбран режим работы «Кнопка», то отключение функциональной клавиши выполняется автоматически. Используется для дистанционного управления ФК по протоколам связи. Выбор сигналов доступен из сигналов, заданных в узле «Дистанционное управление».

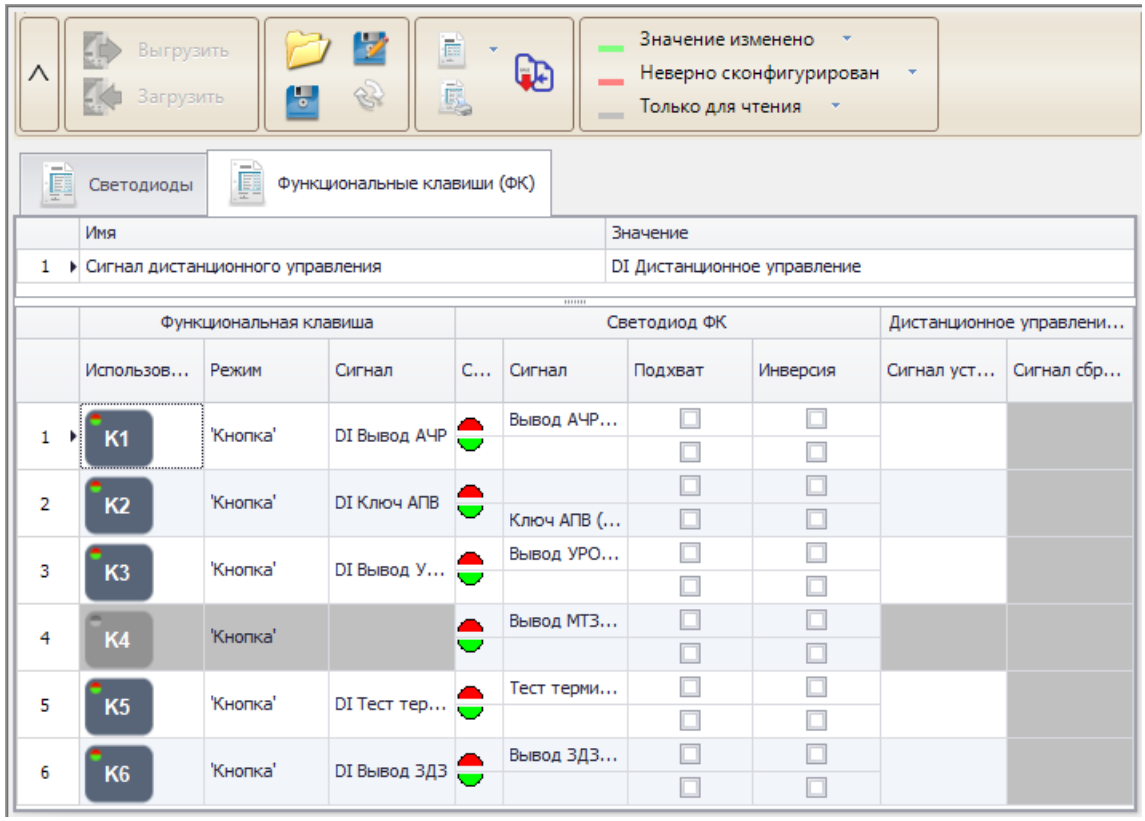


Рисунок 5.33 – Область групповой сигнализации ИЧМ

Доступны следующие функции:

- **Создать отчет** – экспортирует файл отчёта в выбранный пользователем формат;
- **Экспорт для печати** – формирует бланк для печати в «кармашек» терминала.

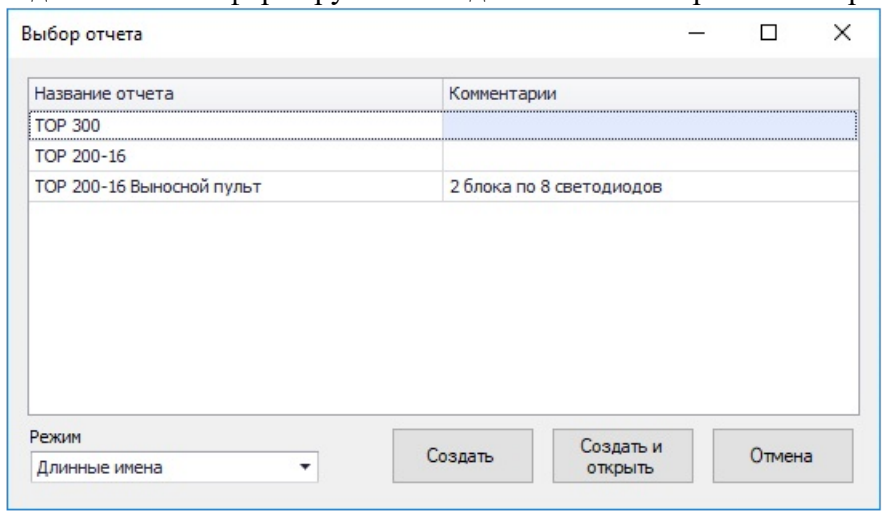


Рисунок 5.34 – Окно выбора режима экспорта конфигурации светодиодов

Внимание! Для корректной работы функции экспорта для печати должно быть установлено ПО MS Word.

5.7.5 Регистратор

В данной группе располагаются блоки для конфигурирования списка регистрируемых сигналов. Работа с зарегистрированными сигналами описана в подразделе 5.3.

При переходе на узел «Регистратор событий» должно отобразиться следующее окно:

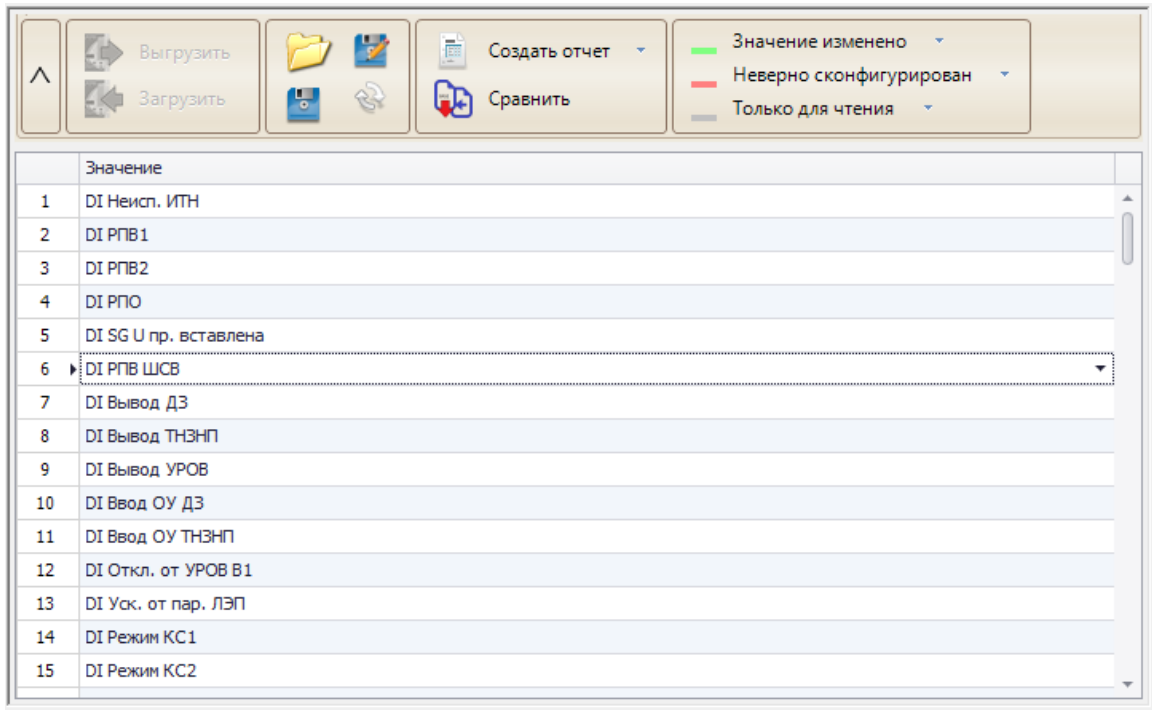


Рисунок 5.35 – Область регистратора событий

Выбор сигнала для регистрации выполняется в таблице в столбце «Значение». Для выбора доступны все сигналы логики устройства. При внесении изменений в таблицу соответствующая ячейка окрашивается в цвет «Значение изменено».

5.7.6 Регистратор аналоговых значений

Регистратор аналоговых значений (далее РАЗ) предназначен для сохранения аналоговых значений при пусках и срабатываниях защит (рисунок 5.36). В данном узле располагаются группы для конфигурирования РАЗ. Количество групп определяется схемой устройства.

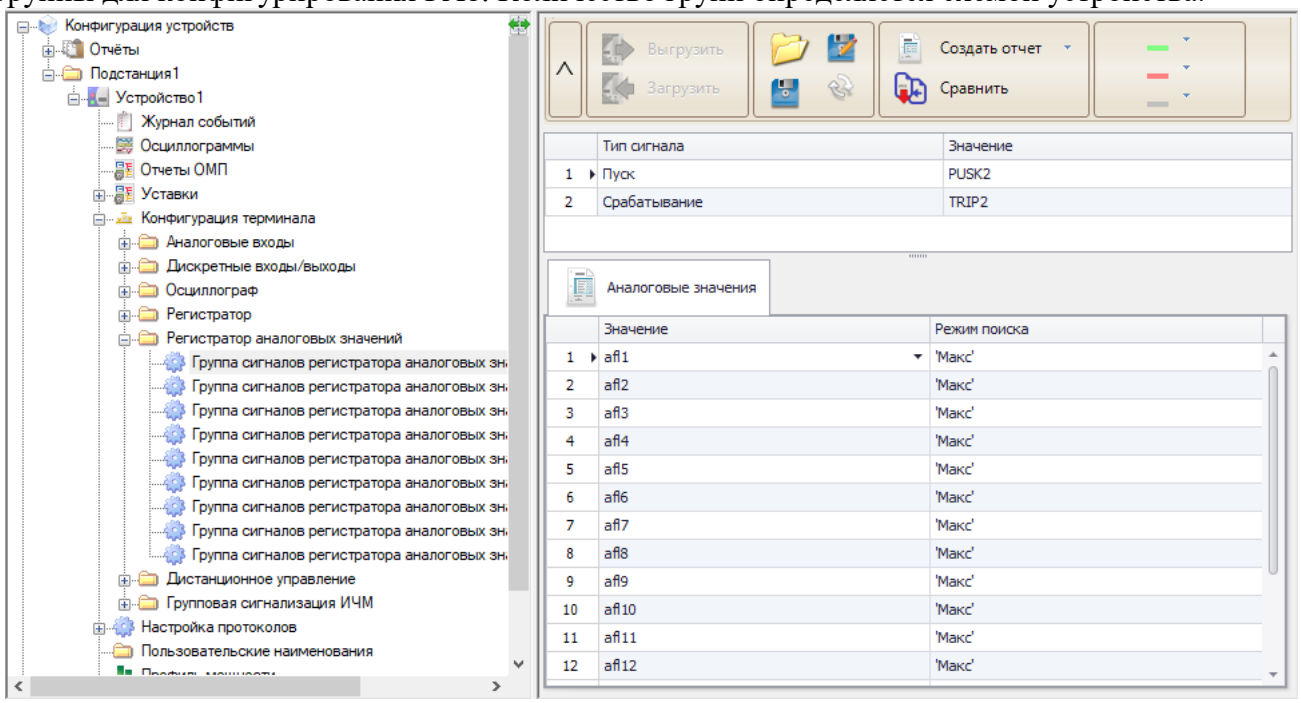


Рисунок 5.36 – Область регистратора аналоговых значений

Каждая группа сигналов состоит из выбранных пользователем сигналов **Пуск** и **Срабатывание**, к которым привязываются аналоговые сигналы для регистрации.

Пуск – сигнал пуска регистратора (как правило пуск защиты).

Срабатывание – сигнал срабатывания регистратора (как правило срабатывание защиты).

Область «Аналоговые значения» содержит:

- **Значение** – задаются аналоговые сигналы с внутренней логики устройства;
- **Режим поиска** – задаётся режим поиска значения аналогового сигнала. Доступны варианты «Макс», «Мин», «Нет». В случае, если задан режим «Нет», то данный аналоговый сигнал не учитывается в работе функции РАЗ.

Работа с журналом РАЗ описана в подразделе 5.4.

5.7.7 Осциллограф

В данной группе располагается блок «Конфигурация осциллографа» (рисунок 5.37), с помощью которого выполняется настройка основных его параметров и условий пуска. Для каждого сигнала пуска можно настроить его тип.

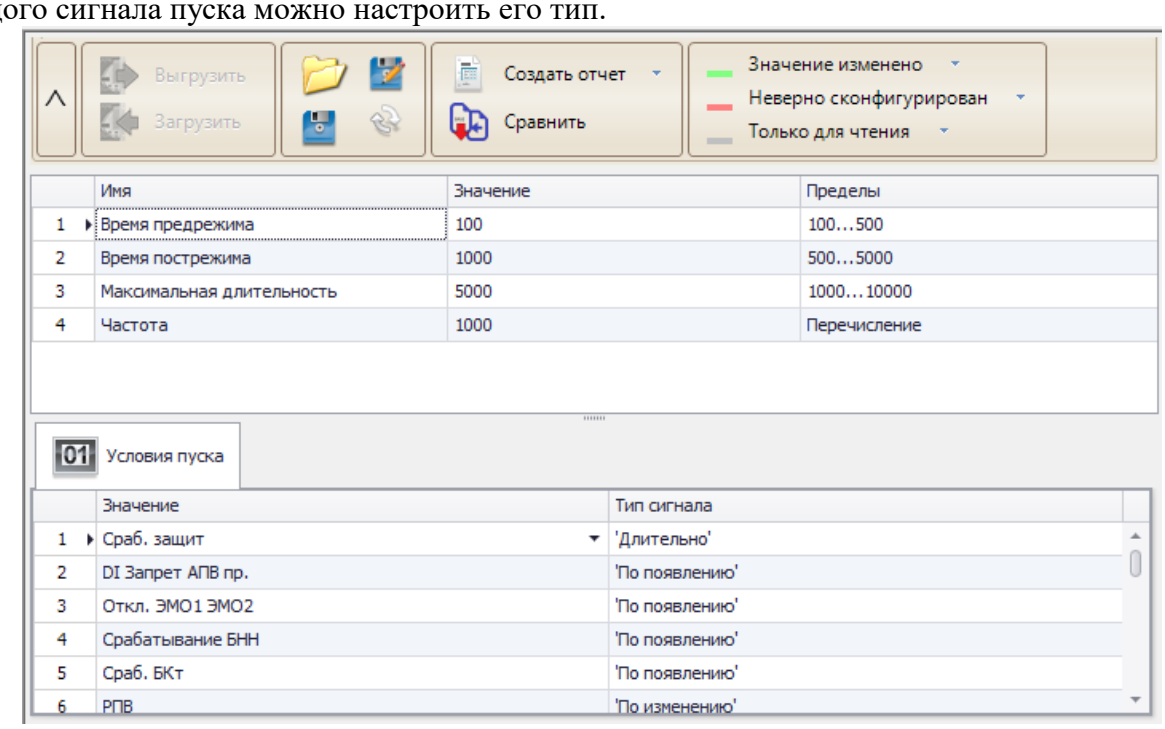


Рисунок 5.37 – Область конфигурирования осциллографа

В узлах конфигурации аналоговых и дискретных сигналах осциллографа настраиваются сигналы, которые будут регистрироваться в осциллограмме.

Примечание – Сигналы, настроенные на платах дискретных входов/выходов будут регистрироваться устройством автоматически.

5.7.8 Экспорт осциллограмм в формате ГОСТ Р 58601

5.7.8.1 Общее описание

Данный модуль позволяет создать конфигурацию, с использованием которой будет производиться последующий экспорт осциллограмм согласно стандарту ГОСТ Р 58601-2019 (далее – стандарт).

Внимание! Данный модуль доступен для работы с терминалами ТОР 300, ТОР 200, ТОР 150, имеющими версию БПО 2.17 или выше.

Внимание! Данный модуль разработан в соответствии с версией ГОСТ Р 58601-2019 в первой редакции от 01.01.2020 г. Новые редакции ГОСТ Р 58601, например, Изменение 1 от 01.03.2022 г., требуют проведения дополнительных доработок модуля.

При использовании конфигурации экспорта осциллограмм в формате ГОСТ Р 58601 (далее – конфигурация экспорта) происходит формирование новых осциллограмм в формате ГОСТ Р 58601 с использованием выгруженных из терминала осциллограмм, записанных его функцией осциллографа.

Данный модуль позволяет задавать данные, необходимые для формирования осциллограмм согласно ГОСТ Р 58601:

- Создавать и задавать описание оборудование и присоединений ПС, в т.ч. и вторичное;

- Привязывать сигналы, попадающие в осциллограмму, к физическим (вторичное оборудование) или виртуальным (функции защиты) источникам;
- Назначать диспетчерские наименования оборудованию и сигналам;
- Изменять частоту дискретизации, тип данных, единицы измерения (перв./втор.) для экспортируемых осциллограмм.

В модуле реализована автоматизация некоторых процессов заполнения наименований, упорядочивание оборудования, сигналов по типам, уровням напряжения и т.п. согласно требованиям стандарта. Гибкость реализации обеспечивается за счет использования функции настройки выпадающих списков, что позволяет в процессе работы на любом этапе уточнить и дополнить наименования, типы сигналов и функций, обозначения, порядок и т.п.

Внимание! Перед началом работы следует изучить стандарт ГОСТ Р 58601-2019.

Конфигурация экспорта является частью конфигурации терминала. Аналогично остальной конфигурации, работа с ней возможна как в режиме с подключенным терминалом (онлайн), так и без подключения к нему (офлайн).

При создании и редактировании конфигурации экспорта используются данные конфигурации терминала: информация о сигналах, входящих в состав блоков описания аналоговых и дискретных сигналах осциллографа, сигналах пуска осциллографа, а также сигналах, входящих в состав блоков дискретного ввода/вывода. Информация о фазах аналоговых сигналов берется из дескрипторов, использующихся в схемах логики.

Для запуска редактора конфигурации экспорта необходимо выгрузить конфигурацию терминала или открыть conf-файл. Функция настройки располагается в блоке «Осциллограф» конфигурации терминала (рисунок 5.38).

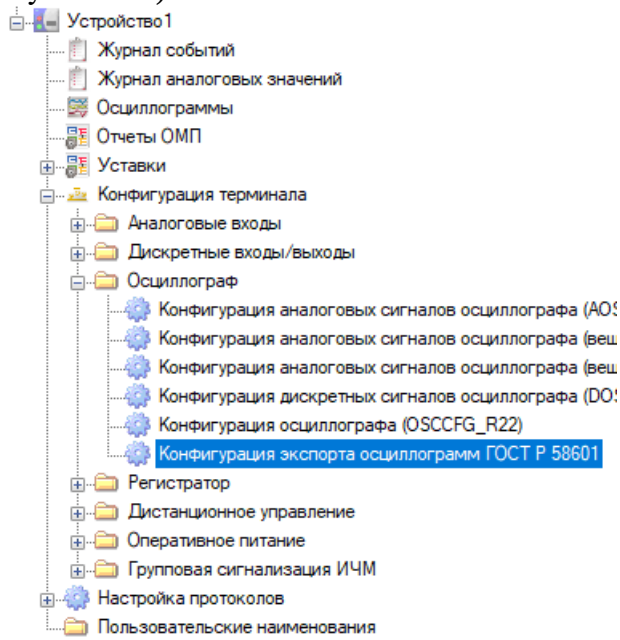


Рисунок 5.38 – Расположение конфигурации экспорта в дереве проекта

При переходе в конфигурацию 58601, отобразится окно, пример которого показан на рисунке 5.39.

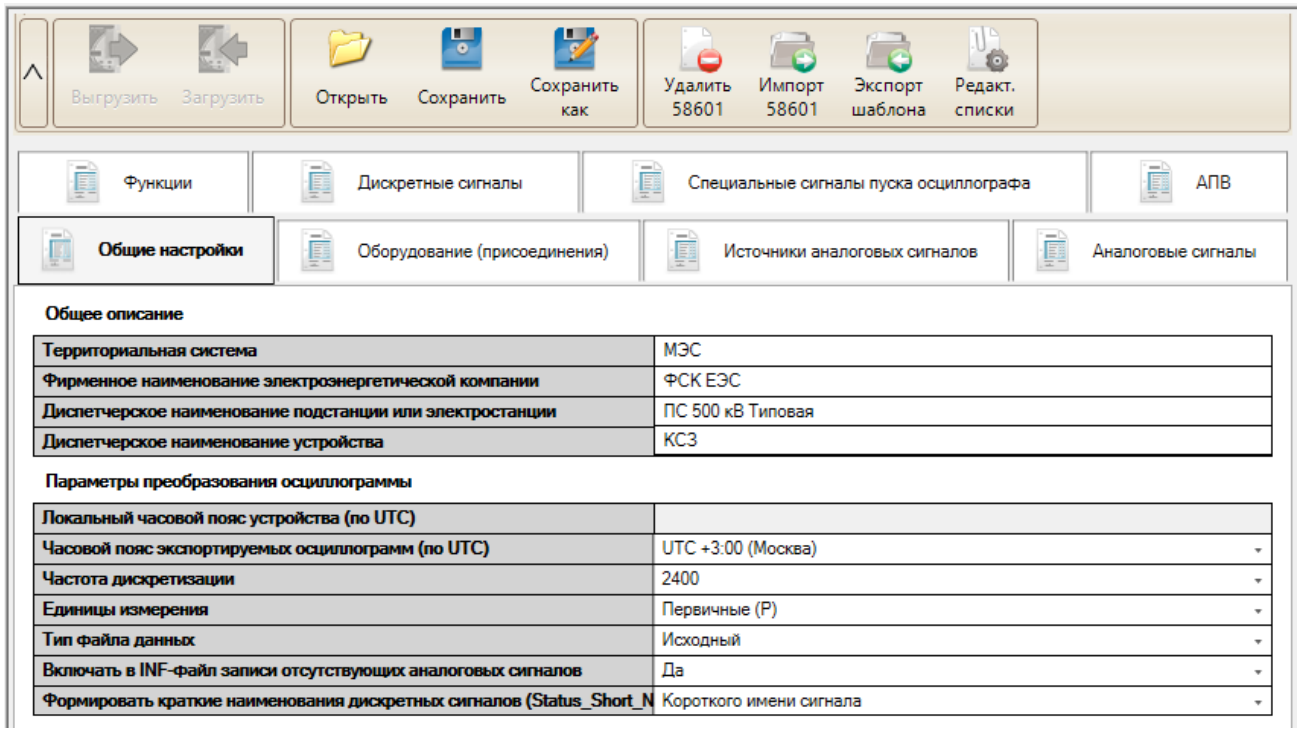


Рисунок 5.39 – Модуль настройки экспорта осциллограмм по ГОСТ Р 58601-2019

На панели инструментов в зависимости от открытой вкладки могут располагаться следующие кнопки:

Таблица 5.1 – Кнопки на панели инструментов

Кнопка	Описание
Выгрузить, Загрузить, Открыть, Сохранить, Сохранить как	кнопки работы со всей конфигурацией устройства. В данном разделе не рассматриваются.
Создать 58601	создание начальной конфигурации экспорта по ГОСТ Р 58601
Удалить 58601	удаление конфигурации экспорта по ГОСТ Р 58601
Импорт 58601	импорт конфигурации ГОСТ Р 58601 из конфигурации терминала (*.conf)
Экспорт шаблона	экспорт файла шаблона экспорта по ГОСТ Р 58601 (*.pcfg).
Редакт. списки	открытие диалога редактора списков (справочника)
Упорядочить	упорядочивание оборудования, групп функций и сигналов согласно справочнику. По умолчанию порядок в справочнике соответствует рекомендациям ГОСТ Р 58601. Возможно упорядочивание для всей вкладки или только для выделенных строк.
Заполнить	автозаполнение связанных полей конфигурации экспорта, например, расстановка диспетчерского наименования устройства для всех внутренних источников. Возможно автозаполнение для всей вкладки или только для выделенных строк.
Добавить, Удалить	добавление или удаление строк описания оборудования, функций, специальных сигналов пуска осциллографа, ОМП, секций АПВ.
Переместить вверх, Переместить вниз	перемещение аналоговых и дискретных сигналов для точного соответствия порядка согласно ГОСТ Р 58601.

Кнопка	Описание
Отобразить	отображение сигналов, всех или только выбранных пользователем для экспортирования по стандарту ГОСТ Р 58601

5.7.8.2 Особенности работы с конфигурацией экспорта

В терминалах конфигурация экспорта по умолчанию отсутствует. Начать работу возможно только в онлайн режиме. Для этого следует выгрузить конфигурацию терминала и перейти в дереве конфигурации по пути Конфигурация терминала\Осциллограф\Конфигурация экспорта осциллограмм ГОСТ Р 58601, далее с помощью кнопки «Создать 58601» создать начальную конфигурацию экспорта. При создании конфигурации подгружается справочник с заводскими значениями.

Внимание! Модуль экспорта доступен для работы с терминалами ТОР 300, ТОР 200, ТОР 150, имеющими версию БПО 2.17 или выше.

Конфигурация экспорта является неотъемлемой частью конфигурации терминала, т.е. при сохранении конфигурации терминала всегда сохраняется и конфигурация экспорта. После сохранения такой конфигурации становится доступна настройка конфигурации экспорта в офлайн режиме.

5.7.8.3 Особенности работы с конфигурацией экспорта

Модуль содержит следующие вкладки:

- Общие настройки;
- Оборудование (присоединения);
- Источники аналоговых сигналов;
- Аналоговые сигналы;
- Функции;
- Дискретные сигналы;
- Специальные сигналы пуска осциллографа;
- ОМП;
- АПВ.

5.7.8.4 Общие настройки

На вкладке «Общие настройки» (рисунок 5.39) задается описание энергообъекта, место установки устройства РЗА, а также доступные преобразования осциллограмм, выполняемые в процессе экспорта.

Вкладка «Общие настройки» содержит следующие секции:

Таблица 5.2 – Общее описание

Поле	Описание
Территориальная система [Territory]	Наименование энергосистемы в пределах территории одного или нескольких субъектов Российской Федерации
Фирменное наименование электроэнергетической компании [Company_Name]	Фирменное наименование юридического лица электроэнергетической компании
Диспетчерское наименование подстанции или электростанции[Station_Name]	Диспетчерское наименование подстанции или электростанции в соответствии с ГОСТ Р 56302
Диспетчерское наименование устройства [Recording_Device_ID]	Наименование устройства РЗА

Примечание – обозначения на латинице в квадратных скобках здесь и ниже являются, как правило, обозначениями полей в inf-файле экспортируемой осциллограммы согласно ГОСТ Р 58601 (например, [Territory]).

Таблица 5.3 – Параметры преобразования осциллограммы

Поле	Описание
Локальный часовой пояс устройства (по UTC)	Текущий часовой пояс терминала по UTC. Поле не доступно для редактирования. Информация отображается только в режиме онлайн
Часовой пояс экспортируемых осциллограмм (по UTC)	Произвести пересчет временных меток осциллограмм к заданному часовому поясу. Значение по умолчанию – UTC 0:00.
Частота дискретизации	Частота дискретизации экспортируемых осциллограмм. В случае увеличения частоты относительно осциллограмм терминала используется линейная интерполяция, в случае уменьшения – децимация сигнала и, при необходимости, линейная интерполяция. Если не изменяется, можно выбрать пункт «Исходная». Значение по умолчанию – 2400.
Единицы измерения	Единицы измерения экспортируемых осциллограмм – Первичные (P) или Вторичные (S). Значение по умолчанию – Первичные (P).
Тип файла данных	Тип файла данных экспортируемых осциллограмм. Возможные варианты – ASCII, binary, binary32, float32. Если не изменяется, можно выбрать пункт «Исходная». Значение по умолчанию – Исходный.
Включать в INF-файл записи отсутствующих аналоговых сигналов	Включить в inf-файл секции VT_ID, VT_Channel_Number, CT_ID, CT_Channel_Number, RP_Channel_Number и другие, не содержащие аналоговых сигналов. Значение по умолчанию – Да.
Формировать краткие наименования дискретных сигналов (Status_Short_Name) на основе	Задает формирование полей Status_Short_Name дискретных сигналов в inf-файле при автозаполнении на основе длинного или короткого имени сигнала. Значение по умолчанию – Короткого имени сигнала.

Примечание – Значения по умолчанию (заводские значения) заданы таким образом, чтобы обеспечить соответствие ГОСТ Р 58601.

5.7.8.5 Оборудование (присоединения)

Вкладка, описывающая присоединения ПС, к оборудованию которых подключено устройство РЗА.

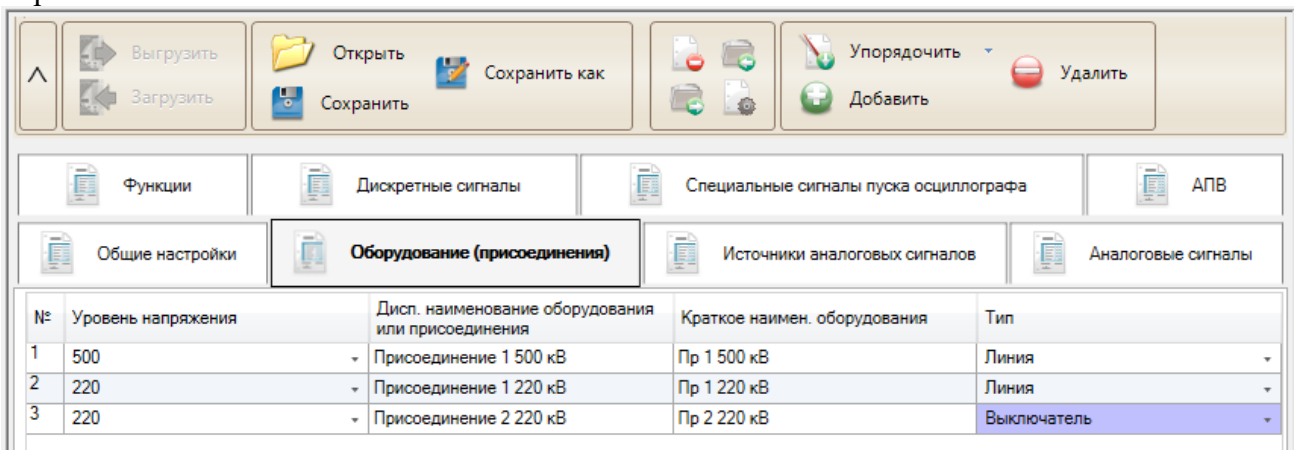


Рисунок 5.40 – Внешний вид вкладки Оборудование (Присоединение)

На данной вкладке необходимо задать свойства присоединения, которые предназначены для раздела дополнительного описания аналоговых сигналов присоединений и оборудования

(раздел [Analog_Channel_Equipment]). Здесь располагается таблица, имеющая следующие столбцы:

- **Уровень напряжения** [Voltage_Level_In_kV] – отображается в кВ. Уровень напряжения, с которым функционально связано присоединение. Указывается междуфазное номинальное высшее напряжение в соответствии с ГОСТ Р 57382. По умолчанию в справочнике заданы приведенные на рисунке уровни напряжения:

Уровень напряжения

№	Значение
1	500
2	330
3	220
4	110
5	35
6	20
7	10

Рисунок 5.41 – Таблица задания списка уровней напряжения в справочнике

- **Дисп. наименование оборудования или присоединения** [Equipment_ID] – диспетчерское наименование присоединения в соответствии с ГОСТ Р 56302;
- **Краткое наимен. оборудования** [Equipment_Short_Name] – краткое наименование оборудования, которое используется для удобства отображения в ПО;
- **Тип** [Equipment_Type] – тип оборудования (присоединения). По умолчанию в справочнике заданы приведенные на рисунке типы:

Тип оборудования

№	Наименование	Значение	ОМП
1	Линия	Line	☑
2	Шунтирующий реактор	Shunt_Reactor	☐
3	Силовой трансформатор	Power_Transformer	☐
4	Генератор	Generator	☐
5	Выключатель	Breaker	☐
6	Система шин	Busbar_Section	☐
7	Конденсаторная батарея	Capacitor_Bank	☐

Рисунок 5.42 – Таблица задания списка типов оборудования в справочнике

При помощи кнопки «Упорядочить» оборудование может быть упорядочено по уровню напряжения и типу оборудования.

Присоединения могут быть добавлены или удалены при помощи кнопок «Добавить» или «Удалить». В конфигурации экспорта должна быть использована минимум одно присоединение. В противном случае экспорт выполняться не будет.

5.7.8.6 Источники аналоговых сигналов

На данной вкладке продолжается заполнение свойств раздела [Analog_Channel_Equipment]. Здесь задаются свойства источников аналоговых каналов. Внешний вид окна показан на рисунке 5.43.

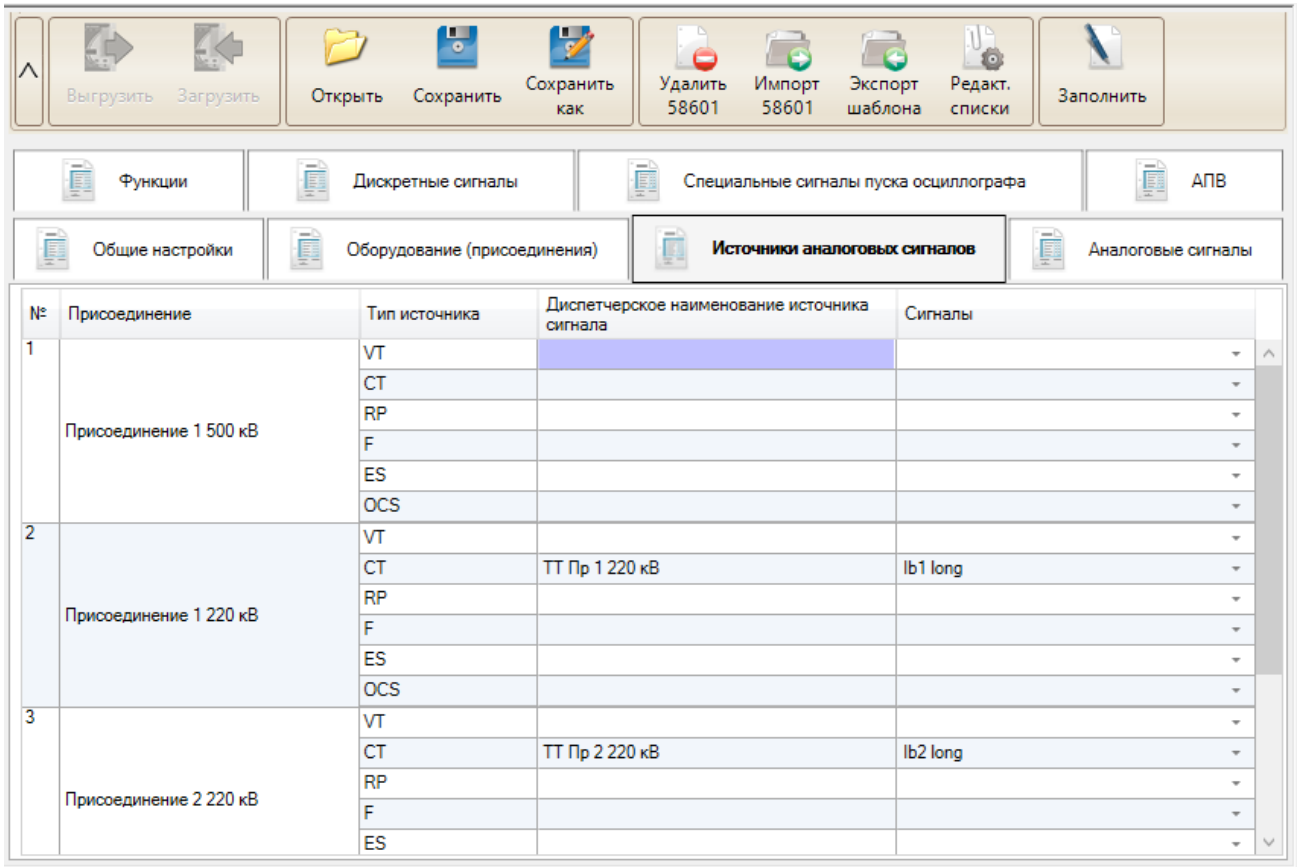


Рисунок 5.43 – Внешний вид вкладки Источники аналоговых сигналов

Таблица на вкладке содержит следующие столбцы:

- **Присоединение** – все присоединения, добавленные на вкладке «Оборудование (присоединения)». В столбце отображается диспетчерское наименование, заданное пользователем;

- **Тип источника** – для каждого присоединения (оборудования) автоматически создается набор источников, заданных в справочнике в секции «Группы источников». Заводские значения соответствуют стандарту ГОСТ Р 58601-2019. По умолчанию в справочнике заданы следующие типы:

a) **VT** – трансформатор напряжения (ТН) или шкаф отбора напряжения (ШОН);

b) **CT** – трансформатор тока (ТТ);

c) **RP** – сигналы от устройства РЗА – считается внутренним источником;

d) **F** – источник сигнала частоты переменного тока – считается внутренним источником;

e) **ES** – источник сигнала от системы возбуждения генератора;

f) **OCS** – сигналы СОПТ.

Внимание! Не рекомендуется изменять поля «Группы источников» в справочнике, т.к. это напрямую влияет на структуру INF-файла.

- **Диспетчерское наименование источника сигнала [xx_ID]** – для внутренних источников аналоговых сигналов в данное поле проставляется автоматически: записывается [Recording_Device_ID] устройства РЗА. Для остальных – требуется ручное заполнение. Для выбранных сигналов данное поле обязательно должно быть заполнено;

- **Сигналы** – поле привязки аналоговых сигналов к источнику. Для трехфазных систем должны быть указаны следующие значения согласно стандарта:

a) **VT** – номер канала напряжения фазы А (АВ), номер канала фазы В (ВС), номер канала фазы С (СА) и канал с утроенным значением нулевой последовательности;

b) **CT** – номер канала тока фазы А, номер канала фазы В, номер канала фазы С и канал с утроенным значением нулей последовательности;

c) **F** – номер канала частоты фазы А, номер канала фазы В, номер канала фазы С;

d) Остальные – в произвольном составе и порядке.

В выпадающем списке доступны все целочисленные и вещественные сигналы осциллографа, указанные в блоках AOSC и ASCF. Сигнал может быть привязан только к одному источнику.

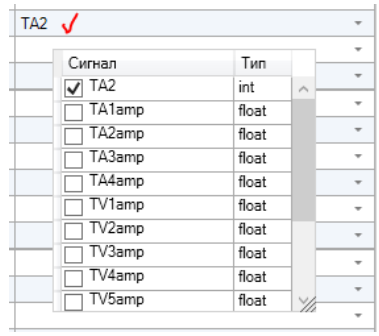


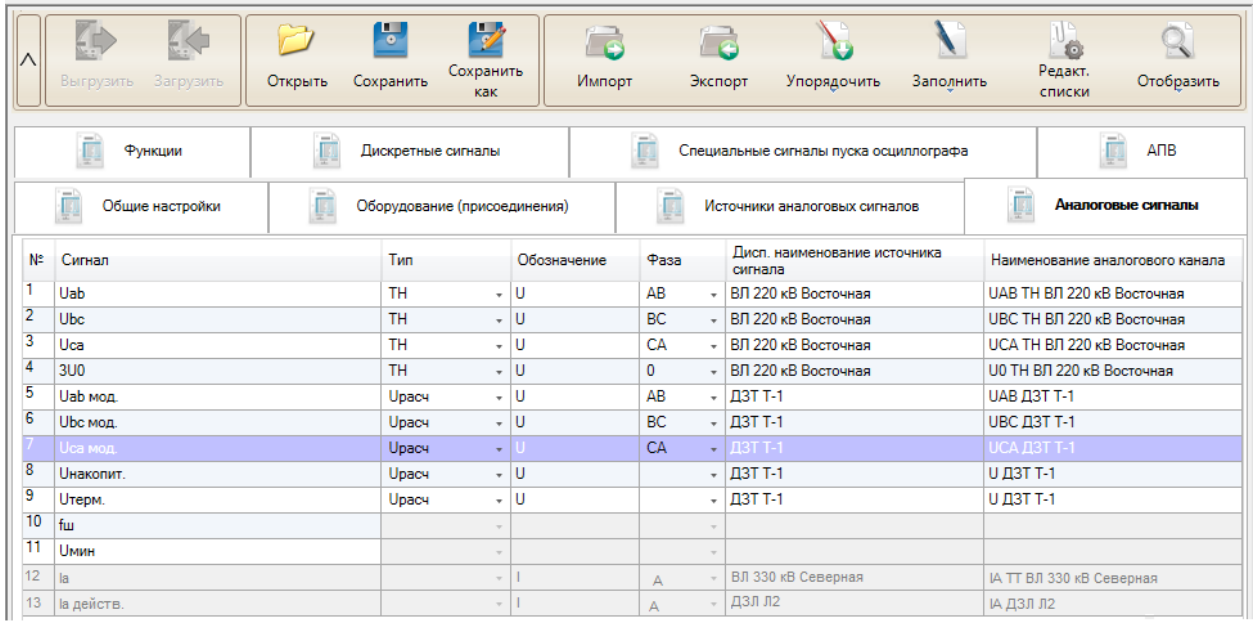
Рисунок 5.44 – Окно привязки аналоговых сигналов

В случае, если источник сигнала отсутствует (а точнее нет аналоговых сигналов от такого источника), допустимо оставлять поле «Сигнал» незаполненным. Модуль допускает отсутствие задания сигналов для любого из типов источников. Попадание пустых источников в INF-файл определяется настройкой «Включать в INF-файл записи отсутствующих аналоговых сигналов» (см. подпункт 5.7.8.4).

Функция автоматического заполнения данных «Заполнить» позволяет проставить диспетчерские наименования для внутренних источников, либо удалить наименования источников, для которых не выбран ни один сигнал (считается, что источник не используется). Для источников аналоговых сигналов, которые не являются внутренними, требуется ручное задание диспетчерского наименования.

5.7.8.7 Аналоговые сигналы

Окно задания свойств аналоговых сигналов выглядит следующим образом:



№	Сигнал	Тип	Обозначение	Фаза	Дисп. наименование источника сигнала	Наименование аналогового канала
1	Uab	TH	U	AB	ВЛ 220 кВ Восточная	UAB TH ВЛ 220 кВ Восточная
2	Ubc	TH	U	BC	ВЛ 220 кВ Восточная	UBC TH ВЛ 220 кВ Восточная
3	Uca	TH	U	CA	ВЛ 220 кВ Восточная	UCA TH ВЛ 220 кВ Восточная
4	3U0	TH	U	0	ВЛ 220 кВ Восточная	U0 TH ВЛ 220 кВ Восточная
5	Uab мод.	Uрасч	U	AB	ДЗТ Т-1	UAB ДЗТ Т-1
6	Ubc мод.	Uрасч	U	BC	ДЗТ Т-1	UBC ДЗТ Т-1
7	Uca мод.	Uрасч	U	CA	ДЗТ Т-1	UCA ДЗТ Т-1
8	Uнакопит.	Uрасч	U		ДЗТ Т-1	U ДЗТ Т-1
9	Uтерм.	Uрасч	U		ДЗТ Т-1	U ДЗТ Т-1
10	fш					
11	Uмин					
12	Ia		I	A	ВЛ 330 кВ Северная	IA ТТ ВЛ 330 кВ Северная
13	Ia действ.		I	A	ДЗЛ Л2	IA ДЗЛ Л2

Рисунок 5.45 – Вкладка Аналоговые сигналы

В данном окне отображаются аналоговые сигналы, которые записываются в осциллограммы устройства РЗА в соответствии с его текущей конфигурацией.

Сигналы, привязанные к какому-либо источнику аналогового сигнала, отображаются в виде строк с доступными для редактирования (автозаполнения) полями. Кроме того, в данной таблице отображаются сигналы, не привязанные к источнику. Данные сигналы показаны в виде строк с серыми полями и не попадут в шаблон экспорта. Пользователь может в любой момент привязать данные сигналы к источнику и задать им соответствующие свойства.

Также в случае, если шаблон был импортирован с другого устройства, в данной вкладке могут быть отображены сигналы и их свойства, относящиеся к другому устройству. Данные сигналы показываются только для информации. Они не могут быть привязаны к источнику и соответственно попасть в шаблон экспорта осциллограмм, и будут удалены при дальнейшем сохранении конфигурации.

№	Сигнал	Тип	Обозначение	Фаза	Дисп. наименование источника сигнала	Наименование аналогового канала
1	Uab	ТН	U	AB	ВЛ 220 кВ Восточная	UAB ТН ВЛ 220 кВ Восточная
2	Ubc	ТН	U	BC	ВЛ 220 кВ Восточная	UBC ТН ВЛ 220 кВ Восточная
3	Uca	ТН	U	CA	ВЛ 220 кВ Восточная	UCA ТН ВЛ 220 кВ Восточная
4	3U0	ТН	U	0	ВЛ 220 кВ Восточная	U0 ТН ВЛ 220 кВ Восточная
5	Uab мод.	Uрасч	U	AB	ДЗТ Т-1	UAB ДЗТ Т-1
6	Ubc мод.	Uрасч	U	BC	ДЗТ Т-1	UBC ДЗТ Т-1
7	Uca мод.	Uрасч	U	CA	ДЗТ Т-1	UCA ДЗТ Т-1
8	Uнакопит.	Uрасч	U		ДЗТ Т-1	U ДЗТ Т-1
9	Uтерм.	Uрасч	U		ДЗТ Т-1	U ДЗТ Т-1
10	fш					
11	Uмин					
12	Ia		I	A	ВЛ 330 кВ Северная	IA ТТ ВЛ 330 кВ Северная
13	Ia действ.		I	A	ДЗЛ Л2	IA ДЗЛ Л2

Сигналы, попадающие в шаблон конвертации осциллограмм по ГОСТ Р 58601-2019

Сигналы схемы, не привязанные пользователем к источнику аналогового сигнала

Сигналы, присутствующие в импортированном шаблоне, но не существующие в схеме

Рисунок 5.46 – Отображение сигналов во вкладке Аналоговые сигналы

Показанная на рисунке 5.46 таблица настройки свойств аналоговых сигналов содержит следующие столбцы:

- **Сигнал** – длинное наименование сигнала в устройстве РЗА, использующееся в осциллограмме;
- **Тип** – тип аналогового сигнала, список для выбора которых задается для группы источников, к которой привязан сигнал, в пункте «Типы аналоговых сигналов» в справочнике. По умолчанию, согласно стандарту ГОСТ Р 58601, доступно 6 групп источников, для которых в справочнике предусмотрены следующие типы:
  a) **VT** – ТН, ШОН;
  b) **CT** – ТТ;
  c) **RP** – сигналы от устройства РЗА (дифф.токи и тп.);
  d) **F** – сигналы сигнала частоты переменного тока;
  e) **ES** – сигналы от генератора (токи и напряжения ротора и системы возбуждения);
  f) **OCS** – сигналы от СОПТ (напряжения).

Внимание! Допускается добавление в справочнике новых типов аналоговых сигналов для группы RP – сигналы от устройств РЗА.

- **Обозначение** – краткое обозначение аналогового сигнала по умолчанию для выбранного типа, которое используется при автозаполнении наименования аналогового канала согласно стандарта. Например, для типа источника ТН задается обозначение «U», для типа источника, определяющего частоту – «F». Данное обозначение дается для ускорения заполнения таблицы описаний и может быть отредактировано пользователем вручную. Отредактировать доступные обозначения для каждого типа источника можно в справочнике в пункте «Типы аналоговых сигналов»;
- **Фаза [ph]** – фаза сигнала. При автозаполнении устанавливается значение фазы, заданное в дескрипторе аналогового сигнала в схеме логики. Также фаза может быть задана вручную из списка, заданного в пункте «Фаза» в справочнике;
- Диспетчерское **наименование места регистрации сигнала [ccbm]** – диспетчерское наименование оборудования в соответствии с ГОСТ Р 56302 или устройства РЗА, где были зарегистрированы сигналы. Для внутренних (расчетных) аналоговых сигналов (группа источников в справочнике с установленной галочкой «Внутренний», например, RP и F) при автозаполнении прописывается [Recording_Device_ID]. Для остальных сигналов при автозаполнении прописывается диспетчерское наименование оборудования или присоединения. Может быть отредактировано вручную;
- **Наименование аналогового канала [ch_id]** – наименование аналогового сигнала в экспортированной осциллограмме. При автозаполнении модуль формирует наименование,

которое соответствует требованиям, описанным в «Приложении В» ГОСТ Р 58601-2019. Данное поле формируется на основе полей «Обозначение», «Фаза» и «Диспетчерское наименование источника сигнала». При необходимости в наименование можно внести изменения. Пример формирования наименования для сигнала UAB показан на рисунке ниже.

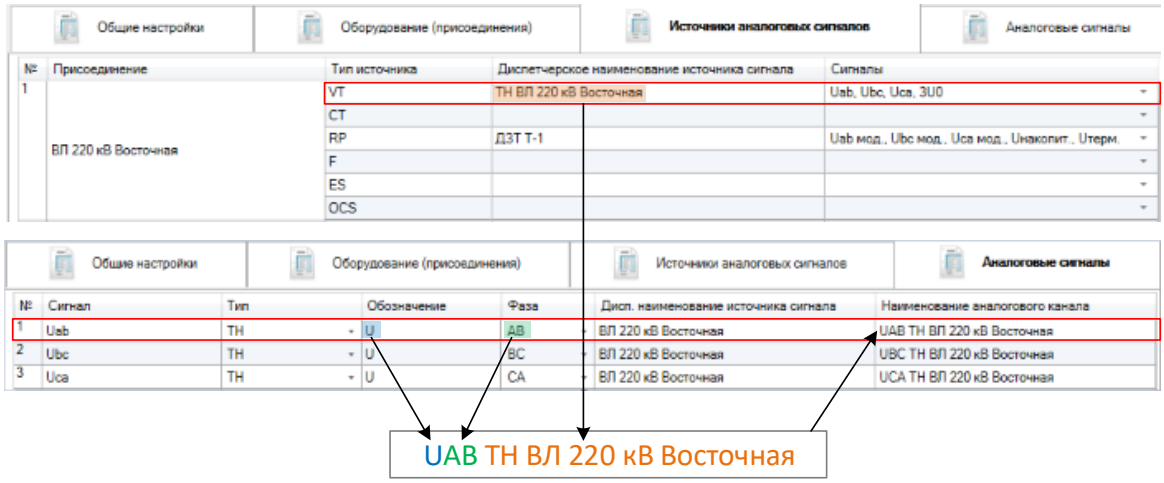


Рисунок 5.47 – Пример формирования аналогового канала

Кнопка «Заполнить» может быть использована для автозаполнения выбранных строк, либо для всей таблицы целиком. Автоматизированное заполнение работает для столбцов:

- Тип (только если для выбора доступен один элемент);
- Обозначение;
- Фаза;
- Диспетчерское наименование места регистрации сигнала;
- Наименование канала.

Кнопка «Упорядочить» может быть использована для автоматического задания порядка сигналов согласно требованиям по ГОСТ Р 58601-2019. Она позволяет работать как с группой сигналов, так и со всей таблицей целиком. Сигналы группируются по:

- уровням напряжения распределительного устройства, начиная с высшего;
- типу оборудования (ЛЭП, РШ (УШР), АТ и т.д.);
- группе источника аналогового сигнала (сигналы от ТН, ШОН, ТТ и т.д.);
- типа аналогового сигнала внутри своей группы (например, для системы возбуждения: ток ротора, напряжение между полюсами и т.д.);
- фазе аналогового сигнала.

Порядок по каждому из пунктов определяется порядком записей в соответствующих списках в справочнике.

5.7.8.8 Функции

Дискретные сигналы терминала необходимо сгруппировать по функциям РЗА согласно стандарту. Данная группировка позволяет автоматизировать процесс заполнения наименований сигналов. Далее для каждой функции определяется соответствующая группа РЗА и выбирается присоединение, к которому относится данная функция и ее сигналы.

Функции задаются на одноименной вкладке, показанной на рисунке 5.48.

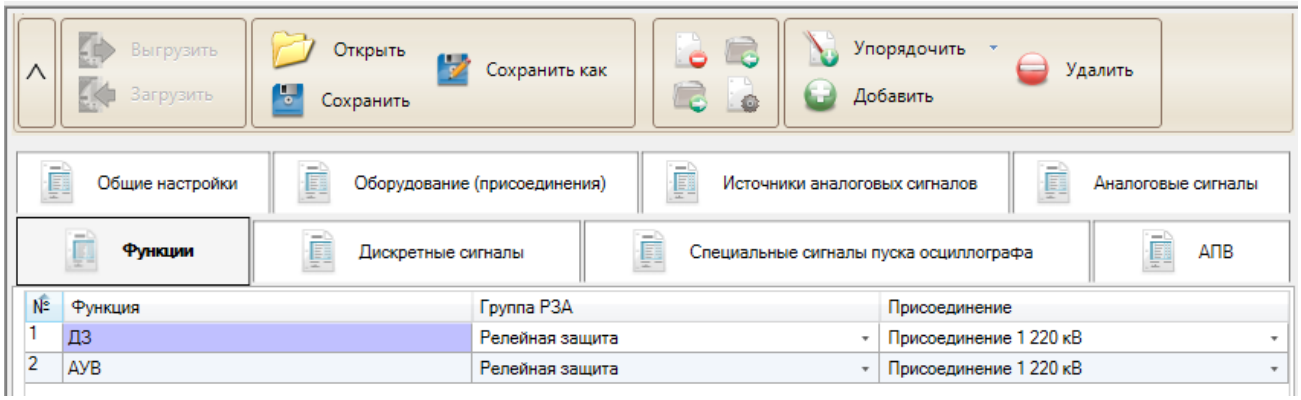


Рисунок 5.48 – Вкладка Функции

Окно задания свойств функций имеет вид таблицы. Изменение количества строк происходит при помощи кнопок «Добавить» и «Удалить».

Таблица задания свойств функций имеет следующие столбцы:

- **Функция** – наименование функции РЗА. Задаются наименования функций РЗА терминала;
- **Группа РЗА [Protection_Device_Group]** – используется для сортировки дискретных сигналов по категориям. Группы для выбора задаются в справочнике в пункте «Группы РЗА». По умолчанию в соответствии с ГОСТ Р 58601-2019 доступны следующие значения:

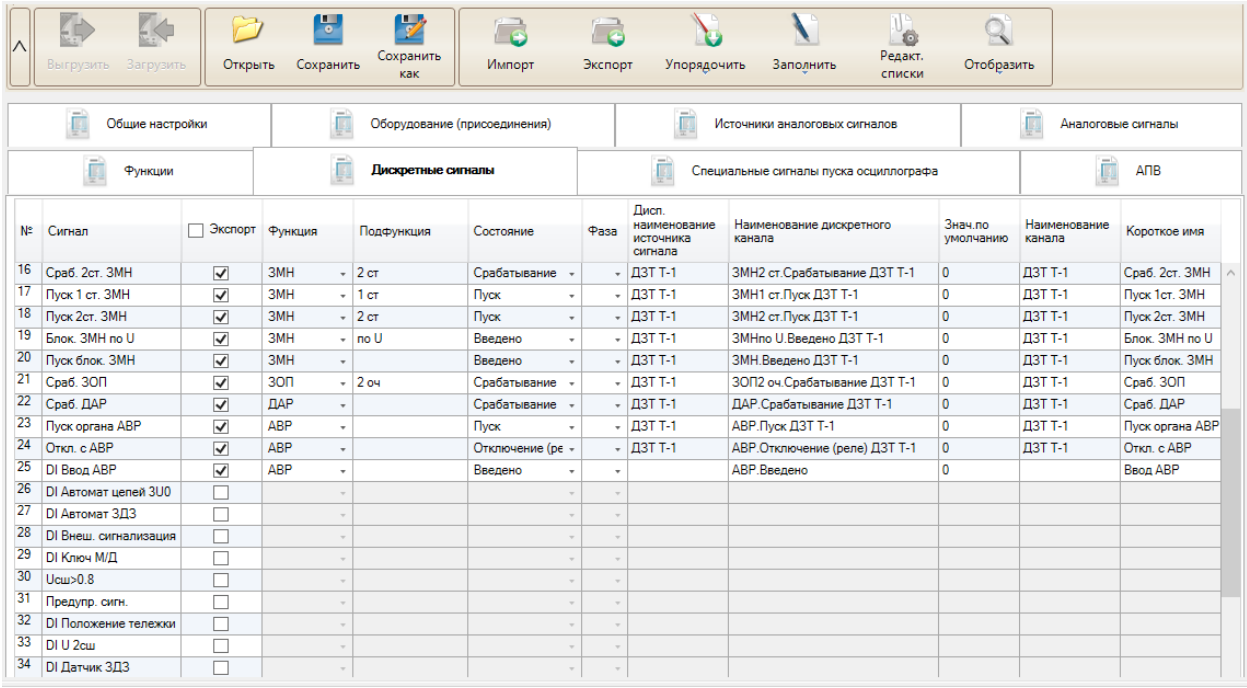
a) Релейная защита [Relay_Protection];
b) Противоаварийная автоматика [Emergency_Control_Automation];
c) Сетевая автоматика [Control_Automation];
d) Технологическая автоматика [Operation_Control_Automation];
e) Система оперативного постоянного тока [Operating_Current_System];
f) Автономный РАС [Digital_Fault_Recorder];
g) Специализированное устройство ОМП на ЛЭП [Fault_Recorder].

- **Присоединение** – присоединение из вкладки «Оборудование (присоединения)», к которому относится данная функция РЗА. В столбце отображается диспетчерское наименование, заданное пользователем.

Команда «Упорядочить» расставляет функции по присоединениям, а также по группам РЗА. Порядок по присоединениям определяется их порядком во вкладке «Оборудование (присоединения)». Порядок по группам РЗА определяется их порядком в справочнике.

5.7.8.9 Дискретные сигналы

Область выбора и настройки свойств дискретных сигналов выглядит представленным на рисунке 5.49 образом.



№	Сигнал	Экспорт	Функция	Подфункция	Состояние	Фаза	Дисп. наименование источника сигнала	Наименование дискретного канала	Знач.по умолчанию	Наименование канала	Короткое имя
16	Сраб. 2ст. ЗМН	☑	ЗМН	2 ст	Срабатывание		ДЗТ Т-1	ЗМН2 ст.Срабатывание ДЗТ Т-1	0	ДЗТ Т-1	Сраб. 2ст. ЗМН
17	Пуск 1 ст. ЗМН	☑	ЗМН	1 ст	Пуск		ДЗТ Т-1	ЗМН1 ст.Пуск ДЗТ Т-1	0	ДЗТ Т-1	Пуск 1ст. ЗМН
18	Пуск 2ст. ЗМН	☑	ЗМН	2 ст	Пуск		ДЗТ Т-1	ЗМН2 ст.Пуск ДЗТ Т-1	0	ДЗТ Т-1	Пуск 2ст. ЗМН
19	Блок. ЗМН по U	☑	ЗМН	по U	Введено		ДЗТ Т-1	ЗМНпо U.Введено ДЗТ Т-1	0	ДЗТ Т-1	Блок. ЗМН по U
20	Пуск блок. ЗМН	☑	ЗМН		Введено		ДЗТ Т-1	ЗМН.Введено ДЗТ Т-1	0	ДЗТ Т-1	Пуск блок. ЗМН
21	Сраб. ЗОП	☑	ЗОП	2 оч	Срабатывание		ДЗТ Т-1	ЗОП2 оч.Срабатывание ДЗТ Т-1	0	ДЗТ Т-1	Сраб. ЗОП
22	Сраб. ДАР	☑	ДАР		Срабатывание		ДЗТ Т-1	ДАР.Срабатывание ДЗТ Т-1	0	ДЗТ Т-1	Сраб. ДАР
23	Пуск органа АВР	☑	АВР		Пуск		ДЗТ Т-1	АВР.Пуск ДЗТ Т-1	0	ДЗТ Т-1	Пуск органа АВР
24	Откл. с АВР	☑	АВР		Отключение (ре		ДЗТ Т-1	АВР.Отключение (реле) ДЗТ Т-1	0	ДЗТ Т-1	Откл. с АВР
25	DI Ввод АВР	☑	АВР		Введено			АВР.Введено	0		Ввод АВР
26	DI Автомат цепей 3U0	☐									
27	DI Автомат ЗДЗ	☐									
28	DI Внеш. сигнализация	☐									
29	DI Ключ М/Д	☐									
30	Uсш>0.8	☐									
31	Предупр. сигн.	☐									
32	DI Положение тележки	☐									
33	DI U 2сш	☐									
34	DI Датчик ЗДЗ	☐									

Рисунок 5.49 – Вкладка Дискретные сигналы

В данной вкладке отображаются дискретные сигналы, которые записываются в осциллограммы устройства РЗА в соответствии с его текущей конфигурацией:

- сигналы, сконфигурированные на дискретные входы и выходы терминала;
- сигналы пуска осциллографа;
- сигналы, выбранные в конфигурации осциллографа.

Для выбора сигналов для записи в экспортируемые осциллограммы по ГОСТ Р 58601 необходимо установить галочку в столбце «Экспорт». По умолчанию ни один сигнал не выбран. Для выбранных сигналов доступно заполнение их полей, а для других – заполнение полей недоступно (окрашены в серый цвет).

Как и в случае с аналоговыми сигналами, если шаблон был импортирован с другого устройства, в данной вкладке могут быть отображены сигналы и их описания, относящиеся к другому устройству. Выбрать данные сигналы для экспорта невозможно.

Таблица настройки свойств дискретных сигналов содержит следующие столбцы:

- **Сигнал** – длинное наименование сигнала в устройстве РЗА, использующееся в осциллограмме;
- Экспорт – поле для выбора сигнала для экспорта;
- **Функция** – наименование функции устройства РЗА. Поле содержит список всех функций, заданных пользователем на вкладке «Функции» (например, МТЗ, ЧАПВ и т.п.);
- **Подфункция** – расширение описания функции. Поле, использующееся в качестве постфикса в наименовании дискретного канала. Может указываться номер ступени, очередь срабатывания. Например, для функции «МТЗ» может быть указан номер ступени «1 ст». Таким образом, при автозаполнении в наименовании дискретного канала будет сформировано часть имени «МТЗ 1 ст»;
- **Состояние [Status_Signal_Type]** – состояние и тип дискретного сигнала, список которых задается в справочнике в пункте «Типы дискретных сигналов». По умолчанию, согласно стандарту ГОСТ Р 58601, доступны следующие состояния и типы:

Таблица 5.4 – Параметры преобразования осциллограммы

Поле	Описание
Tripping	Срабатывание
Starting	Пуск
Output_Relay	Отключение (реле)
Switching_Status	Введено

Поле	Описание
Switching_Status	Выведено
Switching_Status	Блокировано
Device_Failure	Неисправность (внутр)
Failure_External	Неисправность (внеш)
Test	Тест
Manual Start	Ручной пуск
Status_Breaker	Включен
Status_Breaker	Выключен
Availability_Breaker	Привод готов
Non-availability	Привод не готов
Safety_Alarm	Предупредит.сигнал.
Fault_Signaling	Аварийная сигнализация
Protection_Outage	Отключение

Внимание! Допускается добавление новых состояний и типов дискретных сигналов в справочнике.

- **Фаза [ph]** – фаза дискретного сигнала устанавливается пользователем вручную. Автозаполнение фазы для дискретных сигналов не предусмотрено, т.к. информация в схеме логики отсутствует;
- **Диспетчерское наименование места регистрации сигнала [ccbm]** – дискретные сигналы, наименования которых начинаются с префиксов «DI_», «RI_», являются входными для схемы. Для данных сигналов в поле пользователь должен самостоятельно прописать место регистрации сигнала (оборудование или присоединение), для всех остальных случаев при автозаполнении проставляется значение [Recording_Device_ID];
- **Наименование сигнала [ch_id]** – наименование дискретного сигнала в экспортированной осциллограмме. При автозаполнении модуль формирует наименование, которое соответствует требованиям, описанным в «Приложении В» ГОСТ Р 58601-2019. Данное поле формируется на основе полей «Функция», «Подфункция», «Состояние» и «Диспетчерское наименование места регистрации сигнала». При необходимости в наименование можно внести изменения;
- **Нормальное состояние [y]** – может принимать значение «0» или «1». По умолчанию равно 0. Изменяется пользователем вручную;
- **Наименование канала [Status_ID]** – согласно стандарта поле должно соответствовать полю «Наименование канала» из подраздела В.1 стандарта. Поэтому при автозаполнении в данном поле прописывается значение столбца «Диспетчерское наименование места регистрации сигнала [ccbm]». При необходимости значение поля может быть изменено пользователем;
- **Краткое наименование (Status_Short_Name)** – краткое наименование дискретного сигнала, может использоваться для удобства отображения в ПО. При автозаполнении в данном поле прописывается длинное или короткое имя сигнала в терминале в соответствии с настройкой «Формировать краткие наименования дискретных сигналов (Status_Short_Name) на основе». Данная настройка располагается на вкладке общих настроек в секции «Параметры преобразования осциллограмм». При необходимости значение поля может быть изменено пользователем.

Кнопка «Заполнить» может быть использована для автозаполнения выбранных строк либо для всей таблицы целиком. Автоматизированное заполнение работает для столбцов:

- Диспетчерское наименование места регистрации сигнала;
- Наименование сигнала;
- Наименование канала (заполняется значение из «Диспетчерское наименование места регистрации сигнала»);
- Краткое наименование (Status_Short_Name).

Кнопка «Упорядочить» может быть использована для автоматического задания порядка сигналов согласно требованиям по ГОСТ Р 58601-2019. Она позволяет работать как с группой сигналов, так и со всей таблицей целиком. Сигналы группируются по:

- уровням напряжения распределительного устройства, начиная с высшего;
- типу оборудования (ЛЭП, РШ (УШР), АТ и т.д.);
- группе РЗА;
- функции;
- состоянию и типу дискретного сигнала;

Порядок по каждому из пунктов определяется порядком записей в соответствующих списках в справочнике.

5.7.8.10 АПВ

При наличии функции АПВ в терминале, пользователю необходимо заполнить данные о каждой из функций/очередей АПВ. Отчет о работе АПВ будет сформирован в соответствующей секции в HDR-файле согласно ГОСТ Р 58601.

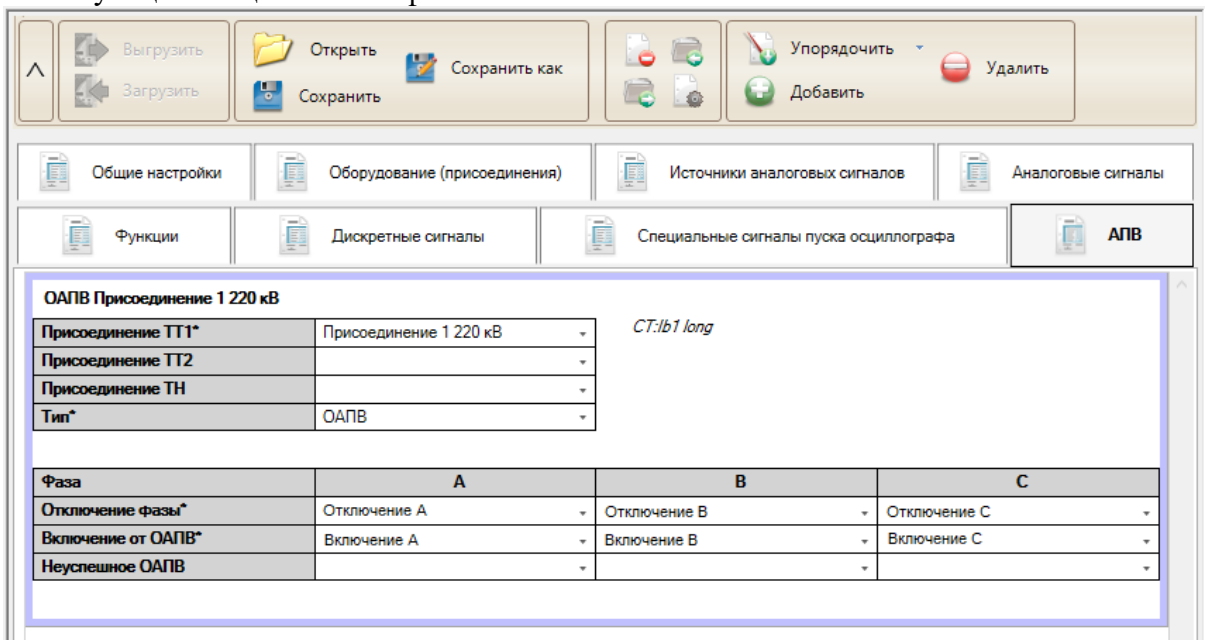


Рисунок 5.50 – Вкладка АПВ

Для начала работы следует добавить функцию АПВ кнопкой «Добавить», появится таблица (рисунок 5.51).

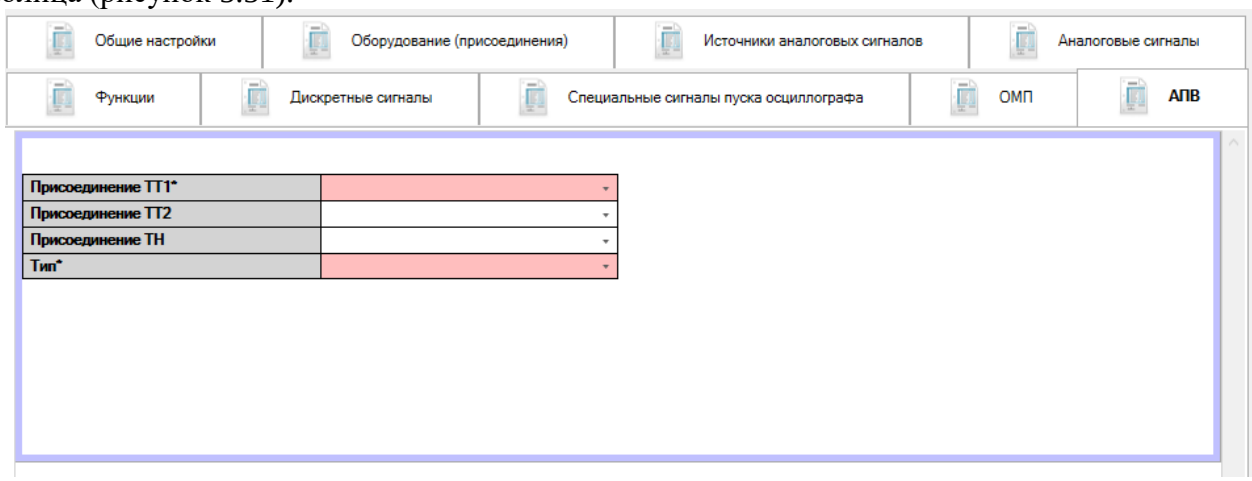


Рисунок 5.51 – Начало работы с вкладкой АПВ

Необходимо задать присоединение, содержащее аналоговые сигналы тока присоединения с данной функцией АПВ в строке «Присоединение ТТ1». Если используется полуторная схема или схема с двумя выключателями на присоединение, то имеется возможность задания второго

присоединения с аналоговыми сигналами тока в строке «Присоединение ТТ2», которое должно отличаться от «Присоединения ТТ1». В дальнейшем в отчете о работе АПВ будет рассчитываться ток в отходящей линии как сумма токов двух данных присоединений.

Для формирования значений напряжения в отчете о работе АПВ следует также задать присоединение, содержащее аналоговые сигналы напряжения. Оно может совпадать с «Присоединением ТТ1» или «Присоединением ТТ2».

При выборке присоединений справа для информации указываются наименования аналоговых сигналов тока (для ТТ1 и ТТ2) и напряжения (для ТН), которые привязаны к нему.

Далее задается тип АПВ: однофазное (ОАПВ) или трехфазное (ТАПВ).

При выборе однофазного АПВ появится таблица, позволяющая привязать сигналы отключения, включения от ОАПВ, а также неуспешного ОАПВ для каждой из трех фаз.

ОАПВ Присоединение 1 220 кВ

Присоединение ТТ1*	Присоединение 1 220 кВ
Присоединение ТТ2	
Присоединение ТН	
Тип*	ОАПВ

CT:Ib1 long

Фаза	**A**	**B**	**C**
Отключение фазы*	Отключение A	Отключение B	Отключение C
Включение от ОАПВ*	Включение A	Включение B	Включение C
Неуспешное ОАПВ			

Рисунок 5.52 – Интерфейс описания функции ОАПВ

Для трехфазного АПВ необходимо задать количество очередей (от 1 до 5). Сюда можно включить не только первую и вторую очередь АПВ присоединения, но также и АПВ шин, частотное АПВ и другие виды АПВ. После этого появляется таблица, позволяющая привязать сигналы отключения, включения от ТАПВ, а также неуспешное ТАПВ для каждой из заданных очередей.

ТАПВ Присоединение 2 220 кВ

Присоединение ТТ1*	Присоединение 2 220 кВ
Присоединение ТТ2	
Присоединение ТН	
Тип*	ТАПВ
Количество очередей	2

CT:Ib2 long

Очередь	**ТАПВ1**	**ТАПВ2**
Отключение трех фаз*	Отключение 1	Отключение 2
Включение от ТАПВ*	Включение от ТАПВ 1	Включение от ТАПВ 2
Неуспешное ТАПВ		

Рисунок 5.53 – Интерфейс описания функции ТАПВ

В полях «Отключение трех фаз», «Включение от АПВ (ОАПВ)» и «Неуспешное АПВ (ОАПВ)» могут быть выбраны любые дискретные сигналы, которые имеются в исходной осциллограмме, записываемой терминалов, т.е. приведенные во вкладке «Дискретные сигналы».

В поле «Отключение трех фаз» в столбце для каждой очереди ТАПВ или фаза ОАПВ следует выбрать дискретный сигнал отключения, в случае ТАПВ – трехфазный, а в случае ОАПВ – своей фазы. Будет ли формироваться при этом запрет АПВ, для формирования отчета о работе АПВ неважно. Критерием работы АПВ является появление сигнала включения от АПВ после возврата сигнала отключения.

В поле «Включение от АПВ (ОАПВ)» следует выбрать сигнал включения выключателя, соответствующий данной очереди АПВ. В случае ТАПВ сигнал включения у каждой очереди,

как правило, должен быть разным, т.к. сигнал отключения, скорее всего, будет одинаковый. В случае ОАПВ может быть задан общий сигнал включения от ОАПВ для любой из фаз, так и фазные сигналы включения.

Выбор сигнала в поле «Неуспешное АПВ (ОАПВ)» необязателен, т.к. факт неуспешного АПВ фиксируется по повторному отключению. Однако, если в схеме логики сигнал неуспешного АПВ имеется, рекомендуется его задавать. Можно использовать общий сигнал или отдельные по каждой из очередей/фазе АПВ.

Следует контролировать, что у всех очередей/фаз АПВ имеет уникальную пару сигналов в полях «Отключение трех фаз» и «Включение от АПВ (ОАПВ)». В противном случае, будет формироваться два одинаковых отчета по работе данных очередей/фаз АПВ.

Поля со звездочкой «*» являются обязательными для заполнения.

Неиспользуемые блоки можно убрать, выбрав соответствующий блок АПВ, обведенный рамкой, и нажав кнопку «Удалить».

5.7.8.11 ОМП

При наличии в устройстве РЗА функции ОМП, в шаблоне автоматически появится соответствующая вкладка. Для этого нужно, чтобы конфигурация уставок была сделана с учетом требований к отображению и редактированию параметров линии в ПО «МиКРА», т.е. должна быть секция уставок LOC_PARAMS и т.д. Если уставки сконфигурированы в PCAP правильно, то в ПО «МиКРА», уставки для ОМП будут отображены не в виде списка, а в виде графической формы для задания параметров ОМП.

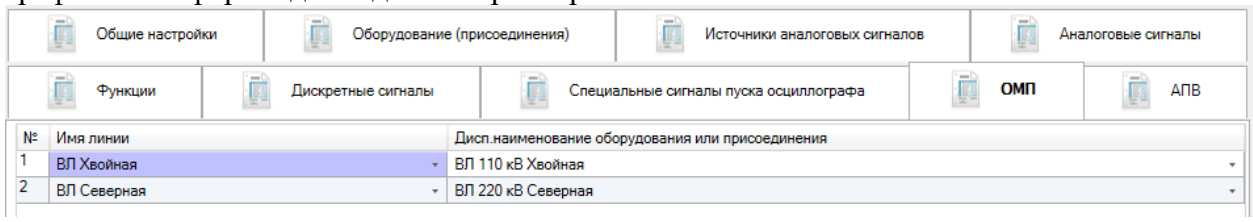


Рисунок 5.54 – Вкладка ОМП

На данной вкладке необходимо сопоставить наименования линий электропередачи из столбца «Имя линии» с присоединениями из вкладки «Оборудование (присоединения)». Наименования линий берутся из всех строковых уставок с меткой LineName в секции уставок ОМП типа LOC_PARAMS. В столбце «Дисп. наименование оборудование или присоединения» отображаются только присоединения, для которых установлена галочка «ОМП» в пункте «Тип оборудования» в справочнике.

5.7.8.12 Специальные сигналы пуска осциллографа

Согласно ГОСТ Р58601-2019 в секции информации о пуске осциллографа в файле заголовка (*.hdr) должны использоваться краткие наименования сигналов пусковых органов, положений выключателя или иных, которые отличаются от требований «Приложения В» ГОСТ Р 58601-2019. Такие специальные наименования задаются в справочнике в пункте «Типы специальных сигналов» и в дальнейшем используются для настройки специальных сигналов пуска осциллографа.

Вкладка задания специальных сигналов пуска осциллографа показана на рисунке 5.55.

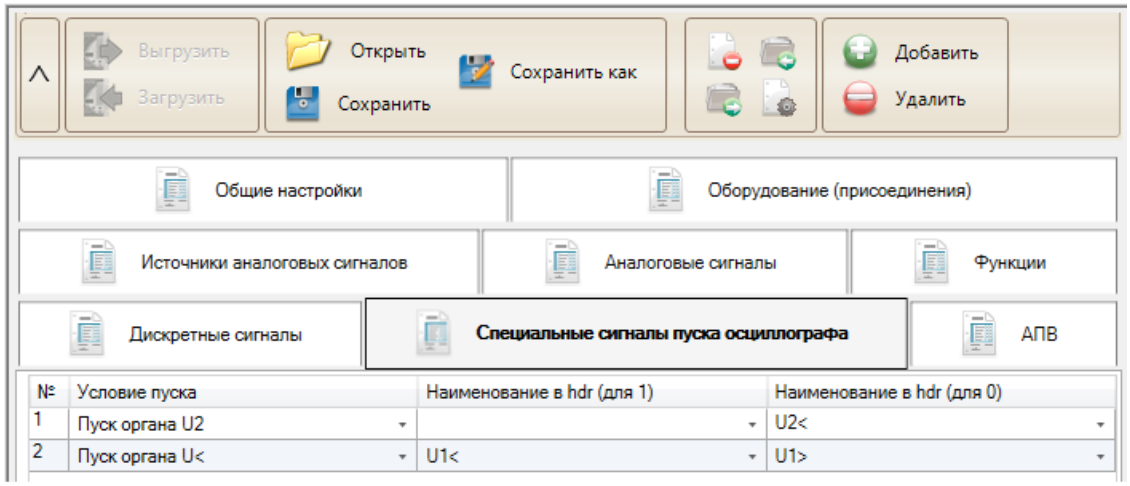


Рисунок 5.55 – Вкладка Специальные сигналы пуска осциллографа

Таблица задания сигналов содержит следующие столбцы:

- **Условие пуска** – выбирается один из дискретных сигналов пуска осциллографа в устройстве РЗА для задания ему специальных наименований для формирования отчета в HDR-файле;
- **Наименование в hdr (для 1)** – наименование условия пуска в HDR-файле, если пуск осциллографа произошел при установке сигнала в значение 1;
- **Наименование в hdr (для 0)** – наименование условия пуска в HDR-файле, если пуск осциллографа произошел при установке сигнала в значение 0.

Сигналы, не попавшие в данный список, отображаются строке «Условие пуска» в HDR-файле в виде «Срабатывание_Наименование сигнала» для значения, равного 1, или «Возврат_Наименование сигнала» для значения, равного 0, где вместо «Наименование сигнала» указывается значение из поля «Наименование сигнала» вкладки «Дискретные сигналы».

5.7.8.13 Справочник

Для гибкой настройки конфигурации экспорта в соответствии с ГОСТ Р 58601 и схемой логики устройства РЗА предусмотрена возможность изменять набор и порядок следования групп, типов, а также других параметров оборудования и сигналов, применяемых при экспорте осциллограмм согласно стандарту.

В модуле по умолчанию включен справочник, в котором задан заводской набор параметров сигналов и оборудования, соответствующий стандарту. Данный справочник используется при создании начальной конфигурации экспорта.

Для открытия окна справочника используется кнопка «Редакт. списки», располагающаяся на панели инструментов. Окно справочника имеет следующий вид:

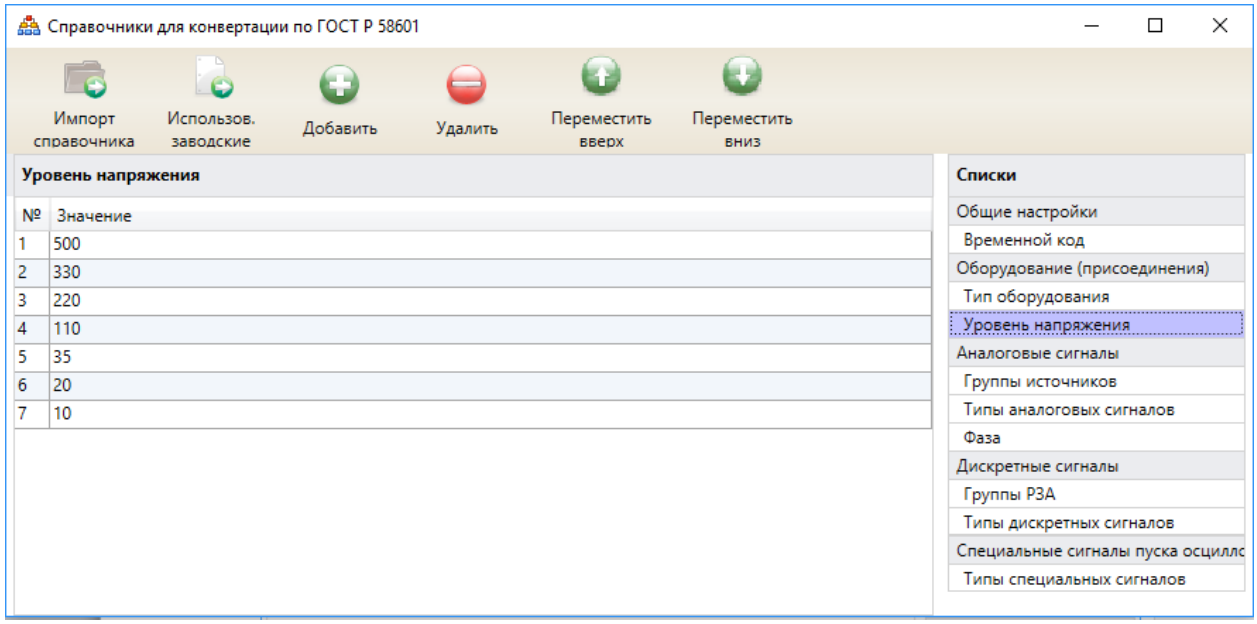


Рисунок 5.56 – Общий вид окна редактирования списков

На панели инструментов располагаются кнопки:

Таблица 5.5 – Параметры преобразования осциллограммы

Поле	Описание
Импорт справочника	импорт списков из конфигурации терминала (*.conf)
Использов. заводские	сброс списков до заводских настроек
Добавить, Удалить	добавление/удаление строки
Переместить вверх, Переместить вниз	перенос строки вверх/вниз по списку. Используется для формирования порядка следования сигналов.

Ниже приведено описание списков, настраиваемых в справочнике.

5.7.8.14 Временной код

Таблица задания доступных временных кодов содержит следующие столбцы:

- **№** – номер по порядку;
- **Наименование** – строка, отображающаяся в общих настройках в пункте «Часовой пояс экспортируемых осциллограмм (по UTC)»;
- Значение – параметр, попадающий в шаблон экспорта и имеющий определенный формат записи: «+чч:мм» либо «-чч:мм», либо «0:00» (UTC), либо «0» (локальный).

Внимание! Не рекомендуется внесение изменений в таблицу «Временной код».

5.7.8.15 Тип оборудования

Таблица задания доступных типов оборудования содержит следующие столбцы:

- **№** – номер по порядку. Влияет на порядок упорядочивания оборудования в файлах экспортированной осциллограммы по ГОСТ Р 58601;
- **Наименование** – тип устройства, согласно ГОСТ Р 58601;
- **Значение** – параметр, попадающий в INF-файл экспортированной осциллограммы по ГОСТ Р 58601;
- **ОМП** – внутренняя настройка редактора конфигурации экспорта в ПО «МиКРА». Определяет типы оборудования (присоединения), доступные к выбору в секции ОМП.

Внимание! Не рекомендуется внесение изменений в таблицу «Тип оборудования», т.к. все доступные значения типов и их порядок по ГОСТ Р 58601-2019 включены в заводские настройки.

Тип оборудования

№	Наименование	Значение	ОМП
1	Линия	Line	☑
2	Шунтирующий реактор	Shunt_Reactor	☐
3	Силовой трансформатор	Power_Transformer	☐
4	Генератор	Generator	☐
5	Выключатель	Breaker	☐
6	Система шин	Busbar_Section	☐
7	Конденсаторная батарея	Capacitor_Bank	☐

Списки

- Общие настройки
  - Временной код
- Оборудование (присоединения)
  - Тип оборудования
  - Уровень напряжения
- Аналоговые сигналы
  - Группы источников
  - Типы аналоговых сигналов
  - Фаза
- Дискретные сигналы
  - Группы РЗА
  - Типы дискретных сигналов
- Специальные сигналы пуска осциллог
  - Типы специальных сигналов

Рисунок 5.57 – Таблица настройки типов оборудования

5.7.8.16 Уровень напряжения

Таблица уровней напряжения содержит следующие столбцы:

- **№** – номер по порядку. Влияет на порядок упорядочивания оборудования по типу напряжения в файлах экспортированной осциллограммы по ГОСТ Р 58601;
- **Значение** – доступные уровни напряжения для устройств в кВ. Строка отображается при настройке типа оборудования. В случае необходимости задания значения с десятичной частью, в качестве разделителя необходимо использовать точку «.».

5.7.8.17 Группы источников

Таблица задания групп аналоговых источников содержит следующие столбцы:

- **№** – номер по порядку. Влияет на порядок упорядочивания сигналов по типу источника;
- **Группа** – доступные группы аналоговых источников. Сортировка по группам используется для заполнения общего частного раздела Russian_Comtrade_Edition;
- **Внутренний** – для источников, помеченных как внутренний, в диспетчерское наименование (см. п. 5.7.8.6) автоматически прописывается [Recording_Device_ID] – идентификатор устройства РЗА. По умолчанию, внутренними считаются источники, имеющие тип RP (сигналы от устройства РЗА) и F (источник сигнала частоты переменного тока);
- **Макс.** – максимальное количество аналоговых сигналов, которое может быть привязано к источнику.

Группы источников

№	Группа	Внутренний	Макс.
1	VT	☐	4
2	CT	☐	4
3	RP	☑	
4	F	☑	3
5	ES	☐	
6	OCS	☐	

Списки

- Общие настройки
  - Временной код
- Оборудование (присоединения)
  - Тип оборудования
  - Уровень напряжения
- Аналоговые сигналы
  - Группы источников
  - Типы аналоговых сигналов
  - Фаза
- Дискретные сигналы
  - Группы РЗА
  - Типы дискретных сигналов
- Специальные сигналы пуска осцилло
  - Типы специальных сигналов

Рисунок 5.58 – Таблица настройки групп источников аналоговых сигналов

Внимание! Не рекомендуется внесение изменений в таблицу «Группы источников».

5.7.8.18 Типы аналоговых сигналов

Таблица задания типов аналоговых сигналов содержит следующие столбцы:

- **№** – номер по порядку. Влияет на порядок упорядочивания сигналов по типу сигнала;
- **Тип** – типы аналоговых сигналов для выбора во вкладке «Аналоговые сигналы». Доступные варианты описаны в ГОСТ Р 58601-2019;

- **Группа** – привязка определенного типа аналогового сигнала к одной из доступных групп источников. При заполнении свойств аналоговых сигналов доступные для выбора типы сигналов будут отображаться в соответствии с группой источника, к которому привязан сигнал. Например, при привязке сигнала к группе VT будут доступны типы сигналов «ТН» и «ШОН»;
- **Обозначение** – рекомендуемое обозначение сигнала в соответствии с выбранным типом, например, U для типа ТН. Данное обозначение используется при автоматическом формировании наименования аналогового канала [ch_id]. В случае необходимости, пользователь может изменить предлагаемое обозначение непосредственно в таблице настройки сигналов.

Типы аналоговых сигналов

№	Тип	Группа	Обозначение
1	ТН	VT	U
2	ШОН	VT	U
3	ТТ	CT	I
4	I ДФЗ	RP	I
5	Iдиф	RP	Iдиф
6	F	F	F
7	G: Iрот	ES	Iрот
8	G: Uрот	ES	Uрот
9	G: Iвозб	ES	Iвозб
10	G: Uвозб	ES	Uвозб
11	СОПТ	OCS	U
12	Uрасч	RP	U
13	Iрасч	RP	I

Списки

- Общие настройки
  - Временной код
- Оборудование (присоединения)
  - Тип оборудования
  - Уровень напряжения
- Аналоговые сигналы
  - Группы источников
  - Типы аналоговых сигналов
  - Фаза
- Дискретные сигналы
  - Группы РЗА
  - Типы дискретных сигналов
- Специальные сигналы пуска осцилл
  - Типы специальных сигналов

Рисунок 5.59 – Таблица настройки групп источников аналоговых сигналов

5.7.8.19 Фаза

Таблица фаз содержит следующие столбцы:

- **№** – номер по порядку. Влияет на порядок упорядочивания сигналов по фазе в файлах экспортированной осциллограммы по ГОСТ Р 58601;
- **Значение** – наименования фаз согласно ГОСТ Р 58601. Фаза может быть использована как при настройке аналоговых, так и дискретных сигналов

5.7.8.20 Группа РЗА

Таблица задания групп РЗА содержит следующие столбцы:

- **№** – номер по порядку. Влияет на порядок упорядочивания сигналов по типу источника;
- **Группа** – доступные группы РЗА. Сортировка по группам используется для заполнения общего частного раздела Russian_Comtrade_Edition;
- **Наименование** – русскоязычное наименование группы. Используется для привязки группы РЗА к функциям устройств (см. 5.7.8.8)

Группы РЗА

№	Группа	Наименование
1	Relay_Protection	Релейная защита
2	Emergency_Control_Automation	Противоаварийная автоматика
3	Control_Automation	Сетевая автоматика
4	Operation_Control_Automation	Технологическая автоматика
5	Operating_Current_System	Система оперативного постоянного тока
6	Digital_Fault_Recorder	Автономный РАС
7	Fault_Recorder	Специализированное устройство ОМП на ЛЭП

Списки

- Общие настройки
  - Временной код
- Оборудование (присоединения)
  - Тип оборудования
  - Уровень напряжения
- Аналоговые сигналы
  - Группы источников
  - Типы аналоговых сигналов
  - Фаза
- Дискретные сигналы
  - Группы РЗА
  - Типы дискретных сигналов
- Специальные сигналы пуска осцилло
  - Типы специальных сигналов

Рисунок 5.60 – Таблица настройки групп РЗА

5.7.8.21 Типы дискретных сигналов

Таблица задания типов дискретных сигналов содержит следующие столбцы:

- **№** – номер по порядку. Влияет на порядок упорядочивания сигналов по типу сигнала;
- **Тип** – типы дискретных сигналов ([Status_Signal_Type]). Доступные варианты описаны в ГОСТ Р 58601-2019. Типы могут быть продублированы, т.к. для одного и того же типа сигнала может быть задано несколько состояний. Например, для типа Status_Breaker (Статус выключателя) может быть использовано 2 состояния: «Включен» и «Выключен»;
- **Состояние** – варианты доступных состояний функций, органов или устройств.

Типы дискретных сигналов

№	Тип	Состояние
1	Tripping	Срабатывание
2	Starting	Пуск
3	Output_Relay	Отключение (реле)
4	Switching_Status	Введено
5	Switching_Status	Выведено
6	Switching_Status	Блокировано
7	Device_Failure	Неисправность (внутр.)
8	Failure_External	Неисправность (внешн.)
9	Test	Тест
10	Manual_Start	Ручной пуск
11	Status_Breaker	Включен
12	Status_Breaker	Выключен
13	Availability_Breaker	Привод готов
14	Non_Availability	Привод не готов
15	Safety_Alarm	Предупредит.сигнал.
16	Fault_Signalling	Аварийная сигнализация
17	Protection_Outage	Отключение

Списки

- Общие настройки
  - Временной код
- Оборудование (присоединения)
  - Тип оборудования
  - Уровень напряжения
- Аналоговые сигналы
  - Группы источников
  - Типы аналоговых сигналов
  - Фаза
- Дискретные сигналы
  - Группы РЗА
  - Типы дискретных сигналов
- Специальные сигналы пуска осцилло
  - Типы специальных сигналов

Рисунок 5.61 – Таблица настройки типов дискретных сигналов

5.7.8.22 Специальные сигналы пуска осциллографа

Таблица задания типов особых сигналов пуска осциллографа содержит следующие столбцы:

- **№** – номер по порядку;
- **Наименование** – специальное наименование условия пуска для выбора во вкладке «Специальные сигналы пуска осциллографа».

Внимание! Варианты «Срабатывание_Наименование канала» и «Возврат_Наименование канала» не внесены в данную таблицу и проставляются автоматически во время выполнения процесса экспорта для всех условий пуска, не указанных пользователем как специальные.

Типы специальных сигналов

№	Наименование
1	U1>
2	U1<
3	U2>
4	U2<
5	3U0>
6	3U0<
7	I1>
8	I1<
9	I2>
10	I2<
11	3I0>
12	3I0<
13	f>
14	f<
15	Выключатель включен
16	Выключатель отключен
17	Фаза А выключателя включена
18	Фаза В выключателя включена
19	Фаза С выключателя включена
20	Фаза А выключателя отключена
21	Фаза В выключателя отключена
22	Фаза С выключателя отключена

Списки

- Общие настройки
  - Временной код
- Оборудование (присоединения)
  - Тип оборудования
  - Уровень напряжения
- Аналоговые сигналы
  - Группы источников
  - Типы аналоговых сигналов
  - Фаза
- Дискретные сигналы
  - Группы РЗА
  - Типы дискретных сигналов
- Специальные сигналы пуска осцилло
  - Типы специальных сигналов

Рисунок 5.62 – Таблица настройки типов особых сигналов пуска осциллографа

5.7.9 Сравнение конфигураций

Функция «Сравнение конфигураций» предназначена для сравнения файлов конфигурации и импорта значений из ранее настроенной похожей конфигурации. На рисунке 5.63 показан пример окна «Сравнение конфигураций». Функция может быть полезна, например, для импорта настроенных блоков осциллографа и регистратора.

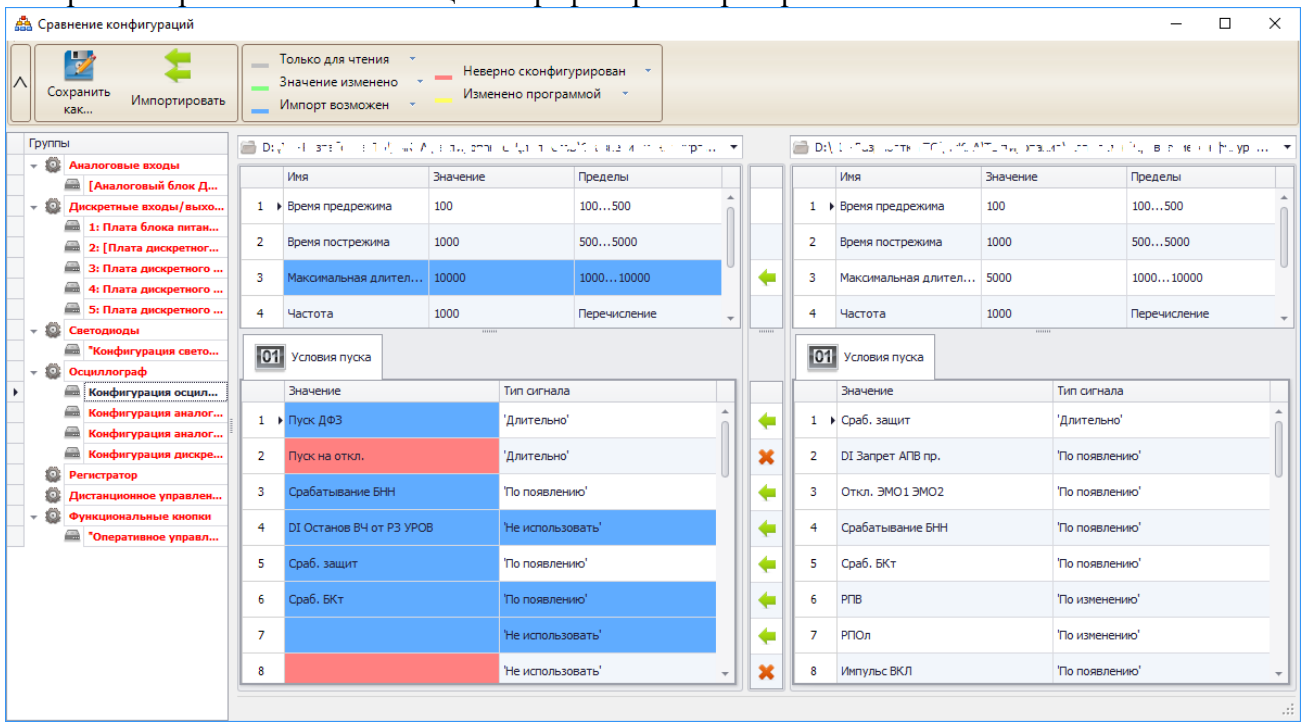


Рисунок 5.63 – Окно сравнения конфигураций

Функция «Сравнение конфигураций» содержит следующие элементы управления:

- **Сохранить как** – сохраняет в файл конфигурацию слева;
- **Импортировать** – импортирует все доступные значения активного выделенного узла (для рисунка 5.63 будет выполнен импорт Конфигурации осциллографа) из конфигурации справа в конфигурацию слева.

При импорте конкретного параметра импортируются все значения строки таблицы в конфигурацию слева.

5.8 ОМП

5.8.1 Уставки ОМП

Уставки ОМП отображаются для устройств с функцией ОМП. Расположение узла «Уставки ОМП» приведено на рисунке 5.64.

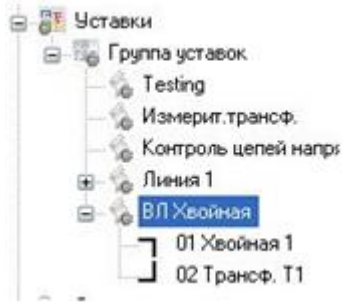


Рисунок 5.64 – Узел Уставки ОМП

В дереве уставок можно добавить или удалить секцию с помощью контекстного меню, приведенном на рисунке 5.65 либо с помощью аналогичных кнопок на форме редактирования уставок секции.

Рисунок 5.65 – Контекстное меню уставок ОМП

5.8.2 Редактирование уставок ОМП

Панель кнопок редактирования уставок ОМП приведена на рисунке 5.66.

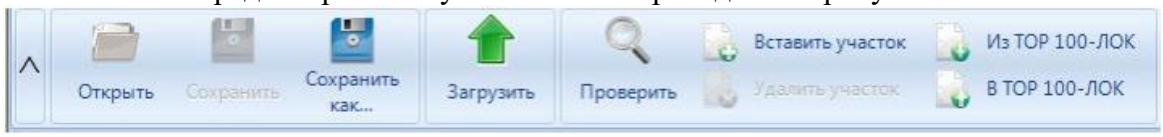


Рисунок 5.66 – Узел Уставки ОМП

Функциональные возможности редактирования уставок ОМП:

- **Открыть** – открыть новый файл уставок;
- **Сохранить** – сохранить текущие изменения в редактируемый файл уставок;
- **Сохранить как** – сохранить текущие изменения в выбранную пользователем директорию;
- **Загрузить** – загрузить текущий файл уставок в устройство;
- **Проверить** – запускает проверку корректности ввода значений уставок ОМП;
- **Вставить участок/Удалить участок** – вставляет/удаляет участок в дереве;
- **Из ТОР 100-ЛОК/В ТОР 100-ЛОК** – импортирует/экспортирует файл уставок ОМП, созданные для устройств серии ТОР 100-ЛОК.

Просмотр и редактирование конфигурации линии показан на рисунке 5.67.

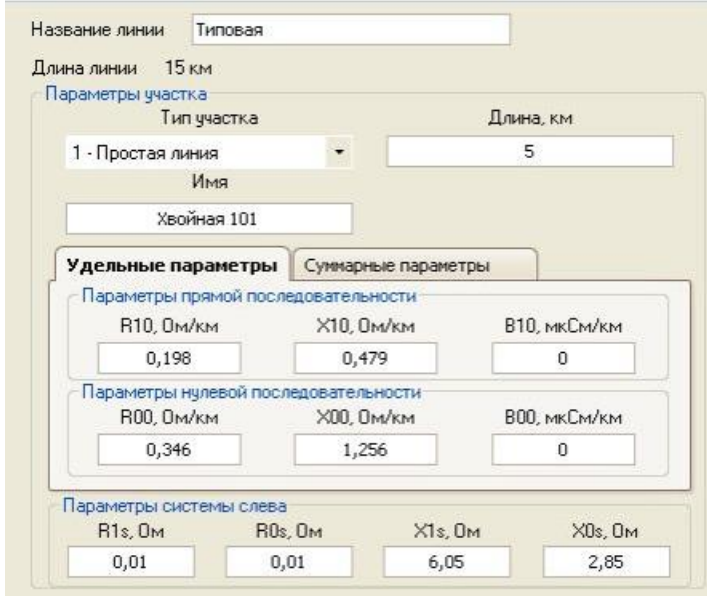


Рисунок 5.67 – Редактирование конфигурации линии

Функциональные возможности редактирования конфигурации линии:

- **Название линии** – произвольное название линии;
- **Длина линии** – длина всей линии, вычисляется как суммарная длина всех участков до данного участка;
- **Тип участка** – задаётся тип выбранного участка из выпадающего списка. В соответствии с типом заполняются параметры участка (длина, параметры прямой и нулевой последовательностей, параметры системы);
- **Длина** – длина данного участка;
- **Имя** – имя данного участка;
- **Вкладка «Удельные параметры»** – редактирование параметров прямой и нулевой последовательности в удельных величинах;
- **Вкладка «Суммарные параметры»** – редактирование параметров прямой и нулевой последовательности в суммарных величинах.

5.8.3 Отчеты ОМП

Узел отчёты ОМП доступен для устройств с функцией ОМП. Область отчетов ОМП приведена на рисунке 5.68.

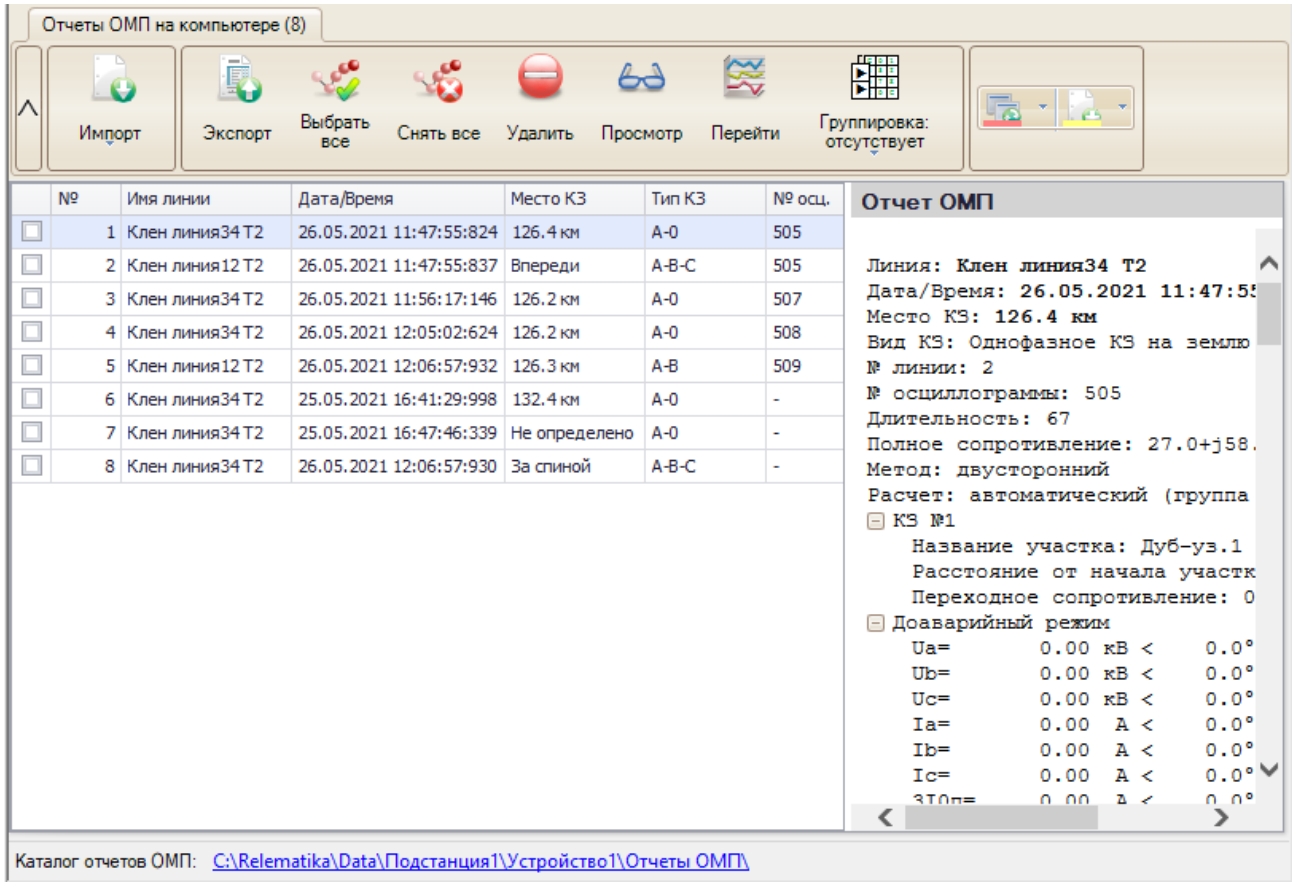


Рисунок 5.68 – Отчеты ОМП

На форме имеются две вкладки:

- **Отчёты ОМП на устройстве** – отображает текущий список отчётов ОМП на устройстве;
- **Отчёты ОМП на компьютере** – отображает список отчётов ОМП, выгруженных с устройства на текущий компьютер.

Функционал вкладки «Отчёты ОМП на устройстве»:

- **Обновить** – обновляет список отчётов ОМП с устройства;
- **Экспорт** – экспортирует выбранные отчёты в указанную пользователем директорию;
- **Выбрать все/Снять все** – функционал для группового выделения/снятия выделения с отчётов для дальнейшей работы с ними;
- **Удалить** – удаление выбранных отчётов с устройства;
- **Просмотр** – просмотр отчёта ОМП в отдельном окне для удобства. Данный отчёт также отображается в встроенном окне справа;
- **Перейти** – осуществляется переход к осциллограмме, привязанной к данному отчёту ОМП;
- **Группировка** – группирует отчёты по дате создания или по линии.

Функционал вкладки «Отчёты ОМП на компьютере»:

- **Импорт из каталога** – импортирует отчёты ОМП из выбранного каталога в текущую директорию устройства;
- **Импорт файла** – импортирует выбранный из другого каталога отчёт ОМП в текущую директорию устройства;
- **Экспорт** – экспортирует выбранные отчёты в указанную пользователем директорию;
- **Выбрать все/Снять все** – функционал для группового выделения/снятия выделения с отчётов для дальнейшей работы с ними;
- **Удалить** – удаление выбранных отчётов с устройства;
- **Просмотр** – просмотр отчёта ОМП в отдельном окне для удобства. Данный отчёт также отображается в встроенном окне справа;

- **Перейти** – осуществляется переход к осциллограмме, привязанной к данному отчёту ОМП;
- **Группировка** – группирует отчёты по дате создания или по линии;
- **Цвет для соответствия отчёта ОМП осциллограмме** – подкрашивает отчёты, принадлежащие осциллограмме, с которой пользователь перешёл по кнопке «Перейти к отчёту ОМП» с узла «Осциллограммы»;
- **Цвет для автоматически добавленных отчётов** – подкрашивает отчёты, которые только что импортировали в текущий каталог.

5.9 Настройка протокола ModBus

Настройка данных для передачи по протоколу Modbus выполняется в **Дереве конфигурации** в узле Устройство/Настройка протоколов/Настройка Modbus.

При переходе на узел, появится форма настройки протокола Modbus:

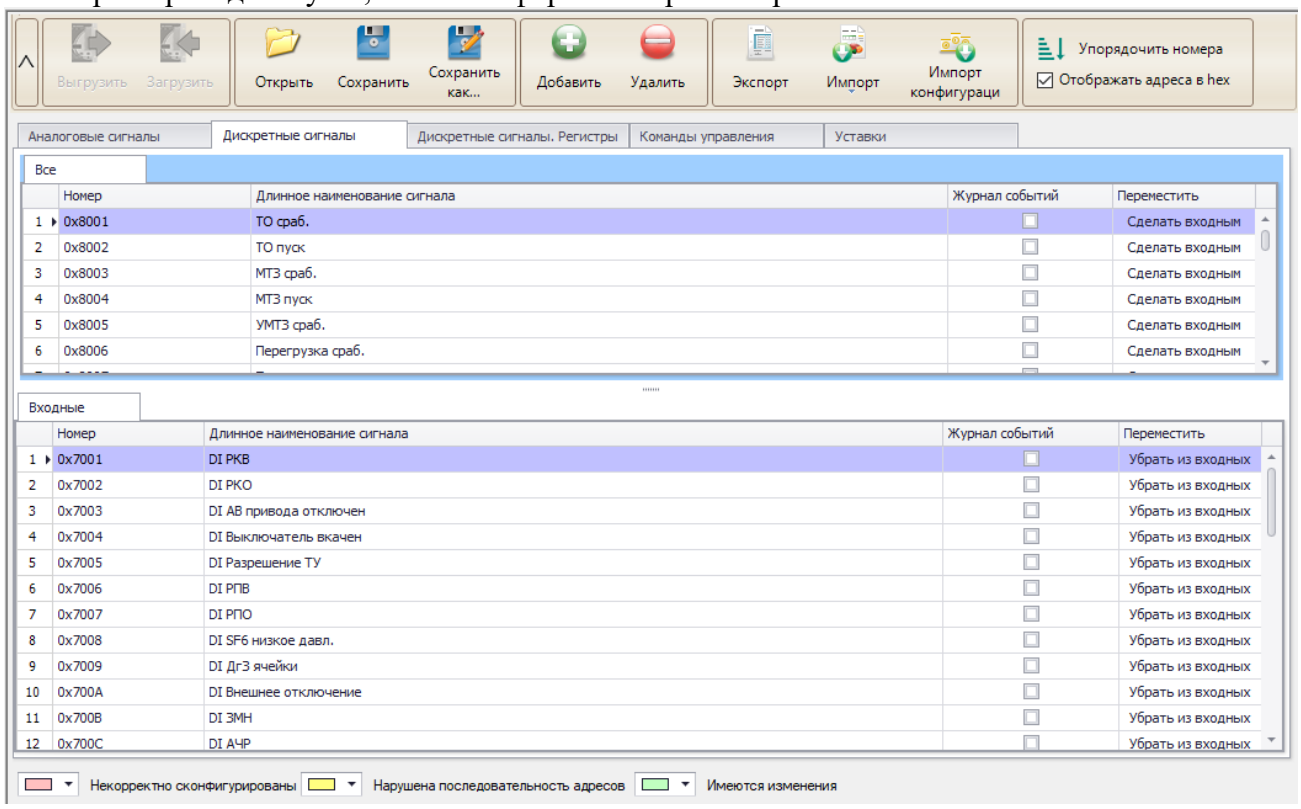


Рисунок 5.69 – Настройка Modbus

Функциональные возможности настройки протокола Modbus:

- **Выгрузить** – выгрузка из устройства конфигурации Modbus;
- **Загрузить** – загрузка в устройства конфигурации Modbus;
- **Добавить** – добавление сигнала в выделенную область;
- **Удалить** – удаление выбранного сигнала;
- **Открыть** – открыть конфигурацию Modbus с локального диска;
- **Сохранить** – сохранить конфигурацию Modbus на локальный диск;
- **Сохранить как** – сохранить конфигурацию Modbus на локальный диск с возможностью задать имя конфигурации;
- Экспорт – формирование doc-файла. В данном документе описана реализация протокола Modbus в устройстве, в том числе особенности работы с осциллограммами, уставками, журналом событий. Документ также содержит карту параметров;
- **Импорт** – создание конфигурации Modbus на основе конфигураций, созданных в других протоколах (МЭК 60870-5-103 или МЭК 60870-5-104);
- **Импорт конфигурации** – формирование конфигурации Modbus на основе сигналов, заданных в блоках текущей конфигурации устройства;

- **Отображать адреса в hex** – опция предназначена для выбора способа отображения адреса для сигнала. Если галочка выставлена, то адреса будут отображаться в шестнадцатеричной системе;
- **Упорядочить номера** – упорядочивает номера выделенных сигналов, начиная с номера первого выделенного сигнала.

5.9.1 Редактирование конфигурации ModBus

Редактирование конфигурации Modbus выполняется во вкладках, показанных на рисунке 5.69. Состав вкладок зависит от поддерживаемых функций БПО устройства.

В зависимости от версии БПО устройства доступны следующие форматы файлов конфигураций Modbus:

- **modbus** – для версий БПО ниже 2.16;
- **modb –** для версий БПО 2.16 и выше.

Для формата файла конфигурации **modb** рекомендуется задавать сигналы в таблице «Все» для вкладок «Аналоговые сигналы», «Дискретные сигналы».

При импорте конфигурация Modbus с другого устройства возможна ситуация, когда в исходном устройстве отсутствуют сигналы из импортируемой конфигурации Modbus. В этом случае, отсутствующие сигналы считаются неверно сконфигурированными и окрасятся в соответствующий цвет. Перед загрузкой конфигурации необходимо исправить все ошибки.

Дополнительно, предусмотрено выделение нескольких строк во всех таблицах (клавиша Shift). Если выделено несколько строк, то можно их удалить или упорядочить. Также возможно перемещение с помощью левой кнопки мыши одного сигнала внутри своей таблицы с помощью функции drag&drop.

5.9.2 Импорт конфигурации устройства

Функция **Импорт конфигурации** используется для упрощения настройки протокола, позволяет сформировать конфигурацию Modbus на основе сигналов, заданных в блоках текущей конфигурации устройства. Окно выбора сигналов показано на рисунке 5.70.

При выборе следует учитывать, что сигналы из соответствующей таблицы конфигурации Modbus сначала будут удалены, а затем заполнены на основе сигналов из конфигурации устройства. Например, выбрали только пункт «Сконфигурированные сигналы на светодиодах», нажали кнопку «Создать». В настройке протокола Modbus будет перезаписана только вкладка «Дискретные сигналы», причем в ней будут только сигналы, заданные на светодиодах.

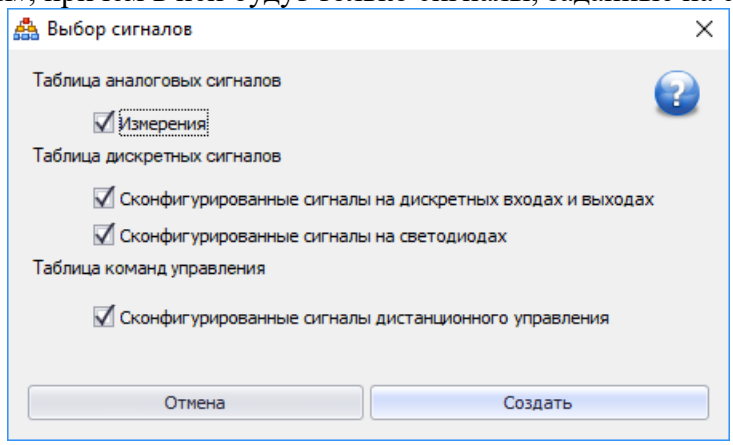


Рисунок 5.70 – Выбор сигналов из конфигурации устройства

5.10 Настройка протокола МЭК 60870-5-104

Настройка данных для передачи по протоколу МЭК 60870-5-104 выполняется в **Дереве конфигурации** в узле Устройство/Настройка протоколов/Настройка МЭК 60870-5-104.

При переходе на узел, появится форма настройки протокола МЭК 60870-5-104:

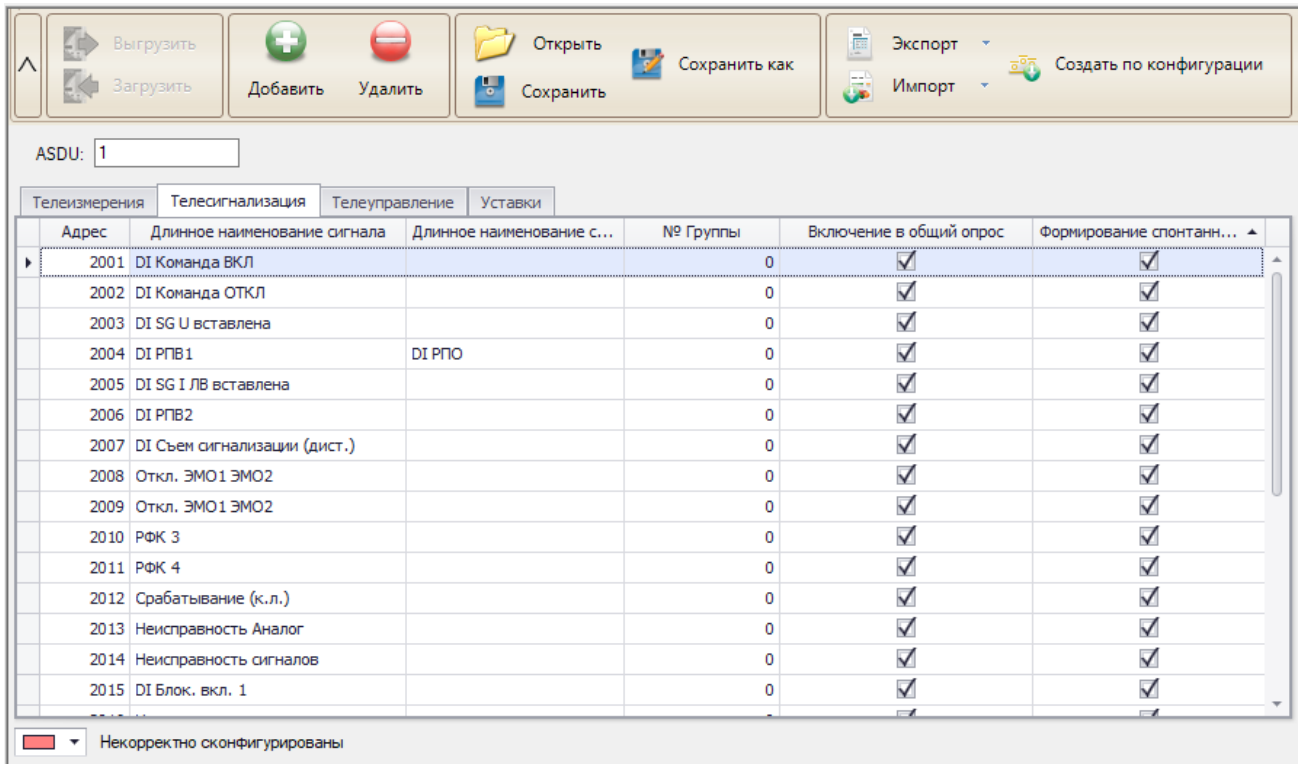


Рисунок 5.71 – Настройка МЭК 60870-5-104

Протокол МЭК 60870-5-104 конфигурируется только для интерфейса Ethernet.

Функциональные возможности настройки протокола МЭК 60870-5-104:

- **Выгрузить** – выгрузка с терминала конфигурации;
- **Загрузить** – загрузка в терминал конфигурации;
- **Добавить** – добавление сигнала в выделенную область;
- **Удалить** – удаление выбранного сигнала;
- **Открыть** – открыть конфигурацию с локального диска;
- **Сохранить** – сохранить конфигурацию на локальный диск;
- **Сохранить как** – сохранить конфигурацию на локальный диск с возможностью задать имя конфигурации;
- **Экспорт** – экспорт карты параметров в файл;
- **Импорт** – создание конфигурации МЭК 60870-5-104 на основе конфигураций, созданных в других протоколах (МЭК 60870-5-103 или ModBus);
- **Создать по конфигурации** – функция описана в п.5.9.2.

При импорте конфигурация МЭК 60870-5-104 с другого устройства возможна ситуация, когда в исходном устройстве отсутствуют сигналы из импортируемой конфигурации МЭК 60870-5-104. В этом случае, отсутствующие сигналы считаются неверно сконфигурированными и окрасятся в соответствующий цвет. Перед загрузкой конфигурации необходимо исправить все ошибки.

Настройка передачи двухэлементной информации выполнятся с помощью задания двух битовых сигналов в столбцах «Длинное наименование сигнала» и «Длинное наименование сигнала 2». Пример настройки показан на рисунке 5.71 для адреса 2004. Аналогично выполняется настройка двухпозиционных команд управления. При настройке команд управления следует убедиться, что в узле **Конфигурация терминала\Дистанционное управление** у данных сигналов тип указан как кнопка.

5.11 Настройка протокола МЭК 60870-5-103

Настройка данных для передачи по протоколу МЭК 60870-5-103 выполняется в **Дереве конфигурации** в узле Устройство/Настройка протоколов/Настройка МЭК 60870-5-103.

При переходе на узел, появится форма настройки протокола МЭК 60870-5-103:

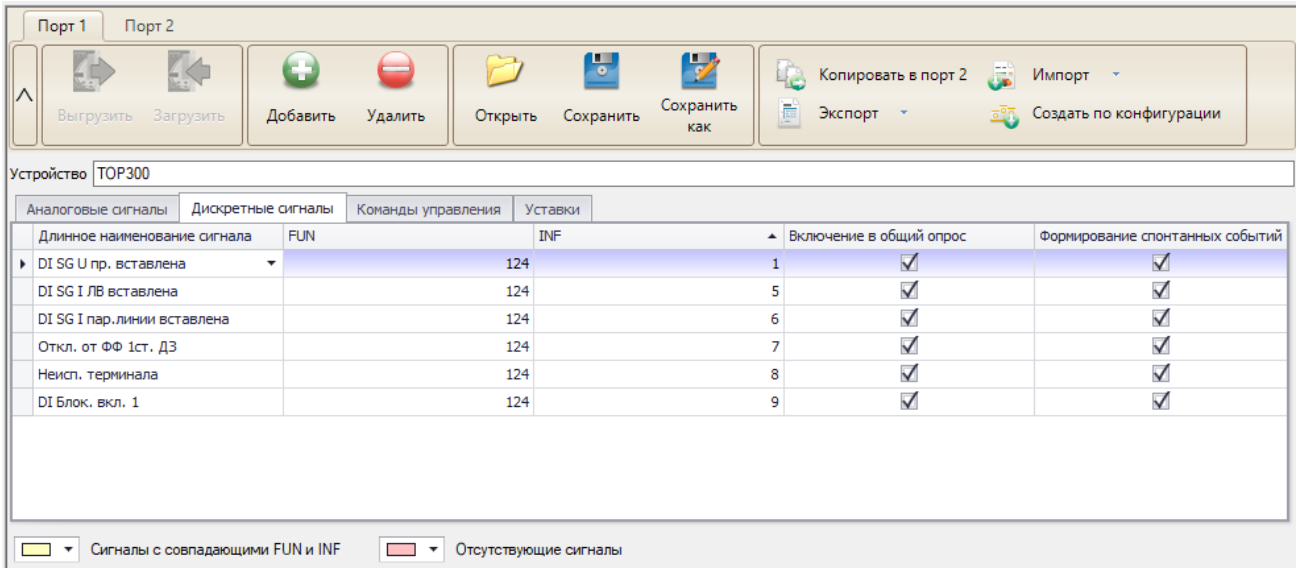


Рисунок 5.72 – Настройка МЭК 60870-5-103

Протокол МЭК 60870-5-103 может работать по двум портам RS485/ВОЛС. Порты настраиваются по отдельности. Для этой цели существуют две вкладки «Порт 1» и «Порт 2».

Функциональные возможности главной формы настройки протокола МЭК 60870-5-103:

- **Выгрузить** – выгрузка с терминала конфигурации;
- **Загрузить** – загрузка в терминал конфигурации;
- **Добавить группу** – добавление группы ASDU (только для аналоговых сигналов);
- **Добавить** – добавление сигнала в выделенную область;
- **Удалить** – удаление выбранного сигнала;
- **Открыть** – открыть конфигурацию с локального диска;
- **Сохранить** – сохранить конфигурацию на локальный диск;
- **Сохранить как** – сохранить конфигурацию на локальный диск с возможностью задать имя конфигурации;
- **Копировать в порт** – копирует конфигурацию выбранного порта в другой порт;
- **Экспорт** – экспорт карты параметров в файл;
- **Импорт** – создание конфигурации МЭК 60870-5-104 на основе конфигураций, созданных в других протоколах (МЭК 60870-5-104 или ModBus);
- **Импорт из конфигурации** – описан в п.5.9.2.

Аналоговые сигналы группируются в пакеты. Поэтому для добавления сигналов используются две кнопки: «Добавить группу» для добавления пакетов и «Добавить сигнал» для добавления сигналов в пакеты.

При импорте конфигурации МЭК 60870-5-103 с другого устройства возможна ситуация, когда в исходном устройстве отсутствуют сигналы из импортируемой конфигурации МЭК 60870-5-103. В этом случае, отсутствующие сигналы считаются неверно сконфигурированными и окрасятся в соответствующий цвет. В случае, если FUN и INF сигналов совпадают, то строка таблицы окрасится в соответствующий цвет.

Перед загрузкой конфигурации необходимо исправить все ошибки.

При успешной записи появится информационное окно с соответствующим сообщением.

5.12 Настройка протокола МЭК 61850

Настройка протокола МЭК 61850 выполняется на основе второй редакции стандарта МЭК 61850 (2007).

Внимание! Все настроенные данные устройств в части 61850 хранятся внутри проекта ПО «МиКРА».

5.12.1 Подготовка к настройке МЭК 61850

Перед началом выполнения работ по настройке МЭК 61850 необходимо выполнить следующее:

- убедиться, что файл проекта ПО «МиКРА» имеет расширение *.mikra. Если формат *.mikrax, то необходимо файл сохранить в формате *.mikra с помощью кнопки «Сохранить как…» (п. 4.1.3.1);
- выбрать шаблон устройства (рисунок 5.73) в зависимости от наличия в устройстве шины процесса. По умолчанию выбирается шаблон без шины процесса.

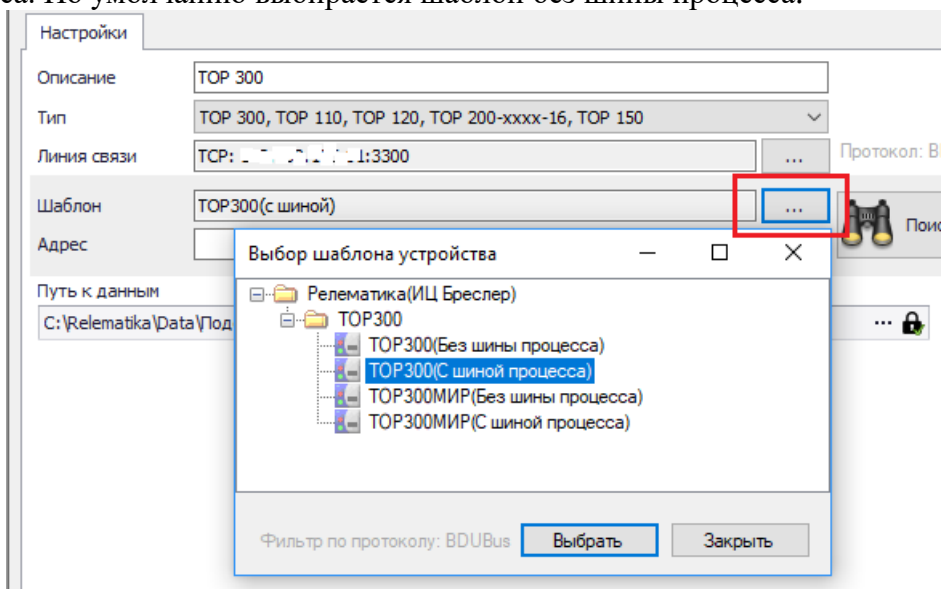


Рисунок 5.73 – Выбор шаблона устройства

Внимание! При изменении шаблона устройства все данные в проекте у устройства будут удалены.

5.12.2 Общие настройки

Настройка протокола МЭК 61850 выполняется в **Дереве конфигурации** в узле Устройство/Настройка протоколов/Настройка МЭК 61850. Рабочая область состоит из кнопок настройки протокола 61850 и информации о редакции CID-файла (рисунок 5.74).

Внимание! Основным форматом файла настройки МЭК 61850 для устройств серии TOP является MDC. Данный формат содержит все необходимые данные для устройства в части 61850.

Если конфигурация создана на основе первой редакции стандарта МЭК 61850 (2003), то поля «Версия CID файла» и «Ревизия CID файла» имеют пустые значения. Если конфигурация создана на основе второй редакции стандарта МЭК 61850 (2007), поля имеют значения, показанные на рисунке 5.74.

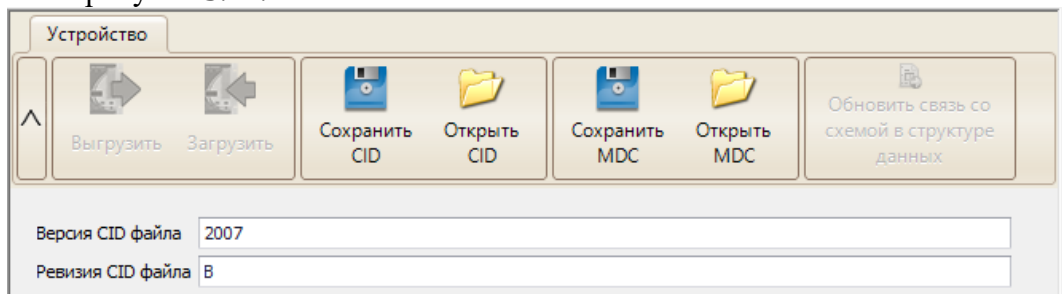


Рисунок 5.74 – Кнопки настройки МЭК 61850

Назначение кнопок:

- **Выгрузить** – выгрузка с терминала конфигурации МЭК 61850;
- **Загрузить** – загрузка в терминал конфигурации МЭК 61850;
- **Сохранить CID** – создание CID-файла описания устройства;
- **Открыть CID –** импорт файл описания устройства в формате SCL;
- **Сохранить MDC** – сохранение конфигурации МЭК 61850 (основной формат настройки МЭК 61850 для устройств серии TOP);
- **Открыть MDC –** импорт конфигурации МЭК 61850;

- **Обновить связь со схемой в структуре данных** – обновление в проекте связей со схемой в структуре данных МЭК 61850 (проверяется соответствие структур DOI, DAI импортируемого устройства из SCD-файла и устройства в проекте ПО «МиКРА»). Кнопка доступна только онлайн.

5.12.3 Сетевые настройки

Узел **Дерева конфигурации** «Сетевые настройки» (рисунок 5.75) предназначен для задания сетевых настроек устройства. Данные параметры указываются в CID-файле устройства.

Примечание – подключение к устройству выполняется по IP-адресу, указанному в настройках подключения к устройству (п. 4.3.1.2), а не по IP-адресу, указанному в поле «IP-адрес» сетевых настроек.

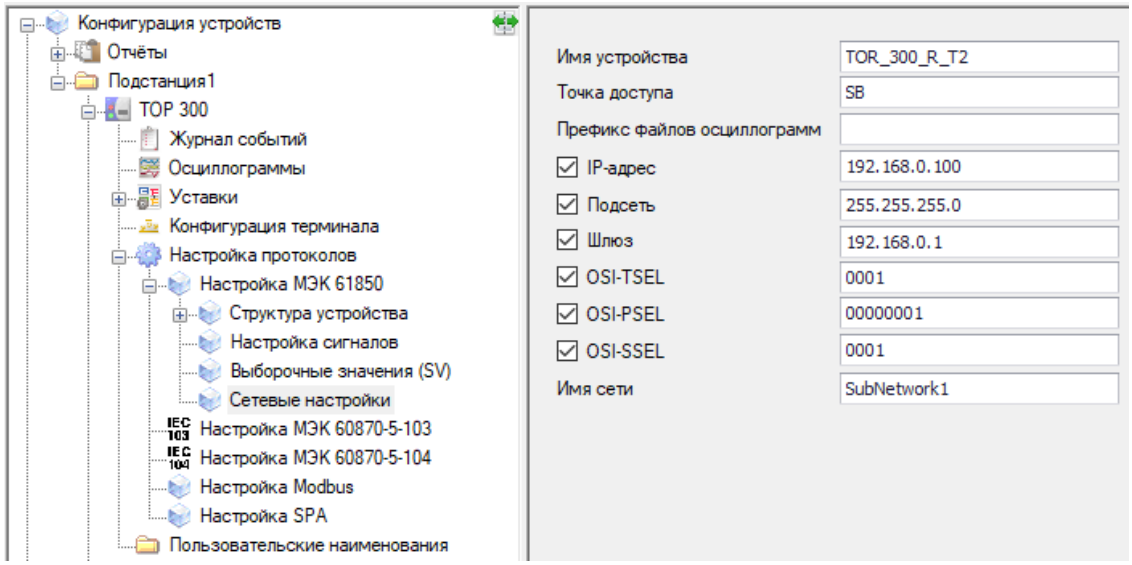


Рисунок 5.75 – Область «Сетевые настройки»

Описание полей приведено в таблице 5.6.

Таблица 5.6 – Описание полей области «Сетевые настройки»

Наименование	Описание	Обязательно к заполнению
Имя устройства	Имя устройства (IED Name).	Да
Точка доступа	Точка доступа (apName) шины станции.	Да
IP-адрес	IP-адрес (IP).	Нет
Подсеть	Подсеть (IP-SUBNET).	Нет
Шлюз	Шлюз (IP-GATEWAY).	Нет
OSI-TSEL	Настройки подключения (число в шестнадцатеричном формате).	Нет
OSI-PSEL	Настройки подключения (число в шестнадцатеричном формате).	Нет
OSI-SSEL	Настройки подключения (число в шестнадцатеричном формате).	Нет
Имя сети	Наименование сети (SubNetwork) для шины станции	Нет

5.12.4 Структура устройства

Структура МЭК 61850 состоит из логических устройств, логических узлов, объектов и атрибутов данных (рисунок 5.76).

Внимание! Структура МЭК 61850 определяется функциональностью терминала. Изменение структуры МЭК 61850 не предусмотрено за исключением возможности изменять логические узлы GGIO в логическом устройстве IO/GIO.

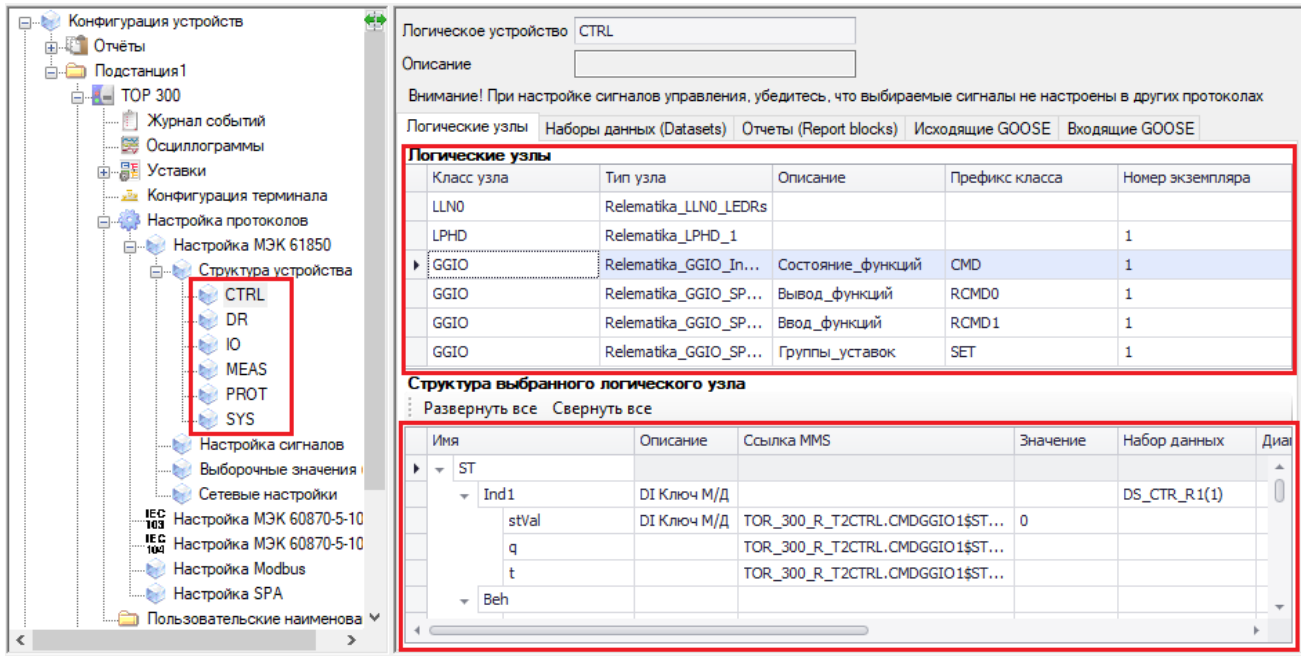


Рисунок 5.76 – Структура МЭК 61850

Основные типы логических устройств представлены в таблице 5.7.

Таблица 5.7. Наименование и описание логических устройств

Логическое устройство (LD)	Описание
PROT	Защита и автоматика
MEAS	Измерения параметров
CTRL	Контроль и управление
DR	Регистратор аварийных событий
MU	Преобразователь аналоговых сигналов
IO	Дискретные и виртуальные сигналы
SYS	Системные функции

Логический узел представляет собой модель функции, описанной в рамках МЭК 61850. Логический узел несёт в себе входные и выходные данные, которые необходимы для организации коммуникации в рамках МЭК 61850.

Для идентификации конкретной функции устройства логические узлы имеют префикс и номер экземпляра.

Логические узлы представлены в виде таблицы и отображаются во вкладке «Логические узлы».

Область «Структура выбранного логического узла» предназначена для редактирования параметров сигналов в выбранном логическом узле. Кнопки «Развернуть все» и «Свернуть все» предназначены для удобного просмотра данных выбранного логического узла. Назначение колонок описано в таблице 5.8.

Таблица 5.8 – Описание колонок таблицы поля «Структура выбранного логического узла»

Колонка	Описание	Редактирование
Имя	Имя объекта/атрибута данных.	Нет
Ссылка MMS	Полный путь структуры МЭК 61850.	Нет
Набор данных	Перечень наборов данных, в которые входит данный объект/атрибут данных (задается на вкладке «Наборы данных»).	Нет
Отчет	Перечень отчетов, в которые входит данный объект данных.	Нет
Связь со схемой	Отображаются привязанные сигналы из схемы	Нет

Колонка	Описание	Редактирование
	логики. Сигнал привязывается только к атрибутам объектов данных.	
Диапазон нечувствительности	Диапазон нечувствительности определяет порог изменения аналоговых сигналов	Да
Значение	Значение по умолчанию.	Нет
Описание	Описание сигнала.	Да

Пример структуры данных с привязанным сигналом «Откл. от 1ст. МТЗ» показан на рисунке 5.77.

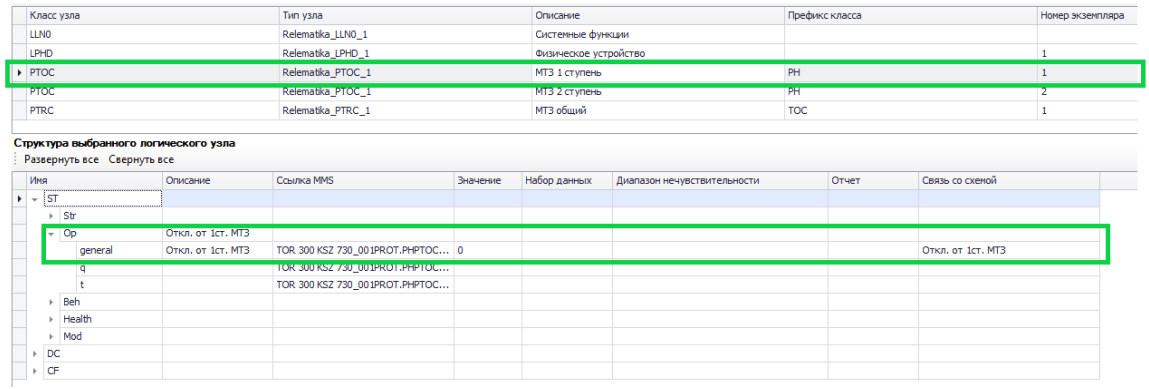


Рисунок 5.77 – Пример настроенного сигнала в структуре МЭК 61850

5.12.5 Наборы данных (Datasets)

Набор данных (dataset) – упорядоченная группа ссылок на данные или атрибуты данных. Наборы данных необходимы для настройки отчетов, GOOSE и SV.

Вкладка «Наборы данных (Datasets)» (рисунок 5.78) предназначена для редактирования наборов данных выбранного логического устройства. Создание и удаление наборов данных выполняется с помощью соответствующих кнопок «Добавить набор данных», «Удалить набор данных».

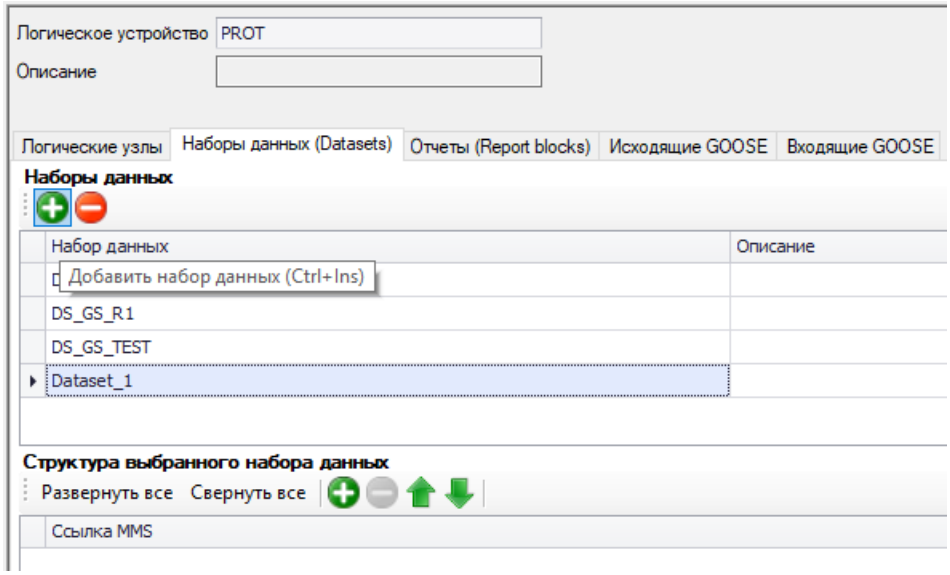


Рисунок 5.78 – Вкладка Наборы данных (Datasets)

Область «Структура выбранного набора данных» предназначена для редактирования состава выбранного набора данных. Для добавления сигналов в набор данных следует нажать на значок . В всплывающем окне, в котором отображается структура информационной модели, устройства, выбрать логические сигналы.

Назначение кнопок области «Структура выбранного набора данных»:

- **Добавить элемент** – открытие окна структуры МЭК 61850 для последующего добавления или удаления данных из набора данных;

- **Удалить элемент** – удаление данных из набора;
- **Переместить вверх** – перемещение выбранной структуры вверх в наборе данных;
- **Переместить вниз** – перемещение выбранной структуры вниз в наборе данных;
- **Развернуть все** – разворачивание структуры до атрибутов;
- **Свернуть все** – сворачивание структуры.

Назначение колонок описано в таблице 5.9.

Таблица 5.9 – Описание столбцов таблицы поля «Структура выбранного логического узла»

Столбец	Описание	Редактирование
Ссылка MMS	Полный путь структуры МЭК 61850.	Нет
Связь со схемой	Отображаются привязанные сигналы из схемы логики.	Нет

При создании наборов данных для передачи отчётами следует включать в них только объекты данных. По умолчанию сигналы (значение, качество, метка времени) добавляются в набор данных в виде объекта данных (рисунки 5.79, 5.80).

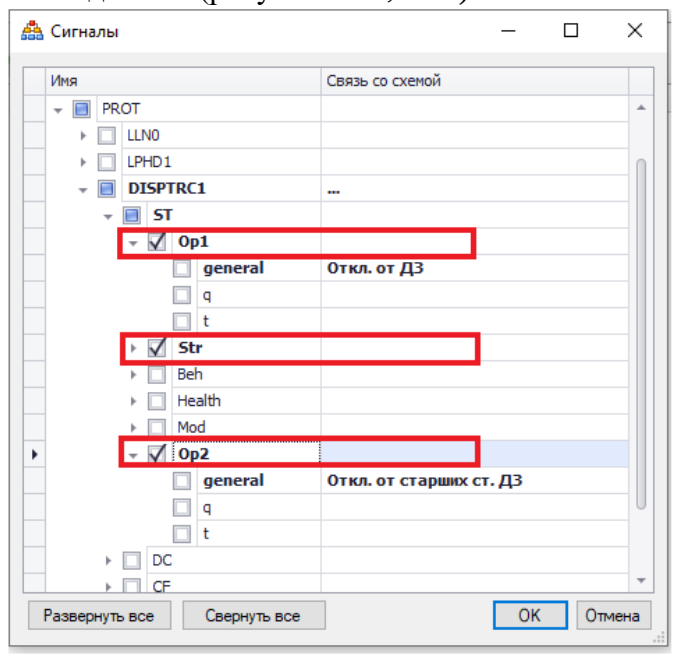


Рисунок 5.79 – Добавление сигналов в набор данных для отправки в Report

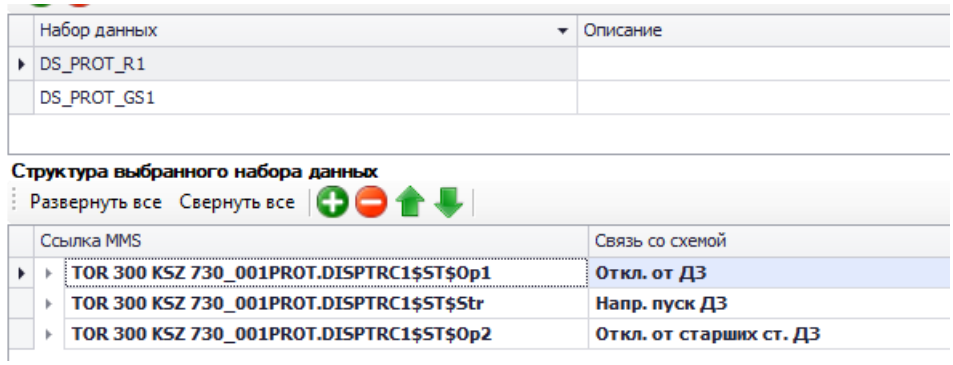


Рисунок 5.80 – Отображение сигналов в наборе данных DS_PROT_R1

Набор данных для GOOSE-сообщения следует сформировать из пар атрибутов данных, один атрибут является информационным, следующий атрибут за ним является атрибутом качества информации (рисунки 5.81, 5.82). Для формирования порядка сигналов в наборе данных для GOOSE-сообщения используются кнопки «Переместить вверх» и «Переместить вниз».

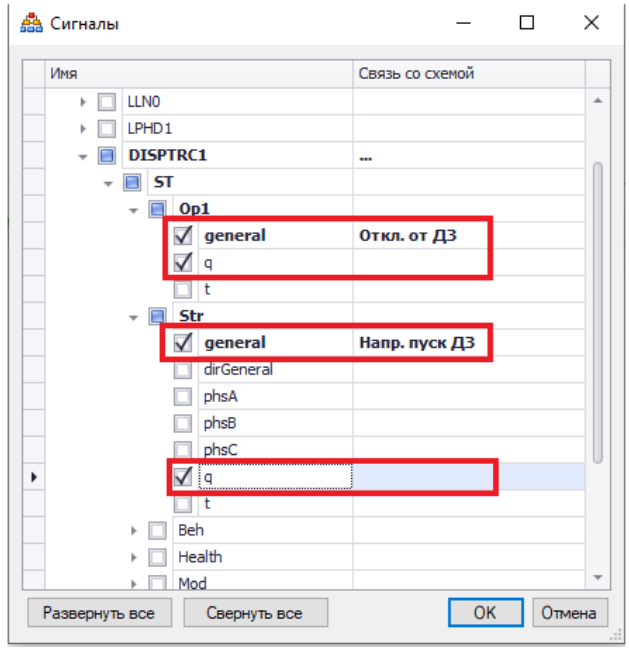


Рисунок 5.81 – Добавление сигналов в набор данных для отправки по GOOSE

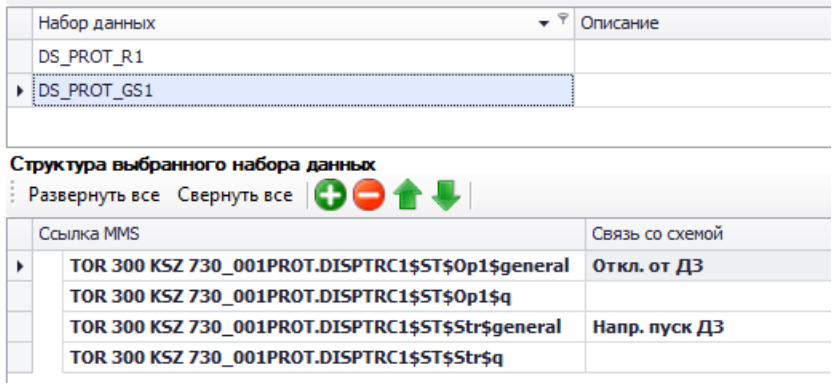


Рисунок 5.82 – Отображение сигналов в наборе данных DS_PROT_GS1

5.12.6 Отчеты (Report blocks)

Вкладка предназначена для создания и редактирования отчетов выбранного логического устройства (рисунок 5.83).

Отчеты (Reports) используются для передачи информации в SCADA-систему по протоколу МЭК 61850 MMS. Передаваемые данные определяются набором данных (Dataset).

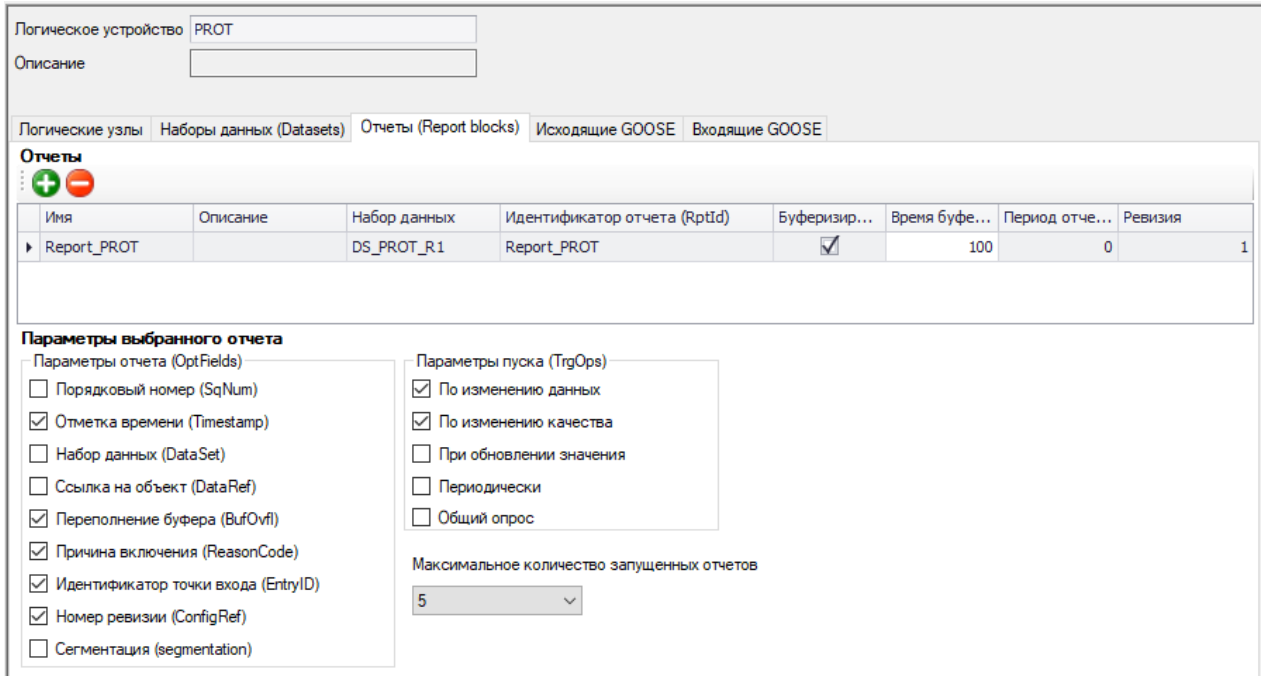


Рисунок 5.83 – Вкладка Отчеты (Report blocks)

Назначение параметров области «Отчеты» описано в таблице 5.10.

Таблица 5.10 – Описание параметров таблицы «Отчеты»

Па	Описание	Обязательно к заполнению	Редактирование
Имя	Наименование отчета.	Да	Да
Описание	Описание отчета.	Нет	Да
Набор данных	Набор данных, к которому привязан отчет.	Да	Да
Идентификатор отчета	Идентификатор отчета. Идентификатор может совпадать с именем отчета. Идентификатор должен быть уникальным в рамках системы – все отчеты, передающиеся в одной сети, должны иметь разные идентификаторы.	Да	Да
Буферизированный	Выбор типа отчета «Буферизированный» или «Небуферизированный»	Да	Да
Время буферизации данных	Время буферизации данных (для буферизированного отчета)	Нет	Да
Период отчета	Период отчета	Нет	Да
Ревизия	Номер ревизии отчета	Нет	Да

Область «Параметры выбранного отчета» предназначена для редактирования параметров выбранного отчета. В разделе «Параметры отчета (OptFields)» выбираются данные, которые будут включены в отчет. В разделе «Параметры пуска (TrgOps)» выбираются условия, при которых отчет будет сформирован. Количество запущенных отчетов на устройстве определяется параметром «Максимальное количество запущенных отчетов».

Как правило, для всех логических узлов (кроме измерений) отчёты имеют тип «буферизированный». Для измерений (LD MEAS) используют небуферизированные отчёты. Пример настройки буферизированного отчета показан на рисунке 5.83. Пример настройки небуферизированного отчета показан на рисунке 5.84.

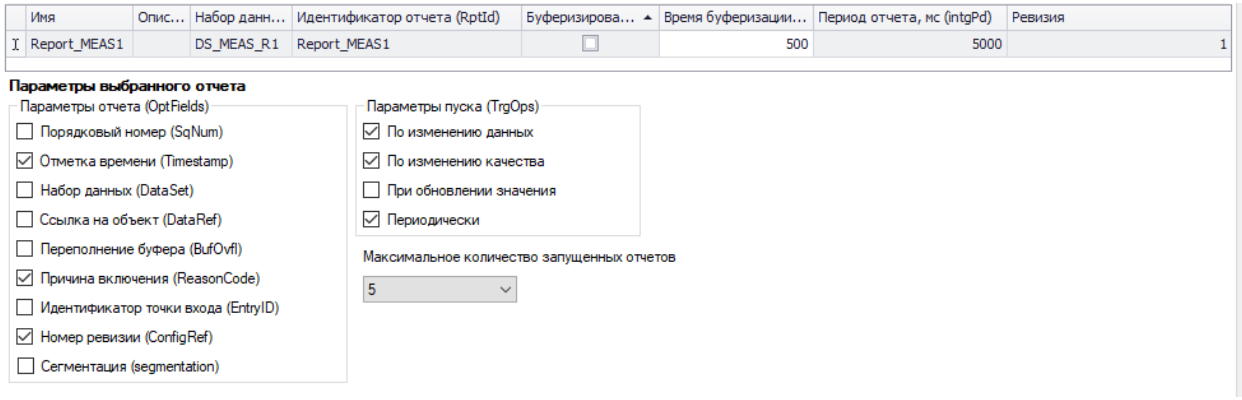


Рисунок 5.84 – Пример настройки небуферизированного отчета

5.12.7 Исходящие GOOSE

Вкладка «Исходящие GOOSE» (рисунок 5.85) предназначена для создания и редактирования GOOSE-сообщений выбранного логического устройства. Исходящие GOOSE-сообщения служат для передачи состояния сигналов между устройствами. Передача осуществляется без подтверждения получения. Устройство может подписаться на существующее в сети GOOSE-сообщение. Выдача сообщения происходит циклически без изменения состояния сигналов. При изменении состояния сигналов соответствующее GOOSE-сообщение немедленно выдается в сеть с последующим увеличением интервала повторения от минимального до максимального значения.

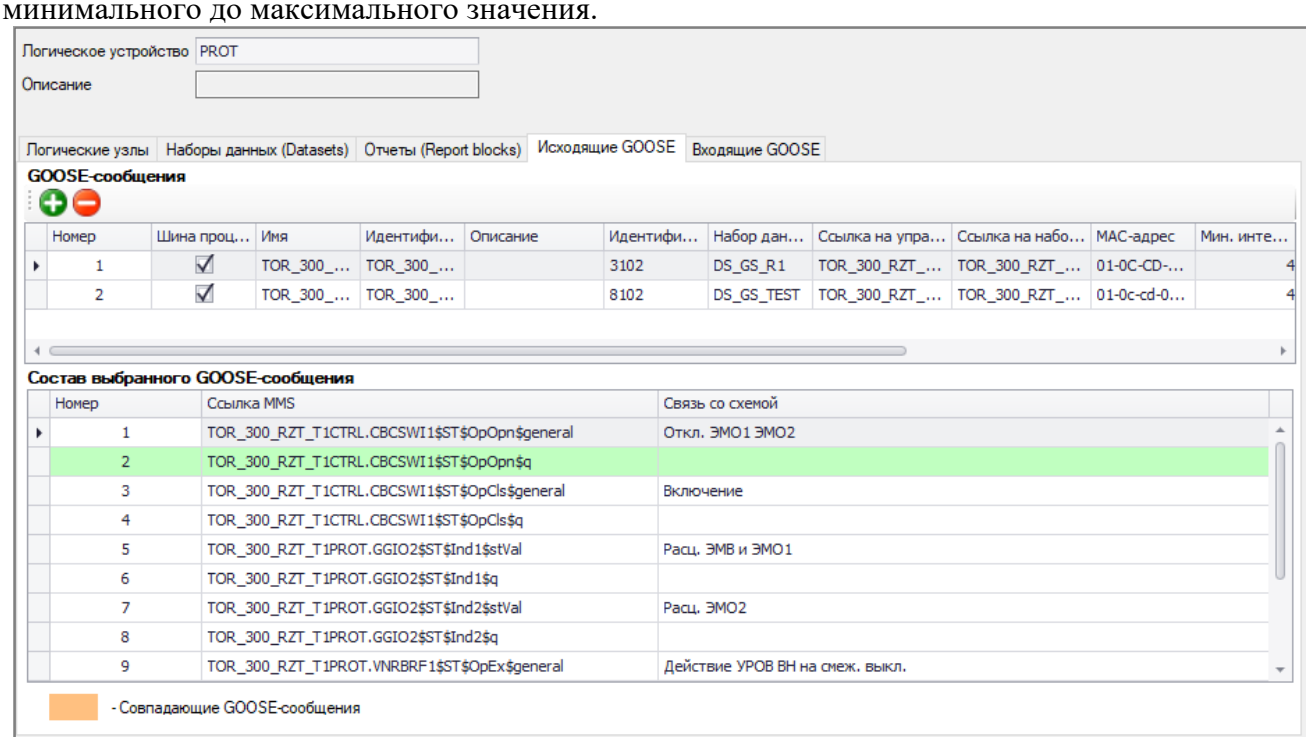


Рисунок 5.85 – Вкладка Исходящие GOOSE

Назначение кнопок области «GOOSE-сообщения»:

- **Добавить** – добавления нового GOOSE-сообщения (Ctrl+Ins);
- **Удалить** – удаление GOOSE-сообщения (Ctrl+Del);

Назначение столбцов описано в таблице 5.11.

Таблица 5.11 – Описание параметров таблицы «GOOSE-сообщения»

Параметр	Описание	Обязательно к заполнению
Шина процесса	Выбор передачи GOOSE-сообщения: по шине процесса или по шине станции. Параметр отображается только для шаблона устройства «ТОР 300 с шиной» (п. 5.12.1).	Да
Имя	Имя GOOSE-сообщения.	Да
Идентификатор сообщения	Идентификатор может совпадать с именем GOOSE-сообщения. Идентификатор должен быть уникальным в рамках системы – все GOOSE-сообщения, передающиеся по одной шине, должны иметь разные идентификаторы.	Да
Описание	Описание GOOSE-сообщения.	Да
Идентификатор приложения	Идентификатор приложения в виде четырехзначного шестнадцатеричного числа в диапазоне от 0000 до 3FFF. Идентификатор должен быть уникальным в рамках системы – все GOOSE-сообщения, передающиеся по одной шине, должны иметь разные идентификаторы.	Да
Набор данных	Набор данных, к которому привязано GOOSE-сообщение.	Да
Ссылка на управляющий блок	Ссылка на управляющий блок формируется автоматически, но может быть отредактирована вручную при необходимости – для совместимости с другими производителями. После ручного редактирования значение автоматически не обновляется при изменении имени устройства, LD и т.д.	Да
Ссылка на набор данных	Ссылка на набор данных формируется автоматически, но может быть отредактирована вручную при необходимости – для совместимости с другими производителями. После ручного редактирования значение автоматически не обновляется при изменении имени устройства, LD и т.д.	Да
MAC-адрес	MAC-адрес в диапазоне от 01-0C-CD-01-00-00 до 01-0C-CD-01-01-FF. MAC-адрес сообщения должен быть уникальным в рамках системы – все GOOSE-сообщения, передающиеся по одной шине, должны иметь разные MAC-адреса.	Да
Мин. интервал повторения, мс	Минимальный интервал повторения.	Да
Макс. интервал повторения, мс	Максимальный интервал повторения.	Да
Номер ревизии конфигурации	Номер ревизии конфигурации.	Нет
Приоритет VLAN	Приоритет VLAN (целое число от 0 до 7).	Нет
Идентификатор VLAN	Идентификатор VLAN (целое число от 0 до 4095).	Нет

Область «Состав выбранного GOOSE-сообщения» предназначена для просмотра передаваемых данных выбранного GOOSE-сообщения. Описание столбцов приведено в

таблице 5.12. Порядок сигналов в GOOSE-сообщении настраивается в соответствующем наборе данных (п.5.12.5).

Таблица 5.12 – Описание столбцов области «Состав выбранного GOOSE-сообщения»

Наименование	Описание	Редактирование
Номер	Порядковый номер сигнала в наборе данных.	Нет
Ссылка MMS	Полный путь структуры МЭК 61850.	Нет
Связь со схемой	Отображаются привязанные сигналы из схемы логики устройства.	Нет

5.12.8 Входящие GOOSE

Вкладка «Входящие GOOSE» (рисунок 5.86) предназначена для настройки передачи данных между устройствами путем обмена GOOSE-сообщениями. Входящие GOOSE-сообщения служат для получения состояния внешних сигналов. Устройство может подписаться на GOOSE-сообщение и использовать получаемые данные в своей работе.

Условия для настройки подписки на GOOSE-сообщение:

- устройство, на GOOSE-сообщение которого необходимо подписаться, должно быть в текущем проекте ПО «МиКРА»;
- у устройства должно быть настроено хотя бы одно исходящее GOOSE-сообщение.

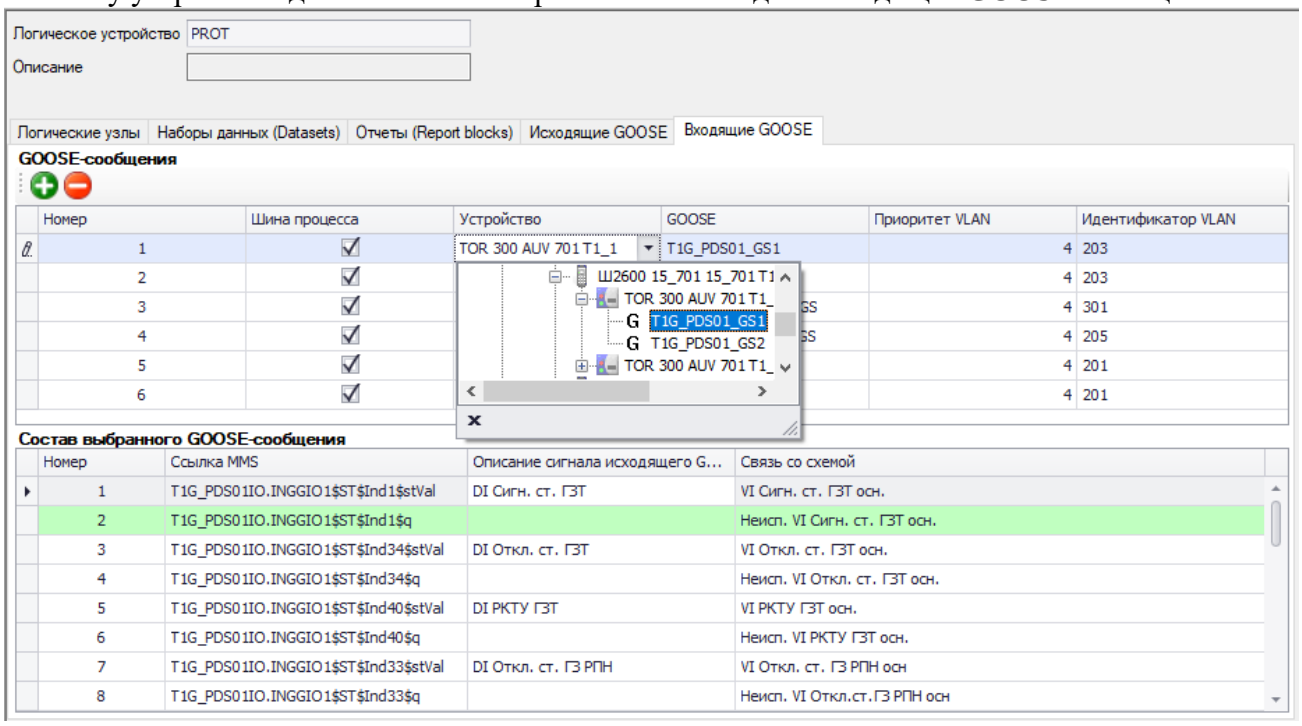


Рисунок 5.86 – Вкладка Входящие GOOSE

Область «GOOSE-сообщения» предназначено для настройки принимаемых (подписки) GOOSE-сообщений от других устройств.

Назначение кнопок области «GOOSE-сообщения»:

- **Добавить** – добавления нового GOOSE-сообщения (Ctrl+Ins);
- **Удалить** – удаление GOOSE-сообщения (Ctrl+Del);

Назначение параметров описано в таблице 5.13.

Таблица 5.13 – Описание параметров таблицы «GOOSE-сообщения»

Параметр	Описание	Обязательно к заполнению	Редактирование
Шина процесса	Выбор приёма GOOSE-сообщения: по шине процесса или по шине станции. Параметр отображается только для	Да	Да

Параметр	Описание	Обязательно к заполнению	Редактирование
	шаблона устройства «ТОР 300 с шиной» (п.5.12.1).		
Устройство	Выбора источника GOOSE-сообщения другого устройства. Выпадающий список представляет собой дерево, в котором присутствуют все устройства, кроме текущего. Конечными узлами дерева являются GOOSE-сообщения.	Да	Да
GOOSE	Имя сообщения, выбранного в столбце «Устройство».		Нет
Приоритет VLAN	Приоритет VLAN выбранного входящего сообщения.		Нет
Идентификатор VLAN	Идентификатор VLAN выбранного входящего сообщения.		Нет

Область «Состав выбранного GOOSE-сообщения» предназначено для настройки связей данных МЭК 61850 от устройства-источника с сигналами схемы логики текущего устройства. Описание столбцов приведено в таблице 5.14.

Таблица 5.14 – Описание столбцов области «Состав выбранного GOOSE-сообщения»

Наименование	Описание	Редактирование
Номер	Порядковый номер сигнала в наборе данных.	Нет
Ссылка MMS	Полный путь структуры МЭК 61850 источника GOOSE-сообщения.	Нет
Описание сигнала исходящего GOOSE	Описание сигнала атрибута исходящего GOOSE	Нет
Связь со схемой	Выполняется привязка атрибута данных устройства-источника с сигналом схемы логики текущего устройства. Настройка осуществляется с помощью выпадающего списка (рисунок 5.87). Для сброса ранее установленной связи следует выбрать узел «(Нет)».	Да

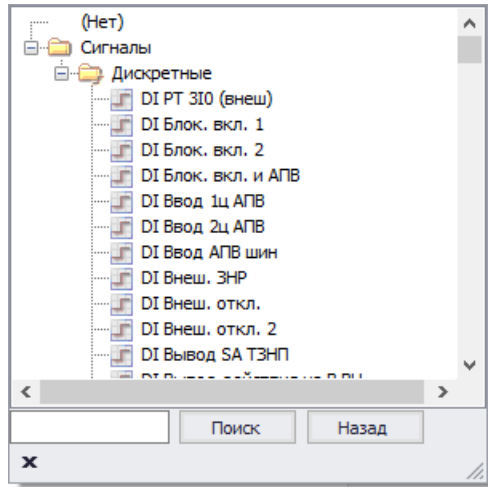


Рисунок 5.87 – Выбор сигнала из схемы устройства

5.12.8.1 Привязка принимаемых GOOSE-сообщений со стороннего устройства

Для настройки входящего GOOSE-сообщения со стороннего устройства необходимо выполнить следующее:

- добавить в проект *.mikra устройство;
- в поле «Тип» выбрать «Устройство 61850»;
- импортировать CID-файл стороннего устройства с помощью кнопки «Открыть CID»;
- далее выполнить настройку в соответствии с п. 5.12.8.

5.12.9 Выборочные значения (SV)

Потоки SV используются для передачи мгновенных значений аналоговых сигналов в реальном времени.

Узел «Выборочные значения (SV)» (рисунок 5.88) предназначен для настройки приёма SV-потоков. Узел «Выборочные значения (SV)» отображается только для шаблона устройства «TOP 300 с шиной» (п.5.12.1).

Условия для настройки приёма SV- потока:

- устройство, передающее SV- поток, должно быть в текущем проекте ПО «МиКРА»;
- у устройства должен быть настроен хотя бы один исходящий SV- поток.

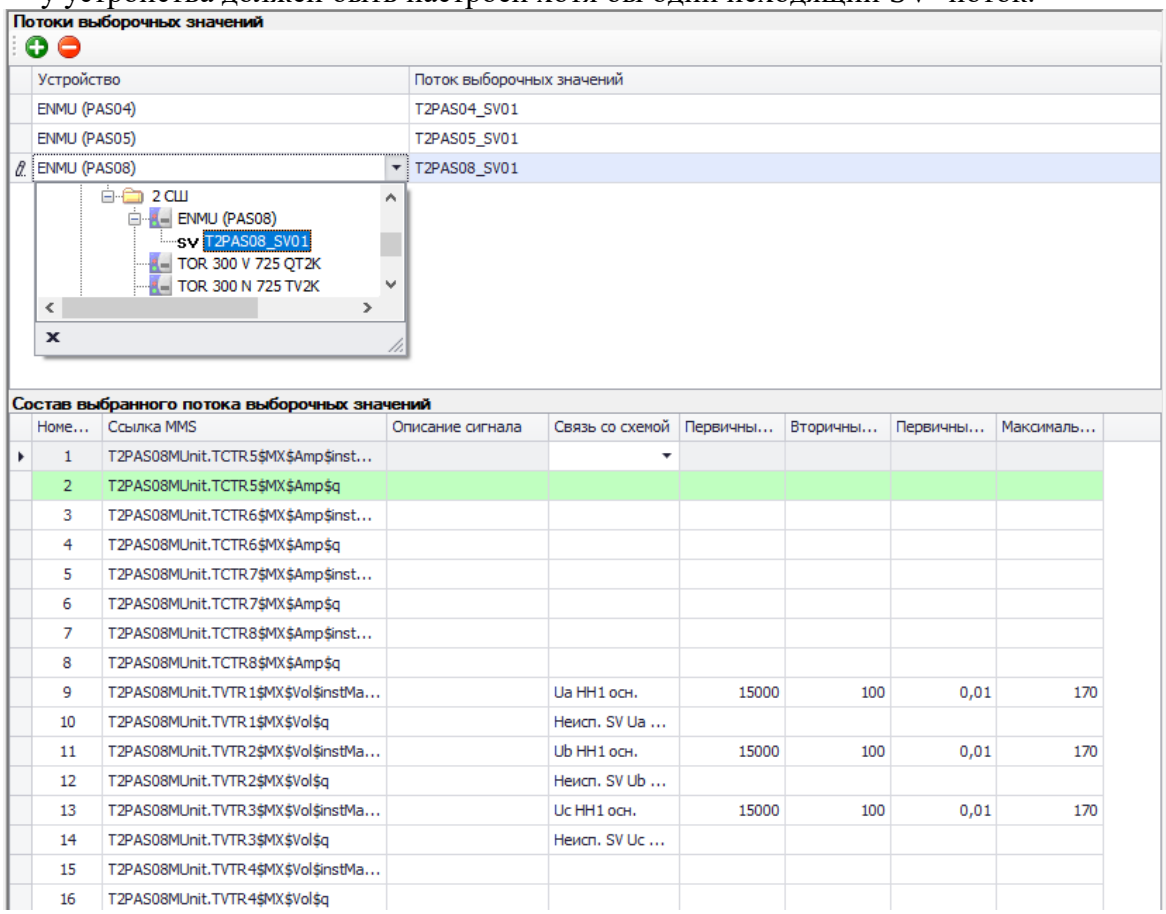


Рисунок 5.88 – Область «Выборочные значения (SV)»

Область «Потоки выборочных значений» предназначено для настройки принимаемых SV-потоков от устройств.

Назначение кнопок области «Потоки выборочных значений»:

- **Добавить SV** – добавления нового SV-потока (Ctrl+Ins);
- **Удалить SV** – удаление SV-потока (Ctrl+Del);

Назначение параметров описано в таблице 5.15.

Таблица 5.15 – Описание параметров таблицы «Потоки выборочных значений»

Параметр	Описание	Редактирование
Устройство	Выбора источника SV-потока устройства. Выпадающий список представляет собой дерево, в котором присутствуют все устройства, кроме текущего. Конечными узлами дерева являются SV-потоки.	Да
Поток выборочных значений	Имя исходящего SV-потока, выбранного в столбце «Устройство».	Нет

Область «Состав выбранного потока выборочных значений» предназначено для настройки связей данных, получаемых по МЭК 61850 SV, от устройства-источника с сигналами схемы логики текущего устройства. Описание столбцов приведено в таблице 5.16.

Таблица 5.16 – Описание столбцов «Состав выбранного потока выборочных значений»

Наименование	Описание	Редактирование
Номер в наборе	Порядковый номер сигнала в наборе данных.	Нет
Ссылка MMS	Полный путь структуры МЭК 61850 источника SV-потока.	Нет
Описание сигнала	Описание сигнала атрибута исходящего SV	Нет
Связь со схемой	Выполняется привязка атрибута данных устройства-источника с сигналом схемы логики текущего устройства.	Да
Первичный номинал	Первичный номинал тока/напряжения.	Да
Вторичный номинал	Вторичный номинал тока/напряжения.	Да
Первичный масштабный коэффициент	Масштабный коэффициент первичных значений – выбирается из выпадающего списка (доступны значения 0.01, 0.001, 0.0001).	Да
Максимальное вторичное значение	Максимальный вторичный ток/напряжение.	Да

Поля «Первичный номинал», «Вторичный номинал», «Первичный масштабный коэффициент», «Максимальное вторичное значение» для сигналов качества не заполняются.

5.12.9.1 Привязка принимаемых SV-потоков со стороннего устройства

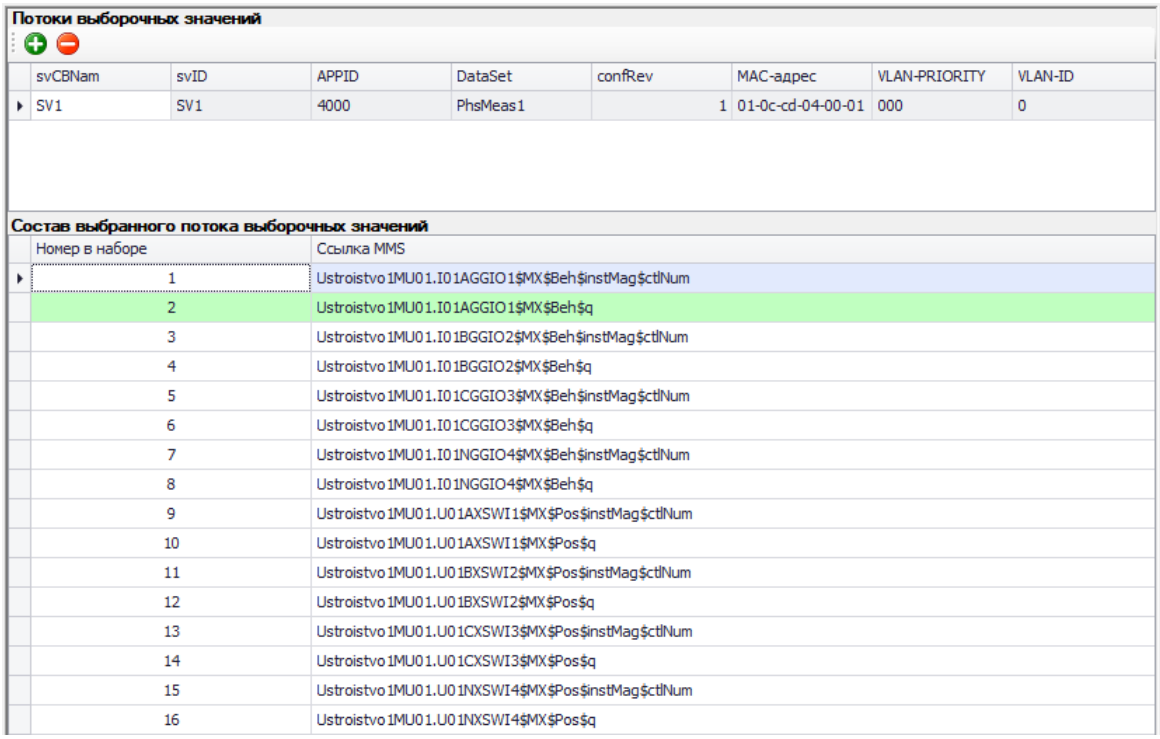
Для настройки входящего SV-потока со стороннего устройства необходимо выполнить следующее:

- добавить в проект *.mikra устройство;
- в поле «Тип» выбрать «Устройство SV» (настройка исходящих SV описана в п.5.12.10);
- импортировать CID-файл стороннего устройства с помощью кнопки «Открыть CID» при необходимости;
- далее выполнить настройку в соответствии с п.5.12.9.

5.12.10 Исходящие выборочные значения (SV)

Узел «Исходящие выборочные значения (SV)» (рисунок 5.89) предназначен для настройки исходящих SV-потоков. Данный узел отображается только для устройств, у которых тип «Устройство SV».

При выборе типа устройства «Устройство SV» автоматически добавляется начальная структура и набор данных для одного SV-потока. При необходимости можно импортировать CID-файл от устройства-источника SV.



Потоки выборочных значений

svCBNam	svID	APPID	DataSet	confRev	MAC-адрес	VLAN-PRIORITY	VLAN-ID
SV1	SV1	4000	PhsMeas1	1	01-0c-cd-04-00-01	000	0

Состав выбранного потока выборочных значений

Номер в наборе	Ссылка MMS
1	Ustroistvo1MU01.I01AGGIO1MXBeh$instMag$ctlNum
2	Ustroistvo1MU01.I01AGGIO1MXBeh$q
3	Ustroistvo1MU01.I01BGGIO2MXBeh$instMag$ctlNum
4	Ustroistvo1MU01.I01BGGIO2MXBeh$q
5	Ustroistvo1MU01.I01CGGIO3MXBeh$instMag$ctlNum
6	Ustroistvo1MU01.I01CGGIO3MXBeh$q
7	Ustroistvo1MU01.I01NGGIO4MXBeh$instMag$ctlNum
8	Ustroistvo1MU01.I01NGGIO4MXBeh$q
9	Ustroistvo1MU01.U01AXSWI1MXPos$instMag$ctlNum
10	Ustroistvo1MU01.U01AXSWI1MXPos$q
11	Ustroistvo1MU01.U01BXSWI2MXPos$instMag$ctlNum
12	Ustroistvo1MU01.U01BXSWI2MXPos$q
13	Ustroistvo1MU01.U01CXSWI3MXPos$instMag$ctlNum
14	Ustroistvo1MU01.U01CXSWI3MXPos$q
15	Ustroistvo1MU01.U01NXSWI4MXPos$instMag$ctlNum
16	Ustroistvo1MU01.U01NXSWI4MXPos$q

Рисунок 5.89 – Область «Исходящие выборочные значения (SV)»

Назначение кнопок области «Потоки выборочных значений»:

- **Добавить SV** – добавления нового SV-потока (Ctrl+Ins);
- **Удалить SV** – удаление SV-потока (Ctrl+Del);

Назначение параметров описано в таблице 5.17.

Таблица 5.17 – Описание параметров таблицы «Потоки выборочных значений»

Параметр	Описание	Обязательно к заполнению
svCBNam	Наименование потока.	Да
svID	Идентификатор потока.	Да
APPID	Идентификатор приложения (число в шестнадцатеричном формате).	Да
DataSet	Набор данных, к которому привязан поток.	Да
confRev	Номер ревизии конфигурации.	Да
MAC-адрес	MAC-адрес в диапазоне от 01-0C-CD-04-00-00 до 01-0C-CD-04-01-FF. MAC-адрес должен быть уникальным в рамках системы – все потоки SV, передающиеся по одной шине, должны иметь разные MAC-адреса.	Да
VLAN-PRIORITY	Приоритет VLAN	Нет
VLAN-ID	Идентификатор VLAN	Нет

Описание столбцов области «Состав выбранного потока выборочных значений» приведено в таблице 5.18.

Таблица 5.18 – Описание столбцов «Состав выбранного потока выборочных значений»

Колонка	Описание	Редактирование
Номер в наборе	Порядковый номер сигнала в наборе данных.	Нет
Ссылка MMS	Полный путь структуры МЭК 61850	Нет

5.12.1 Настройка сигналов

Узел «Настройка сигналов» (рисунок 5.90) предназначен для отображения связи сигналов схемы логики устройства со структурой МЭК 61850, а также для настройки связи сигналов схемы логики с данными структуры логического устройства GIO/IO.

Скрыть неиспользуемые Показать все

Сигнал	Выбор тега MMS	Ссылка MMS из основной структуры данных
DI Дист. управление	CTRL.MDGGIO1.ST.Ind1	CTRL.MDGGIO1.ST.Ind1.stVal
DI Запрет АПВ пр.	IO.INGGIO1.ST.Ind15	IO.INGGIO1.ST.Ind15.stVal
DI Запрет АПВ шин	IO.INGGIO1.ST.Ind16	IO.INGGIO1.ST.Ind16.stVal
DI Запрет вкл.	IO.INGGIO1.ST.Ind17	IO.INGGIO1.ST.Ind17.stVal
DI Команда ВКЛ	IO.INGGIO1.ST.Ind18	IO.INGGIO1.ST.Ind18.stVal
DI Команда ОТКЛ		
DI Контр. пит. внеш. цепей	IO.INGGIO1.ST.Ind20	IO.INGGIO1.ST.Ind20.stVal
DI Контроль питания ГЗ	IO.INGGIO1.ST.Ind21	IO.INGGIO1.ST.Ind21.stVal
DI Контроль цепи ЭМВ	IO.INGGIO1.ST.Ind22	IO.INGGIO1.ST.Ind22.stVal
DI Контроль цепи ЭМО1	IO.INGGIO1.ST.Ind23	IO.INGGIO1.ST.Ind23.stVal
DI Контроль цепи ЭМО2	IO.INGGIO1.ST.Ind24	IO.INGGIO1.ST.Ind24.stVal
DI Мест. управление	CTRL.MDGGIO1.ST.Ind2	CTRL.MDGGIO1.ST.Ind2.stVal
DI Неисп. выкл. 1	IO.INGGIO1.ST.Ind25	IO.INGGIO1.ST.Ind25.stVal
DI Неисп. выкл. 2	IO.INGGIO1.ST.Ind26	IO.INGGIO1.ST.Ind26.stVal
DI Неисп. выкл. 3	IO.INGGIO1.ST.Ind27	IO.INGGIO1.ST.Ind27.stVal
DI Неисп. выкл. 4	IO.INGGIO1.ST.Ind28	IO.INGGIO1.ST.Ind28.stVal

Рисунок 5.90 – Область «Настройка сигналов»

Назначение кнопок области «Настройка сигналов»:

- **Скрыть неиспользуемые** – скрывает дискретные сигналы устройства, которые не связаны со структурой МЭК 61850;
- **Показать все** – отображает все дискретные сигналы текущего устройства.

Назначение столбцов описано в таблице 5.19.

Таблица 5.19 – Описание столбцов таблицы «Настройка сигналов»

Наименование	Описание	Редактирование
Сигнал	Дискретный сигнал схемы логики устройства.	Нет
Выбор тега MMS	Выбор объекта данных из структуры логического устройства GIO/IO.	Да
Ссылка MMS из основной структуры данных	Отображает путь к основной структуре данных МЭК 61850, если есть связь с сигналом.	Нет

5.13 Настройка протокола SPA_BUS

Настройка данных для передачи по протоколу SPA_BUS выполняется в **Дереве конфигурации** в узле Устройство/Настройка протоколов/Настройка SPA_BUS.

При переходе на узел, появится форма настройки протокола SPA_BUS:

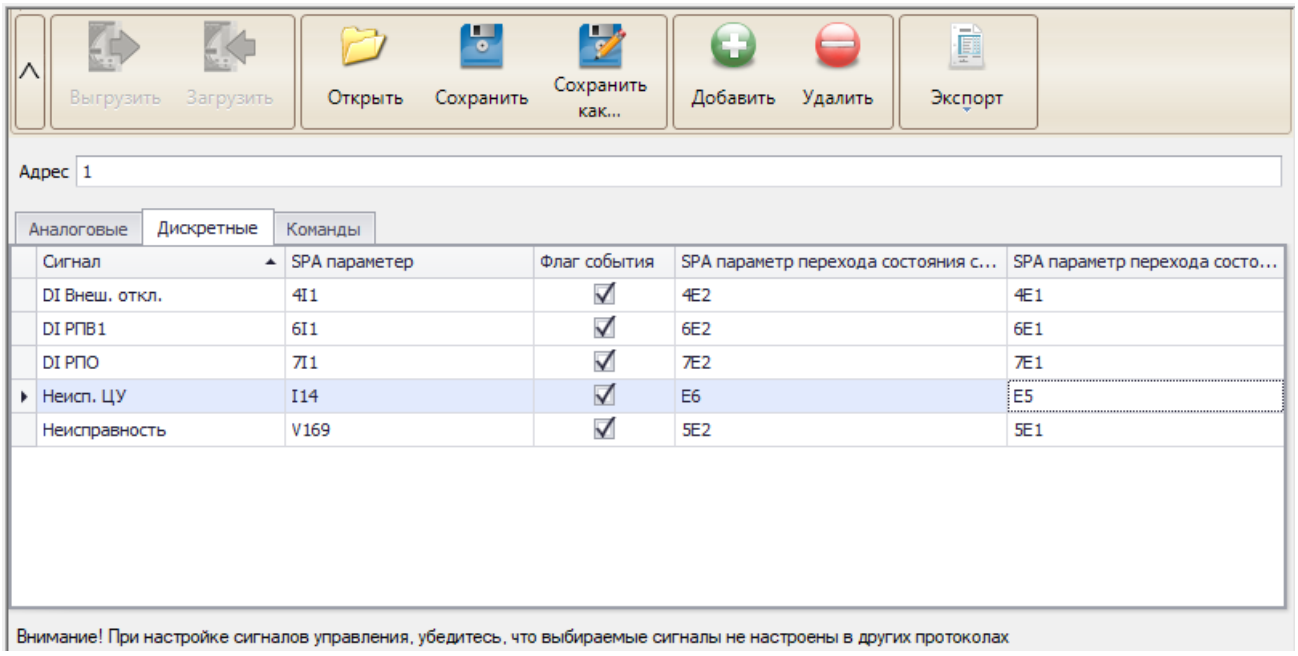


Рисунок 5.91 – Настройка SPA_BUS

Функциональные возможности главной формы настройки протокола SPA_BUS:

- **Выгрузить** – выгрузка конфигурации с устройства;
- **Загрузить** – загрузка конфигурации в устройство;
- **Открыть** – открытие файла конфигурации с локального диска;
- **Сохранить** – сохранение текущей конфигурации в файл;
- **Сохранить как** – сохранение текущей конфигурации в файл с возможностью смены директории и имени файла;
- **Добавить** – добавление сигнала;
- **Удалить** – удаление сигнала;
- **Экспорт** – экспорт карты параметров в файл;
- **Адрес** – адрес устройства.

5.13.1 Аналоговые сигналы

Внешний вид вкладки **Аналоговые сигналы** приведен на рисунке 5.92.

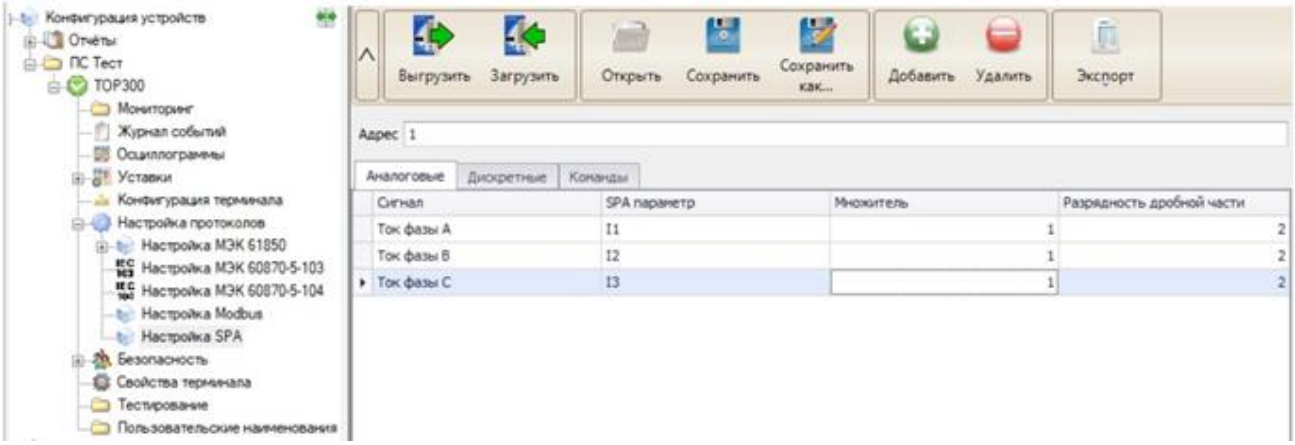


Рисунок 5.92 – Аналоговые сигналы

Функциональные возможности вкладки **Аналоговые сигналы**:

- **Сигнал** – задается, настраиваемый сигнал;
- **SPA параметр** – SPA параметр данного сигнала;
- **Множитель** – коэффициент умножения значения данного сигнала;
- **Разрядность дробной части** – указывает количество знаков после запятой.

5.13.2 Дискретные сигналы

Внешний вид вкладки **Дискретные сигналы** приведен на рисунке 5.91:

Функциональные возможности вкладки **Дискретные сигналы**:

- **Сигнал** – задается, настраиваемый сигнал;
- **SPA параметр** – SPA параметр данного сигнала;
- **Флаг события** – указывает включать или нет отправку события по протоколу;
- **SPA параметр перехода состояния сигнала в 0** – задаётся SPA параметр для события при переходе сигнала из состояния 1 в 0;
- **SPA параметр перехода состояния сигнала в 1** – задаётся SPA параметр для события при переходе сигнала из состояния 0 в 1.

5.13.3 Команды

Внешний вид вкладки **Команды** приведен на рисунке:

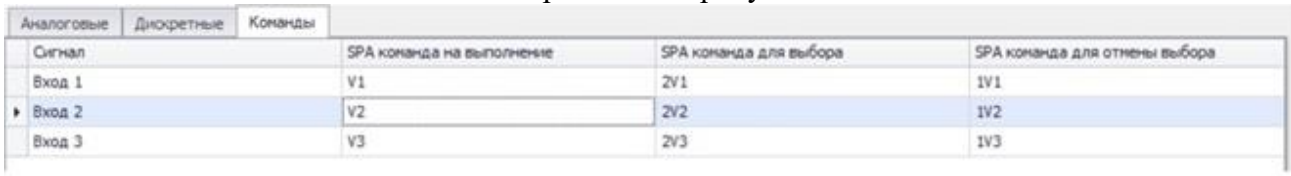


Рисунок 5.93 – Команды

Функциональные возможности вкладки **Команды**:

- **Сигнал** – задается, настраиваемый сигнал;
- **SPA команда на выполнение** – SPA параметр для выполнения команды;
- **SPA команда для выбора** – перед выполнением нужно выбрать команду, отправив данный SPA параметр для выбора;
- **SPA команда для отмены выбора** – SPA параметр, используемый для отмены команды.

5.14 Безопасность

В устройстве реализована система безопасности. По умолчанию присутствуют пять групп пользователей: «Релематика», «Администратор», «РЗА», «Оперативный персонал» и «Гости». Возможность изменять и редактировать данные группы не предусмотрена.

Внимание! Количество групп и их описание может отличаться в зависимости от версии БПО устройства.

5.14.1 Редактор пользователей

Редактор пользователей позволяет добавлять, удалять и редактировать конфигурацию пользователей. Данная функциональность поддерживается устройствами, версия БПО, которых 2.12 и выше.

Для редактирования пользователей (а также для выполнения операций на устройстве, требующих ввода пароля) необходимо авторизоваться. Редактирование пользователей возможно только для пользователя «Администратор».

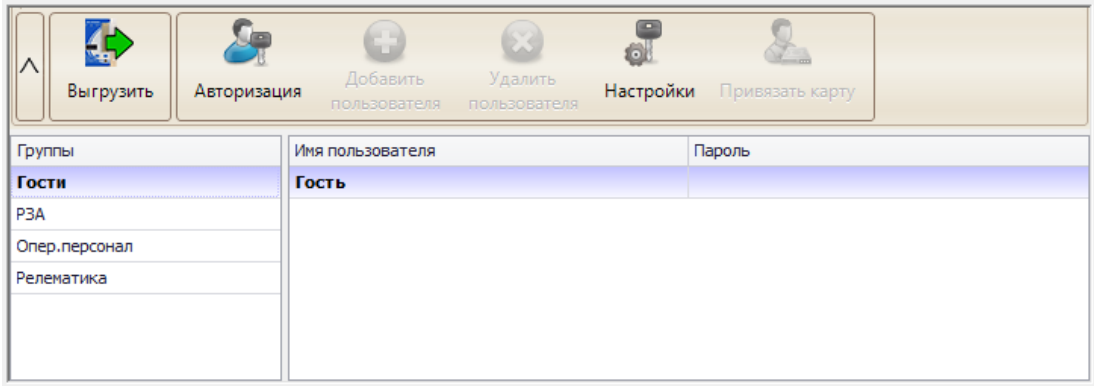


Рисунок 5.94 – Редактор пользователей

Функциональные возможности редактора пользователей:

- **Выгрузить** – выгружает список групп и пользователей из устройства;
- **Загрузить** – данная кнопка доступна только для устройств, версия БПО, которых ниже 2.16. Позволяет загрузить всех пользователей в терминал после редактирования. Конфигурация применится в терминале только после перезагрузки терминала. Если нет данной кнопки, модификация пользователей происходит сразу же с применением в терминале;
- **Авторизация** – позволяет выполнить авторизацию на устройстве. Окно авторизации приведено на рисунке 5.95;
- **Добавить пользователя/Удалить пользователя** – добавляет или удаляет пользователей в выбранную группу;
- **Настройки** – вызывает диалог настроек системы безопасности терминала. Функция поддерживается, начиная с версии БПО 2.16. Пример диалога приведен на рисунке 5.96;
- **Привязать карту** – производит привязку карты, для физической идентификации. Для привязки на компьютере должно быть соответствующее оборудование для считывания карт.

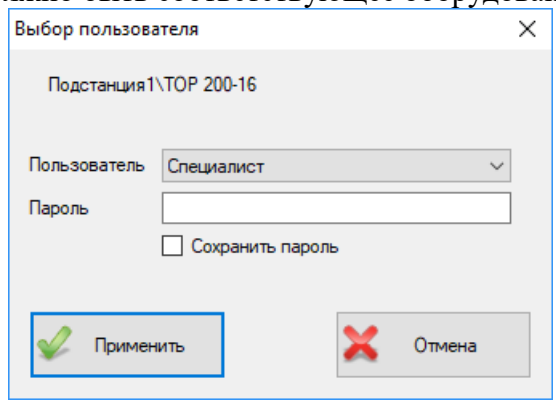


Рисунок 5.95 – Окно авторизации на устройстве

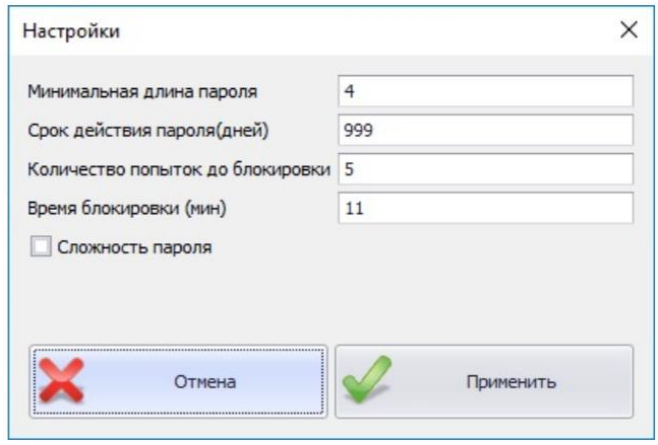


Рисунок 5.96 – Окно настройки системы безопасности

5.14.2 Журнал аудита

Данный узел отображается, только если терминал поддерживает данную функциональность и не отображается без подключения к терминалу.

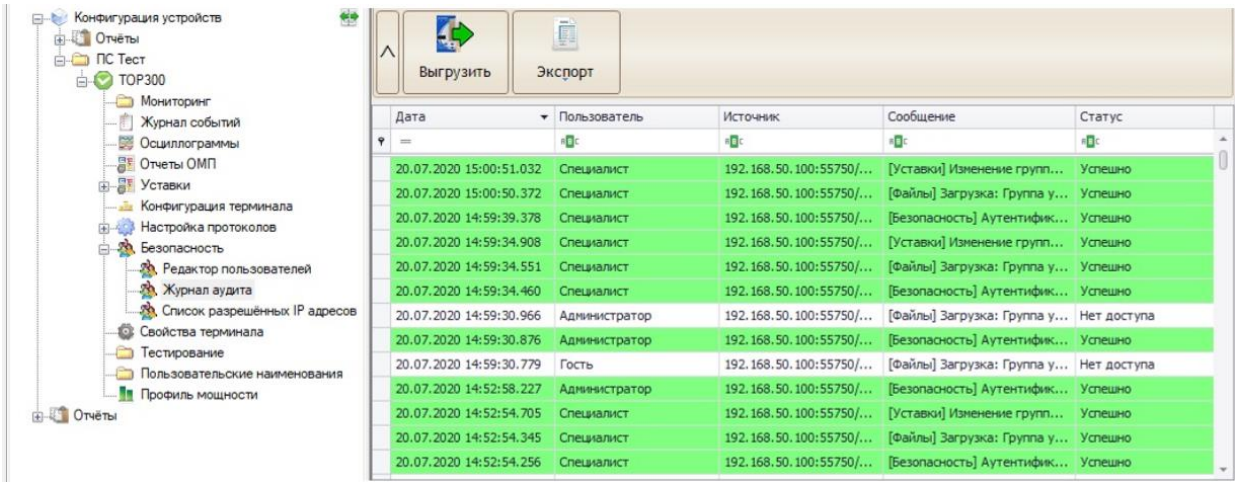


Рисунок 5.97 – Журнал аудита

Устройство, начиная с версии БПО 2.16 записывает действия пользователя. ПО «МиКРА» позволяет выгрузить журнал аудита. Функция выгрузки журнала аудита доступна только для пользователя «Администратор».

Функциональные возможности журнала аудита:

- **Выгрузить** – выгружает с терминала журнал аудита;
- **Экспорт** – экспортирует в выбранный пользователем формат выгруженный журнал.

5.14.3 Список разрешённых IP адресов

Список разрешенных IP адресов позволяет установить фильтры подключений по IP и MAC адресам. Функция поддерживается устройством, имеющим версию БПО 2.16 и выше.

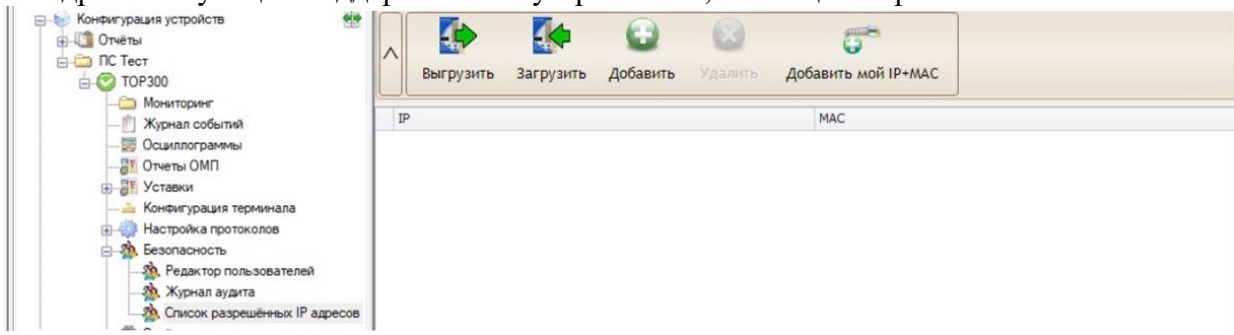


Рисунок 5.98 – Список разрешённых IP- адресов

Если функция не настроена (нет записей), то подключиться можно с любого IP и MAC адреса. При добавлении фильтра, подключение возможно только с определённых компьютеров, заданных в списке.

Функциональные возможности списка разрешённых IP-адресов:

- **Выгрузить** – выгружает текущий список фильтров IP+MAC;
- **Загрузить** – загружает в терминал список фильтров;
- **Добавить** – добавляет новую запись;
- **Удалить** – удаляет выбранную запись;
- **Добавить мой IP+MAC** – данная функция выводит диалог с выбором IP, которые имеются на текущем компьютере. Адреса IP+MAC текущего компьютера добавляются автоматически.

5.15 Свойства терминала

Свойства терминала позволяют считывать и записывать настройки, отображаемые на ИЧМ терминала. Таким образом, пользователь может просмотреть и отредактировать необходимые параметры программными средствами, что удобно, в случае удаленного расположения терминала.

Для получения свойств терминала необходимо перейти в дереве конфигурации на элемент Устройство/Свойства терминала, после чего в рабочей области нажать кнопку

«Выгрузить». По окончании процесса чтения свойств в рабочей области программы будут отображены выгруженные свойства.

Редактирование осуществляется путем изменения поля «Значение» у выбранного параметра. Все измененные значения выделяются жирным шрифтом для наглядного отображения внесенных изменений. Авторизация на терминале с помощью кнопки «Сменить пользователя» позволит получить доступ к редактированию большего числа параметров.

При нажатии кнопки «Загрузить» в терминал будут записаны измененные параметры после подтверждения пользователя.

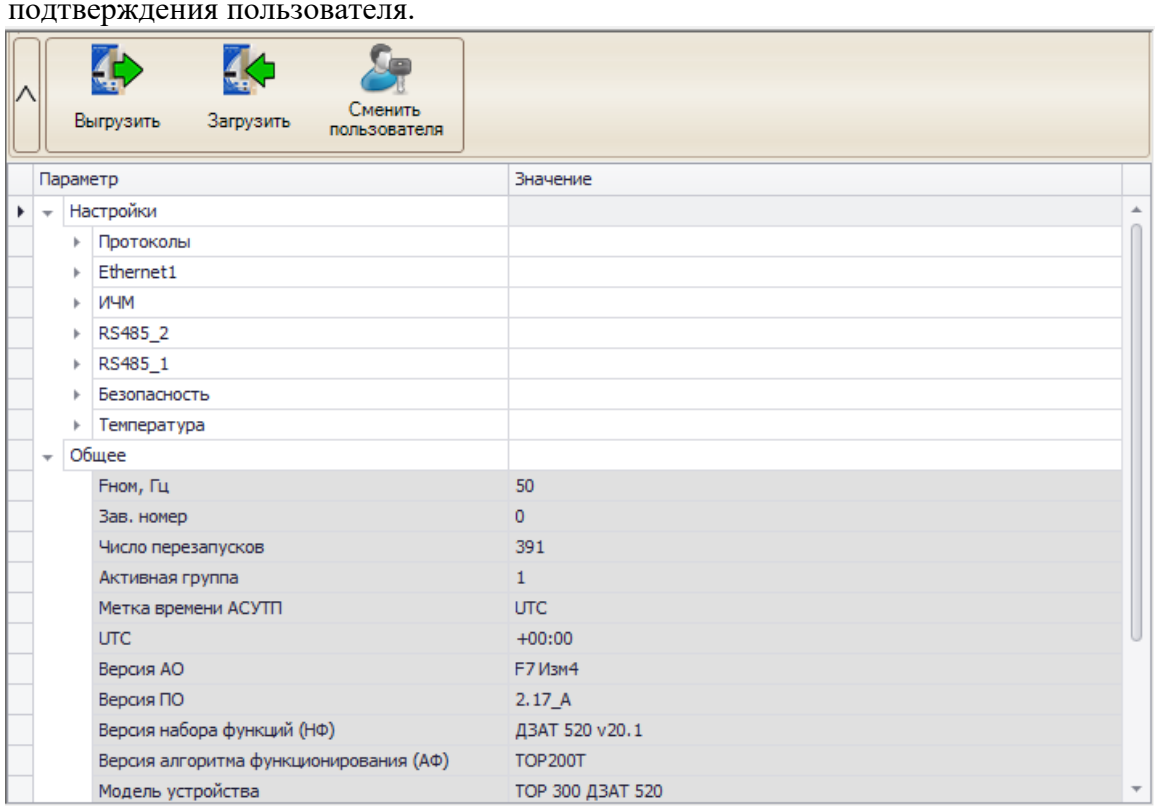


Рисунок 5.99 – Свойства терминала

5.16 Тестирование

Узел **Тестирование** предназначен для переключения режима работы устройства, задания сигналов логики на контрольный выход и тестирования передачи сигналов по протоколам связи.

Переключение между режимами работы терминала «Работа» и «Тест» выполняется с помощью тумблера «Режим терминала» (рисунок 5.100).

5.16.1 Контрольный выход

Для получения списка сигналов, которые доступны для задания на контрольный выход необходимо перейти в **Дереве конфигурации** на элемент Устройство/Тестирование, после чего в рабочей области нажать кнопку «Обновить» (рисунок 5.100).

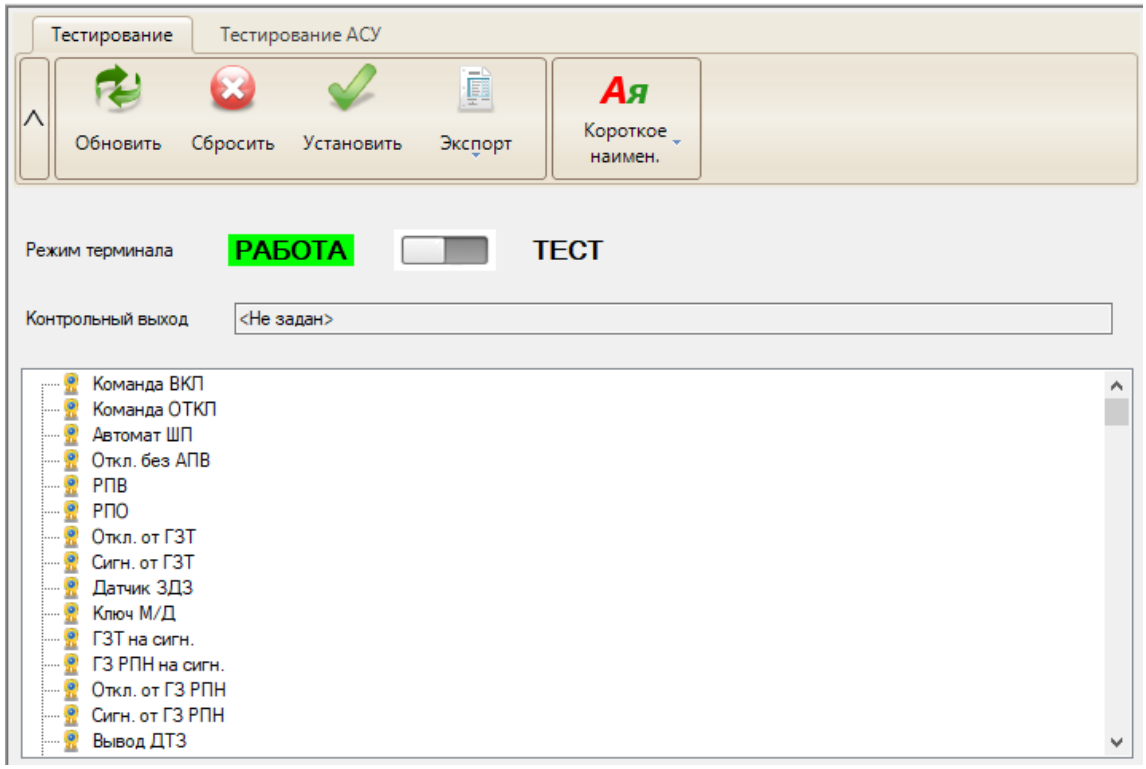


Рисунок 5.100 – Тестирование

Функциональные возможности работы с контрольным выходом:

- **Обновить** – обновляет дерево с сигналами, сигналы которого возможно установить на контрольный выход;
- **Сбросить** – сбрасывает сигнал с контрольного выхода;
- **Установить** – устанавливает сигнал на контрольный выход. Также установить сигнал, можно дважды щёлкнув на нём левой кнопкой мыши. Для установки сигнала на контрольный выход требуется вначале перевести терминал в режим «Тест»;
- **Контрольный выход** – сигнал, который установлен на контрольный выход в данный момент.

5.16.2 Тестирование АСУ

Функция «Тестирование АСУ» предназначена для проверки прохождения сигналов по настроенным протоколам связи. Функция работает только с дискретными сигналами, настроенными в протоколе передачи данных. При запуске тестирования по протоколу выдаются по очереди сигналы сначала со значением «1», затем со значением «0» (рисунок 5.101). Изменение непосредственно самих сигналов логики устройства не происходит.

Вид рабочей области «Тестирование АСУ» приведен на рисунке 5.101.

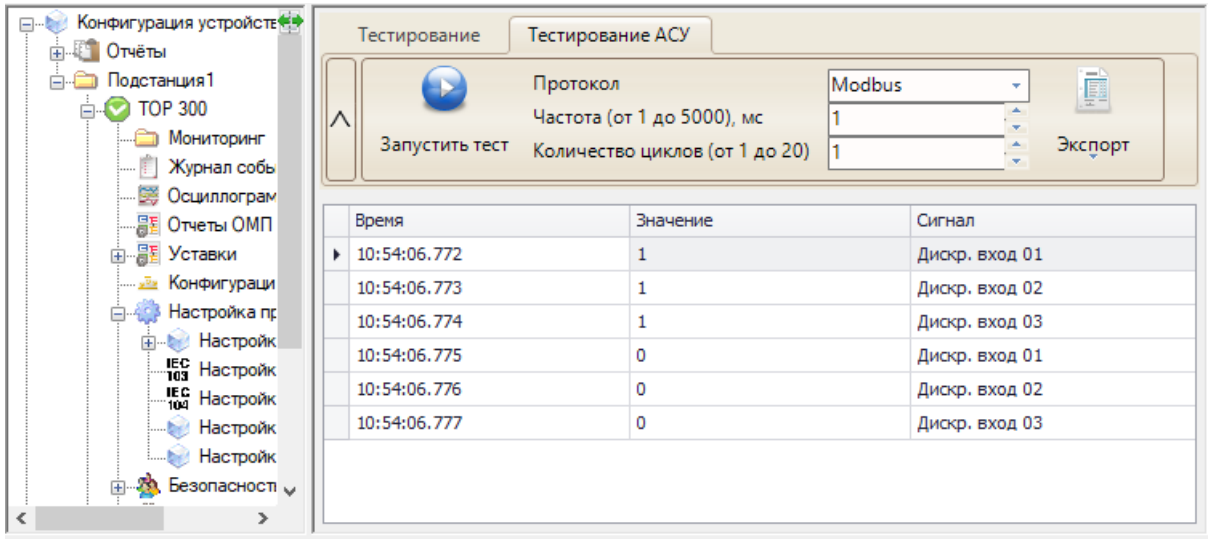


Рисунок 5.101 – Узел Тестирование АСУ

Функциональные возможности тестирования передачи сигналов по протоколам связи:

- **Запустить тест** – запускает передачу настроенных сигналов для выбранного протокола связи;
- **Протокол** – выбор протокола, для которого будет проводиться тест;
- **Частота** – частота выдачи между сигналами;
- **Количество циклов** – количество циклов передачи по списку сигналов;
- **Экспорт** – экспорт отчёта теста в выбранный пользователем формат.

5.17 Профиль мощности

Профиль мощности отображается только для тех устройств, которые поддерживают данную функциональность.

На устройстве можно настроить два профиля: «Профиль 1» и «Профиль 2». ПО «МиКРА» только выгружает данные с терминала. Настройка функции не предусмотрена. Окно профиля мощности приведено на рисунке 5.102.

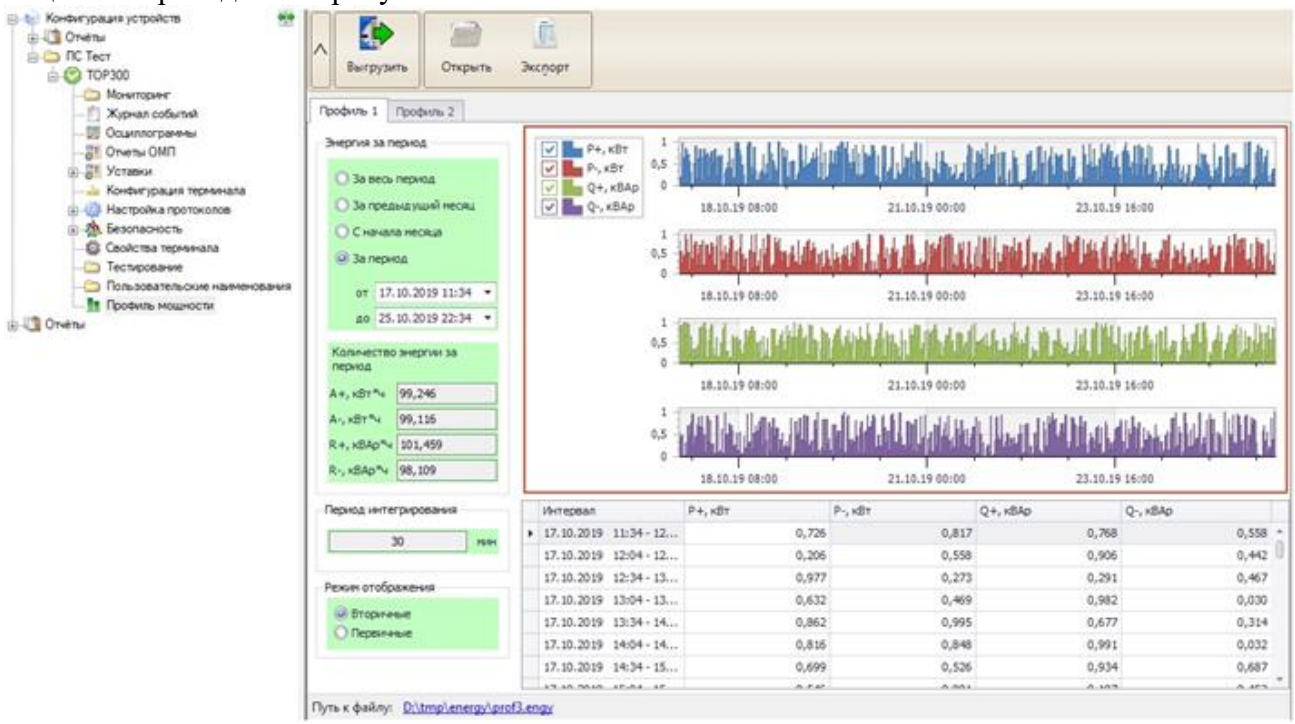


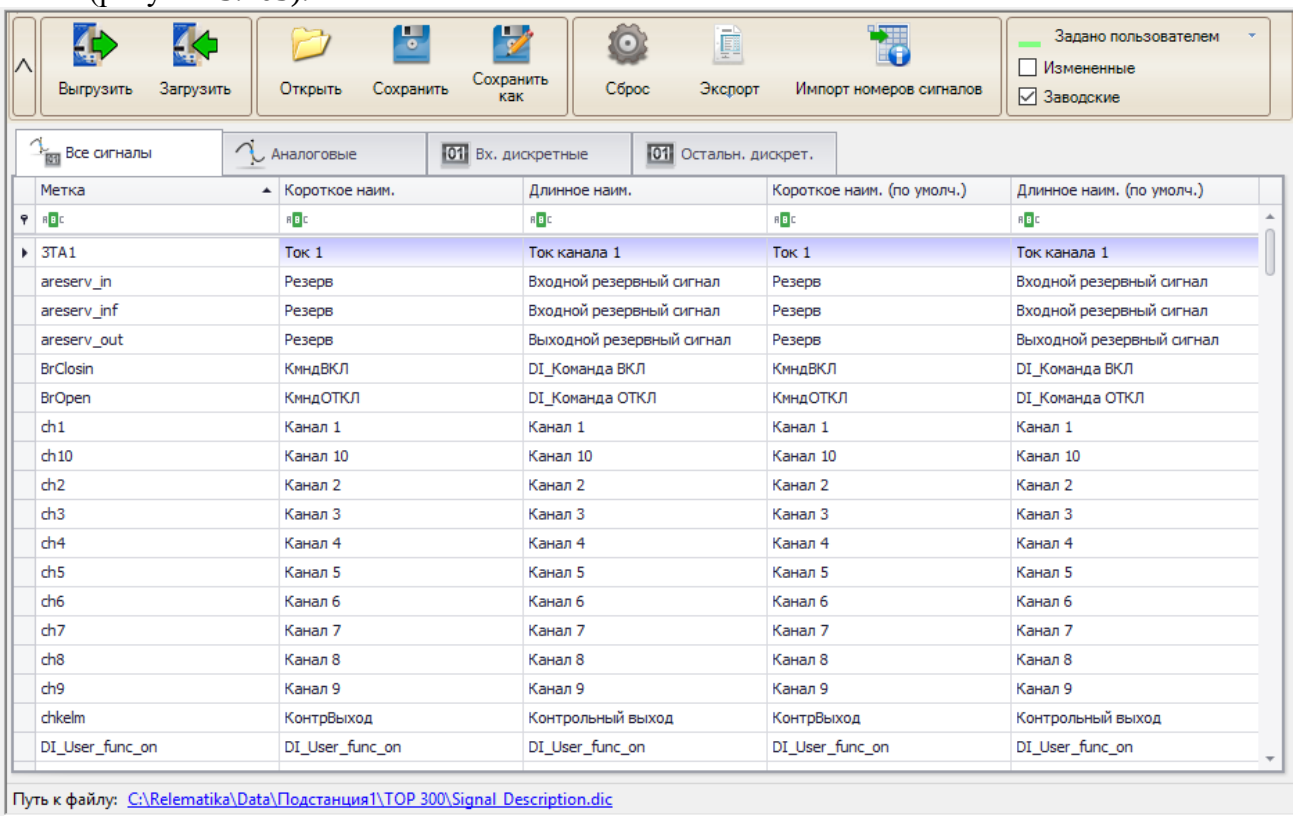
Рисунок 5.102 – Профиль мощности

Функциональные возможности профиля мощности:

- **Выгрузить** – выгружает профиль с терминала для активной вкладки;
- **Открыть** – открывает файл профиля мощности с локального диска;
- **Экспорт** – экспортирует в выбранный формат данные текущего профиля;
- **Энергия за период** – фильтр по времени, который будет отображаться на графике и в таблице под ним;
- **Количество энергии за период** – вычисляемое значение, которое обозначает количество энергии за период, заданный в фильтре по времени;
- **Период интегрирования** – указывается период, через который происходит запись усреднённых значений;
- **Режим отображения** – отображает значения в первичных или вторичных величинах.

5.18 Пользовательские наименования

Узел **Пользовательские наименования** предназначен для изменения описания сигналов в устройстве по усмотрению пользователя, например, для соответствия диспетчерским наименованиям. Ввод нового имени осуществляется в поля «Короткое наим.» и «Длинное наим.» (рисунок 5.103).



Метка	Короткое наим.	Длинное наим.	Короткое наим. (по умолч.)	Длинное наим. (по умолч.)
3TA1	Ток 1	Ток канала 1	Ток 1	Ток канала 1
areserv_in	Резерв	Входной резервный сигнал	Резерв	Входной резервный сигнал
areserv_inf	Резерв	Входной резервный сигнал	Резерв	Входной резервный сигнал
areserv_out	Резерв	Выходной резервный сигнал	Резерв	Выходной резервный сигнал
BrClosin	КмндВКЛ	DI_Команда ВКЛ	КмндВКЛ	DI_Команда ВКЛ
BrOpen	КмндОТКЛ	DI_Команда ОТКЛ	КмндОТКЛ	DI_Команда ОТКЛ
ch1	Канал 1	Канал 1	Канал 1	Канал 1
ch10	Канал 10	Канал 10	Канал 10	Канал 10
ch2	Канал 2	Канал 2	Канал 2	Канал 2
ch3	Канал 3	Канал 3	Канал 3	Канал 3
ch4	Канал 4	Канал 4	Канал 4	Канал 4
ch5	Канал 5	Канал 5	Канал 5	Канал 5
ch6	Канал 6	Канал 6	Канал 6	Канал 6
ch7	Канал 7	Канал 7	Канал 7	Канал 7
ch8	Канал 8	Канал 8	Канал 8	Канал 8
ch9	Канал 9	Канал 9	Канал 9	Канал 9
chkelm	КонтрВыход	Контрольный выход	КонтрВыход	Контрольный выход
DI_User_func_on	DI_User_func_on	DI_User_func_on	DI_User_func_on	DI_User_func_on

Рисунок 5.103 – Пользовательские наименования

Прежде чем задать наименования, требуется выгрузить описания с терминала, нажав на кнопку «Выгрузить». В рабочей области отобразится список сигналов. После внесения изменений необходимо загрузить конфигурацию на устройство при помощи кнопки «Загрузить».

Внимание! Для устройств версии БПО 2.14 после изменений требуется обязательно перезагрузить терминал, до того, как будут проводиться другие изменения (к примеру, редактирование конфигурации терминала).

Функциональные возможности узла **Пользовательские наименования**:

- **Выгрузить** – выгрузка из устройства пользовательских наименований;
- **Загрузить** – загрузка в устройство изменённых значений;
- **Открыть** – открыть файл с пользовательскими наименованиями;
- **Сохранить** – сохранить изменения в файл на локальном компьютере;

- **Сохранить как** – сохранить изменения в файл на локальном компьютере с заданием имени файла;
- **Сброс** – сбрасывает все пользовательские наименования на заводские. Изменения применяются без нажатия на кнопку «Загрузить»;
- **Экспорт** – экспорт в файл в выбранный пользователем формат. Отличается от кнопки сохранить тем, что данный формат невозможно обратно импортировать;
- **Импорт номеров сигналов** – импортирует номера сигналов из xsl-файла;
- **Фильтр «Изменённые»** – отображение только изменённых значений;
- **Фильтр «Заводские»** – отображение или скрытие столбцов с заводскими наименованиями;
- **Цвет «Задано пользователем»** – цвет строки изменённых пользователем полей.

6 Работа с устройствами ТОР 100, ТОР 200, ТЭМП, ЗДЗ

Настройки подключения к устройствам ТОР 100, ТОР 200, ТЭМП, ЗДЗ указаны в подразделе 4.3, где в элементе Устройство в поле «Тип» необходимо выбрать подраздел «ТОР 100, ТОР 200, ТЭМП, ЗДЗ».

В настройке линии связи по кнопке «Настройки» открывается окно расширенных настроек линии связи (рисунок 6.1). Значения данных настроек изменять не рекомендуется.

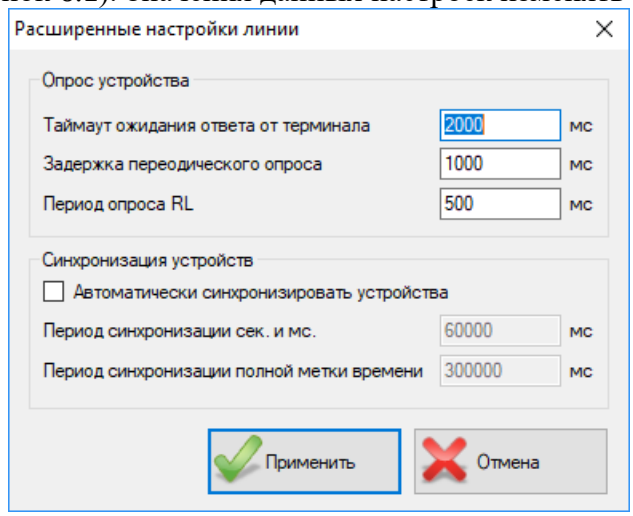


Рисунок 6.1 – Расширенные настройки линии связи по SPA_BUS

6.1 Осциллограммы

Для вызова данной области необходимо находиться на элементе Устройство/Осциллограммы в **Дереве конфигурации**. В данной области реализованы операции с осциллограммами, разделенные по вкладкам.

Принципы работы с осциллограммами для терминалов ТОР 100, ТОР 200, ТЭМП такие же, как для устройств серии ТОР. Имеется лишь одно отличие: вместо кнопки «Удалить» появляется кнопка «Удалить самую старую» (для удаления одной самой «старой» осциллограммы с устройства).

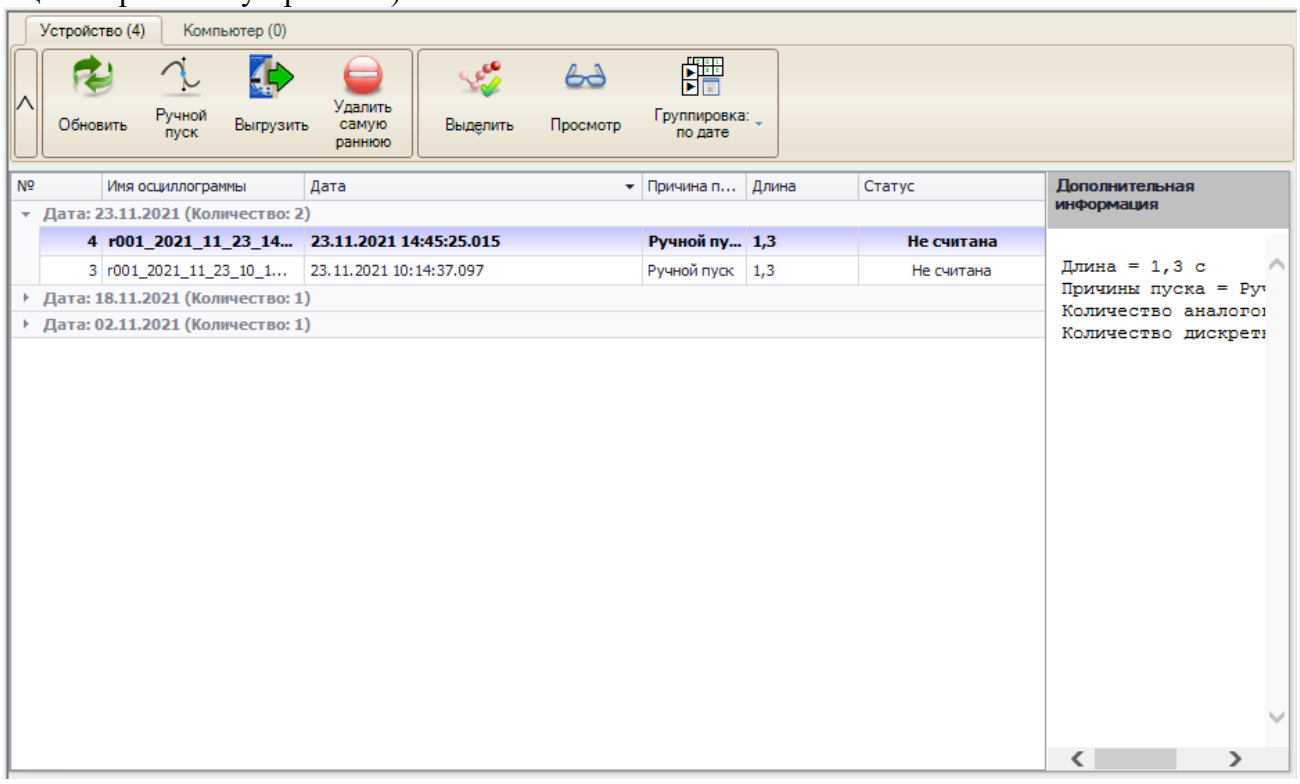


Рисунок 6.2 – Окно работы с осциллограммами

6.2 Уставки

Для работы с файлами уставок необходимо находиться на элементе Устройство/ Уставки в **Дереве конфигурации**.

Здесь отображается список файлов уставок, сохранённых ранее. Если он пуст, то переходим к пункту «Группа уставок».

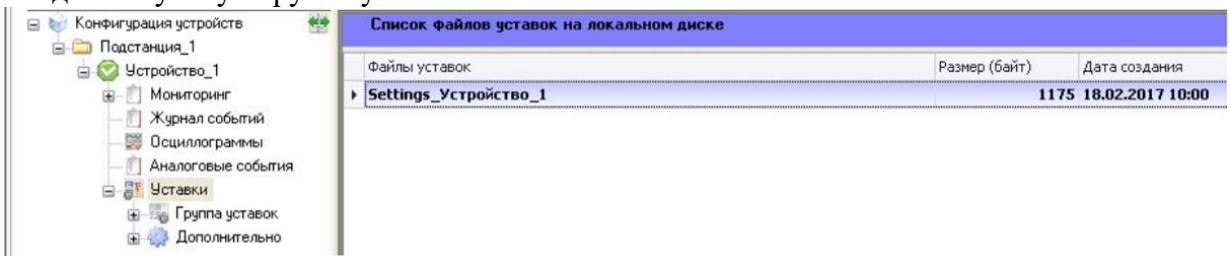


Рисунок 6.3 – Конфигурация рабочей области Файлы уставок

6.2.1 Работа с уставками

Для вызова данной области необходимо находиться на элементе Устройство/Уставки/Группа уставок. В данной области реализованы операции со значениями отдельных уставок. В раскрывающемся дереве уставки распределены по группам.

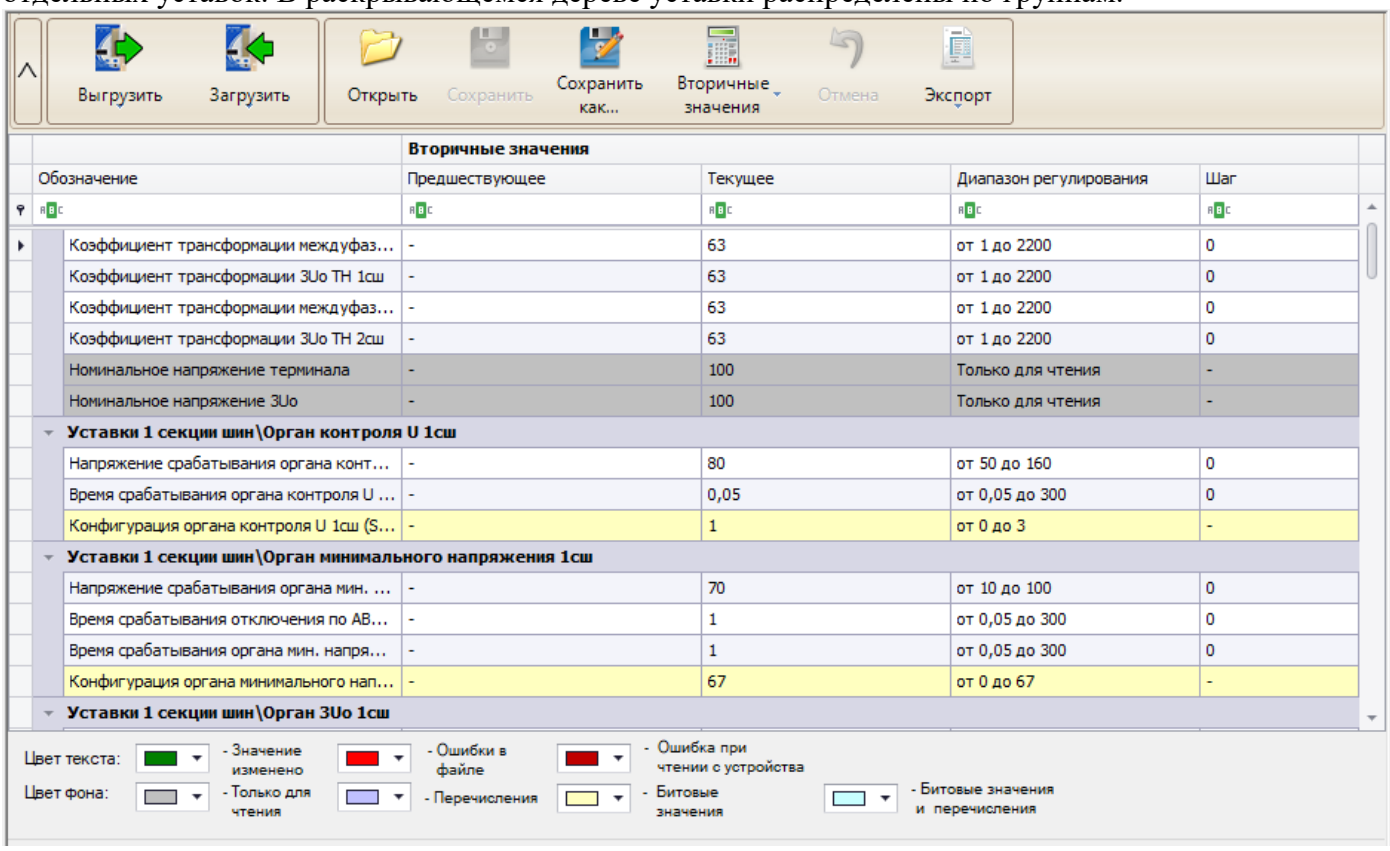


Рисунок 6.4 – Конфигурация рабочей области Значения уставок

Область состоит из следующих элементов:

- **Открыть** – кнопка для выбора файла уставок, открываемого для редактирования;
- **Сохранить** – кнопка для сохранения значений уставок в открытом файле;
- **Сохранить как** – кнопка для сохранения текущих значений уставок под новым именем;
- **Прервать** – кнопка для прерывания скачивания значений уставок с устройства;
- **Выгрузить/все в текущей группе** – кнопка для считывания значений с терминала для выделенной группы;
- **Выгрузить/все на текущем устройстве** – кнопка для считывания всех значений уставок текущего устройства;

- **Выгрузить/выделенные** – кнопка для считывания значений нескольких уставок, выделенных в таблице;
- **Загрузить/измененные** – кнопка для загрузки только изменённых значений;
- **Загрузить/выделенные** – кнопка для загрузки нескольких значений, выделенных в таблице уставок;
- **Загрузить/все** – кнопка для загрузки всех уставок;
- **Вторичные** – кнопка для отображения/скрытия в таблице вторичных значений уставок;
- **Первичные** – кнопка для отображения/скрытия в таблице первичных значений уставок;
- **Отмена** – отменяет изменение значений, введенных пользователем;
- **Экспорт** – экспортирует значения уставок в файл.

При успешной записи уставки будут выделены цветом выбранным пользователем, при ошибке записи будет выведено сообщение об ошибке.

6.2.2 Редактирование битовых масок

Редактирование уставок, представленных в виде битовых масок, происходит в отдельном поле. Данное поле появляется только при выборе уставок, отмеченных цветами «Перечисления», «Битовые значения» и «Битовые значения и перечисления». В поле значения уставки заносится результирующее значение, выбранное в окне.

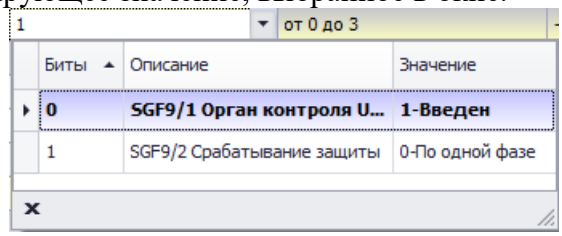


Рисунок 6.5 – Окно для редактирования уставок в виде битовых масок

6.2.3 Параметры осциллографа

Для вызова данной области необходимо находиться на элементе Устройство/Уставки/Дополнительно в дереве конфигурации. Реализовано только для устройств, работающих по протоколу SPA_BUS.

Данная область предназначена для разрешения работы осциллографа и задания следующих его параметров:

- режима работы;
- регистрируемых аналоговых каналов;
- частоты дискретизации;
- длительности осциллограммы после аварии при пуске от «аналогового» сигнала;
- длительности осциллограммы после аварии при пуске от «дискретного» сигнала.

Примечание – «Дискретными» условно названы сигналы пусков и срабатываний защит и автоматики, остальные сигналы названы «аналоговыми».

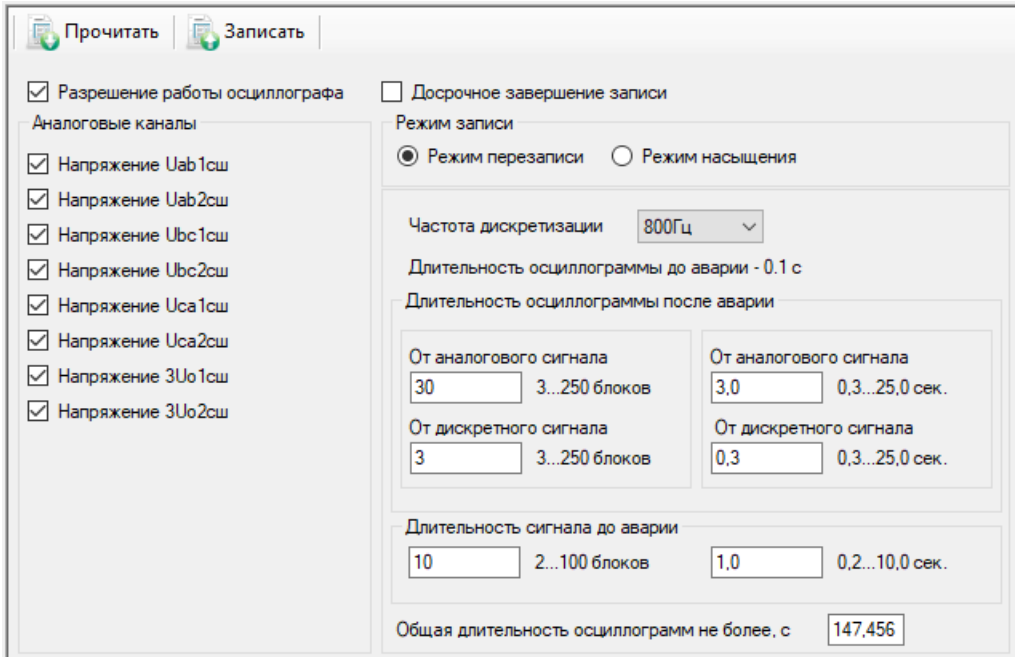


Рисунок 6.6 – Уставки/Дополнительно/Параметры осциллографа

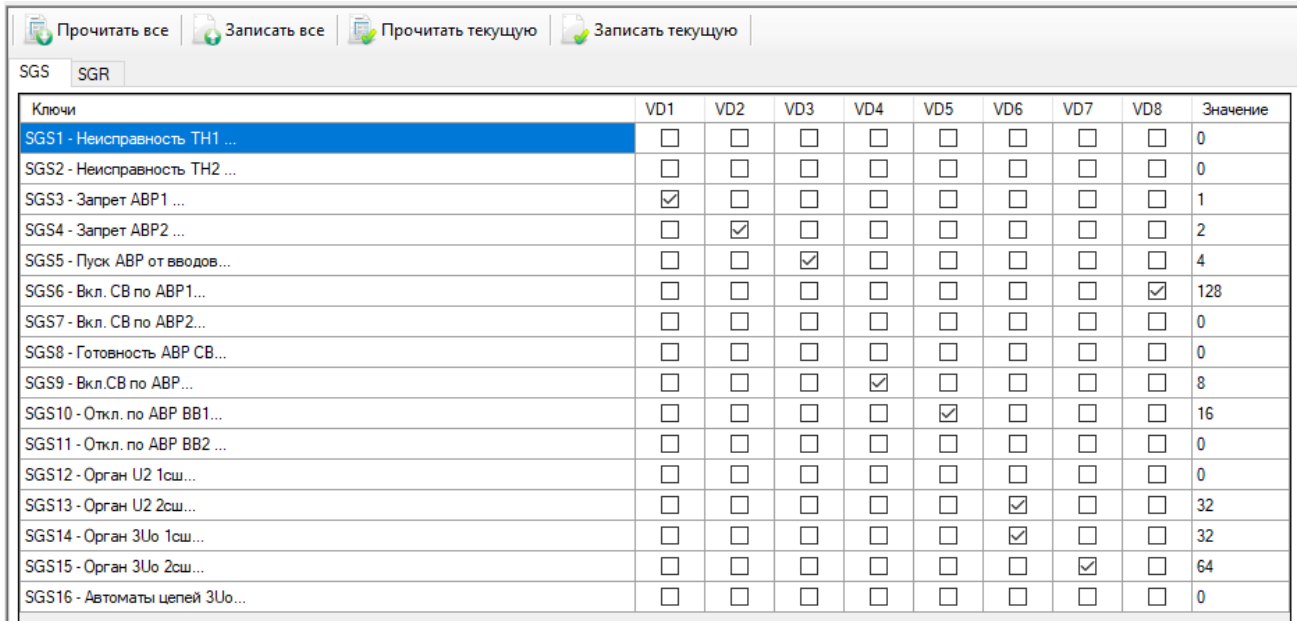
Область состоит из следующих элементов:

- **Прочитать** – кнопка для получения значений параметров осциллографа с терминала;
- **Записать** – кнопка для записи значений параметров осциллографа в терминал.

6.2.4 Программные ключи

Для вызова данной области необходимо находиться на элементе Устройство/Уставки/Дополнительно в дереве конфигурации.

Область предназначена для задания программных ключей SGC, SGS, SGR. Возможно их редактирование, чтение и запись в терминал. Каждый тип программных ключей расположен на отдельной вкладке. Каждая матрица программных ключей записывается в отдельную таблицу. В данном окне не отображаются программные ключи, не входящие в матрицы (SGC1, SGC2, SGS29, SGS30, SGR1).



Ключи	VD1	VD2	VD3	VD4	VD5	VD6	VD7	VD8	Значение
SGS1 - Неисправность ТН1 ...	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	0
SGS2 - Неисправность ТН2 ...	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	0
SGS3 - Запрет АВР1 ...	☑	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	1
SGS4 - Запрет АВР2 ...	☐	☑	☐	☐	☐	☐	☐	☐	2
SGS5 - Пуск АВР от вводов...	☐	☐	☑	☐	☐	☐	☐	☐	4
SGS6 - Вкл. СВ по АВР1...	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☑	128
SGS7 - Вкл. СВ по АВР2...	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	0
SGS8 - Готовность АВР СВ...	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	0
SGS9 - Вкл.СВ по АВР...	☐	☐	☐	☑	☐	☐	☐	☐	8
SGS10 - Откл. по АВР ВВ1...	☐	☐	☐	☐	☑	☐	☐	☐	16
SGS11 - Откл. по АВР ВВ2 ...	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	0
SGS12 - Орган U2 1сш...	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	0
SGS13 - Орган U2 2сш...	☐	☐	☐	☐	☐	☑	☐	☐	32
SGS14 - Орган 3Uo 1сш...	☐	☐	☐	☐	☐	☑	☐	☐	32
SGS15 - Орган 3Uo 2сш...	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☑	☐	64
SGS16 - Автоматы цепей 3Uo...	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	0

Рисунок 6.7 – Конфигурация рабочей области Уставки/Дополнительно/Программные ключи

Область состоит из следующих элементов:

- **Прочитать все** – кнопка для получения значений всех программных ключей с терминала;

- **Записать все** – кнопка для записи всех программных ключей в терминал;
- **Прочитать текущую** – кнопка для получения значений текущей группы программных ключей с терминала;
- **Записать текущую** – загрузка выделенной группы с программными ключами в терминал.

6.2.5 ОМП для ТОР 100 ЛОК

Работа модуля аналогична редактированию уставок ОМП для устройств серии ТОР, описанному в 5.8.

6.3 Мониторинг

Для вызова данной области необходимо находиться на элементе Устройство/Мониторинг в дереве конфигурации. В режиме подключения позволяет осуществлять мониторинг аналоговых и дискретных сигналов с устройства.

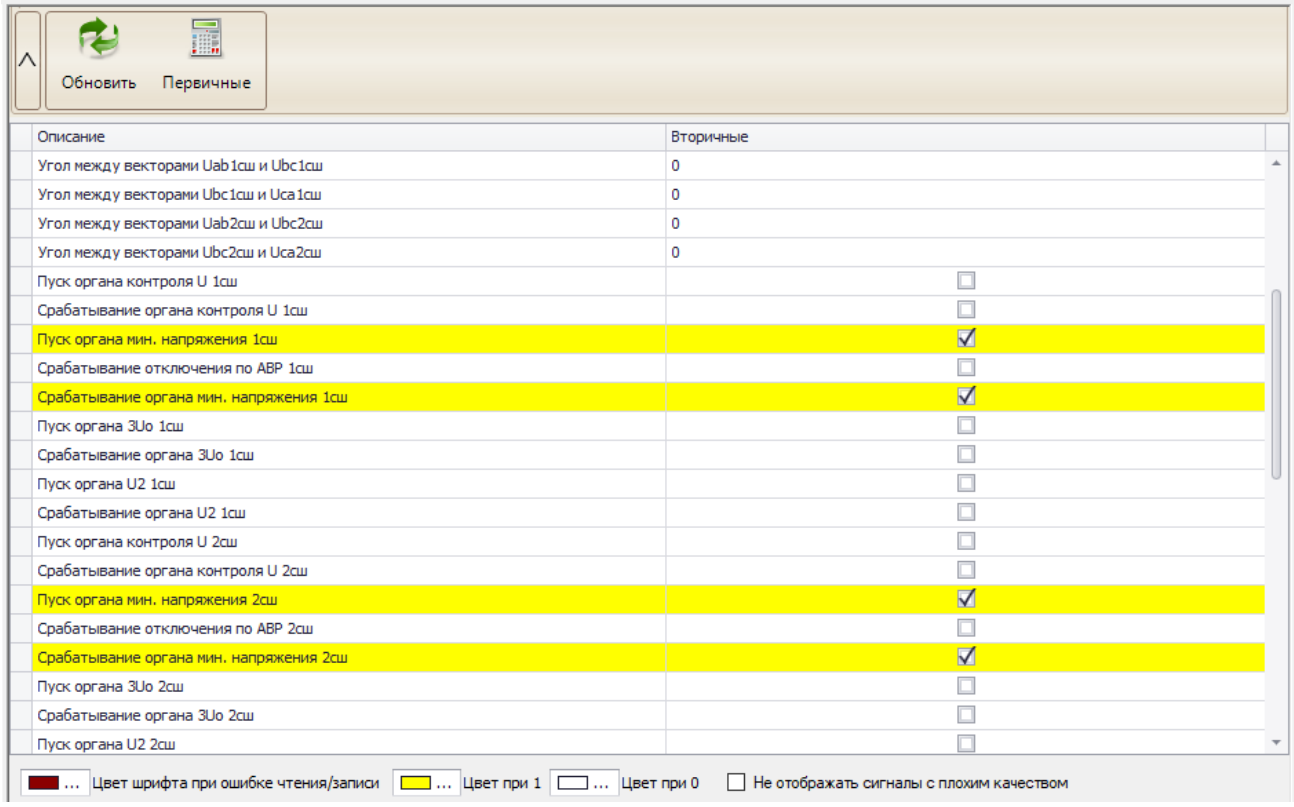


Рисунок 6.8 – Конфигурация рабочей области Мониторинг

Область состоит из следующих элементов:

- **Обновить все** – кнопка для чтения значений всех сигналов с устройства, вызываемая из контекстного меню;
- **Описание** – столбец, содержащий описание сигнала;
- **Вторичные**, или **Первичные**, или **Значение** – столбец, содержащий значение сигнала, которое было получено от устройства в результате операции чтения.

При нажатии правой кнопки мыши на область с сигналами вызывается контекстное меню.

6.4 Аналоговые события

Для вызова данной области необходимо находиться на элементе Устройство/Аналоговые события в дереве конфигурации. Область предназначена для чтения с терминала информации об аналоговых событиях.

В режиме конфигурирования функция недоступна.

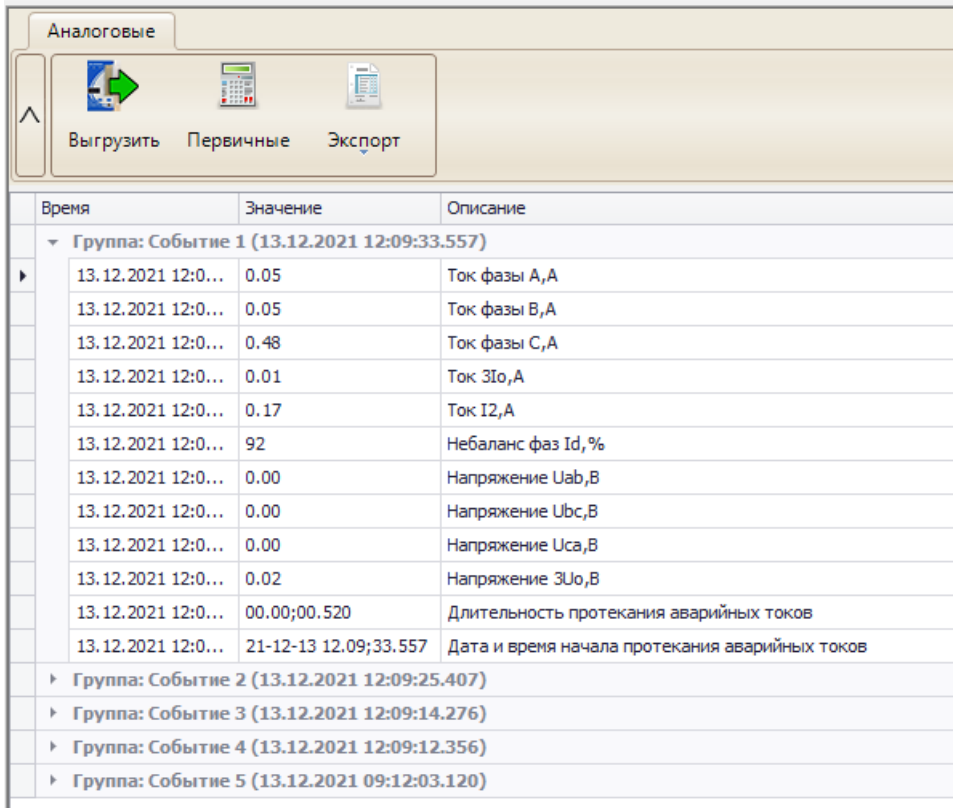


Рисунок 6.9 – Аналоговые события

Область состоит из следующих элементов:

- **Выгрузить** – кнопка для считывания аналоговых событий с устройства;
- **Первичные** – кнопка переключения отображения значений в первичных или вторичных величинах;
- **Экспорт** – экспорт аналоговых событий в формате, выбранном пользователем;
- **Список событий –** перечень аналоговых событий, представленный в виде групп. В каждом аналоговом событии содержится информация о дате и времени начала протекания аварийных токов, длительности протекания и значений сигналов.

6.5 Журнал событий

Журнал событий предназначен для считывания и просмотра дискретных событий с устройств.

Для открытия журнала следует подключить устройство, далее в дереве проекта у данного устройства выбрать элемент **Журнал событий** (рисунок 6.10).

Работа с журналом событий аналогична с работой журнала событий для устройств серии ТОР (пункты.5.3.1, 5.3.2). Имеются следующие отличия:

- функция асинхронного чтения событий не доступна;
- выполняется всегда считывание всех событий с устройства;
- предусмотрена функция циклического чтения событий с устройства.

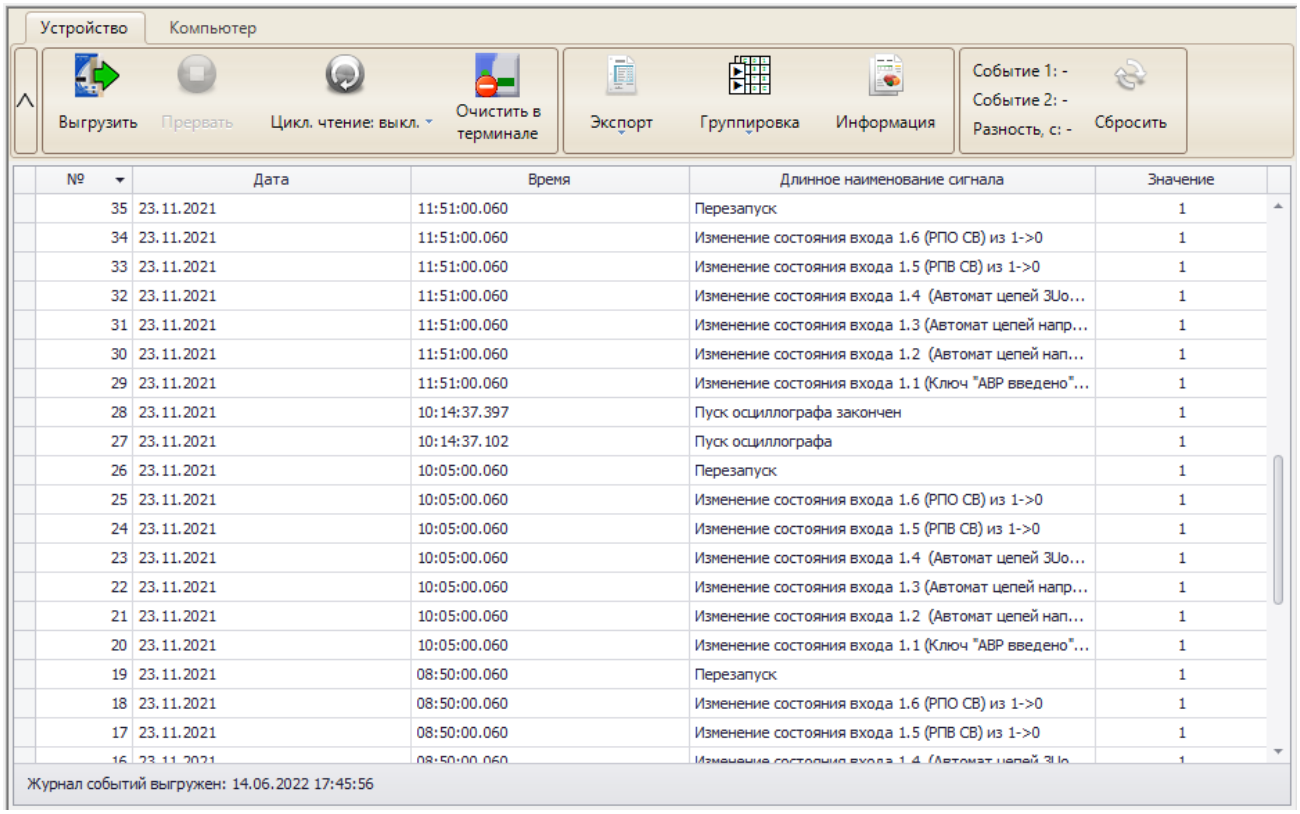


Рисунок 6.10 – Журнал событий

6.6 Системные функции

Системные функции отображаются в рабочей области (рисунок 6.11) при выборе в Дереве конфигурации необходимого устройства.

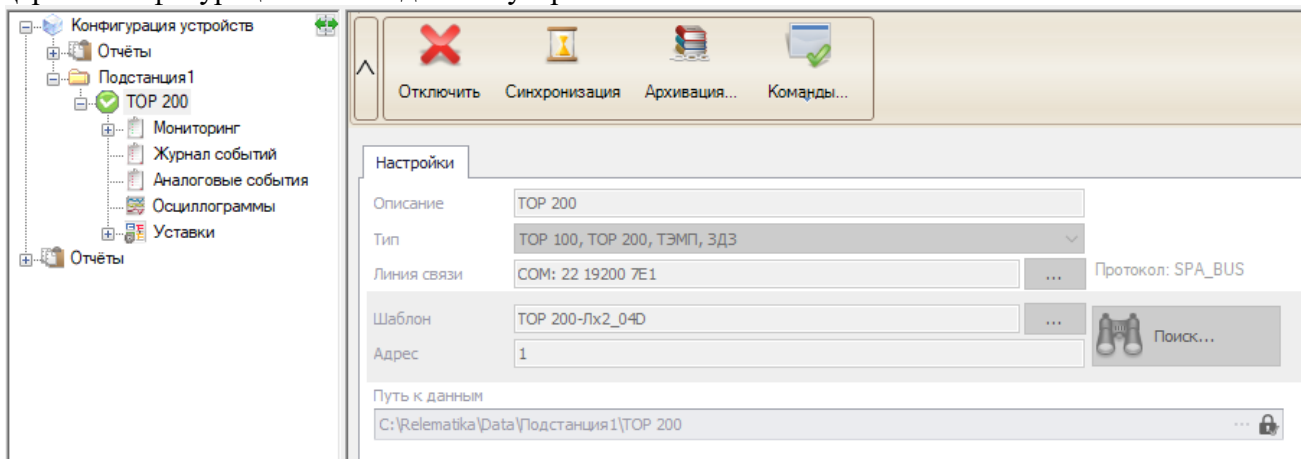


Рисунок 6.11 – Системные функции

6.6.1 Синхронизация времени

Предусмотрена возможность синхронизировать время на терминале с локальным компьютером. При нажатии на кнопку синхронизация, появится диалоговое окно синхронизации, на котором будет отображаться текущее время на терминале и на компьютере. Синхронизировать время можно нажав на кнопку «Синхронизировать».

При выполнении синхронизации выводится подтверждающее сообщение об окончании синхронизации.

6.6.2 Архивация данных

Данный пункт позволяет считывать данные из терминала для последующего их анализа и обработки. Для запуска процесса архивации данных необходимо подключиться к устройству и нажать на кнопку «Архивация».

После нажатия на кнопку «Архивация» будет открыто диалоговое окно для выбора папки сохранения данных.

После выбора каталога необходимо выбрать данные для архивации:

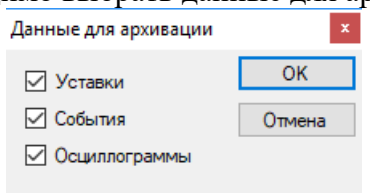


Рисунок 6.12 – Выбор данных для архивирования

После нажатия на кнопку «ОК» будет запущен процесс архивирования данных (данный процесс может занять несколько минут в зависимости от параметров связи с устройством и выбранных для архивации данных). По окончании процесса архивирования будет выведено соответствующее всплывающее окно.

Программа сохраняет считанные с терминала данные в выбранном каталоге и создает подкаталоги. Осциллограммы сохраняются в формате COMTRADE.

6.6.3 Команды

На устройство есть возможность подачи следующих команд:

- **Сброс сигнализации** – команда приводит к сбросу подхвата цепей и аварийного сообщения на дисплее, т.е. эквивалентна нажатию кнопки «С» на лицевой панели терминала в режиме индикации аварийного сообщения. Перед выполнением команды запрашивается подтверждение;
- **Сброс регистраторов** – команда очищает список осциллограмм и событий с терминала;
- **Форматирование уставок** – команда производит форматирование области уставок и программных ключей, т.е. установку «заводских» значений всех параметров устройства. Процесс форматирования продолжается в течение нескольких секунд. После выполнения форматирования необходимо произвести отключение устройства на время не менее 10 с и последующее включение питания. После процедуры форматирования следует задать требуемые уставки и параметры.

7 Работа с устройствами Бреслер

Настройки подключения к устройствам **Бреслер** указаны в подразделе 4.3, где в элементе Устройство в поле «Тип» необходимо выбрать пункт «Бреслер».

В настройке линии связи по кнопке «Настройки» открывается окно расширенных настроек линии связи (рисунок 7.1). Значения данных настроек изменять не рекомендуется.

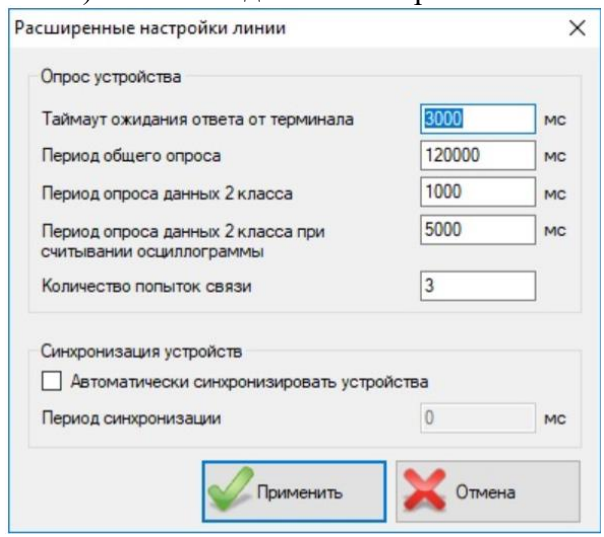


Рисунок 7.1 – Расширенные настройки линии связи по МЭК 60870-5-103

7.1 Работа с осциллограммами

Для вызова данной области необходимо находиться на элементе Устройство/Осциллограммы в дереве конфигурации. В данной области реализованы операции с осциллограммами, разделенные по вкладкам.

7.1.1 Осциллограммы на устройстве

Вкладка для отображения осциллограмм, присутствующих на устройстве. Содержит имя осциллограммы, дату, размер и статус. В зависимости от типа терминала вид вкладки может изменяться.

Вкладка **Осциллограммы на устройстве** примет вид, представленный на рисунке 7.2.

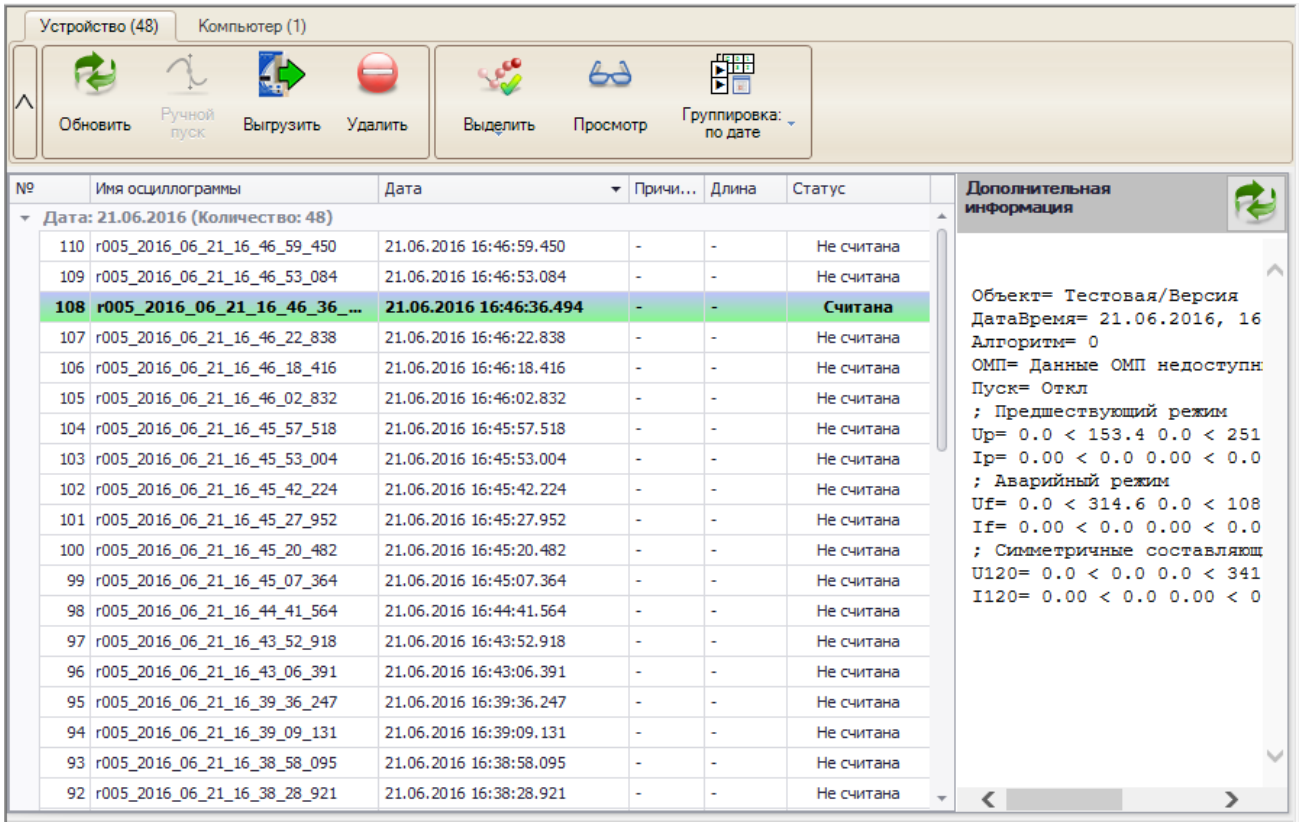


Рисунок 7.2 – Вид рабочей области осциллограммы на устройстве

Функциональные возможности элементов:

- **Обновить** – кнопка для запроса списка осциллограмм с устройства;
- **Ручной пуск** – данный функционал для терминалов серии Бреслер не предусмотрен;
- **Просмотр** – кнопка для открытия осциллограммы в программе для просмотра осциллограмм. Данное действие также возможно при двойном щелчке мыши по выбранной в списке осциллограмме;
- **Выгрузить** – кнопка для скачивания выделенных осциллограмм;
- **Удалить** – кнопка для удаления выбранных осциллограмм с устройства. После выполнения операции будет произведено считывание списка осциллограмм с устройства;
- **Выделить** – кнопка для выделения осциллограмм в списке;
- **Группировка** – группирует осциллограммы по дате или по причине пуска;
- **Кнопка обновления области «Дополнительная информация»** – кнопка для скачивания информации по осциллограмме с терминала;
- **Прервать** – кнопка для прерывания текущей операции чтения осциллограммы.

Внимание! Удаленная осциллограмма восстановлению не подлежит!

7.1.2 Осциллограммы на компьютере

Вкладка для отображения осциллограмм, находящихся на локальном рабочем месте, которые были получены с устройства.

Функциональные возможности элементов:

- **Просмотр** – кнопка для открытия осциллограммы в программе для просмотра осциллограмм. Данное действие также возможно при двойном щелчке мыши по выбранной в списке осциллограмме;
- **Экспорт** – копирование выделенных осциллограмм из каталога осциллограмм терминала в выбранный каталог;
- **Удалить** – удаление выбранных осциллограмм из каталога осциллограмм терминала;
- **Выделить все** – кнопка для выделения всех осциллограмм в списке;
- **Снять все выделения** – кнопка для снятия всех отметок о выделении с осциллограмм;
- **Группировка** – группирует осциллограммы по дате или по причине пуска.

7.2 Уставки защит

Для работы с файлами уставок необходимо находиться на элементе Устройство/Уставки в дереве конфигурации.

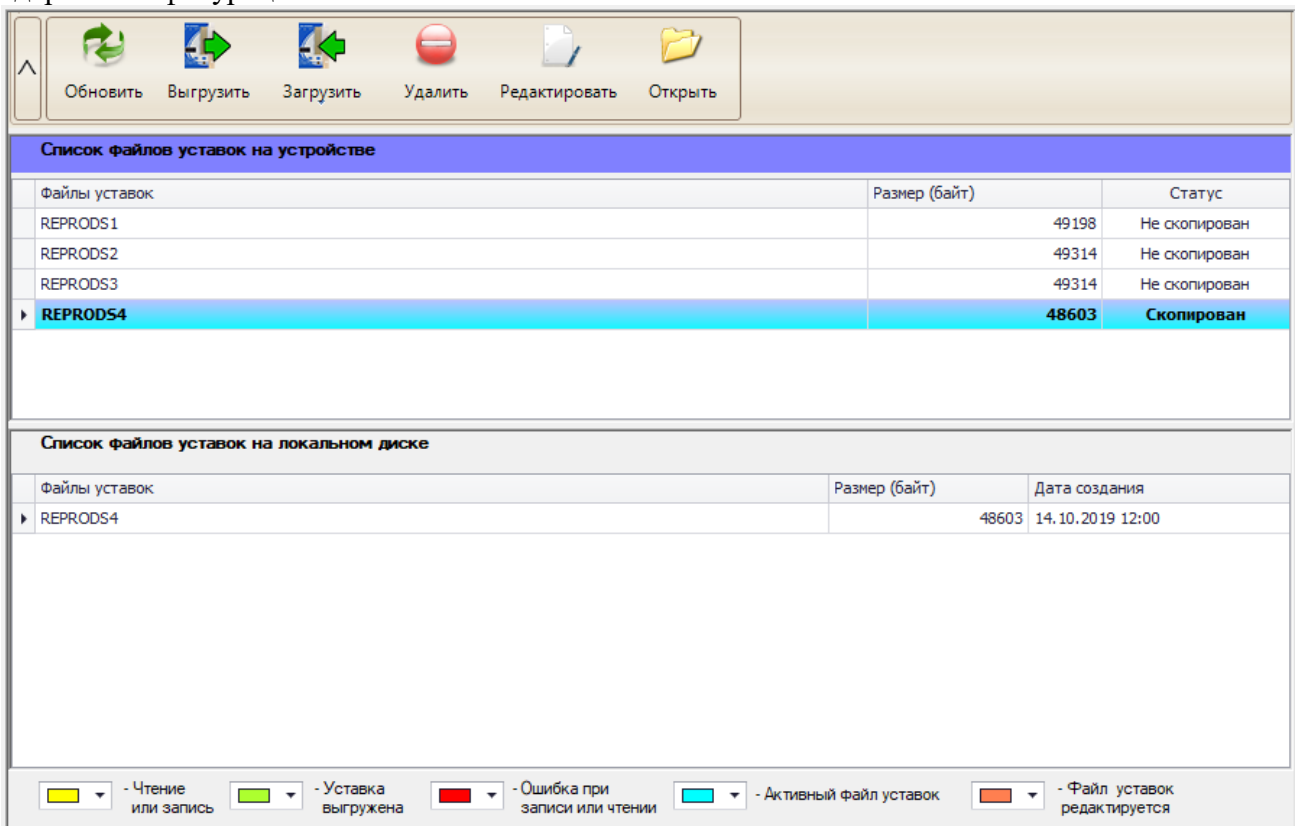


Рисунок 7.3 – Уставки

Область состоит из следующих элементов:

- **Обновить** – получает с устройства список доступных групп уставок;
- **Выгрузить** – получает с устройства выбранную группу уставок;
- **Загрузить** – загружает на устройство выбранный файл либо файл с локального диска;
- **Редактировать** – редактирование выбранной группы уставок программой «Bresler Protection Settings Editor»;
- **Открыть** – открывает файл уставок с локального диска;
- **Удалить** – удаляет с устройства выбранную группу уставок (функционал не доступен для терминалов 2310 и 2108);
- **Прервать** – прерывает процесс скачивания уставки с устройства.

Файлы уставок в списке могут быть окрашены в разные цвета (в зависимости от их состояния в текущий момент):

- **Чтение или запись** – строка файла уставок, окрашенная в данный цвет, показывает, что файл скачивается с терминала или загружается на него;
- **Файл уставок редактируется** – строка файла уставок, окрашенная в данный цвет, показывает, что файл уставок редактируется;
- **Уставка скачана** – строка файла уставок, окрашенная в данный цвет, показывает, что файл уставок успешно скачана с терминала;
- **Ошибка при записи или чтении** – строка файла уставок, окрашенная в данный цвет, показывает, что в процессе скачивания или загрузки файла уставки произошла ошибка;
- **Активный файл уставок** – строка файла уставок, окрашенная в данный цвет, показывает, что этот файл уставок используется.

7.2.1 Работа с уставками

Просмотр и редактирование уставок терминалов Бреслер производится в программе «Bresler Protection Settings Editor». Окно просмотра открывается по двойному щелчку мыши по строке файла уставок.

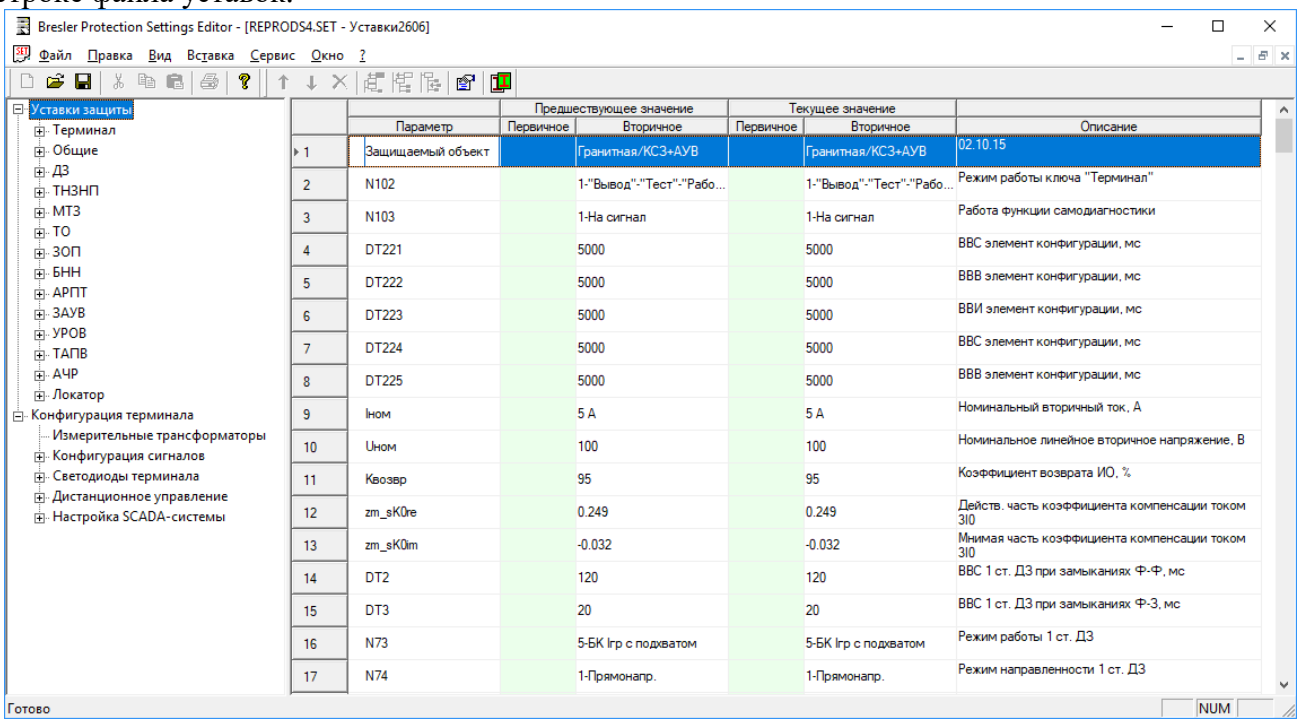


Рисунок 7.4 – Файл уставок, открытый программой «Bresler Protection Settings Editor»

7.3 Мониторинг значений

Для вызова данной области необходимо находиться на элементе Устройство/Мониторинг в дереве конфигурации. В режиме исполнения позволяет осуществлять мониторинг аналоговых и дискретных сигналов с устройства.

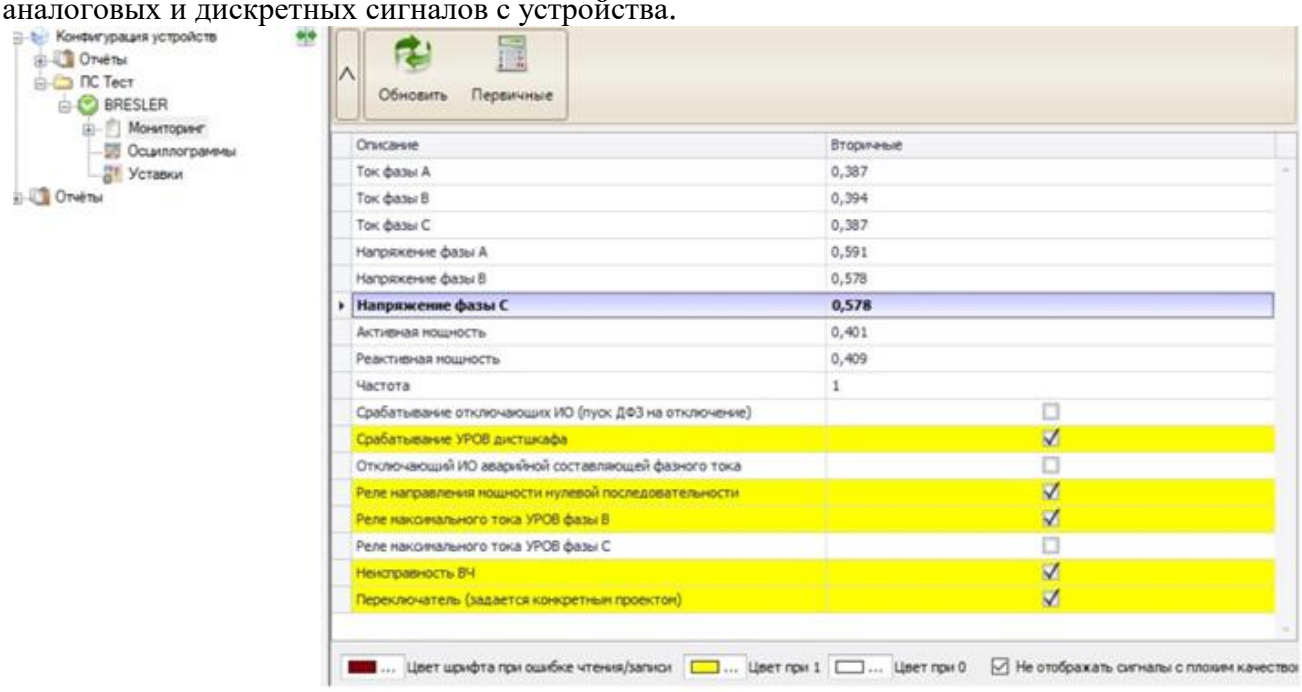


Рисунок 7.5 – Мониторинг

Область состоит из следующих элементов:

- **Обновить** – кнопка для чтения значений всех сигналов с устройства;
- **Описание** – столбец содержит описание сигнала;

- **Вторичные**, **Первичные** – столбцы содержат значение сигнала, которое было получено от устройства в результате операции чтения;
- **Не отображать сигналы с плохим качеством** – отобразить только те сигналы, которые выдаёт устройство;
- **Цвет шрифта при ошибке чтения/записи** – если сигналы неверно сконфигурированы, они будут помечены заданным цветом.

7.4 Системные функции

Системные функции отображаются в рабочей области (рисунок 7.6) при выборе в Дереве конфигурации необходимого устройства.

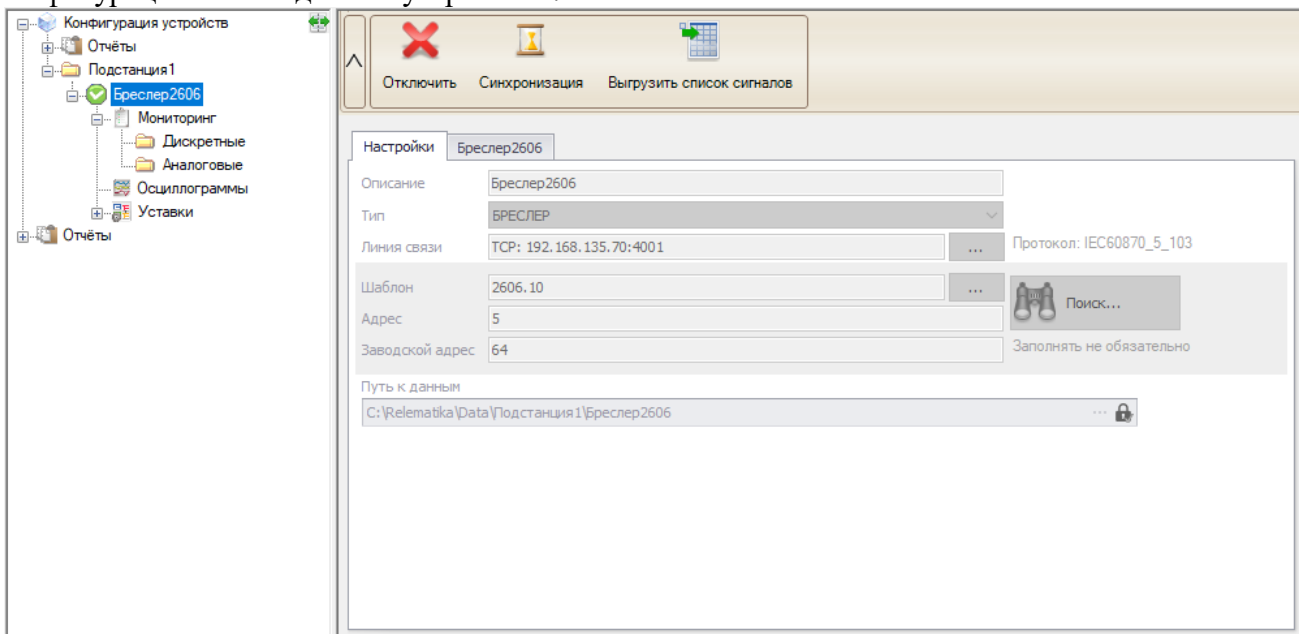


Рисунок 7.6 – Системные функции

7.4.1 Синхронизация

ПО «МиКРА» позволяет синхронизировать время на терминале с локальным компьютером.

При нажатии на кнопку «Синхронизация» на устройство будет послан запрос синхронизации без вывода диалогового окна.

По окончании синхронизации выводится подтверждающее сообщение об окончании синхронизации.

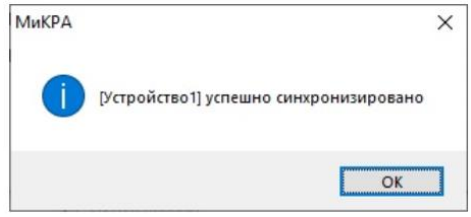


Рисунок 7.7 – Отображение факта синхронизации с устройством

7.4.2 Выгрузка сигналов с терминала

Данный функционал требуется для того, чтобы актуализировать список сигналов, который выдаётся по МЭК 60870-5-103 протоколу с терминала, и их параметров в шаблоне программы.

Параметры, которые актуализирует программа:

- Fun и Inf для дискретных сигналов;
- Номиналы первичного и вторичного значений для аналоговых сигналов.

Кнопка доступна только после подключения к терминалу.

7.4.3 Информация об устройстве

Вкладка с наименованием устройства состоит из блока мониторинга текущих значений, настраивается по аналогии с устройствами серии ТОР (п.5.1.4).

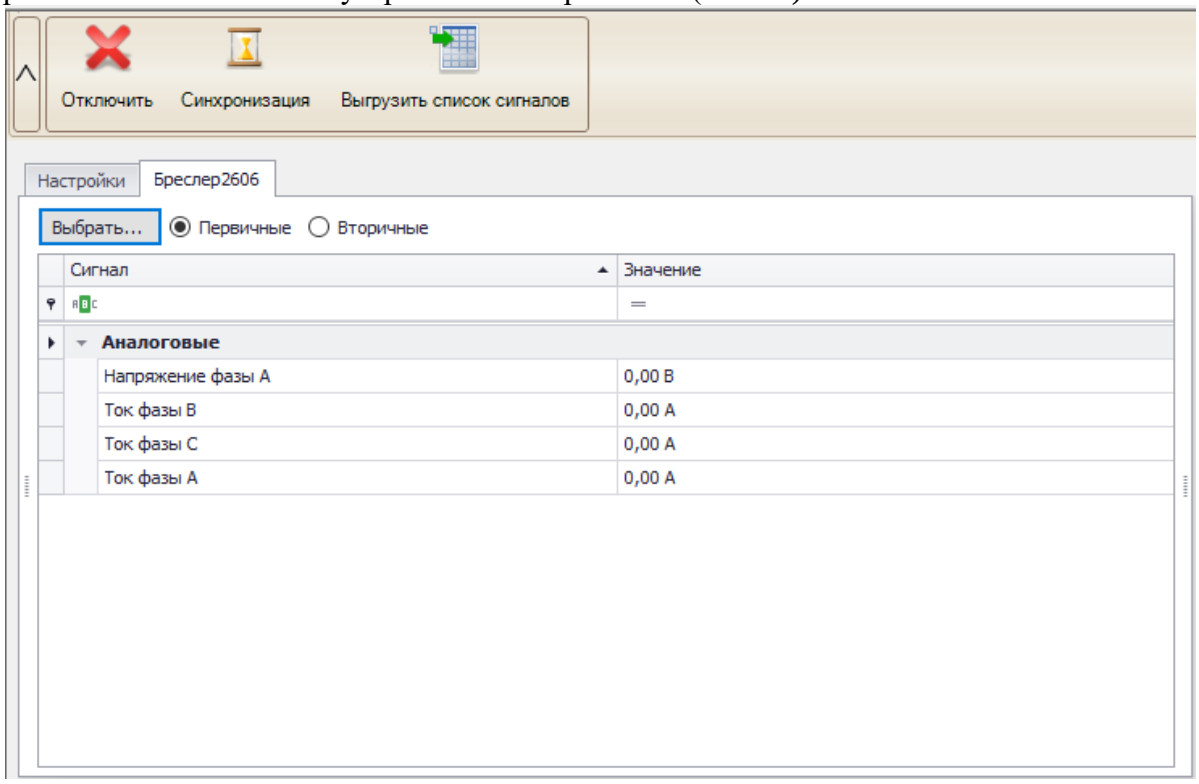


Рисунок 7.8 – Вкладка Устройство

7.4.4 Конфигурирование сигналов

На узле **Пользовательские наименования** можно задать наименования сигналов, а также их параметров, если шаблон программы не соответствует терминалу.

Область состоит из следующих элементов:

- **Сбросить все** – сбрасывает все сигналы в проекте до изначально заданных в шаблоне;
- **Добавить** – добавляет сигнал в список, если его нет изначально в шаблоне, но есть в терминале;
- **Удалить** – удаляет сигнал из списка, если шаблон избыточен и сигнал отсутствует в терминале;
- **Выделить все** – выделяет все сигналы;
- **Снять выделения** – снимает выделения всех сигналов.

7.4.4.1 Аналоговые сигналы

Область редактирования аналоговых сигналов показана на рисунке 7.9.

#	Имя сигнала	Заводск...	Описание	Mu...	AS...	Ном...	Номи...	Разме...	Разме...	INF	FUN	Создав...	Апертура	Период
	Ia	**Ia**	**Ток фазы A**	**2,4**	**9**	**5**	**600**	**A**	**A**	**148**	**128**		**0,1**	**1000**
	Ib	Ib	Ток фазы B	2,4	9	5	600	A	A	148	128		0,1	1000
	Ic	Ic	Ток фазы C	2,4	9	5	600	A	A	148	128		0,1	1000
	Ua	Ua	Напряжен...	2,4	9	100	110000	B	B	148	128		0,1	1000
	Ub	Ub	Напряжен...	2,4	9	100	110000	B	B	148	128		0,1	1000
	Uc	Uc	Напряжен...	2,4	9	100	110000	B	B	148	128		0,1	1000
	P	P	Активная ...	2,4	9	0	1	кВт	кВт	148	128		0,1	1000
	Q	Q	Реактивна...	2,4	9	0	1	кВАр	кВАр	148	128		0,1	1000
	f	f	Частота	2,4	9	0	1	Гц	Гц	148	128		0,1	1000

Рисунок 7.9 – Редактирование аналоговых сигналов

Область состоит из следующих элементов:

- **Имя сигнала** – наименование сигнала. По умолчанию в мониторинге столбец с наименованием скрыт, но его можно тоже отобразить. В данном поле можно задать произвольное имя, которое будет отображаться в **Мониторинге**;
- **Заводское имя сигнала** – данное поле не редактируется через таблицу. При добавлении нового сигнала его можно указать в диалоге, который выводится после нажатия на кнопку добавить:

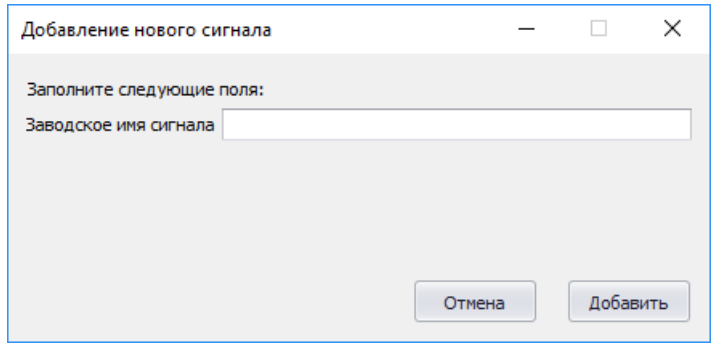


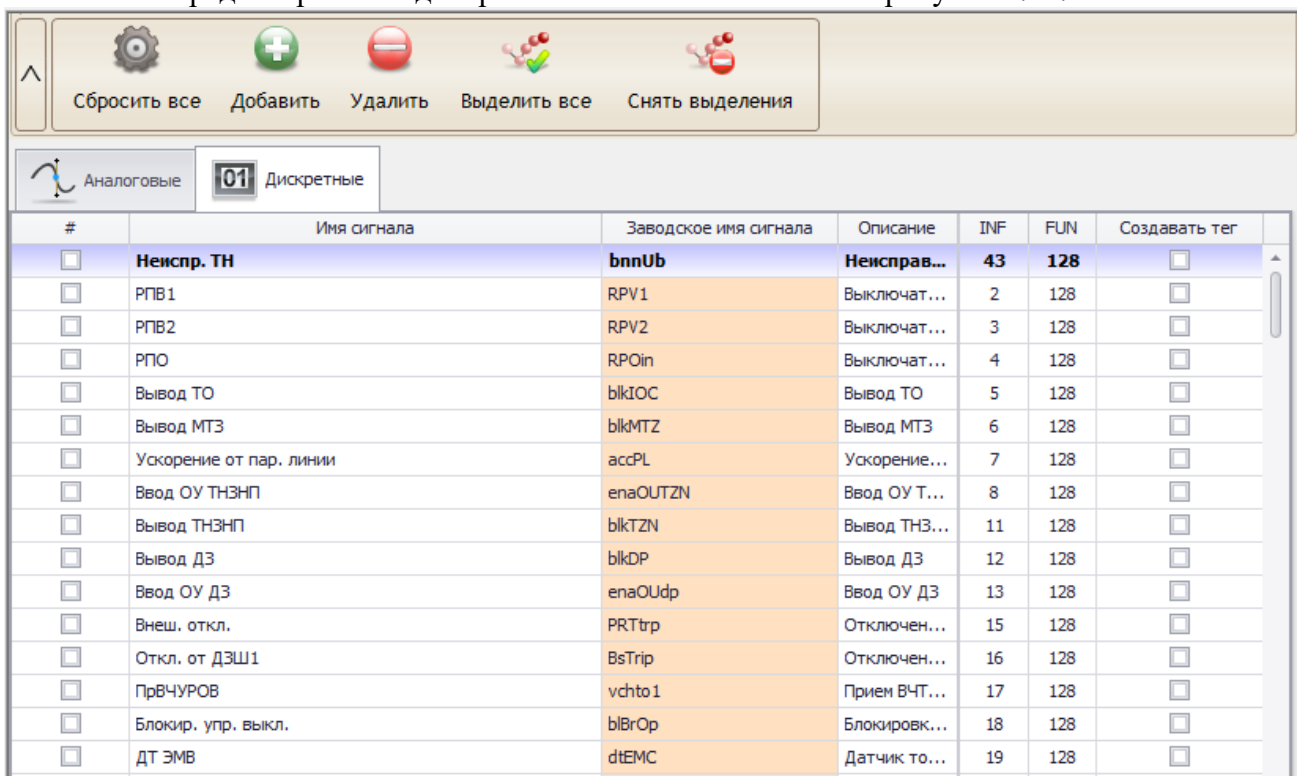
Рисунок 7.10 – Окно добавления сигнала

- **Описание** – описание сигнала. Оно отображается в мониторинге и если нужно подкорректировать сигнал, то это следует сделать здесь;
- **MulKoef** – задаёт коэффициент MulKoef протокола IEC_60870_5_103;
- **ASDU номер** – задаёт номер ASDU протокола IEC_60870_5_103;
- **Номинал вторичных значений** – номинал вторичных значений. Номинал необходимо указать для корректного отображения значений, значения номиналов можно вычитать в уставках терминала;
- **Номинал первичных значений** – номинал первичных значений;
- **Размерность вторичных значений** – размерность вторичных значений. Он отображается в мониторинге при отображении значений во вторичных величинах;
- **Размерность первичных значений** – размерность первичных значений. Он отображается в мониторинге при отображении значений в первичных величинах;
- **INF** – задаёт INF протокола IEC_60870_5_103;
- **FUN** – задаёт FUN протокола IEC_60870_5_103
- **Создавать тег** – в обычной версии игнорируется, актуален только для полной версии (МиКРА ПРО), в которой по данному параметру можно вывести в ОРС только те сигналы, которые нужно опрашивать;
- **Апертура –** зона нечувствительности изменения сигнала;

- **Период** – период обновления сигналов.

7.4.5 Дискретные сигналы

Область редактирования дискретных сигналов показана на рисунке 7.11.



#	Имя сигнала	Заводское имя сигнала	Описание	INF	FUN	Создавать тег
	Неиспр. ТН	**bnnUb**	**Неисправ...**	**43**	**128**	
	РПВ1	RPV1	Выключат...	2	128	
	РПВ2	RPV2	Выключат...	3	128	
	РПО	RPOin	Выключат...	4	128	
	Вывод ТО	blkIOC	Вывод ТО	5	128	
	Вывод МТЗ	blkMTZ	Вывод МТЗ	6	128	
	Ускорение от пар. линии	accPL	Ускорение...	7	128	
	Ввод ОУ ТНЗНП	enaOUTZN	Ввод ОУ Т...	8	128	
	Вывод ТНЗНП	blkTZN	Вывод ТНЗ...	11	128	
	Вывод ДЗ	blkDP	Вывод ДЗ	12	128	
	Ввод ОУ ДЗ	enaOUdp	Ввод ОУ ДЗ	13	128	
	Внеш. откл.	PRTtrp	Отключен...	15	128	
	Откл. от ДЗШ1	BsTrip	Отключен...	16	128	
	ПрВЧУРОВ	vchto1	Прием ВЧТ...	17	128	
	Блокир. упр. выкл.	blBrOp	Блокировк...	18	128	
	ДТ ЭМВ	dtEMC	Датчик то...	19	128	

Рисунок 7.11 – Редактирование дискретных сигналов

Область состоит из следующих элементов:

- **Имя сигнала** – наименование сигнала. По умолчанию в мониторинге столбец с наименованием скрыт, но его можно тоже отобразить. В данном поле можно задать произвольное имя, которое будет отображать;
- **Заводское имя сигнала** – данное поле не редактируется через таблицу. При добавлении нового сигнала его можно указать в диалоге, который выводится после нажатия на кнопку добавить.
- **Описание** – описание сигнала. Оно отображается в мониторинге и если нужно подкорректировать сигнал, то это следует сделать здесь;
- **INF** – задаёт INF протокола IEC_60870_5_103;
- **FUN** – задаёт FUN протокола IEC_60870_5_103
- **Создавать тег** – в обычной версии игнорируется, актуален только для полной версии (МиКРА ПРО), в которой по данному параметру можно вывести в ОРС только те сигналы, которые нужно опрашивать.

Список сокращений

АПВ	– автоматическое повторное включение
АСУ	– автоматизированная система управления
АТ	– автотрансформатор
БД	– база данных
БПО	– базовое программное обеспечение
ЗДЗ	– защита от дуговых замыканий
ЗИП	– запчасти и принадлежности
ИЧМ	– интерфейс человек-машина
ЛЭП	– линия электропередачи
МП	– микропроцессорное
МТЗ	– максимальная токовая защита
ОАПВ	– однофазное автоматическое повторное включение
ОМП	– определение места повреждения
ПК	– персональный компьютер
ПО	– прикладное программное обеспечение
ПС	– подстанция
РАЗ	– регистратор аналоговых значений
РАС	– регистратор аварийных событий
РЗА	– релейная защита и автоматика
РЭ	– руководство по эксплуатации
ТАПВ	– трехфазное автоматическое повторное включение
ТН	– трансформатор напряжения
ТТ	– трансформатор тока
УШР	– управляемый шунтирующий реактор
ФК	– функциональные клавиши
ЧАПВ	– частотное автоматическое повторное включение
ШОН	– шунт отбора напряжения

Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в документе	№ документа	Входящий № сопроводительного документа и дата	Подпись	Дата
	изме-ненных	заме-ненных	новых	аннулиро-ванных					
-			все		76	АИПБ.382-2020			12.2020
1		2-76	77-79		79	АИПБ.137-2021			04.2021
2		2-79	80-108		108	АИПБ.292-2022			11.2022