

УТВЕРЖДЕН  
М17.00388-01 32 03-2-ЛУ

**ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС ЭНЕРГОМИР**

**МОДУЛЬ ЭНЕРГИЯ**

**АРМ РЕДАКТОР**

Руководство системного программиста  
М17.00388-01 32 03-2

Листов 75

Инв. №	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

2023



## Аннотация

В настоящем документе описаны действия системного программиста при работе с АРМ РЕДАКТОР модуля ЭНЕРГИЯ, входящего в состав программного комплекса ЭНЕРГОМИР М17.00388-01 (в дальнейшем – комплекс) и предназначенного для создания и редактирования модели энергосистемы, а также мнемосхем производственных объектов, использующих данные телеметрии.

Документ предназначен для специалистов, занимающихся созданием, запуском и эксплуатацией рабочих мест, использующих данные телемеханики.

Использование модуля ЭНЕРГИЯ предполагается двумя типам пользователей: диспетчером (оператором) и администратором (системным программистом). Операции, выполняемые диспетчером, приведены в руководстве оператора АРМ ДИСПЕТЧЕР [1], входящего в состав комплекса.

В настоящем руководстве описаны операции, выполняемые системным программистом. Под системным программистом понимается специалист, выполняющий:

- подготовку программного проекта;
- установку и настройку комплекса или модуля;
- сопровождение АСДУЭ.

Перечень сокращений и обозначений, принятых в документе, приведен в приложении А.

В приложении Б приведены коды типов измерений расчетных каналов.

Перечень ссылочных документов приведен в приложении В.



## Содержание

1 Назначение .....	5
1.1 Общие сведения о программе .....	5
1.2 Требования к техническим и программным средствам .....	6
1.3 Структура программы .....	7
2 Настройка параметров .....	8
2.1 Установка и обновление .....	8
2.2 Запуск и авторизация .....	8
2.3 Элементы управления АРМ .....	9
2.3.1 Главное меню .....	10
2.3.2 Дерево .....	10
2.3.3 Вкладки .....	11
2.3.4 Область редактирования .....	12
2.3.5 Кнопки управления .....	13
2.3.6 Панель свойств .....	14
2.3.7 Миникарта .....	15
3 Подготовка программного проекта .....	16
3.1 Редактор компонентов .....	16
3.1.1 Уровень <i>Графика</i> .....	17
3.1.1.1 Создание компонентов .....	18
3.1.1.2 Задание атрибутов графических свойств компонентов .....	19
3.1.1.3 Добавление портов .....	21
3.1.1.4 Масштабирование компонентов .....	22
3.1.1.5 Создание компонента «Таблица» .....	22
3.1.1.6 Создание компонента «Часы» .....	25
3.1.1.7 Создание компонента «Надпись» .....	26
3.1.1.8 Создание компонента «Плакат» .....	26
3.1.1.9 Панели выбора цвета .....	27
3.1.2 Уровень <i>Поведение</i> .....	30
3.2 Редактор схем .....	31
3.2.1 Уровень <i>Графика</i> .....	32
3.2.1.1 Создание мнемосхемы .....	35
3.2.1.2 Настройка свойств полотна .....	36
3.2.1.3 Добавление объектов мнемосхемы .....	37
3.2.1.4 Редактирование соединительных линий .....	37
3.2.2 Уровень <i>Модель</i> .....	40
3.2.2.1 Создание дерева энергосистемы .....	40
3.2.2.2 Библиотека объектов энергосистемы .....	43
3.2.2.3 Контекстное меню дерева энергосистемы .....	45
3.2.2.4 Настройка параметров объектов .....	47
3.2.2.5 Пример настройки дискретных измерений объекта «Выключатель» .....	48
3.2.2.6 Настройка альтернативных наборов .....	49
3.2.2.7 Пример настройки аналоговых измерений объекта «ТН» .....	50
3.2.2.8 Настройка расчетных каналов .....	51



3.2.2.9 Привязка графических объектов к объектам модели .....	54
3.2.3 Уровень <i>Телемеханика</i> .....	56
3.2.3.1 Создание дерева телемеханики .....	57
3.2.3.2 Привязка объектов деревьев энергосистемы и телемеханики .....	59
3.2.3.3 Индикация привязки объектов .....	60
3.2.3.4 Инструменты для работы с источниками данных .....	61
4 Типовой проект .....	64
4.1 Состав типового проекта .....	64
4.2 Библиотека компонентов .....	64
5 Сообщения программы .....	66
Приложение А. Перечень сокращений и обозначений .....	67
Приложение Б. Коды типов измерений расчетных каналов .....	69
Приложение В. Перечень ссылочных документов .....	74



## 1 Назначение

АРМ РЕДАКТОР предназначен для создания и редактирования мнемосхем производственных объектов, использующих данные телеметрии.

Функциями АРМ РЕДАКТОР являются:

- создание экранных форм;
- создание на экранных формах мнемосхем распределительной сети из наборов, ранее созданных элементов (графических компонентов);
- формирование объектной модели электрической сети.

Устройство объектной модели комплекса основано на СИМ-модели и представляет собой иерархию объектов (рисунок 1) и топологических связей между этими объектами.



Рисунок 1

### 1.1 Общие сведения о программе

При работе с АРМ РЕДАКТОР предполагается оперирование следующими понятиями:

- Мнемосхема – совокупность сигнальных устройств и сигнальных изображений оборудования и внутренних связей контролируемого объекта, размещаемых на диспетчерских пультах, операторских панелях или выполненных на персональном компьютере. Информация, которая выводится на мнемосхему, может быть представлена в виде аналогового, дискретного и релейного сигнала, а также графически. Наглядно отображая структуру системы, мнемосхема облегчает оператору запоминание схем объектов, взаимосвязь между параметрами, назначение приборов и органов управления;



- Прimitives – базовые элементы (линии, кривые и полигоны), которые могут быть объединены для создания более сложных графических изображений (круг, линия, многоугольник);
- Графический элемент – примитив (а также – порт, коннектор) в графическом компоненте;
- Графический компонент – состоит из примитивов с заданным поведением (выключатель, разъединитель, трансформатор и т.д.);
- Графический объект – экземпляр графического компонента или примитива на схеме;
- Наследование свойств компонента – наследование свойств от родительского компонента к конкретному экземпляру;
- Атрибут – описание, характеризующее свойства данного объекта. Атрибуты могут иметь различные значения и изменяться в ходе преобразований графического объекта;
- Полотно – в *Редакторе компонентов* – рабочая область для создания компонента; в *Редакторе схем* – мнемосхемы;
- Шаблон – полностью настроенный графический компонент с заданным поведением;
- Библиотека компонентов – набор готовых шаблонов компонентов, сгруппированных по категориям: *Выключатели, Индикаторы, Трансформаторы* и пр.;
- Дерево элементов схемы – структурированный список графических объектов;
- Порт – точка (узел) на контуре компонента для возможности создания связи компонентов согласно заданной модели;
- Коннектор – соединительная линия двух портов.

## 1.2 Требования к техническим и программным средствам

Для работы АРМ РЕДАКТОР необходим компьютер с характеристиками, приведенными в таблице 1.

Таблица 1

Наименование характеристики	Минимальные требования	Рекомендуемые требования
Быстродействие процессора	2 ядра 1,5 ГГц (для x64)	4 ядра, 2 ГГц и выше (для x64)
Объем ОЗУ	4 Гбайт	8 Гбайт
Объем НЖМД	500 Мбайт	1 Тбайт
Сеть	1 Мбит/с	100 Мбит/с
Графический адаптер	Встроенный	Дискретный
Разрешение	1280x1024	Full HD (1920x1080)
Монитор	21'' 9:16	27'' 9:16
ОС	Windows 7 x32/x64	Windows 10 x32/x64

Таблица 1

Наименование характеристики	Минимальные требования	Рекомендуемые требования
Браузер	Chrome 62.0.3202.94 и выше; Firefox 54.0.1 и выше; Safari 11.0 и выше; Яндекс 19.3.1.828 и выше; Opera 53.0 и выше	
Примечание – Работоспособность АРМ РЕДАКТОР в прочих браузерах и устаревших версиях рекомендуемых браузеров не гарантируется.		

АРМ РЕДАКТОР может быть подключен к серверу средствами сети Ethernet с помощью стороннего компьютера, принадлежащего данной сети.

Для предотвращения потери информации, разрушения БД и ОС при сбоях в питающей сети необходимо укомплектовать компьютер ИБП.

### 1.3 Структура программы

Структура АРМ РЕДАКТОР приведена на рисунке .



Рисунок 2

Редактор компонентов позволяет создавать компоненты для мнемосхем.

Редактор схем – создавать и редактировать мнемосхемы энергообъектов.

## 2 Настройка параметров

Перечень действий, необходимых для подготовки программного проекта:

- установка АРМ РЕДАКТОР и запуск;
- загрузка типового проекта;
- подготовка программного проекта.

### 2.1 Установка и обновление

АРМ РЕДАКТОР устанавливается и запускается на сервере администратором с помощью пакета установки комплекса (стандартный пакет установки на базе Windows Installer). Описание установки приведено в [2].

### 2.2 Запуск и авторизация

Запуск АРМ РЕДАКТОР осуществляется при помощи браузера – через web-интерфейс.

Для получения доступа к web-интерфейсу АРМ РЕДАКТОР в адресной строке браузера (рисунок 3) введите строку вида: <http://opo-scada-v3:3128> (где *opo-scada-v3* – DNS-имя или IP-адрес web-сервера, например, <http://192.168.1.100>). Точный адрес необходимо получить у системного администратора.

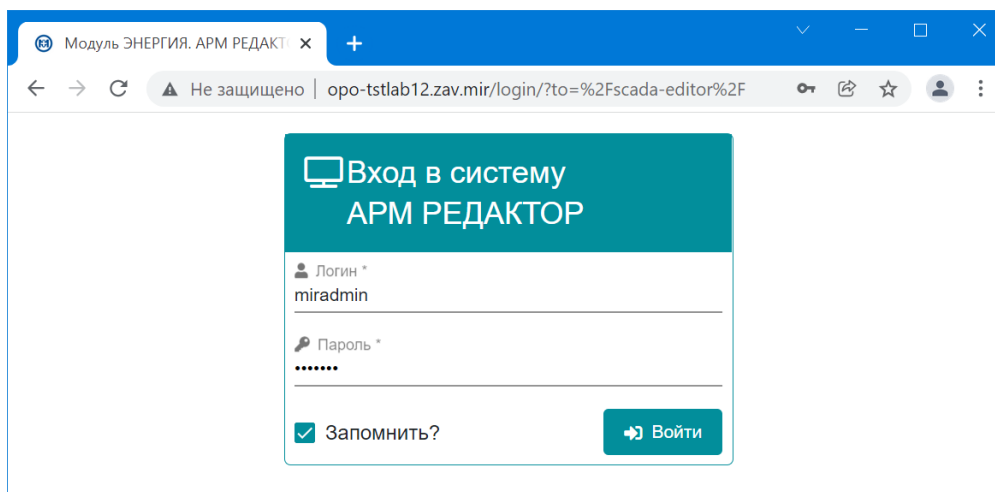


Рисунок 3

После выполнения авторизации пользователя открывается главное окно АРМ РЕДАКТОР (рисунок 4).

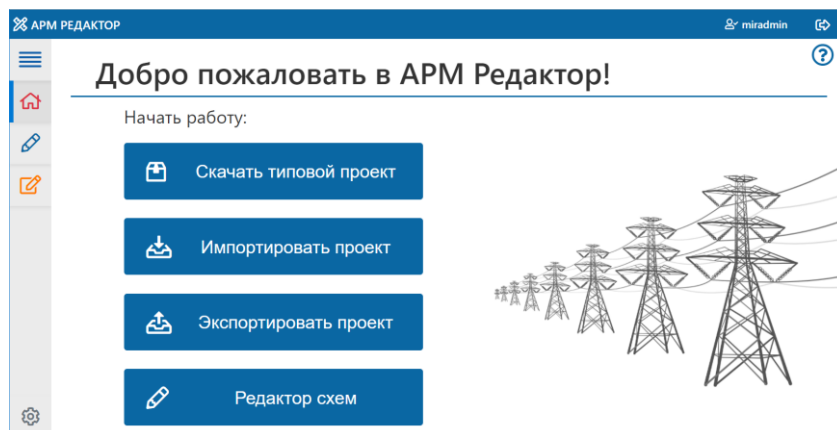


Рисунок 4

При запуске web-интерфейса АРМ РЕДАКТОР ошибки могут возникать в случаях:

- модуль ЭНЕРГИЯ некорректно запущен на сервере;
- нет связи по сети между сервером и компьютером пользователя;
- необходимый для работы сетевой порт закрыт настройками брандмауэра, антивирусной программой или сетевым оборудованием. В случае если обмен разрешен, но web-интерфейс АРМ РЕДАКТОР не отображается в браузере, необходимо обратиться к системному администратору.

### 2.3 Элементы управления АРМ

Для выполнения функций АРМ РЕДАКТОР имеет встроенные элементы управления (рисунок 5).

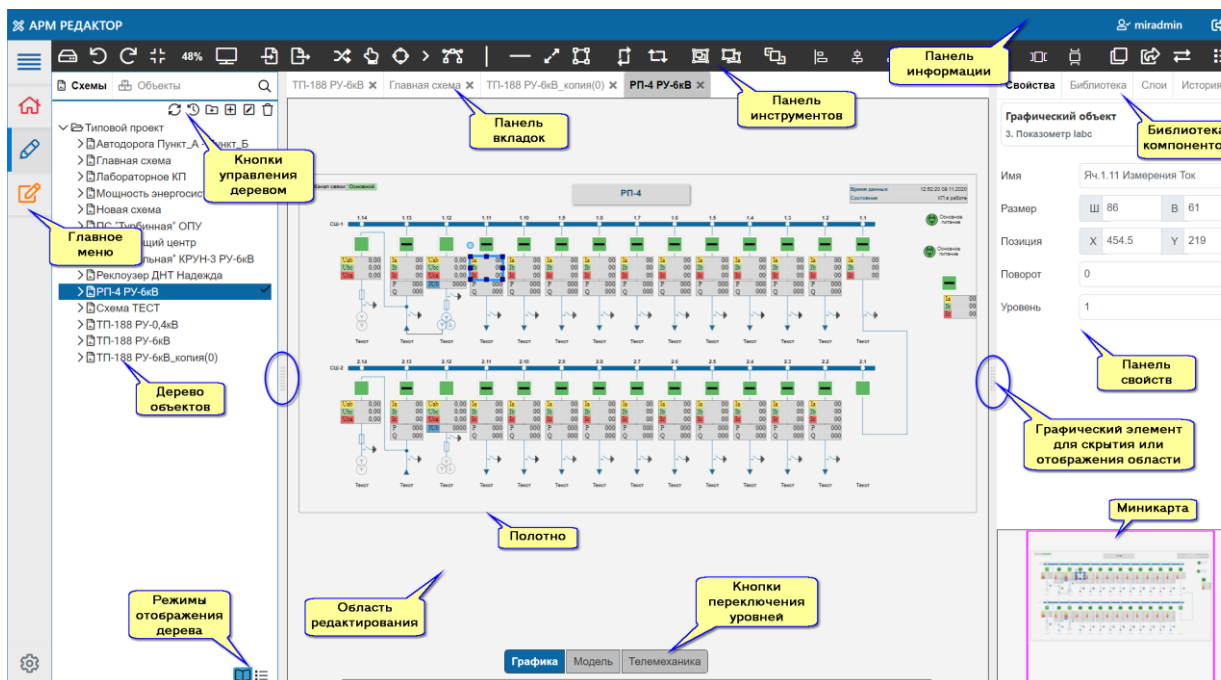


Рисунок 5

Общими элементами управления АРМ РЕДАКТОР являются:

- главное меню;
- дерево;
- вкладки;
- область редактирования;
- кнопки управления;
- панель свойств;
- миникарта;
- панель информации – предназначена для отображения имени авторизованного пользователя и системного времени;
- всплывающие подсказки – предназначены для оперативного предоставления информации по элементам интерфейса. При наведении курсора мыши на элементы интерфейса АРМ РЕДАКТОР, открывается подсказка с описанием данного элемента.

Доступность элементов управления и их содержание зависит от выбранного типа редактора: Редактор компонентов или Редактор схем и активного уровня (*Графика, Модель, Телемеханика, Поведение* и т.д.).

### 2.3.1 Главное меню

Главное меню (рисунок 6) предназначено для предоставления доступа к функциям АРМ РЕДАКТОР:

- главной мнемосхеме проекта;
- редактору схем;
- редактору компонентов;
- окну *Настройки проекта* (открываемся нажатием кнопки *Настройки*).

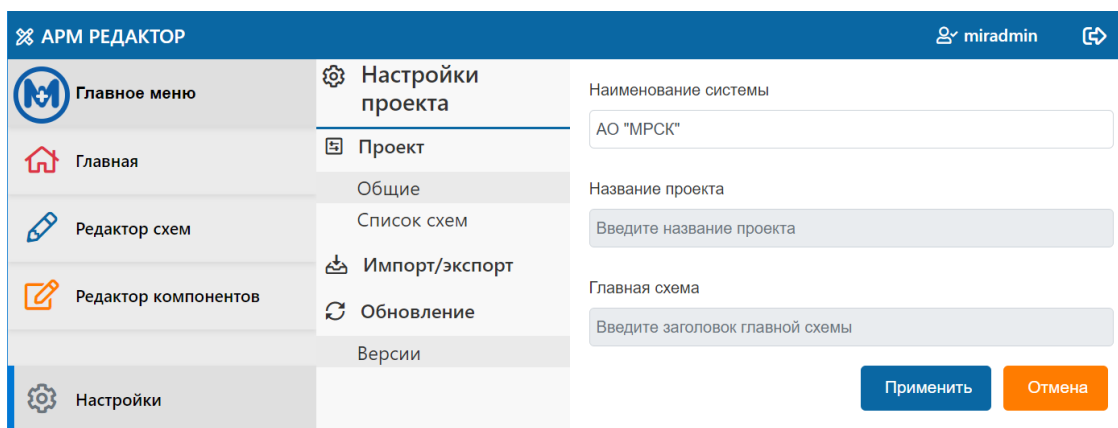


Рисунок 6

### 2.3.2 Дерево

Дерево предназначено для отображения иерархической структуры мнемосхем, объектов, компонентов, примитивов, и т.д.

Содержание, внешний вид дерева и наличие элементов управления деревом (рисунок 7) зависят от текущего активного уровня и выбранного типа редактора.

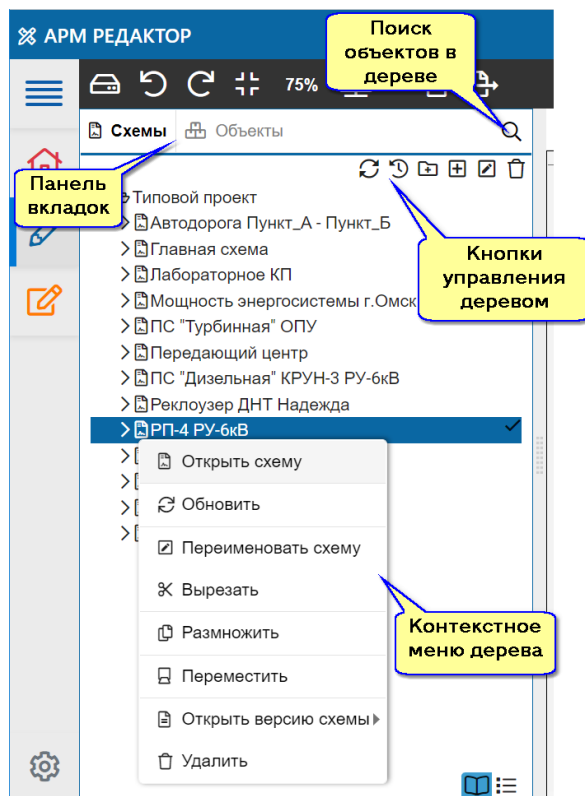


Рисунок 7

Действие кнопок управления деревом распространяется только на выделенный в дереве объект.



Примечание – Выделение объектов в дереве осуществляется однократным нажатием левой кнопки мыши, для последующего использования кнопок управления деревом; двойной щелчок левой кнопки мыши используется для открытия информации о выбранном объекте: в области редактирования или на панели свойств.

Режим отображения деревьев на уровнях *Графика* изменяется нажатием кнопок:

- список в виде дерева объектов с сортировкой по группам;
- список всех объектов с сортировкой в алфавитном порядке.

Режим отображения деревьев на уровнях *Модель* и *Телемеханика* изменяются нажатием кнопок:

- скрыть привязки;
- показать привязки.

Контекстное меню дерева доступно при выделении необходимого объекта в дереве и нажатии правой кнопки мыши.

### 2.3.3 Вкладки

Вкладки используются для удобства быстрого переключения между областями редактирования различных объектов.

Открытие схемы происходит на новой вкладке, если схема еще не была открыта или осуществляется переключение на соответствующую вкладку, где необходимая схема уже открыта.

Существует возможность закрепления наиболее используемых вкладок на панели быстрого доступа с помощью пункта *Закрепить* в контекстном меню панели вкладок (рисунок 8).

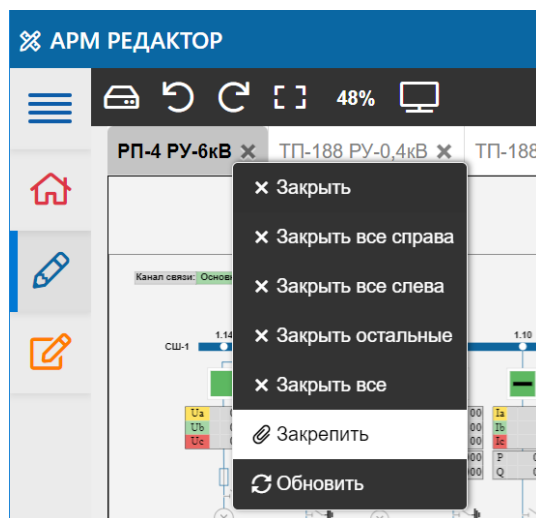


Рисунок 8

Наименование вкладки мнемосхемы, на которой были выполнены несохраненные изменения, выделяется звездочкой (рисунок 9).

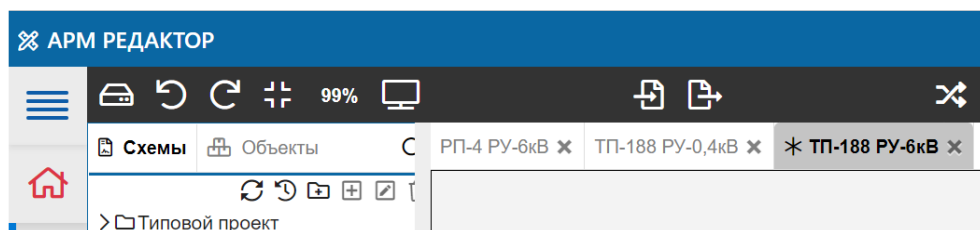


Рисунок 9

#### 2.3.4 Область редактирования

Область редактирования – основное поле в главном окне редактора, предназначенное для отображения и редактирования объекта, выбранного в дереве.

В области редактирования располагается полотно, в границах которого размещаются объекты или схемы. При создании компонента полотно создается автоматически; при создании схемы необходимо настроить свойства полотна.



Примечание – Масштабирование объектов в области редактирования осуществляется с помощью колеса мыши с одновременным удержанием на клавиатуре клавиши «Ctrl». Перемещение полотна в области редактирования осуществляется перемещением мыши с одновременным удержанием на клавиатуре клавиши «Пробел».

В нижней части области редактирования содержатся кнопки для переключения уровней.

Контекстное меню объектов в области редактирования доступно при выделении необходимого графического объекта и нажатии правой кнопки мыши.



### 2.3.5 Кнопки управления






Кнопки управления предназначены для выполнения различных операций.

Действие кнопок управления распространяется на содержимое, отображаемое в данный момент, в области редактирования. Реакция на нажатие некоторых кнопок дублируется нажатием «горячих» клавиш и контекстным меню активной мнемосхемы.

Доступность определенного набора кнопок зависит от текущего активного уровня и выбранного типа редактора.

Назначение кнопок управления, являющихся общими для всех уровней и редакторов, приведено в таблице 2.

Таблица 2

Вид кнопки	«Горячие» клавиши	Назначение кнопки
	<i>Ctrl + S</i>	Сохраняет все изменения в области редактирования
	<i>Ctrl + Z</i> <i>Ctrl + Y</i>	Отменяет/повторяет внесенные изменения
	<i>Ctrl + 0</i> <i>Ctrl + 1</i> —	Кнопки масштабирования: <i>Вписать</i> , <i>Восстановить</i> и кнопка «Масштаб» (кнопка с отображением установленного в данный момент масштаба в процентах). При нажатии кнопки «Масштаб», открывается дополнительное меню масштабирования (рисунок 10)
	<i>F1</i>	Открывает справочное руководство по работе с АРМ РЕДАКТОР
	—	Дополнительные функции редактора (рисунок 11)

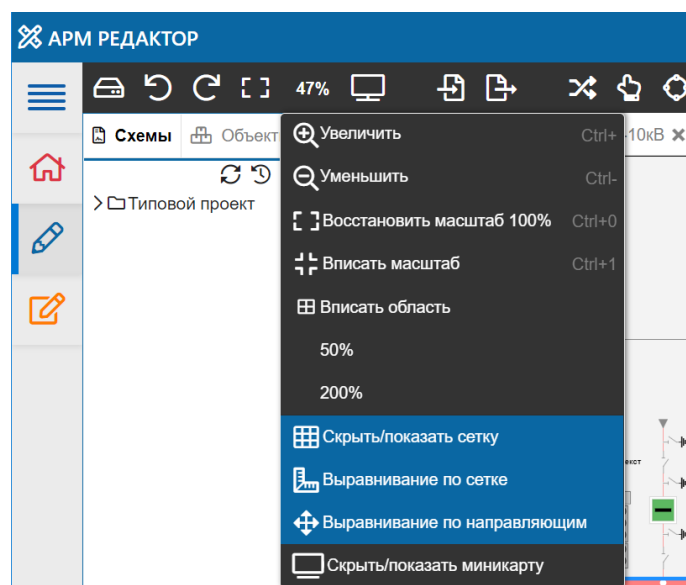


Рисунок 10

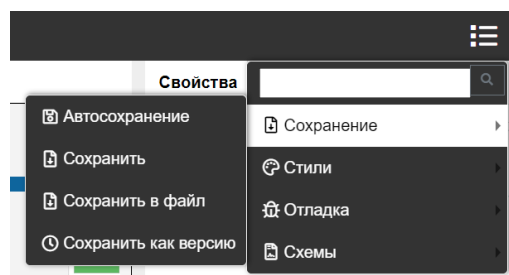


Рисунок 11

### 2.3.6 Панель свойств

Панель свойств (рисунок 12) предназначена для отображения имеющихся свойств, выбранного в дереве или на мнемосхеме объекта, а также их редактирования.

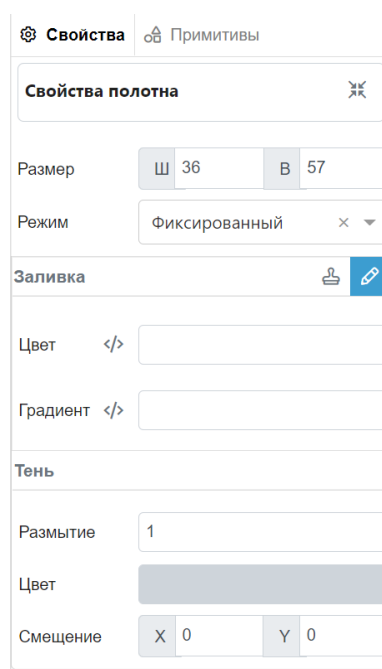








Рисунок 12

Назначение кнопок, используемых для редактирования стилей, приведено в таблице 3.

Таблица 3

Вид кнопки	Назначение кнопки
 	Открывает <u>панель</u> для выбора предустановленных стилей
 	Позволяет редактировать стили вручную
 	Открывает <u>палитру</u> предустановленных цветов
Примечание – Если стиль не задан/не отредактирован вручную, то кнопка отображается серым цветом, если для данного свойства используется предустановленный стиль или свойство изменялось вручную, то соответствующая кнопка окрашивается синим цветом.	



### 2.3.7 Миникарта

Миникарта является инструментом целенаправленного позиционирования на участках мнемосхемы, расположенных в области редактирования за границами полотна.

Вызов миникарты осуществляется выбором пункта *Скрыть/показать миникарту* в дополнительном меню масштабирования, открываемом нажатием кнопки «Масштаб».

Миникарта содержит миниатюру активной мнемосхемы и прямоугольную область, которая ассоциирована с окном редактирования. При перемещении прямоугольной области в миникарте в области редактирования происходит синхронное позиционирование на соответствующей области мнемосхемы.

### 3 Подготовка программного проекта

Проект является основной структурной единицей, объединяющей разрозненные файлы в работающую систему. Проект сохраняется в отдельном файле с расширением \*.scada-prj (в дальнейшем – файл проекта).

Для работы АРМ РЕДАКТОР необходим типовой проект, предназначенный для подготовки программного проекта конкретной АСДУЭ (рисунок 13).

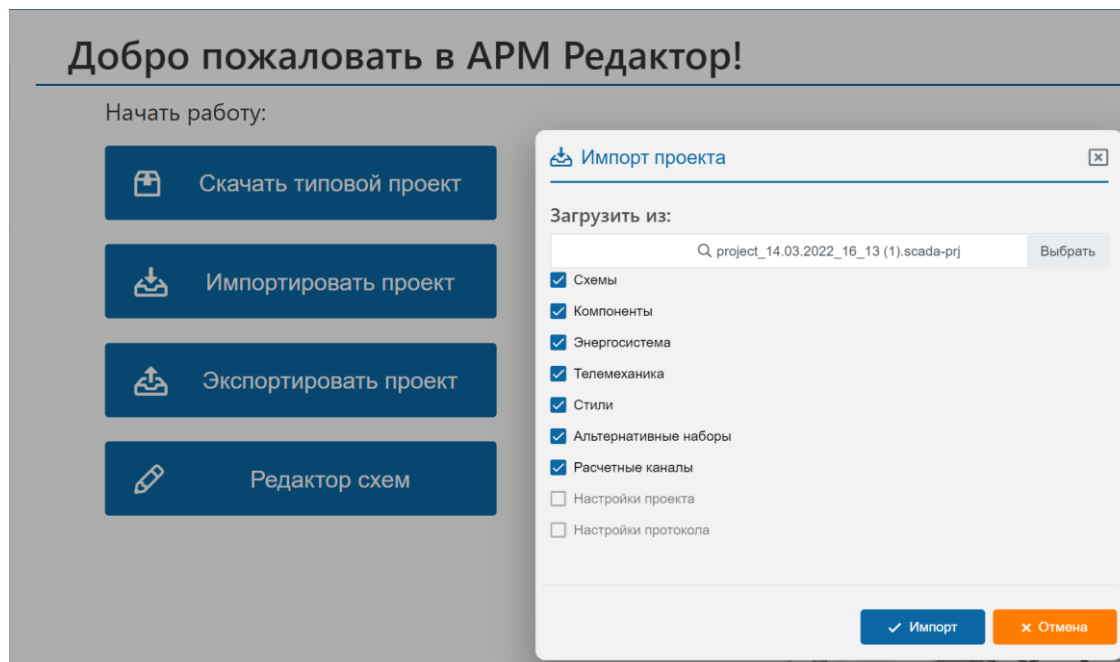


Рисунок 13

Подготовка программного проекта включает в себя:

- подготовку мнемосхем, на основе существующего типового проекта;
- создание дерева энергосистемы;
- привязку объектов на мнемосхемах к сигналам ТМ.

#### 3.1 Редактор компонентов

Подготовка компонентов осуществляется в *Редакторе компонентов* (рисунок 14) в данной последовательности:

- создание компонента;
- настройка поведения компонента;
- сохранение – в результате выполненных действий компонент попадает в библиотеку компонентов.

*Редактор компонентов* может быть использован для создания новых компонентов библиотеки, которые после включения в библиотеку могут быть применены в работе при построении мнемосхем.

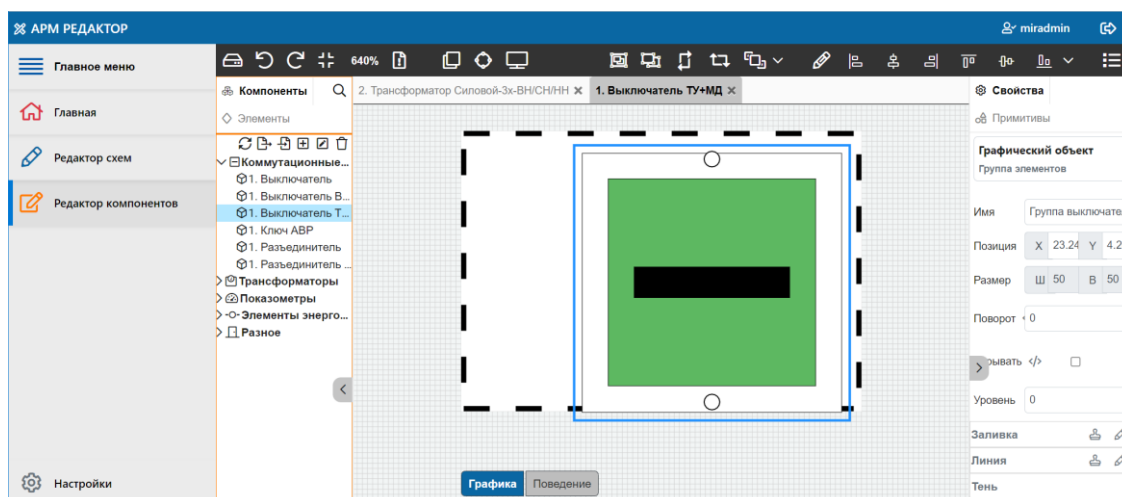


Рисунок 14

### 3.1.1 Уровень *Графика*

Уровень *Графика* – это уровень с областью разработки и редактирования свойств графических объектов (рисунок 14).

Назначение кнопок управления, используемых только на уровне *Графика* в *Редакторе компонентов*, приведено в таблице 4.

Таблица 4

Вид кнопки	Назначение кнопки
	Открытие <u>редактора плакатов</u>
	Размножение элементов
	Соединение графических элементов ( <u>портов</u> элемента)
	Просмотр компонента в отдельном окне
	Панель упорядочения объектов (группировка, порядок отображения, перемещение на передний план и т.п.). Содержит выпадающий список дополнительных действий с объектами
	Панель выравнивания объектов. Содержит выпадающий список дополнительных действий с объектами

Дерево уровня *Графика* в *Редакторе компонентов* содержит две вкладки:

- *Компоненты* – перечень всех компонентов, сгруппированных по типу;
- *Элементы* – все элементы объекта, открытого в области редактирования.

Действия с компонентами доступны как с помощью контекстного меню, так и с помощью кнопок управления деревом.

### 3.1.1.1 Создание компонентов

Для создания нового компонента в дереве компонентов (рисунок 15) необходимо нажать кнопку и в открывшемся окне *Создать компонент*:

- выбрать соответствующую группу оборудования;
- ввести имя компонента;
- нажать кнопку *Создать*.



Примечание – Выделение объектов в дереве осуществляется однократным нажатием левой кнопки мыши с последующим использованием кнопок управления деревом; двойной щелчок левой кнопки мыши используется для открытия компонента в области редактирования.

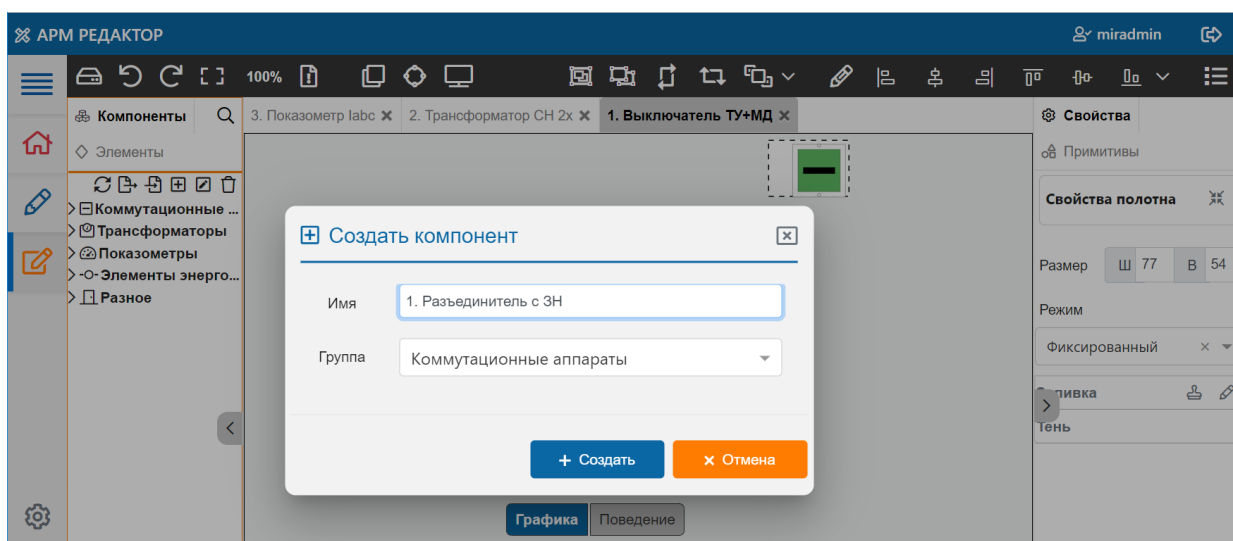


Рисунок 15

В результате выполненных действий будет создано полотно для построения графического компонента.

Построение компонента возможно двумя способами:

- на базе существующего (скопировать существующий компонент и вставить в новое созданное поле для редактирования) – рисунок 16;
- создать новый с помощью графических примитивов.

Все элементы созданного компонента отображаются на вкладке *Элементы* (рисунок 17).

Если свойства экземпляров компонента необходимо редактировать на мнемосхемах, то на панели свойств для данного экземпляра задаются атрибуты свойств.

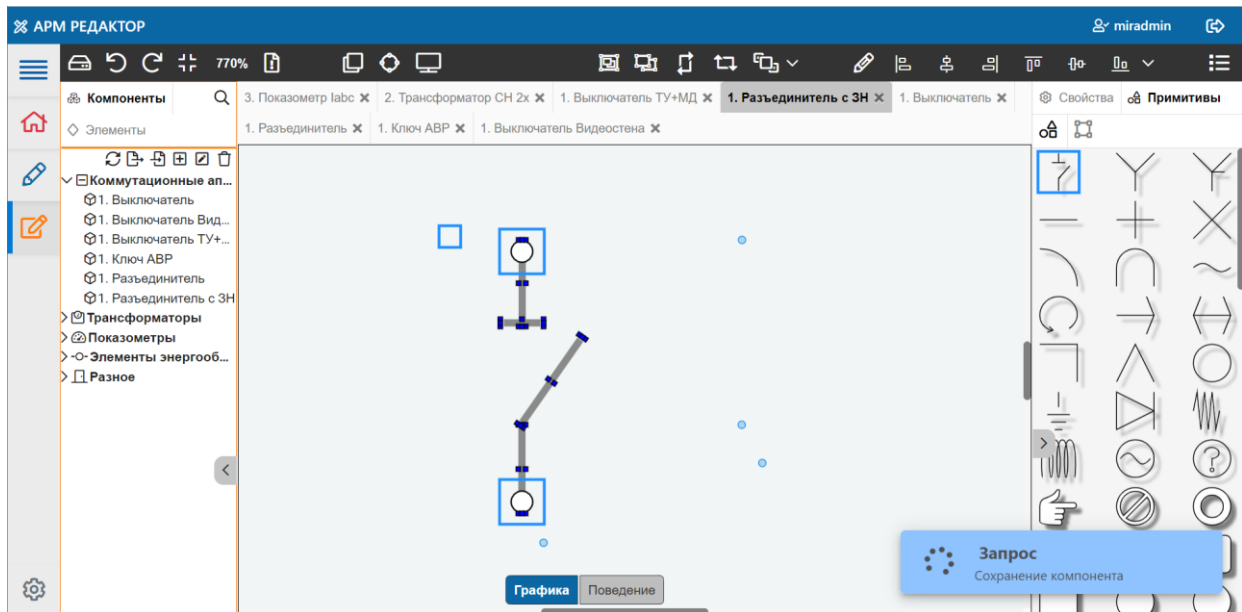


Рисунок 16

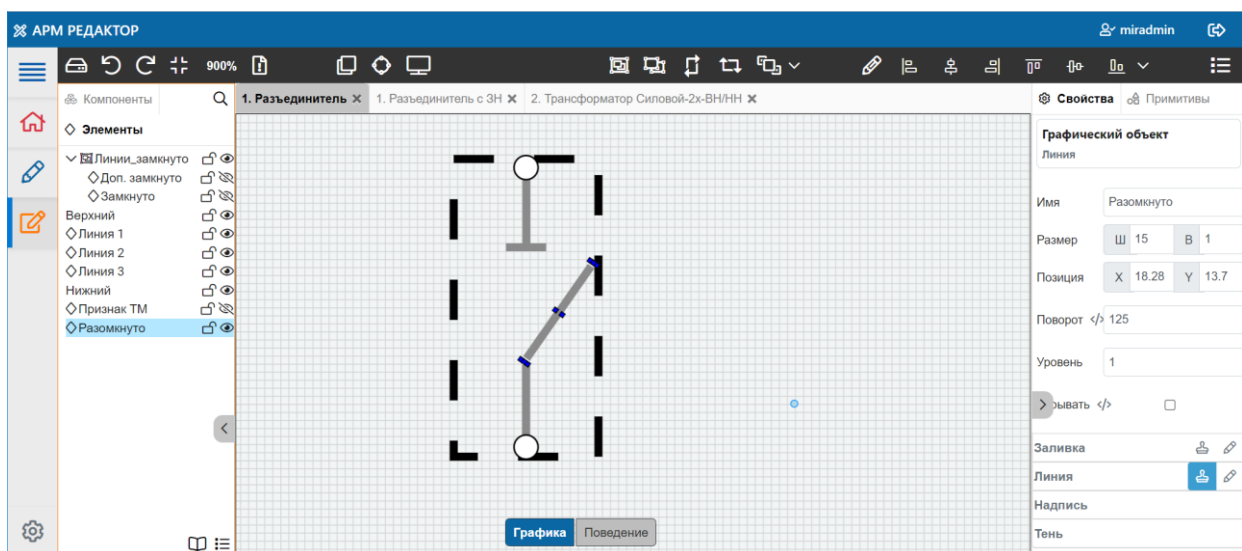


Рисунок 17

### 3.1.1.2 Задание атрибутов графических свойств компонентов

Для задания атрибута (рисунок 18) необходимо:

- нажать кнопку
- добавить в открывшемся окне редактирования атрибута в выпадающем списке необходимый атрибут (цвет, линия, ширина и т.п.) и нажать кнопку
- ввести значения в поля *Имя атрибута* и *Значение по умолчанию*;
- нажать кнопку
- последовательно нажать кнопки *Выбрать* и *Заккрыть*.



Примечание – Если атрибут не отредактирован, то кнопка окрашена серым цветом </>; если для данного атрибута указаны необходимые значения – синим </>.

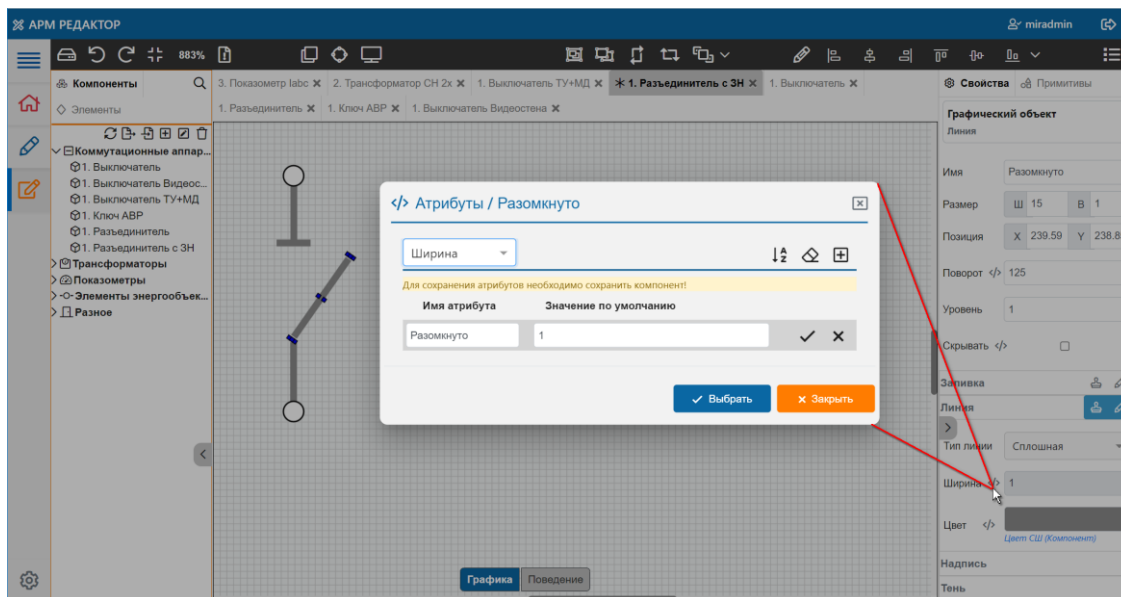


Рисунок 18

Для экземпляров компонентов, у которых атрибуты настроены, в *Редакторе схем* добавленные атрибуты будут отображаться на панели свойств (рисунок 19) и могут редактироваться при необходимости.



Примечание – Для массового редактирования свойств экземпляров компонентов в *Редакторе схем* можно выделить необходимый объект и нажать кнопку – будут выделены все объекты данного типа.

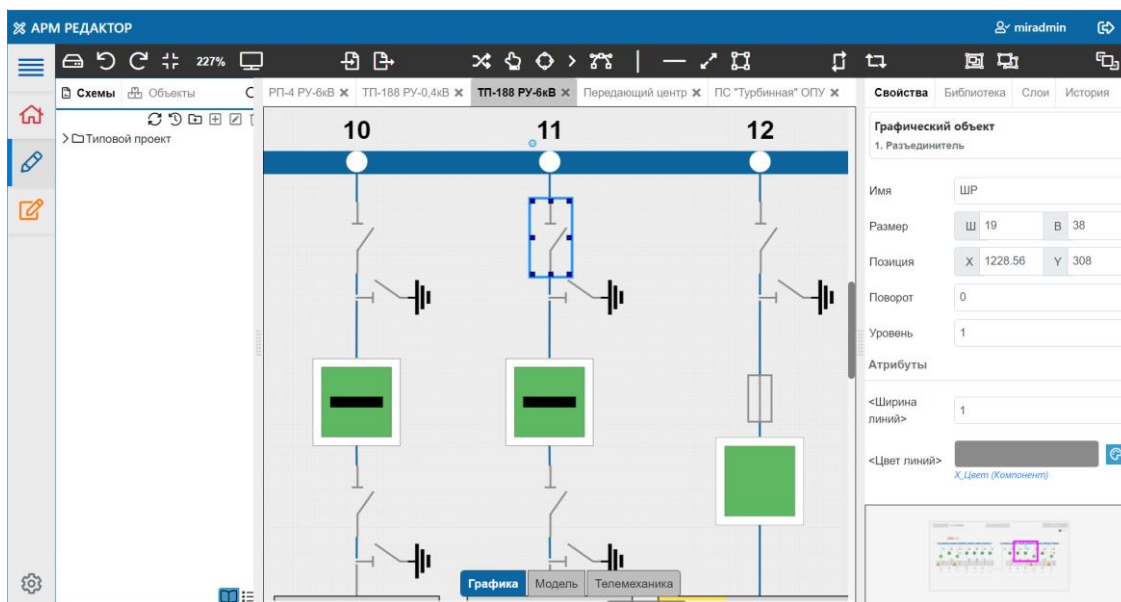


Рисунок 19



### 3.1.1.3 Добавление портов

Каждому компоненту для соединения с другими объектами схемы необходимо добавить порты (рисунок 20).

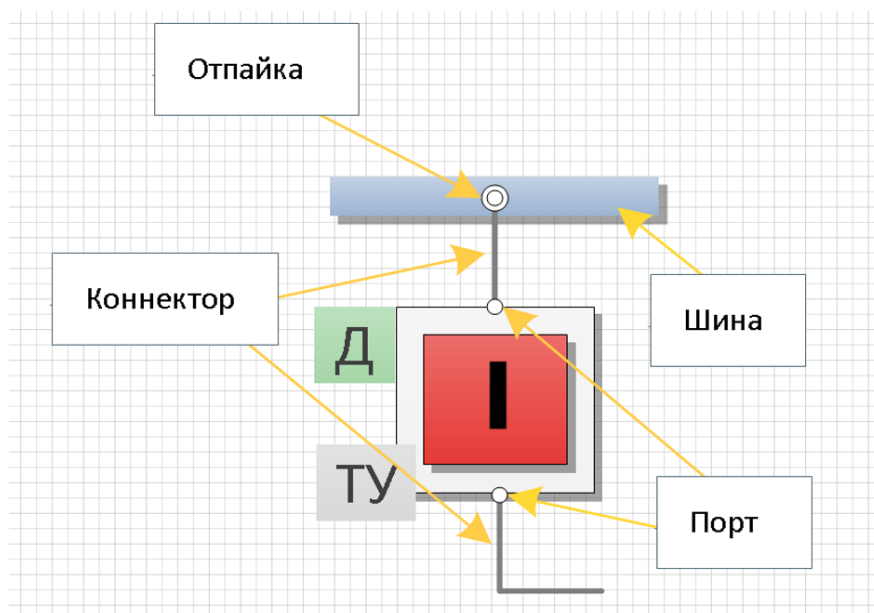


Рисунок 20

Добавление порта возможно перемещением порта (используя функцию «drag-and-drop») из библиотеки примитивов (рисунок 21) в область редактирования.

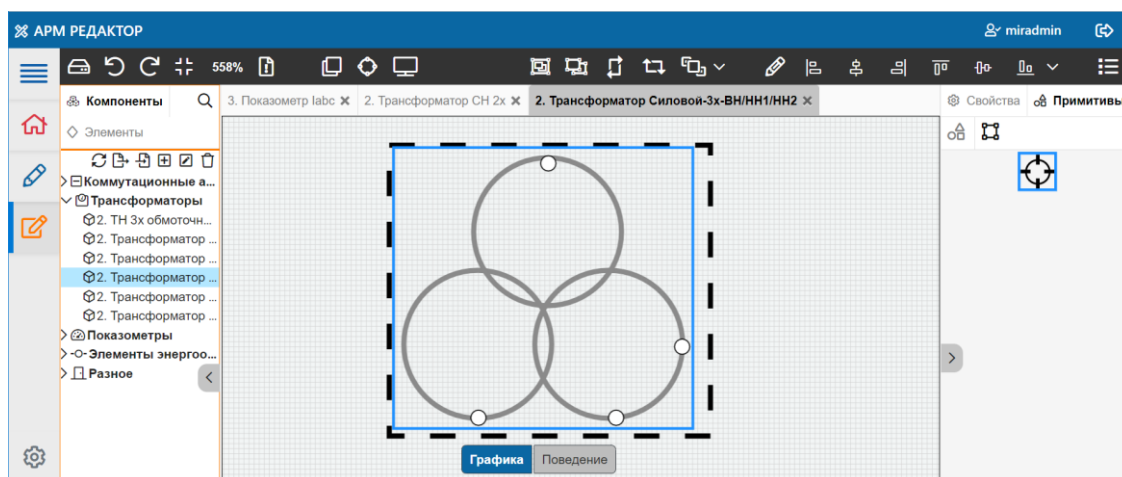


Рисунок 21

Каждому порту в рамках одного компонента необходимо назначить уникальное имя (рисунок 22).

Если имена не будут уникальными, то появится сообщение об ошибке и сохранение компонента будет невозможно.

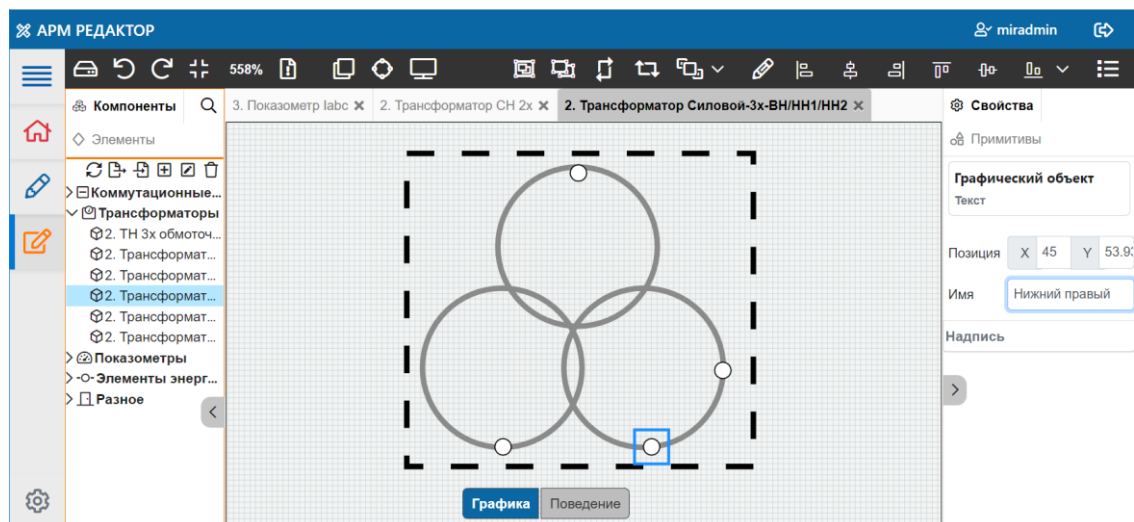


Рисунок 22

#### 3.1.1.4 Масштабирование компонентов

Для правильного масштабирования компонента на мнемосхеме, необходимо подобрать размер (нажать кнопку (Подобрать размер) в области Свойства полотна (рисунок 23)) – компонент будет вписан в область редактирования по рамке компонента.

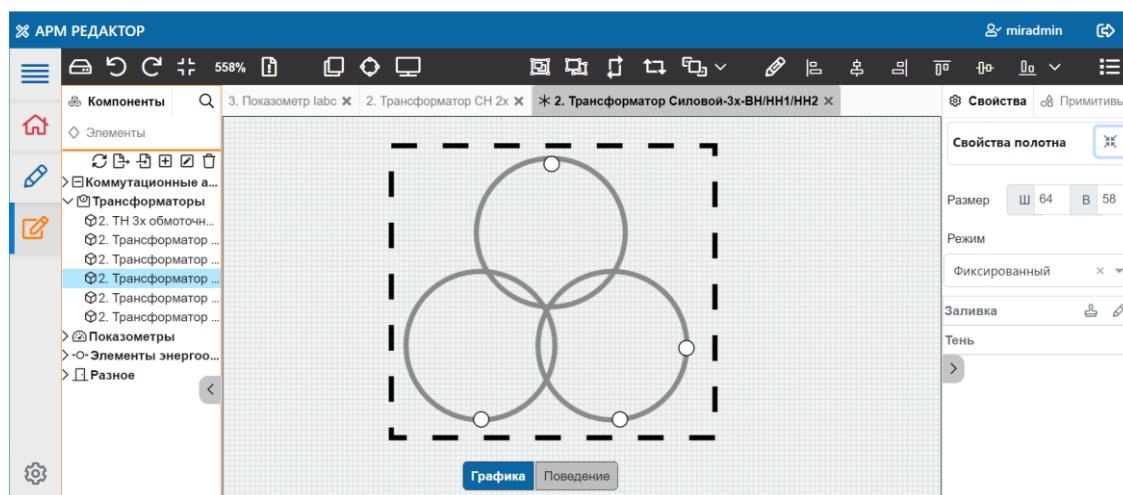


Рисунок 23

Свойство *Режим* задает масштабирование шрифта (в выпадающем списке выбирается одно из двух значений):

- *Фиксированный* – задает пропорциональное изменение размера компонента, включая надпись;
- *Нефиксированный* – непропорциональное изменение размеров (размер шрифта подбирается так, чтобы текст масштабировался при масштабировании объекта – заполнил собой объект).

### 3.1.1.5 Создание компонента «Таблица»

Создание компонента «Таблица» осуществляется на основе примитива таблицы в *Редакторе таблиц* (рисунок 24), открываемом одним из способов:

- нажатием на панели инструментов кнопки
- нажатие кнопки *Редактировать* на панели свойств объекта.

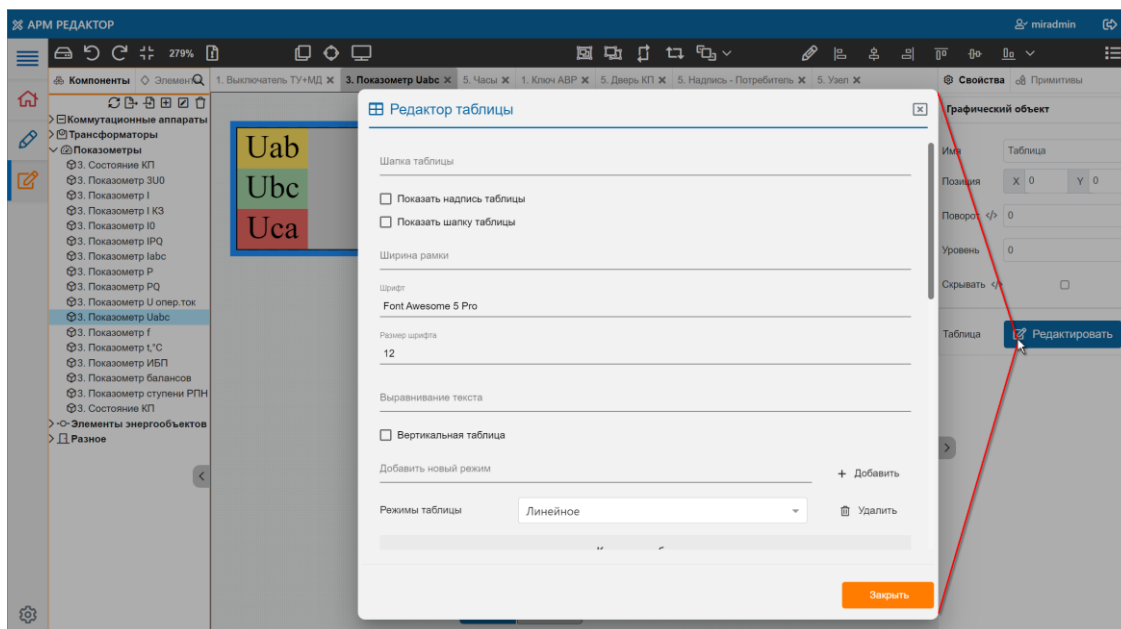


Рисунок 24

*Редактор таблиц* позволяет настраивать компоненты табличного вида (индикаторы измерений):

- задавать несколько режимов отображения таблицы: в поле *Режимы таблицы* (рисунок 24) выбрать одно из значений *Фазное/Линейное* или добавить новый режим с помощью кнопки + *Добавить* – данный режим будет доступен для выбора в столбце *Режим* (рисунок 25);
- настраивать количество колонок (рисунок 26).



Редактор таблицы

Строки таблицы

Имя строки	Высота	Режим	Имя	Цвет ячейки	Цвет текста	Символ	Цвет ячейки	Цвет текста	Значение
Ua	20	Фазное ▼	Ua	Yellow	Black		Gray	Red	00,00
Ub	20	Фазное ▲	Ub	Green	Black		Gray	Red	00,00
Uc	20	Фазное	Uc	Red	Black		Gray	Red	00,00
Uab	20	Линейное ▼	Uab	Yellow	Black		Gray	Red	0,00
Ubc	20	Линейное ▼	Ubc	Green	Black		Gray	Red	0,00
Uca	20	Линейное ▼	Uca	Red	Black		Gray	Red	0,00

+ Добавить строку

Заккрыть

Рисунок 25

Редактор таблицы

Режимы таблицы: Линейное

Удалить

Колонки таблицы

Заголовок	Значение	Ширина	Ширина левого разделителя	Положение текста	Позиция
Имя	имя ▼	35	0	По центру ▼	▼ ×
Символ	качество ▼	15	0	По центру ▼	^ ▾ ×
Значение	значение ▼	55	0	По правому краю ▼	^ ×

+ Добавить колонку

Строки таблицы

Заккрыть

Рисунок 26

### 3.1.1.6 Создание компонента «Часы»

Создание компонента «Часы» осуществляется на основе примитива часы (рисунок 27). В свойствах компонента «Часы» настраиваются дата и время в необходимом формате.

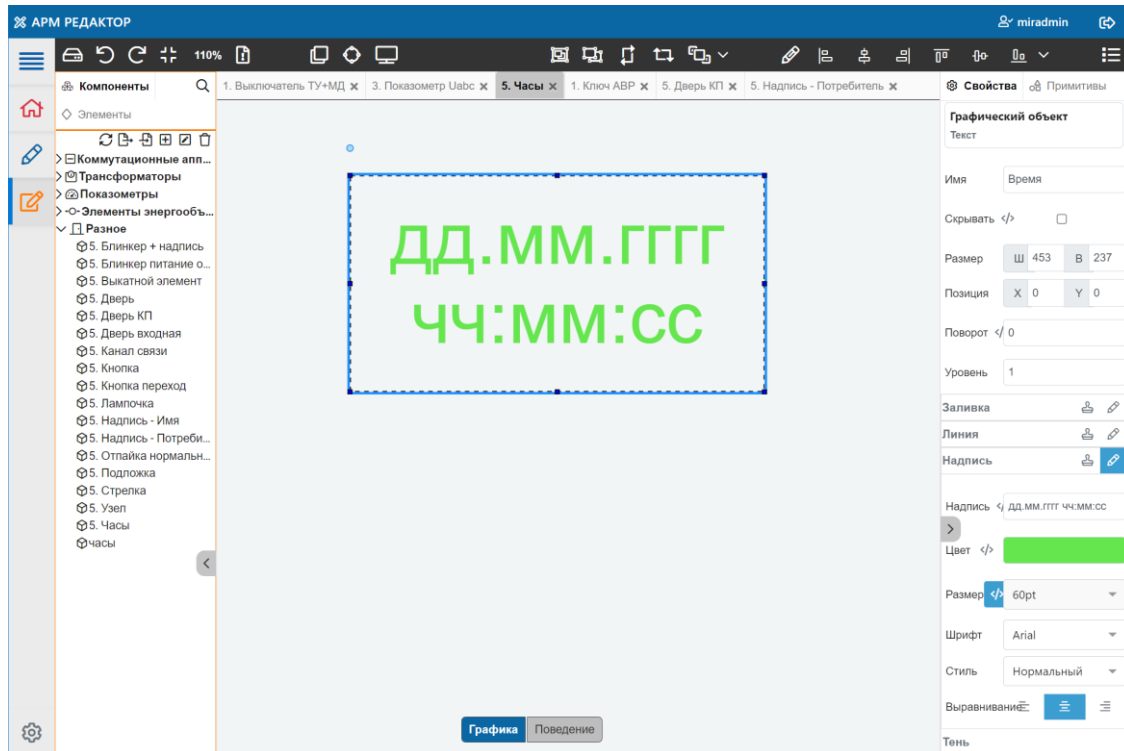


Рисунок 27

### 3.1.1.7 Создание компонента «Надпись»

Создание компонента «Надпись» осуществляется на основе примитива текстового поля (рисунок 28), позволяющего ввести текст, необходимый для отображения на мнемосхеме.

В свойствах компонента «Надпись» настраиваются параметры текста: размеры текстового поля, стили заливки, линии и шрифта.

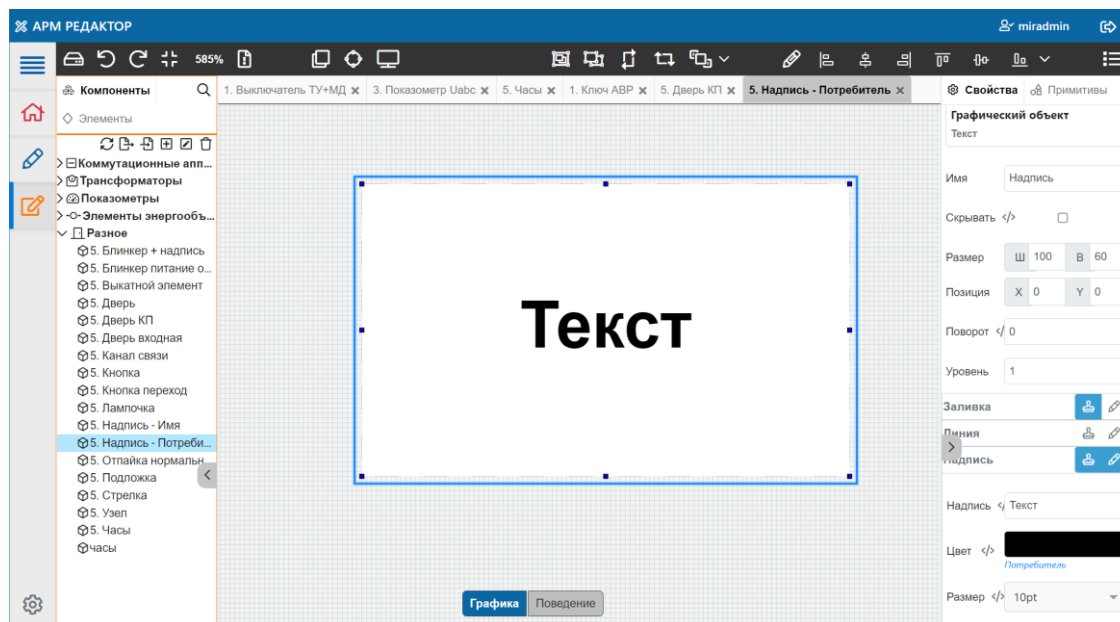


Рисунок 28

### 3.1.1.8 Создание компонента «Плакат»

Создание компонента «Плакат» осуществляется на основе примитивов в редакторе плакатов (рисунок 29), открываемом одним из способов:

- нажатием на панели инструментов кнопки
- нажатием кнопки *Редактировать* на панели свойств объекта.

Все свойства данного компонента доступны для редактирования.

Компонент «Плакат» – это графический компонент с определенным поведением, добавляемый с помощью диалогового меню диспетчером.

Использование плакатов безопасности осуществляется в рамках работы АРМ ДИСПЕТЧЕР и обеспечивает визуализацию работ, проводимых на подстанции, а также запрет телеуправления.

Разработка плакатов безопасности ведется в соответствии с требованиями [3].

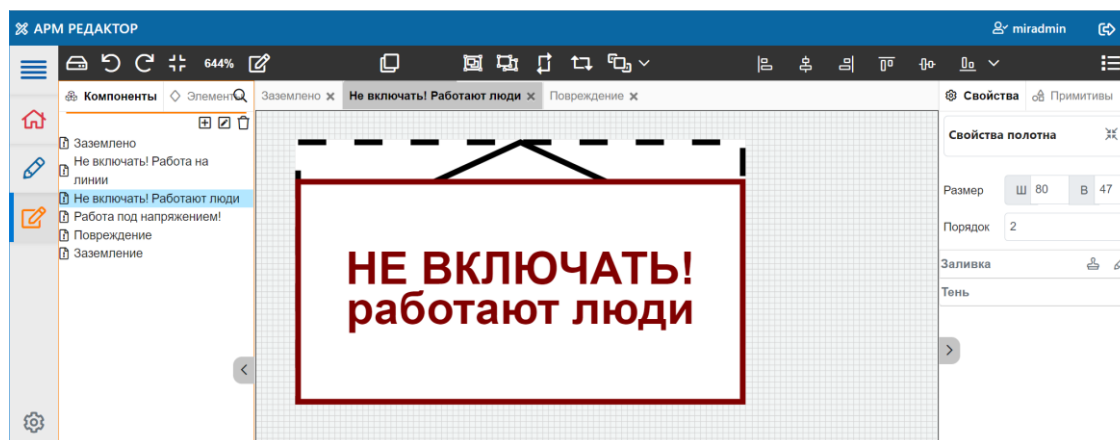


Рисунок 29

### 3.1.1.9 Панели выбора цвета

В АРМ РЕДАКТОР существуют три вида панелей для выбора предустановленных стилей графических элементов:

- заливки – рисунок 30;
- текста – рисунок 31;
- линии – рисунок 32.

Открытие панелей стилей осуществляется нажатием кнопки на панели свойств.

Нажатие кнопки открывает палитру предустановленных цветов.

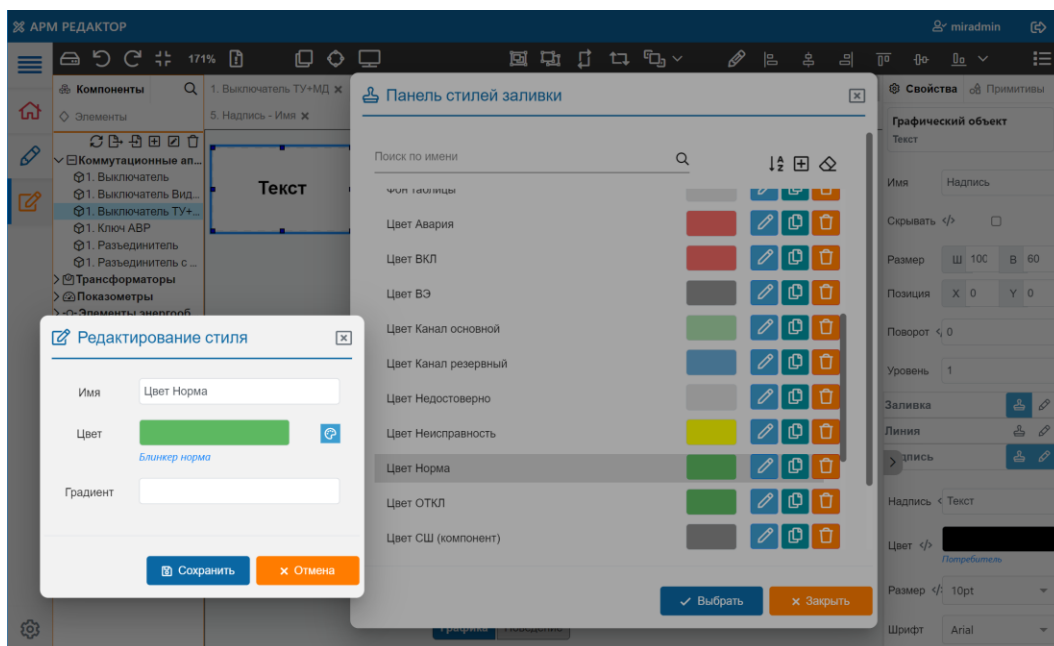


Рисунок 30

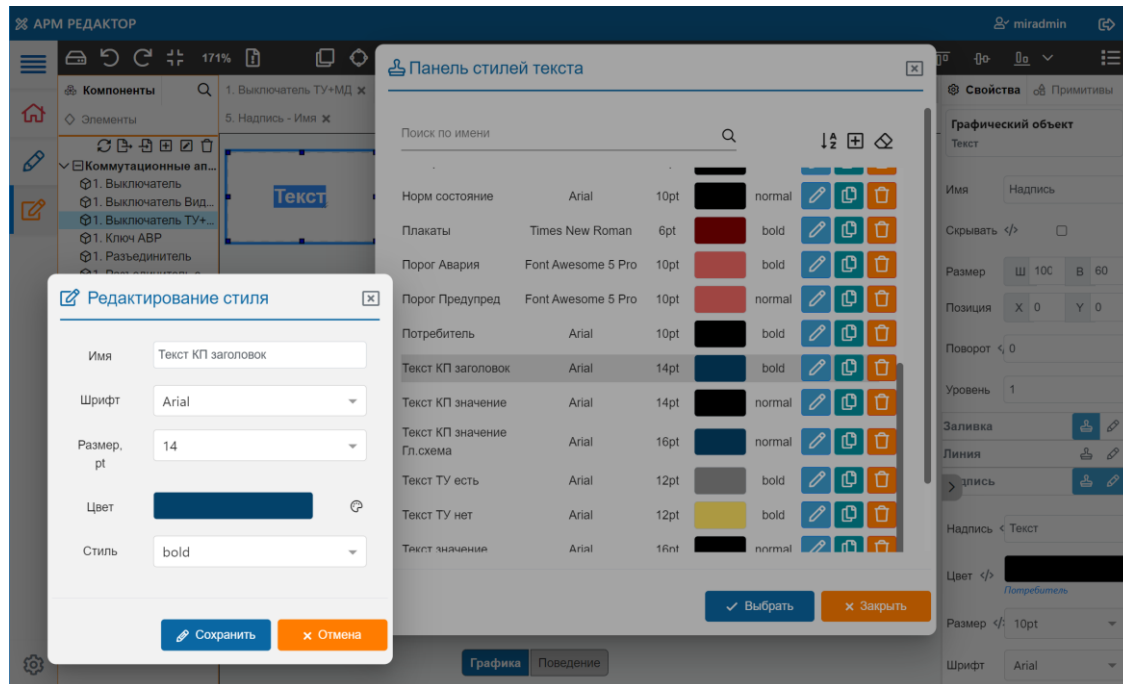


Рисунок 31

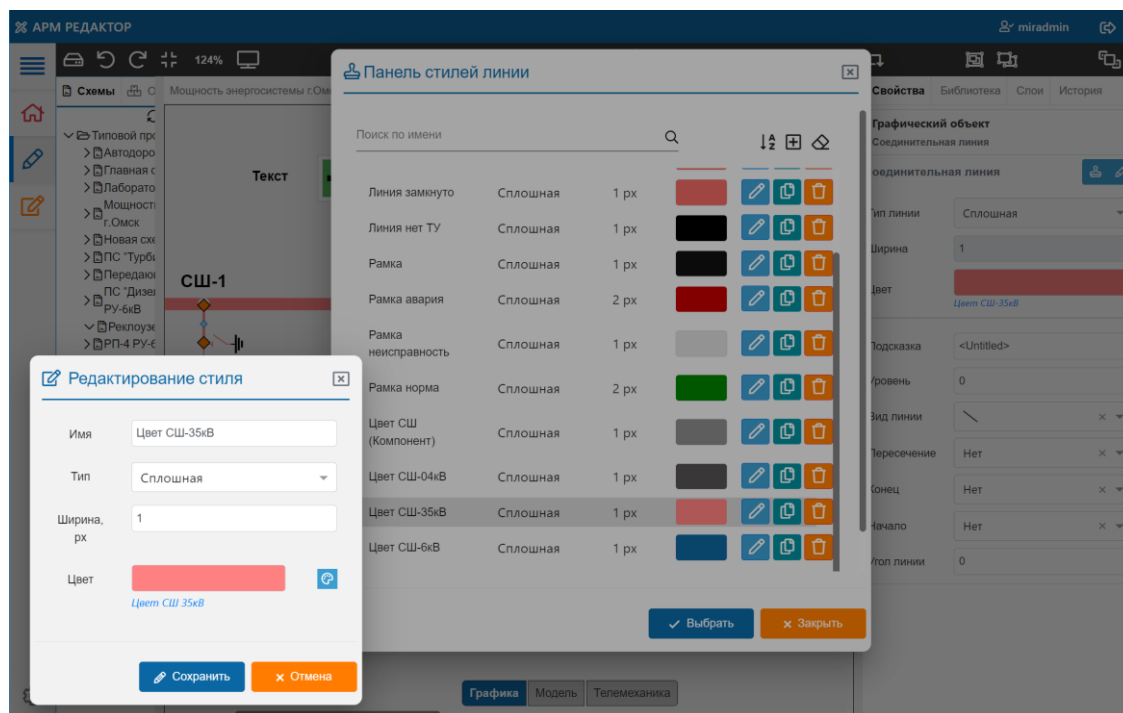


Рисунок 32

Для выбора цвета из набора цветов, предустановленных в данном проекте, используется палитра цветов (рисунок 33).

После редактирования и сохранения используемого цвета или его заданного имени, данные изменения сохраняются для всех элементов проекта, используемых данный цвет.



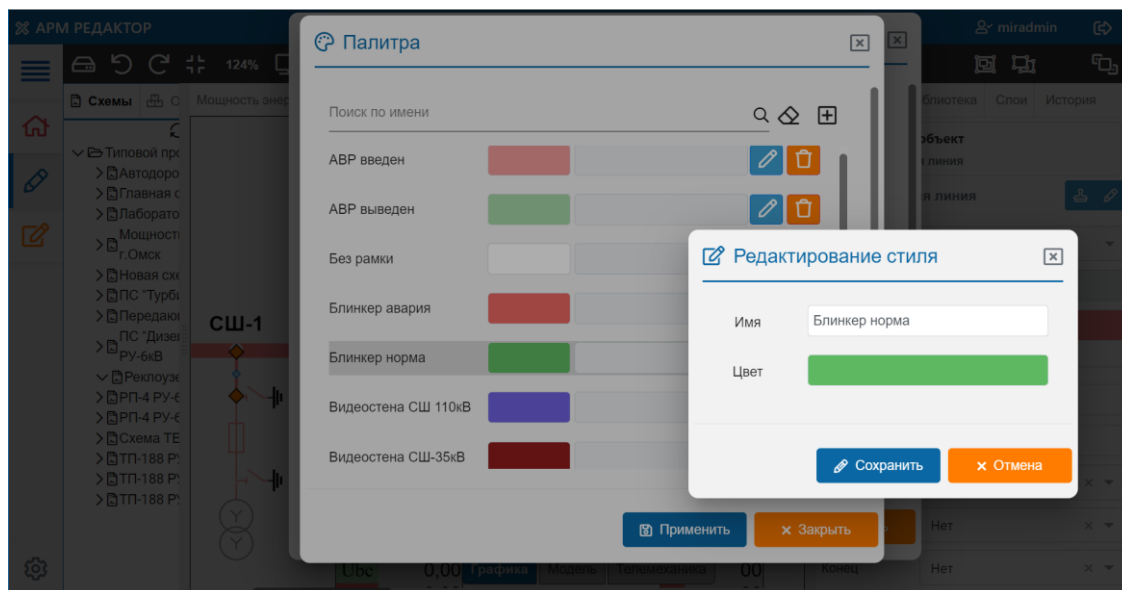


Рисунок 33

На панелях стилей, а также в палитре цветов располагаются элементы управления, назначение которых приведено в таблице 5.

Таблица 5

Вид кнопки	Назначение кнопки
	Фильтрация стилей по имени
	Удаление выбранного стиля
	Создание нового стиля/цвета
	Сортировка стилей по алфавиту

При нажатии кнопки на панелях стилей открывается окно создания стиля (рисунок 34), позволяющее задать градиентный стиль заливки.

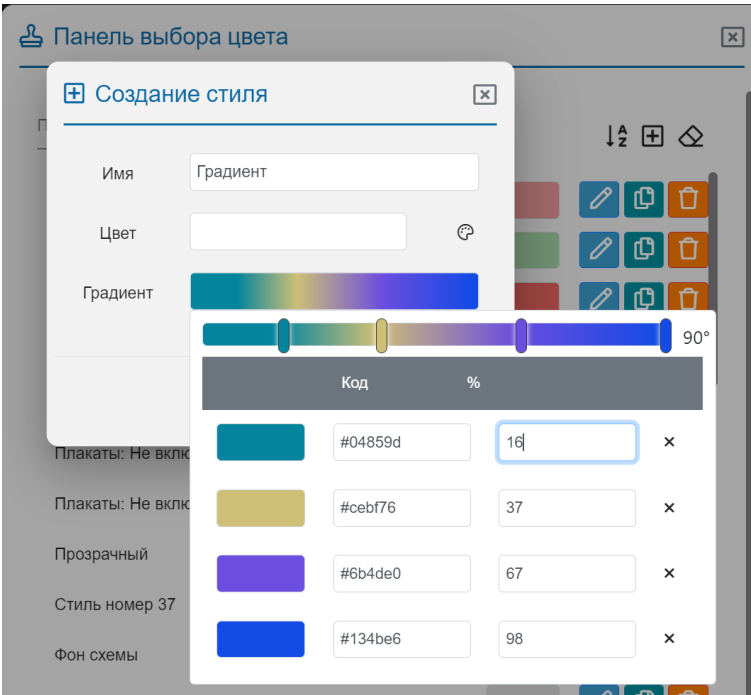


Рисунок 34

3.1.2 Уровень *Поведение*

Уровень *Поведение* (рисунки 35, 36) – это уровень, предназначенный для настройки реакций на события (аварии, тревоги, пороги), и позволяющий задать динамическое поведение компонентов в зависимости от входных данных/условий.

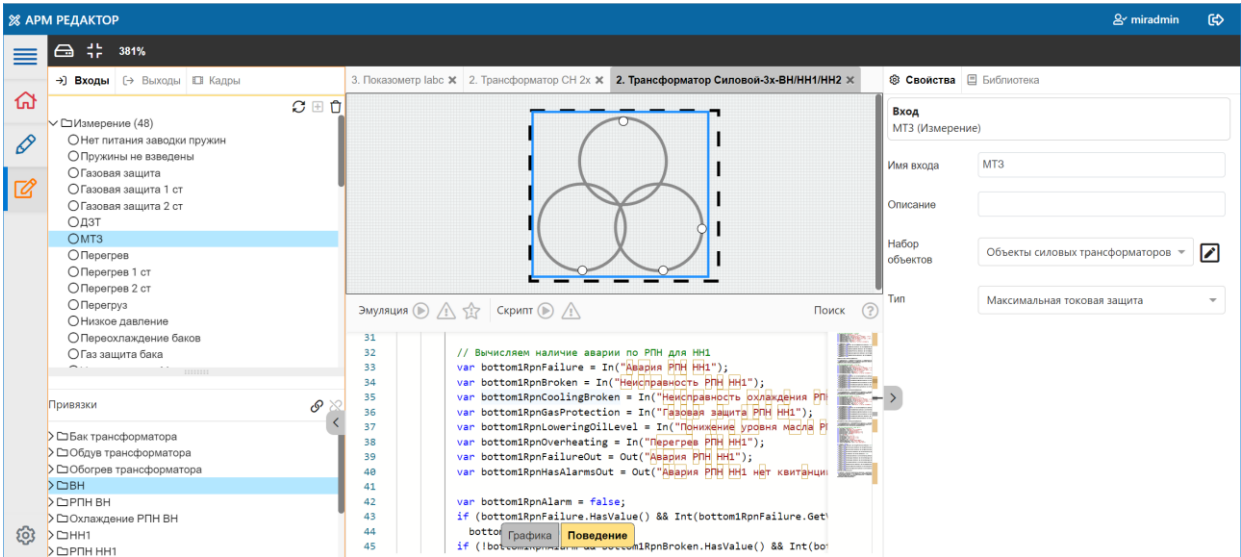


Рисунок 35

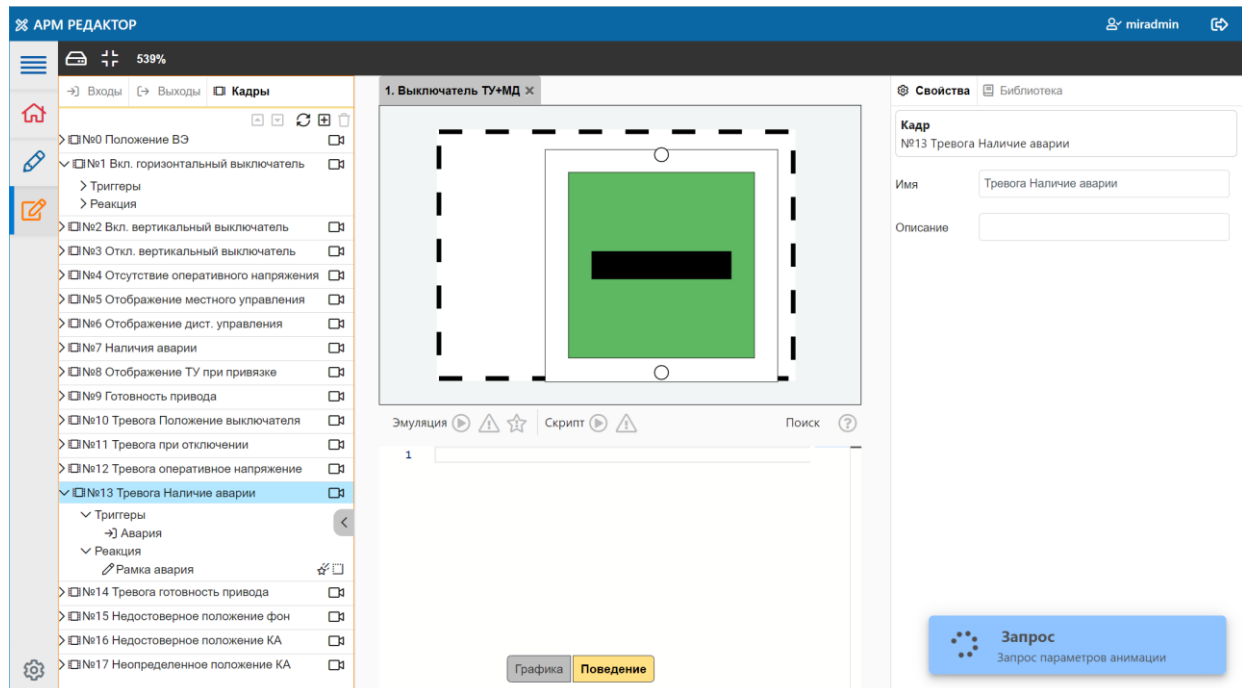


Рисунок 36

### 3.2 Редактор схем

В *Редакторе схем* (рисунок 37) осуществляется подготовка мнемосхем в данной последовательности:

- составление мнемосхемы из компонентов (помещенных в библиотеку) – уровень *Графика*;
- создание дерева энергосистемы (модели) – уровень *Модель*;
- привязка графических объектов к объектам дерева энергосистемы;
- создание дерева ТМ – уровень *Телемеханика*;
- привязка объектов дерева энергосистемы к объектам дерева ТМ.

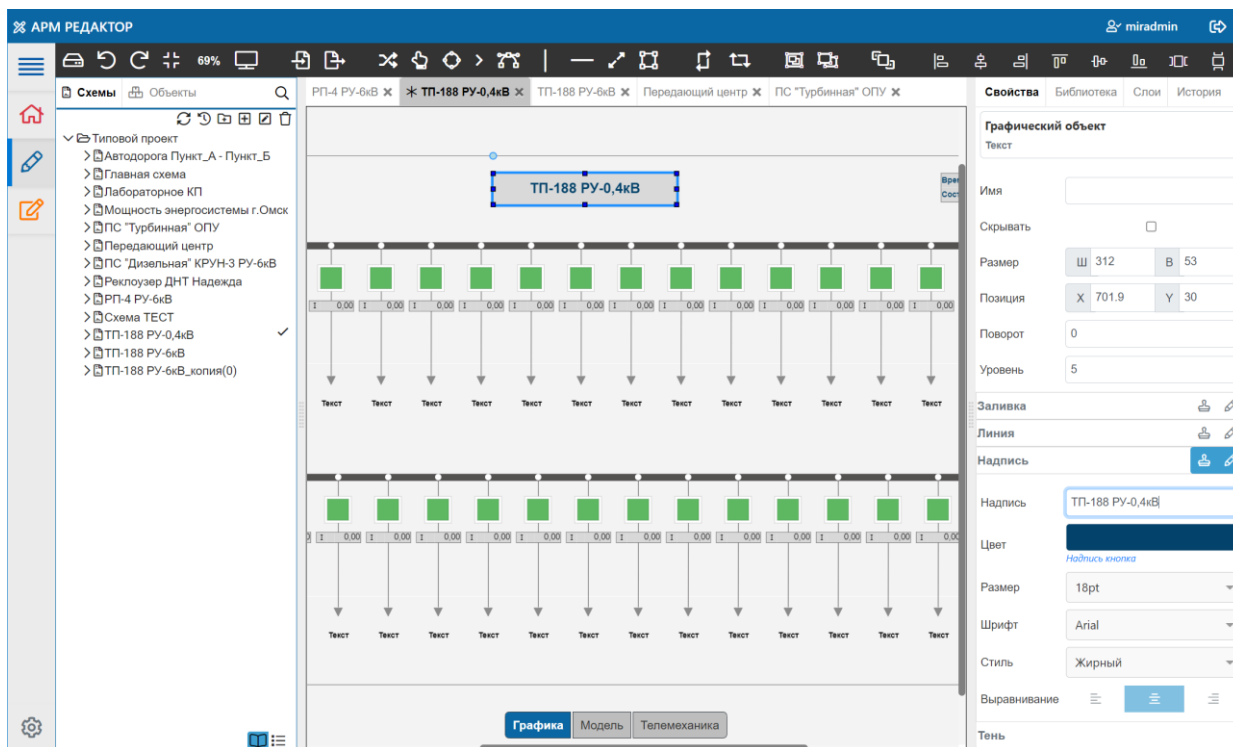


Рисунок 37

### 3.2.1 Уровень *Графика*

Уровень *Графика* – это уровень с областью разработки и редактирования графических свойств элементов мнемосхемы.

Дерево схем уровня *Графика* в *Редакторе схем* содержит две вкладки:

- *Схемы* – иерархическая структура всех мнемосхем проекта;
- *Объекты* – все графические объекты мнемосхемы, открытой в области редактирования.

Контекстное меню дерева схем (рисунок 38) содержит команды, позволяющие выполнять действия с мнемосхемами.

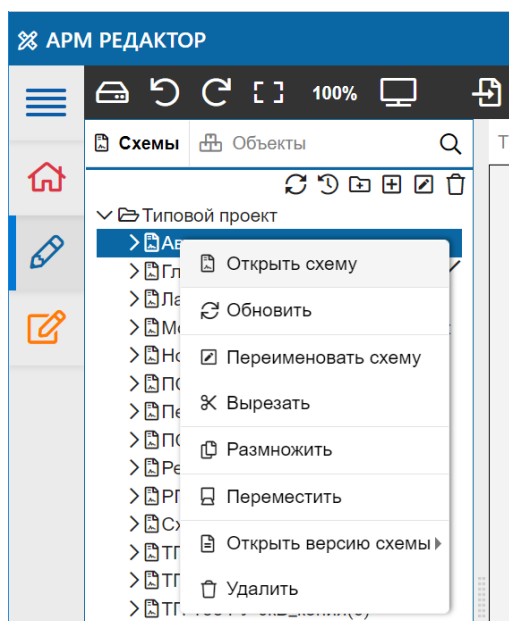


Рисунок 38

Пункт *Размножить* – используется для создания одной или нескольких новых схем с параметрами и составом объектов, которые установлены на текущей схеме.

Назначение кнопок управления, используемых только на уровне *Графика* в *Редакторе схем*, приведено в таблице 6.

Таблица 6

Вид кнопки	Назначение кнопки
	Просмотр схемы во весь экран
	Импорт и экспорт схемы
	Позволяет поменять объекты местами с сохранением линий соединения компонентов и позиций
	Выделение объектов одного типа
	Включение режима соединения графических компонентов схемы (портов): при включении режима (кнопка отображается синим цветом) порты становятся видимыми
	Открытие дополнительного окна настройки свойств <u>линий соединения компонентов</u>
	Смена коннекторов местами
	Выравнивание линии относительно расположения портов по вертикали или горизонтали
	Соединение портов выделенных объектов
	Выравнивание линии по центру порта

Таблица 6

Вид кнопки	Назначение кнопки
	Панель упорядочения объектов (группировка, порядок отображения, перемещение на передний план и т.п.). Содержит выпадающий список дополнительных действий с объектами
	Панель выравнивания объектов. Содержит выпадающий список дополнительных действий с объектами
	Размножение элементов (рисунок 39)
	Замена компонентов (рисунок 40)
	Замена наименований компонентов (рисунок 41)

Для размножения элементов схемы (рисунок 39) необходимо задать параметры:

- *Количество* – количество добавляемых объектов;
- *Шаг для чисел* – прибавляет ко всем четным/нечетным объектам значение указанного шага. Удобно применять для создания объектов с четными и нечетными номерами (например, при создании секции шин).
- *Смещение* – смещение добавляемых объектов по осям X и Y.

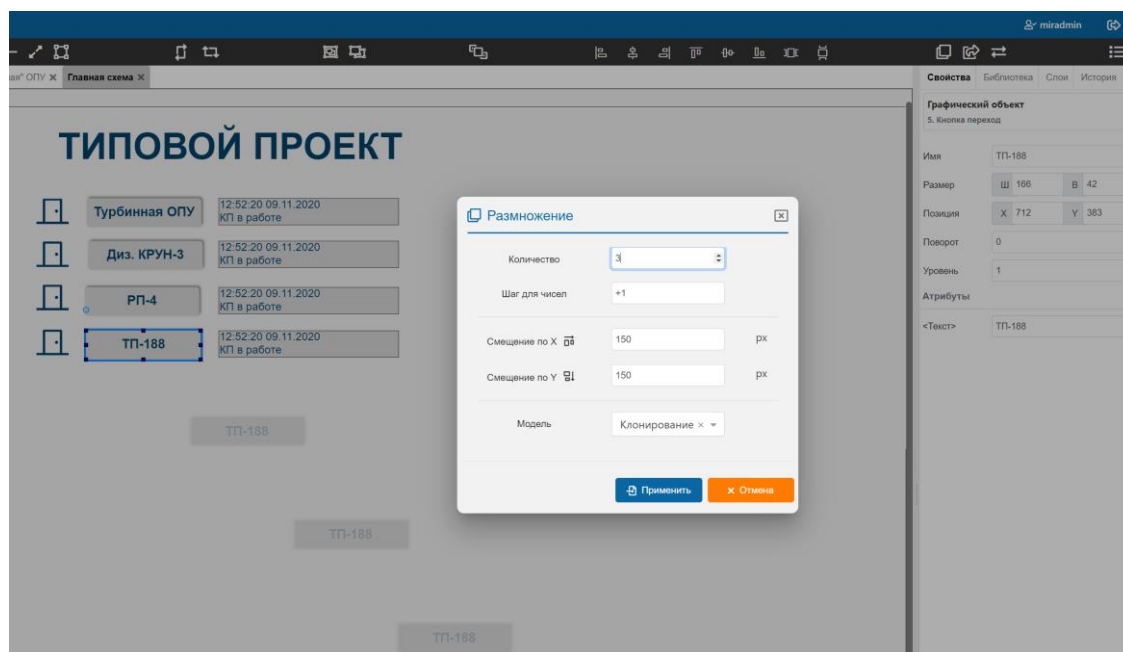


Рисунок 39

Операция замены компонентов (рисунок 40) предназначена для замены компонента на основе имеющихся в библиотеке компонентов.

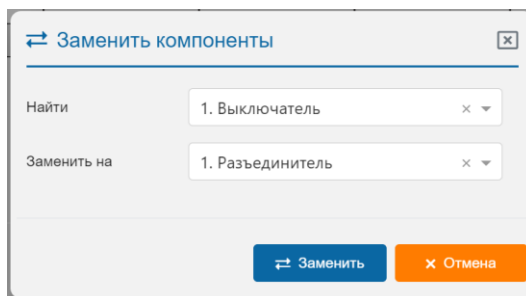


Рисунок 40

Операция замены наименования (рисунок 41) предназначена для массовой замены в именах компонентов активной мнемосхемы.

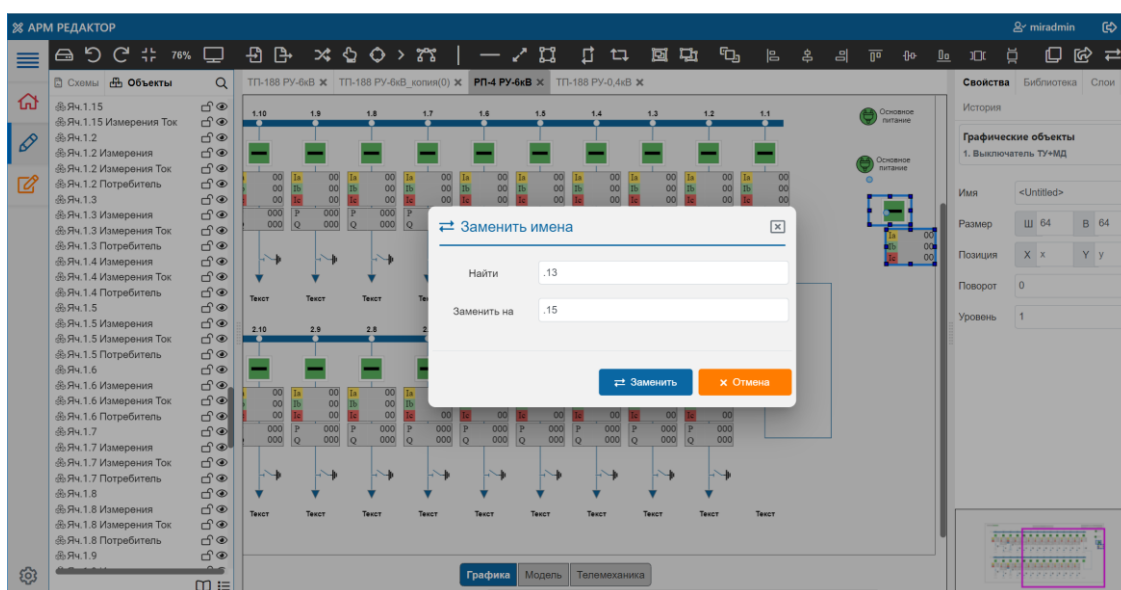



Рисунок 41

### 3.2.1.1 Создание мнемосхемы

Создание мнемосхемы рекомендуется выполнять на основе мнемосхем типового проекта.

Последовательность создания мнемосхем:

- создание папки в дереве схем (с помощью кнопки ) для расположения в ней мнемосхем объектов, в соответствии с организационной структурой проектной части;
- добавление мнемосхемы и задание ее наименования;
- настройка свойств полотна;
- добавление графических объектов мнемосхемы;
- соединение всех графических объектов с помощью коннекторов (режим соединения;
- сохранение мнемосхемы.

После создания мнемосхем проекта следует перейти на уровень Модель для привязки графических объектов к объектам дерева энергосистемы.



Примечание – Выделение мнемосхем в дереве осуществляется однократным нажатием левой кнопки мыши; двойной щелчок левой кнопки мыши – для открытия мнемосхемы в области редактирования.

При подготовке мнемосхем рекомендуется создавать мнемосхему на основе имеющейся: копировать наиболее подходящую мнемосхему из типового проекта и редактировать в соответствии с проектной документацией.

Для создания новой мнемосхемы необходимо в дереве схем (рисунок 42) с помощью контекстного меню дерева схем или нажатия кнопки управления деревом открыть окно *Создание схемы* и задать наименование новой мнемосхемы. В результате выполненных действий будет создано полотно для построения новой мнемосхемы.

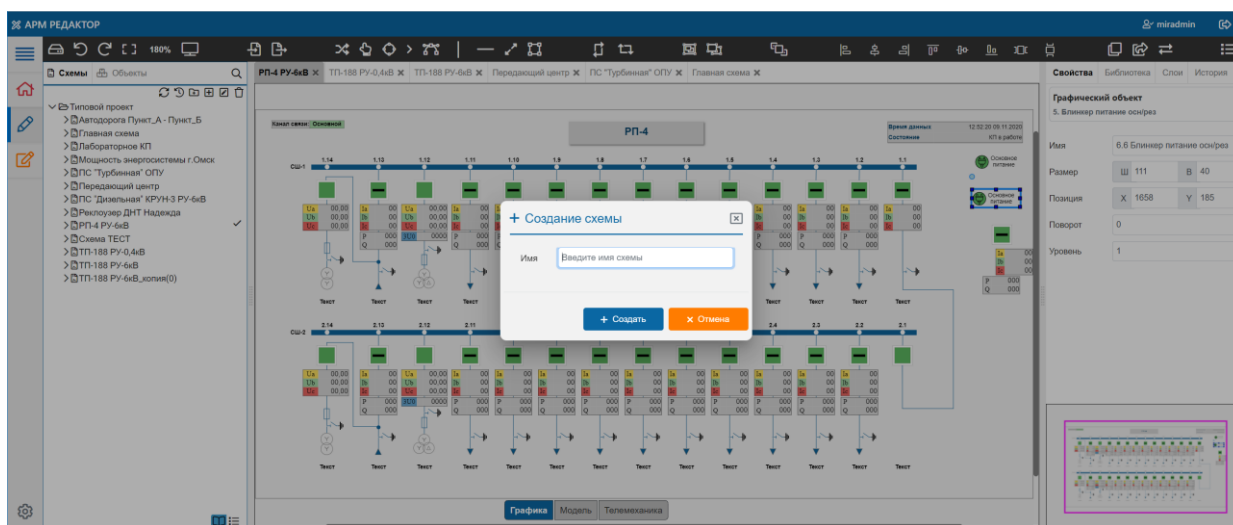


Рисунок 42

### 3.2.1.2 Настройка свойств полотна

Для настройки свойств полотна необходимо на панели свойств (рисунок 43) задать:

- размер полотна – как правило, подбирается под разрешение экрана монитора, на котором предполагается использование АРМ ДИСПЕТЧЕР;
- цвет заливки полотна;
- свойства рамки – стиль границ (цвет и ширину);
- свойства сетки – размер ячейки, ширину, цвет сетки, а также при необходимости установить признак видимости сетки.



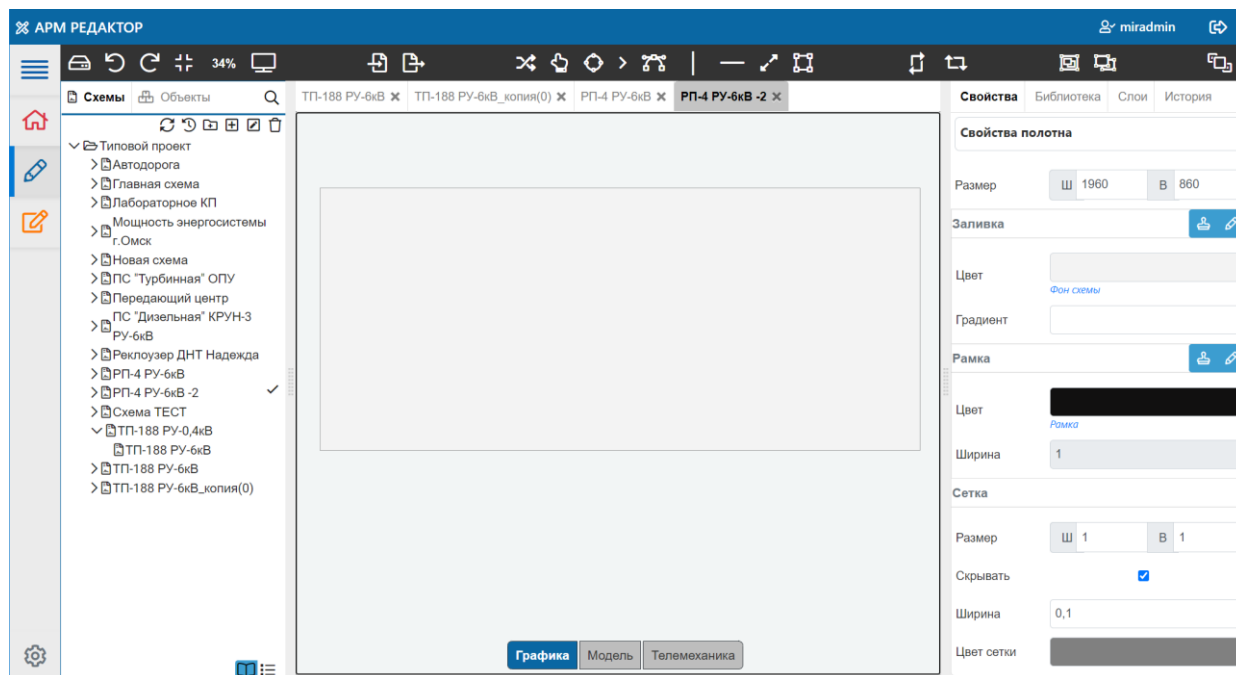


Рисунок 43

### 3.2.1.3 Добавление объектов мнемосхемы

Добавление всех необходимых графических объектов осуществляется копированием и вставкой или перенесением необходимого компонента из библиотеки компонентов на мнемосхему с помощью функции «drag-and-drop».



Примечание – Всем графическим объектам, добавляемым на мнемосхему, необходимо задать уникальные названия, например: *Яч.1.13 Измерение*. Уникальные имена необходимы для однозначной идентификации объекта в сообщениях об ошибках, фиксируемых в журнале работы АРМ РЕДАКТОР.

Перечень всех графических объектов мнемосхемы отображается в дереве объектов (рисунок 44). При выделении графического объекта в дереве объектов данный объект выделяется на мнемосхеме и обратно (при выделении на мнемосхеме – выделяется в дереве).

Для каждого объекта в дереве отображаются пиктограммы, предназначенные для:

- блокировки объекта на мнемосхеме;
- задания видимости объекта.

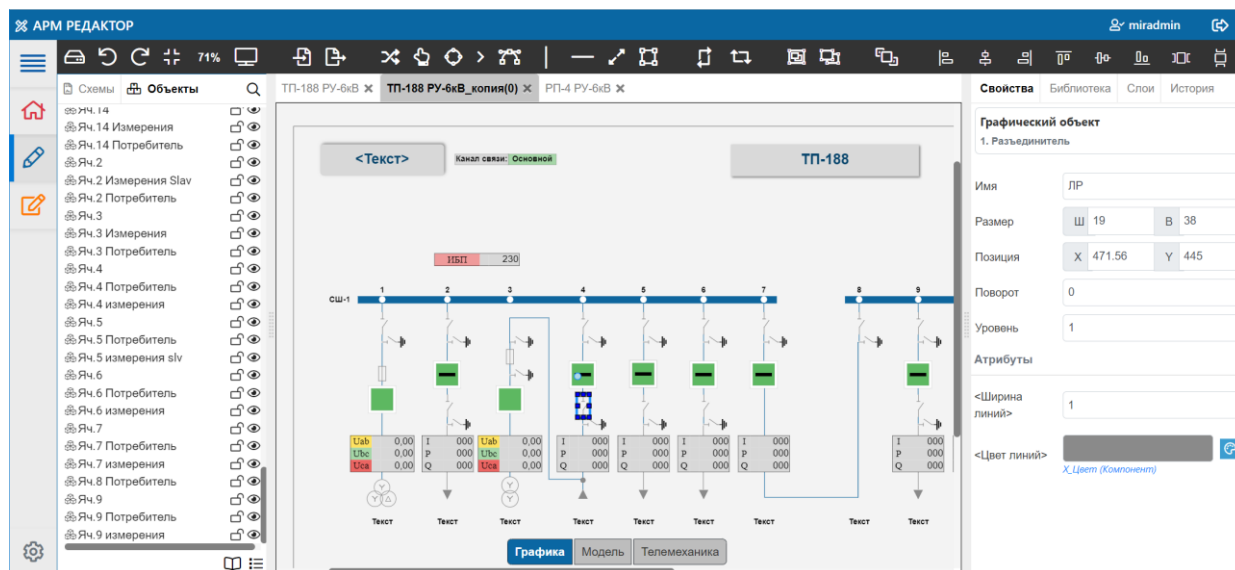


Рисунок 44


На панели свойств объекта отображаются поле наименования объекта, размер и координаты его позиционирования на мнемосхеме.


Поле *Позиция* позволяет изменять расположение объекта на мнемосхеме, изменяя координаты. В поле *Позиция* используется калькулятор координат: при добавлении в поле ввода координаты, например, значения  $+40$  и нажатии клавиши «Enter», в поле ввода координаты появится суммарное значение, а объект на мнемосхеме сместится на указанное количество пикселей в сторону увеличения значений выбранной оси (при введении отрицательного значения – в сторону уменьшения).

Поле *Уровень* используется для упорядочения объекта (на передний план, на задний план), посредством введения значения уровня.

Доступными свойствами объекта на панели свойств являются только те, атрибуты которых были заданы при редактировании компонента в *Редакторе компонентов*.

#### 3.2.1.4 Редактирование соединительных линий

Для редактирования соединительных линий необходимо включить «Режим соединения» (нажатием кнопки ) – при этом блокируется перемещение компонентов.

При нажатии кнопки  открывается окно редактирования соединительных линий (рисунок 45), позволяющее задать все свойства линии, которые будут использоваться для дальнейшего построения линий.

При необходимости редактирования уже построенных на мнемосхеме линий, редактирование их свойств осуществляется на панели свойств.



Примечание – При включении «Режима соединения» на мнемосхемах отображаются все порты (рисунок 46) для упрощения позиционирования соединительных линий.

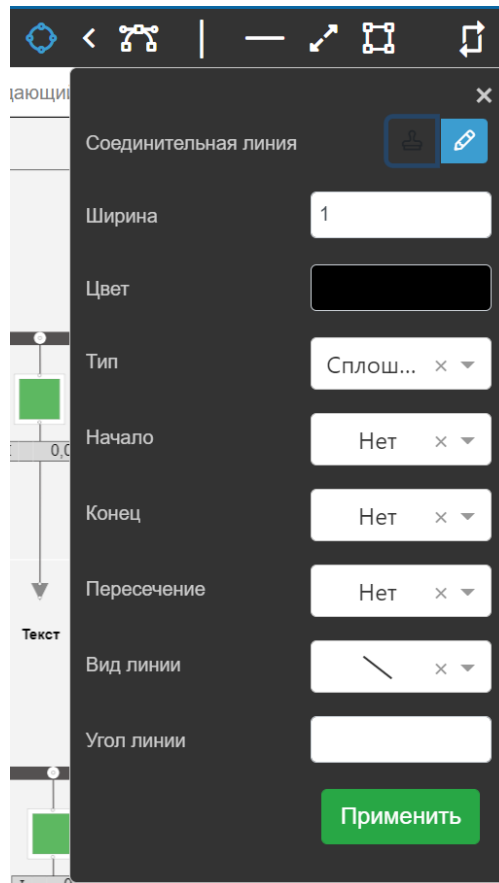



Рисунок 45

При создании соединительной линии необходимо задать:

- стиль отображения линии: из предустановленного стиля или установив необходимый цвет вручную (рисунок 46);
- ширину отображения линии;
- тип линии: *Сплошная* или *Пунктирная*;
- символы начала и окончания линии (рисунок 47);
- вид пересечения линий;
- вид линии: \ (Прямая) или  (Ортогональная) – рисунок 47. При выборе ортогонального вида линии вновь строящиеся линии будут состоять из прямолинейных взаимно перпендикулярных отрезков;
- угол наклона линий.

При использовании АРМ РЕДАКТОР построение мнемосхем осуществляется в соответствии с рекомендациями по отображению технологической информации [4].

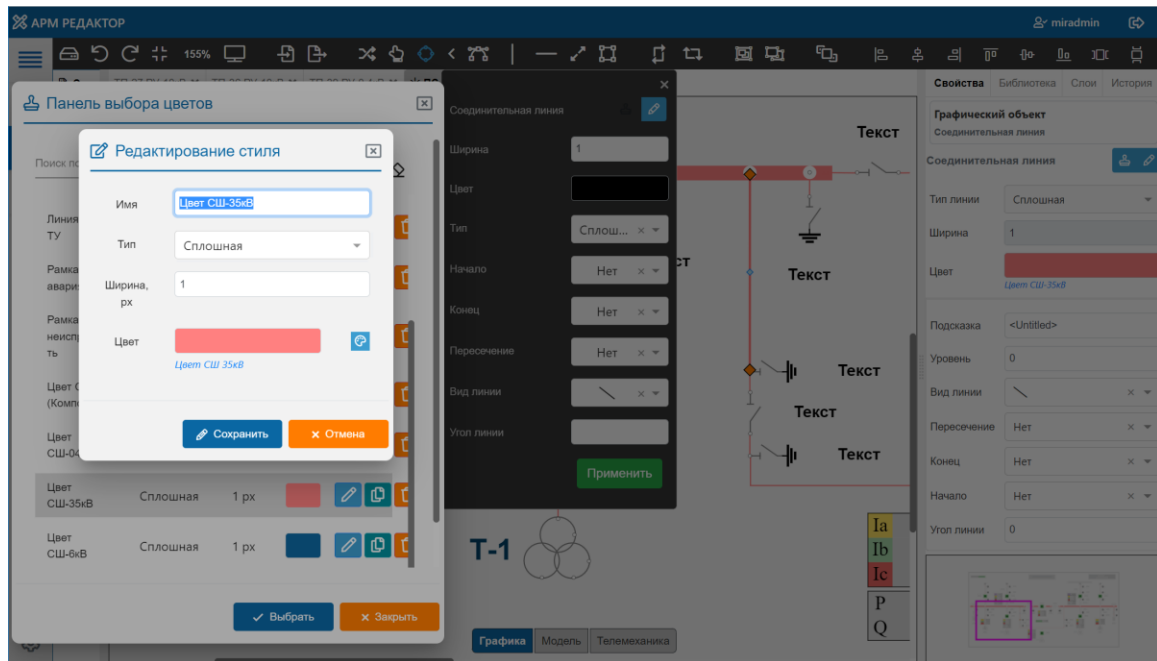


Рисунок 46

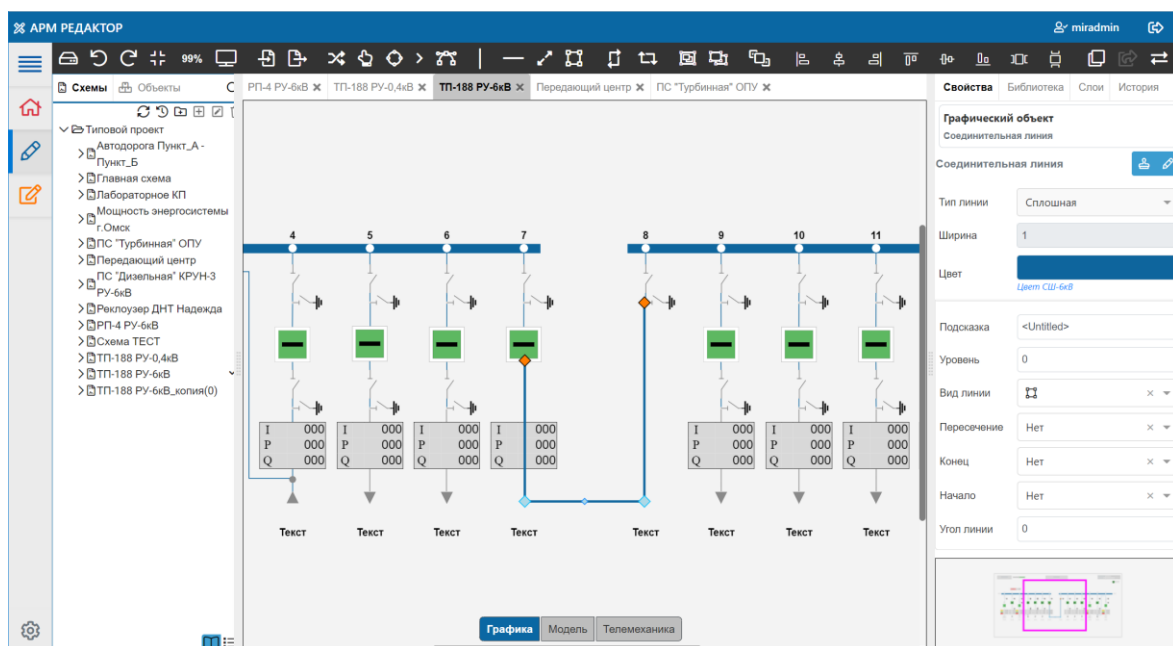


Рисунок 47

Для обеспечения наилучших условий видимости при отображении соединительных линий необходимо использовать вертикальные или горизонтальные линии между энергообъектами.

Соединительные линии на мнемосхемах должны быть сплошными, простой конфигурации, минимальной длины и иметь наименьшее количество пересечений.

При пересечении ЛЭП разных классов напряжения связь более высокого класса напряжения должна перекрывать связь более низкого класса напряжения.

### 3.2.2 Уровень Модель

Уровень *Модель* – это уровень разработки и редактирования СИМ-модели энергосистемы в виде дерева (в дальнейшем – дерево энергосистемы).

СИМ-модель позволяет построить дерево энергосистемы на основе описания всех объектов электроэнергетики (электростанции, ЛЭП, подстанции, трансформаторы, измерения, расписания и т.п.) и связей между ними. Дерево энергосистемы строится из моделей объектов – модель ПС, модель ячейки и т.д.

Назначение уровня *Модель* – создание дерева энергосистемы (рисунок 48) и привязка графических объектов к объектам дерева энергосистемы.



Примечание – На уровне *Модель* изменение графических объектов невозможно.

На уровне *Модель* в *Редакторе схем* выполняются:

- создание дерева энергосистемы;
- настройка параметров объектов дерева энергосистемы;
- привязка объектов модели и графических объектов мнемосхемы.

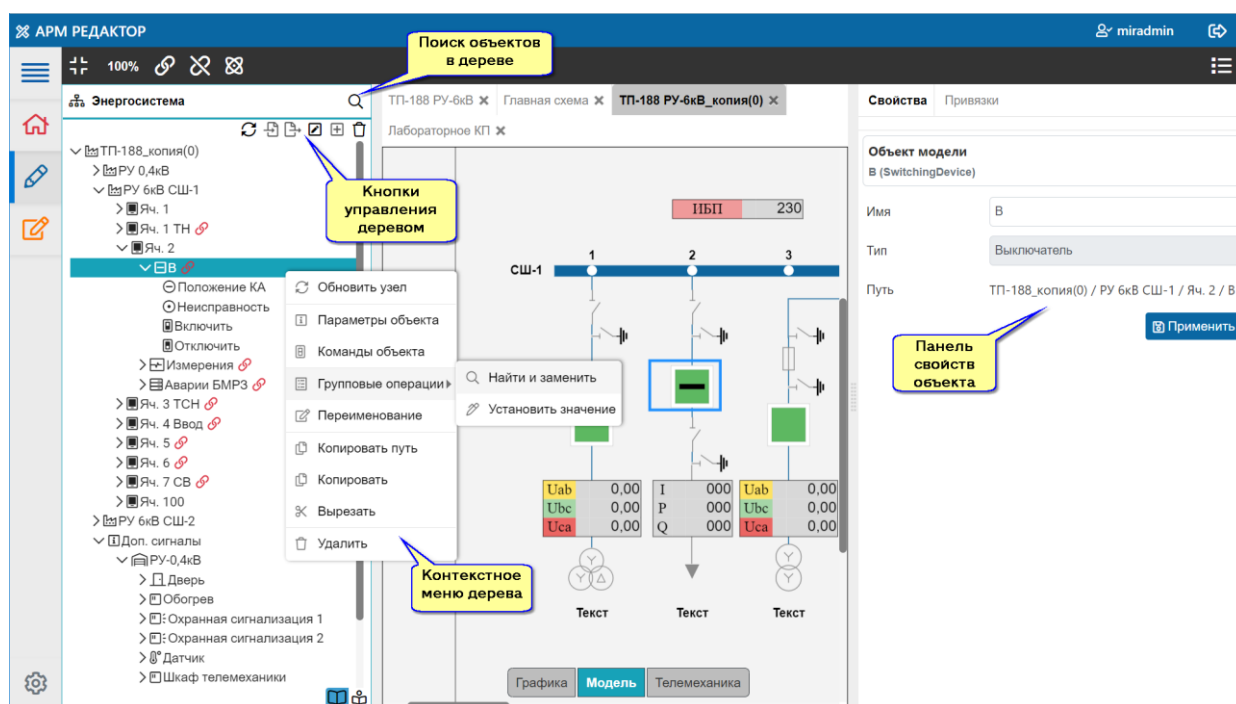


Рисунок 48

Создание дерева энергосистемы осуществляется с помощью команд контекстного меню. Настройка параметров добавленных объектов выполняется в окне Параметры объекта, открываемом с помощью одноименной команды контекстного меню или на панели свойств объекта. Кроме того, на панели свойств объекта отображается путь к объекту, использующийся для быстрого поиска объекта в дереве.

#### 3.2.2.1 Создание дерева энергосистемы

Для создания дерева энергосистемы необходимо открыть главную мнемосхему и с помощью пункта *Создать* контекстного меню объекта (рисунок 49) последовательно со-

здать модель, например: «Регион» – «Субрегион» – «Подстанция» – «ТП» и т.д., в соответствии с проектной документацией.



Примечание – Для удобства идентификации видов объектов в дереве энергосистемы объектам при их добавлении в дерево автоматически присваиваются пиктограммы, назначенные по умолчанию.

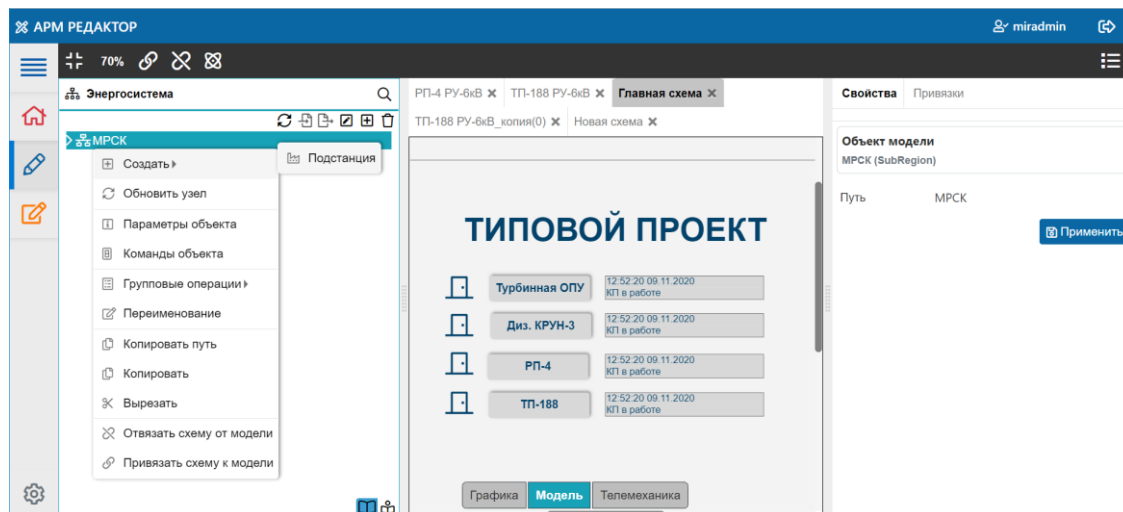


Рисунок 49

При добавлении объекта «Подстанция» следует указывать наименование добавляемого объекта (рисунок 50) и уровень напряжения добавляемой подстанции. Подстанция может состоять из подобъектов, разделенных по секциям шин.

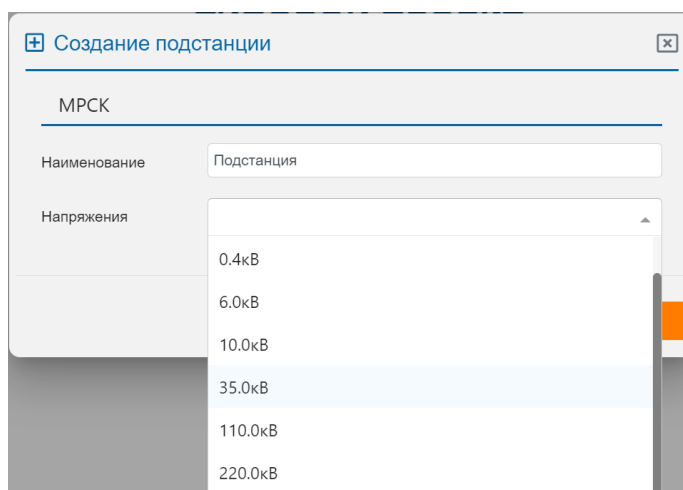


Рисунок 50

В объекте «Подстанция» можно создавать три типа объектов (рисунок 51): «Ячейка», «Секция шин» или «Силовой трансформатор».

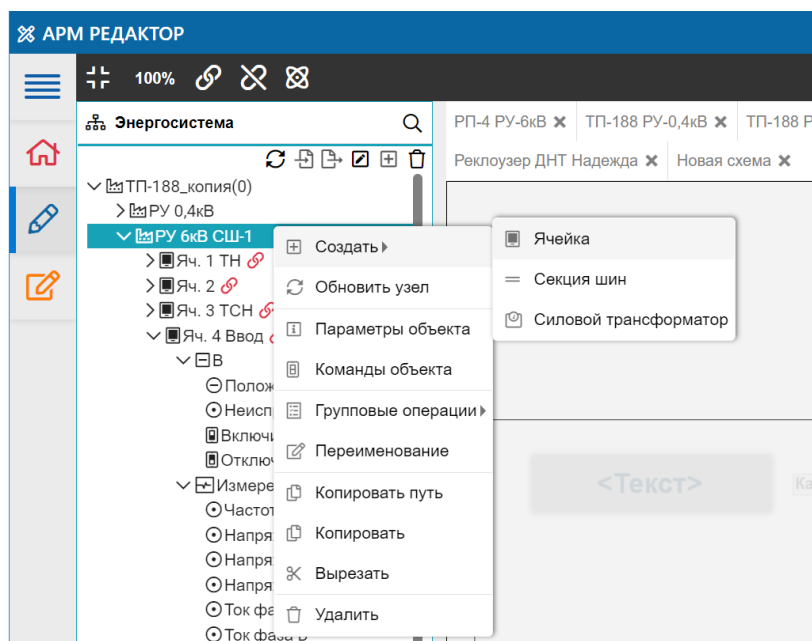


Рисунок 51

После добавления объекта «Ячейка» необходимо на панели свойств выполнить настройку свойств добавленного объекта (рисунок 52): задать имя, номер и тип ячейки.



Примечание – При создании дерева энергосистемы для удобства использования рабочих областей (дерева и панели свойств), область редактирования можно скрыть.

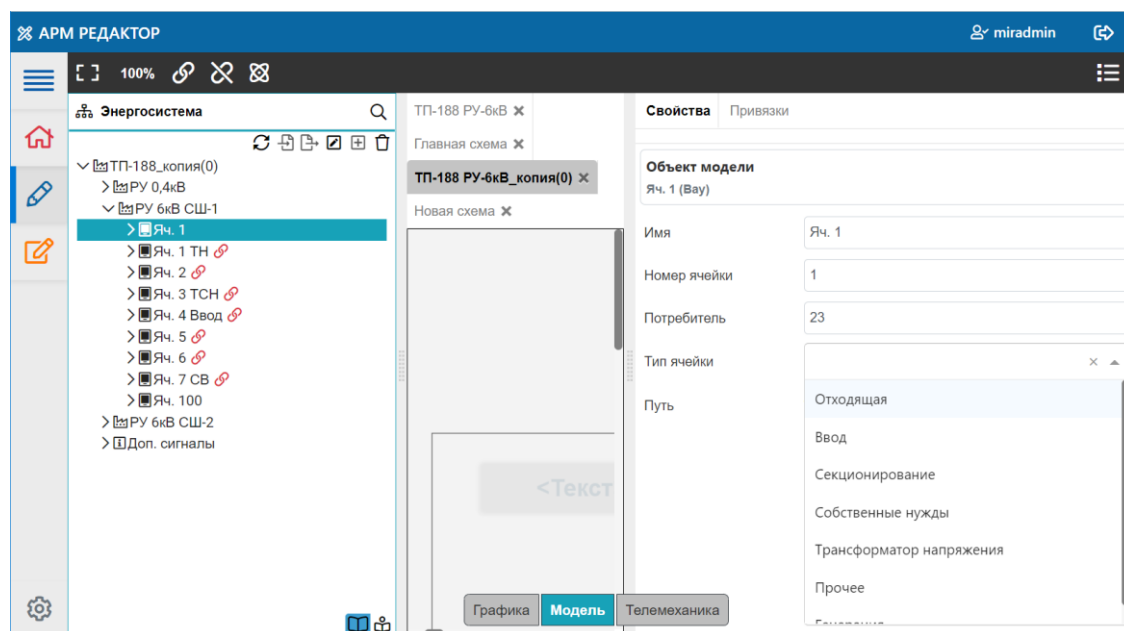


Рисунок 52

В объект «Ячейка» следует добавить объект «Коммутационный аппарат» (рисунок 53), указав наименование и тип добавляемого объекта (рисунок 54), и на панели свойств выполнить настройку свойств добавленного объекта.

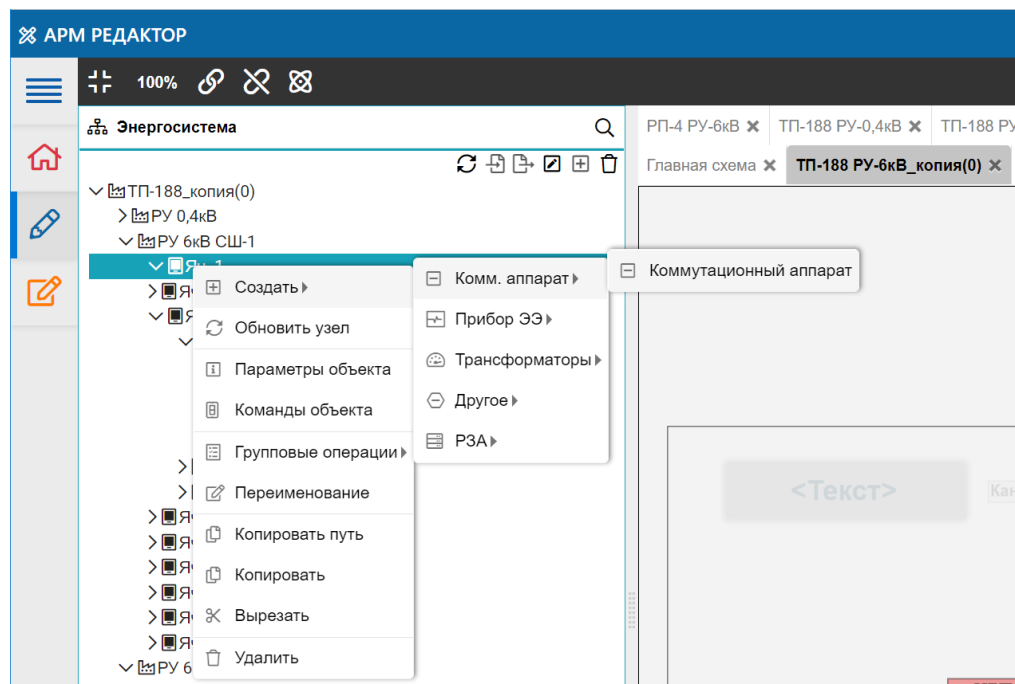


Рисунок 53

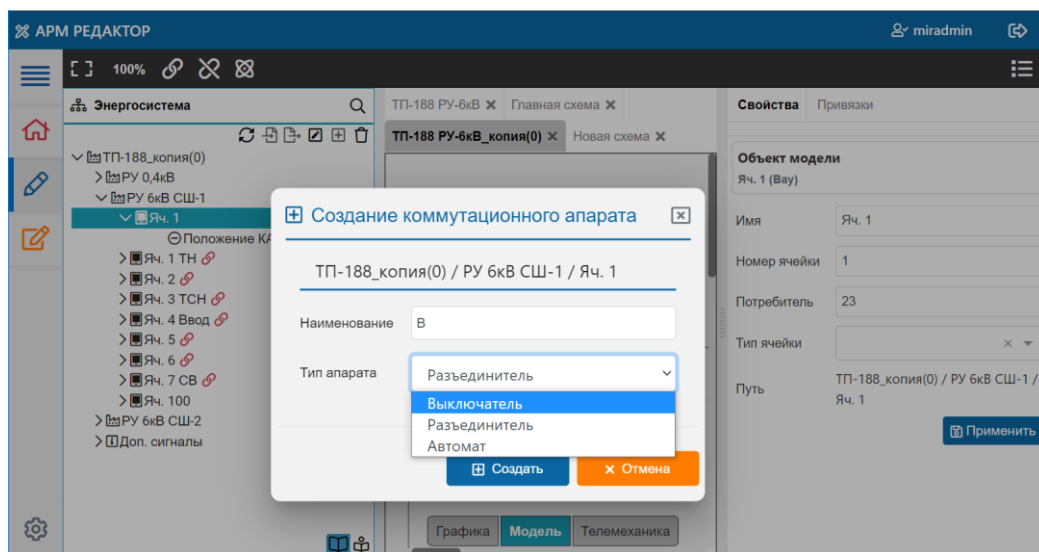


Рисунок 54

Аналогичным способом создаются все объекты и подобъекты энергосистемы. После добавления объектов необходимо выполнить настройку параметров объектов.

### 3.2.2.2 Библиотека объектов энергосистемы

Виды пиктограмм, в зависимости от типа объекта, а также их наименования приведены в таблице 7.





Таблица 7

Вид пиктограммы объекта	Наименование объекта
	Регион
	Субрегион
	Подстанции: РП/ЗРУ/ОРУ/ПС
	Строение: РУ/ТП
<b>Ячейка</b>	
	Коммутационный аппарат: Включен, Отключен
	Ячейка ТМ
	АВР/АПВ
	КА/Выключатель
	Выкатной элемент
	Измерения (дискретные/аналоговые)
	ЛР/ШР/СР/ЗН
	Положения КА
	Прибор ЭЭ
	РЗА
	СШ
	Токовое реле
<b>Трансформатор</b>	
	Трансформаторы и Силовой трансформатор (Т)
	ТТ/ТН
	Бак (бак силового трансформатора)
	Обмотки трансформатора
	РПН
	Управление РПН; Повысить/Понизить ступень
<b>Дополнительные сигналы</b>	
	Датчик температуры
	Датчик открытия двери
	Шкаф
	Пожарная сигнализация
	Доп. авария
	Доп. сигнал
	ИБП

### 3.2.2.3 Контекстное меню дерева энергосистемы

Пункт контекстного меню *Команды объекта*, доступный для объектов типа «Выключатель» (рисунок 55) и «РПН» (рисунок 56), предназначен для задания команд, которые в дальнейшем будут использоваться для ТУ.



Примечание – Доступными для использования являются только команды, наименования которых выделены синим цветом. При выборе команды и нажатии кнопки (Добавить) или (Удалить) действия будут относиться только к выделенным командам и будут применены после нажатия кнопки *Применить*.

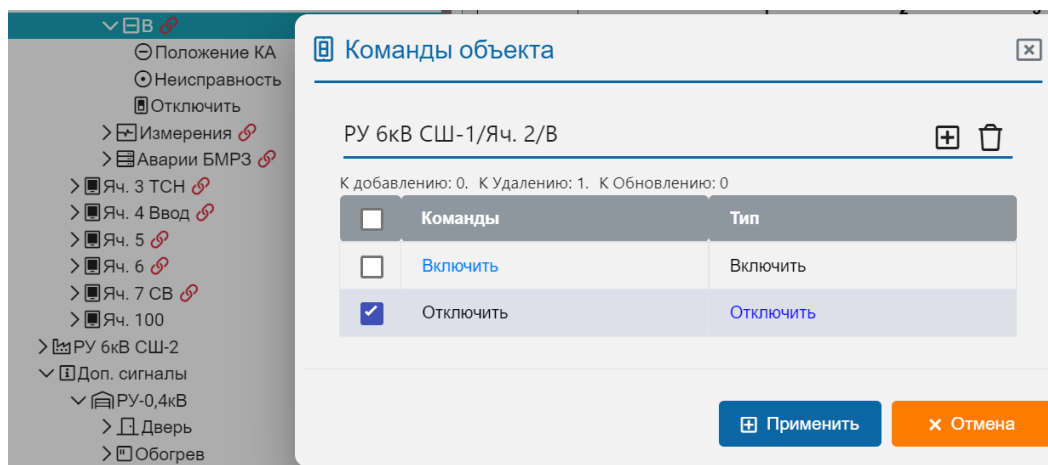


Рисунок 55

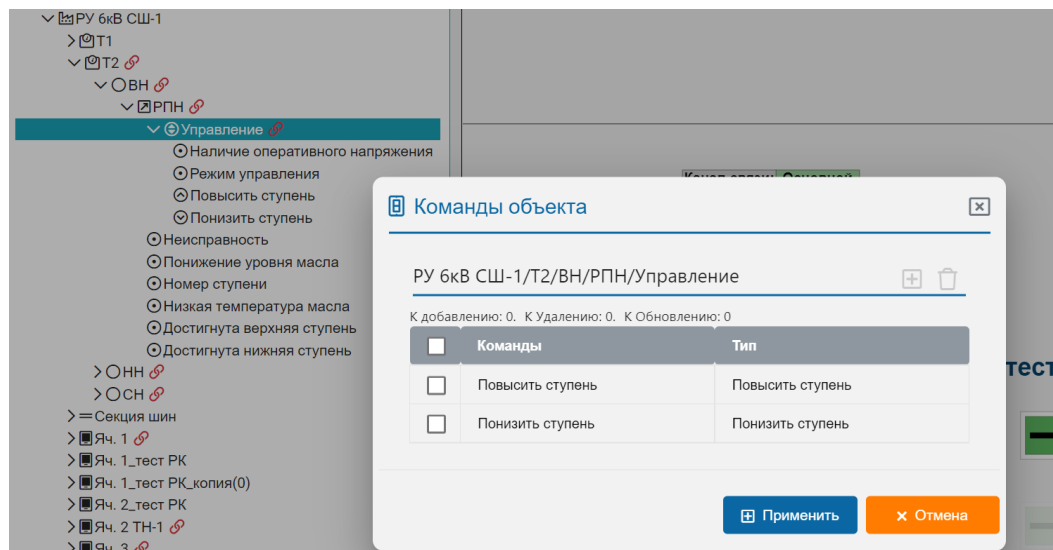


Рисунок 56

Для редактирования созданного дерева энергосистемы с массовым изменением объектов доступны групповые операции: *Найти и заменить* и *Установить значение*.

Пункт *Найти и заменить* (рисунок 57) – используется для быстрой замены наименований объектов. Поддерживается множественное выделение объектов с помощью удержания клавиши «Ctrl» и одновременным выделением необходимых объектов.

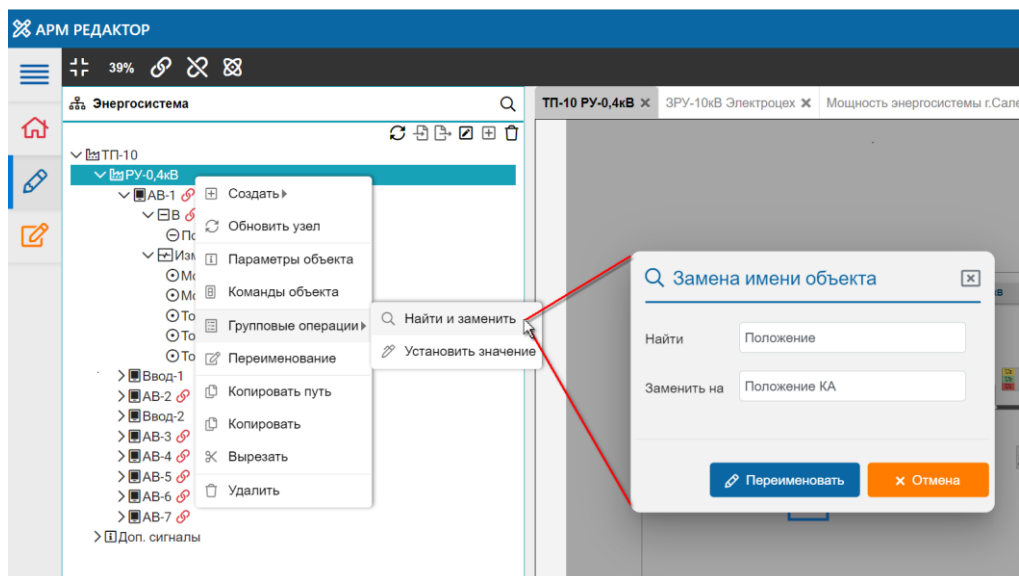


Рисунок 57

Пункт *Установить значение* (рисунок 58) – используется для изменения нормального значения или установки альтернативного набора.

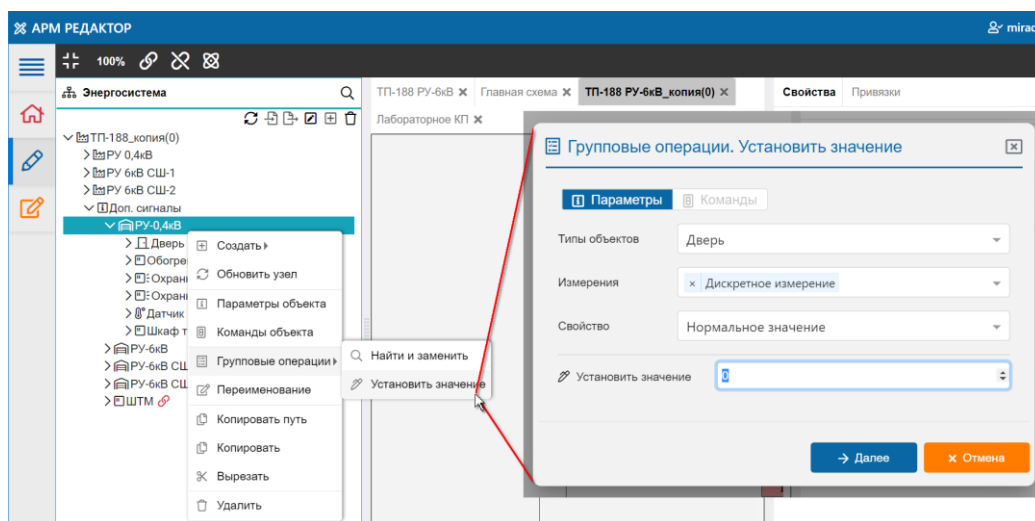


Рисунок 58

При необходимости добавления в объект какого-либо измерения, уже после создания дерева энергосистемы, можно воспользоваться командами *Копировать* и *Вставить* в контекстном меню:

- выбрать в контекстном меню необходимого измерения пункт *Копировать* (рисунок 59);
- выделить корневой объект дерева, куда следует вставить скопированное измерение, и в контекстном меню данного объекта выбрать пункт *Вставить*;
- выбрать в открывшемся окне (рисунок 60) из доступных объектов те, в которые следует вставить скопированное измерение и нажать кнопку *Вставить*.



Примечание – В окне *Выбрано объектов* (рисунок 60) признак *Копировать с тегами* используется для копирования измерения со всеми привязками к дереву ТМ.

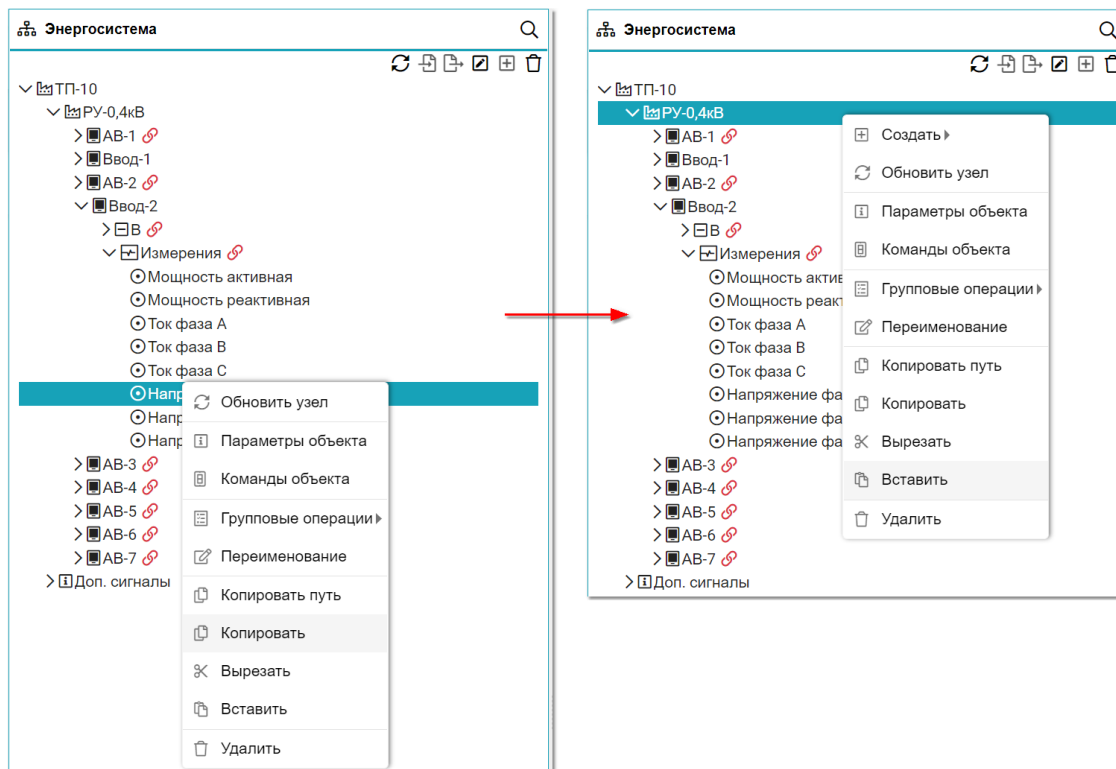


Рисунок 59

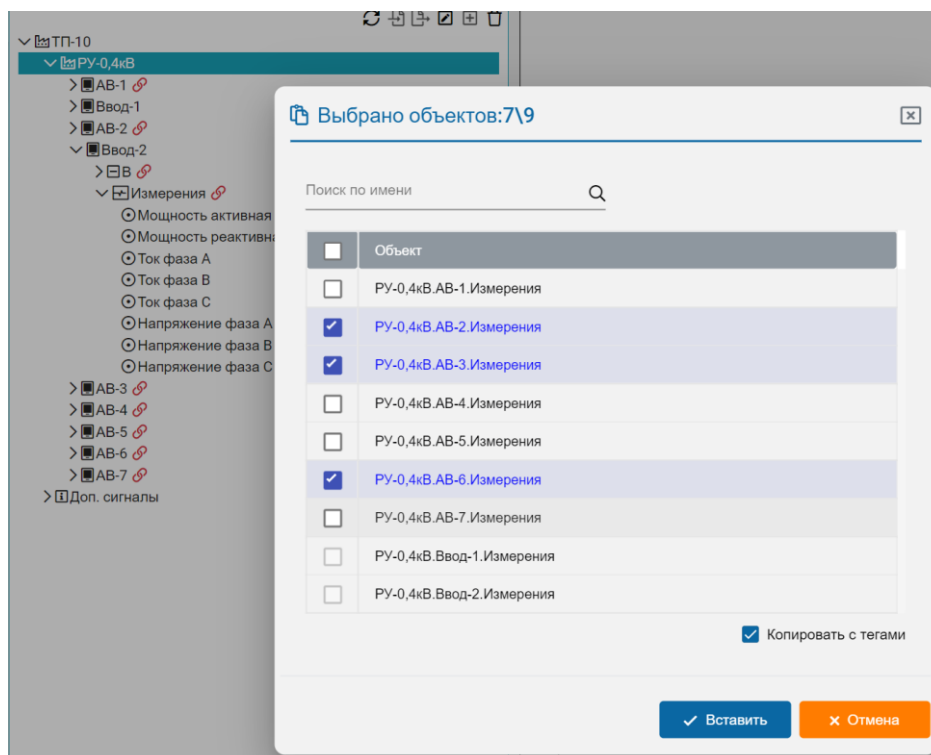


Рисунок 60

### 3.2.2.4 Настройка параметров объектов

Для каждого добавленного объекта необходимо с помощью контекстного меню открыть окно *Параметры объекта* (рисунок 61) и добавить необходимые измерения:

- выделить наименования необходимых измерений (черным цветом выделяются наименования измерений, добавленных для данного типа объектов, синим – доступных, но не добавленных);

- нажать кнопку ;
- нажать кнопку *Применить*.



Примечание – Доступными для изменения (с помощью кнопок управления или непосредственным вводом в поля ввода значений параметров) являются только параметры, наименования которых выделены синим цветом. При выборе параметра и нажатии кнопки (*Добавить*) или (*Удалить*) действия будут относиться только к выделенным параметрам и будут применены после нажатия кнопки *Применить* или (*Обновить*).

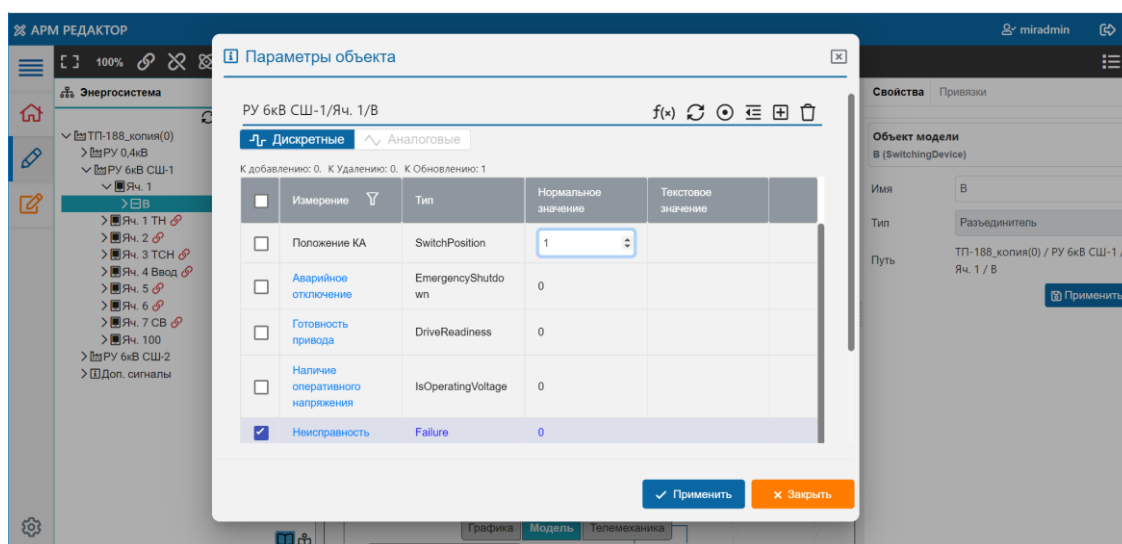


Рисунок 61

В окне *Параметры объекта* настраиваются два вида измерений (сигналов):

- *Дискретный* – сигнал принимает произвольные значения лишь в отдельные моменты времени (измерения, значения которых могут принимать значения 0 или 1);
- *Аналоговый* – сигнал, который может быть представлен непрерывной линией из множества значений, определенных в каждый момент времени относительно временной оси. Аналоговые измерения непрерывны и их значения не могут изменяться скачками.

Настройка дискретных измерений приведена на примере объекта «Выключатель»; настройка аналоговых измерений – на примере объекта «ТН».

Для нетелемеханизированных объектов существует возможность задания значений их состояний с помощью функции *Ручного ввода*. При настройке необходимых измерений следует описать эти объекты в модели, но без указания источника данных.

### 3.2.2.5 Пример настройки дискретных измерений объекта «Выключатель»

После добавления измерений в окне *Параметры объекта* (рисунок 62) следует выполнить настройку параметров:

- изменить наименования параметров – в столбце *Измерение* указаны только стандартизированные наименования, которые при необходимости можно изменить;
- задать значения параметров, которые будут считаться нормальными;
- выбрать значения из выпадающего списка в столбце *Текстовые значения*. Для просмотра предустановленных значений следует нажать кнопку (*Проставить автоматически альтернативные значения*). Для добавления новых значений, а также для редактирования уже имеющихся, необходимо нажатием кнопки (*Альтернативные значения*) открыть окно *Наборы* и выполнить настройку альтернативных наборов;
- последовательно нажать кнопки *Применить* и *Заккрыть*.

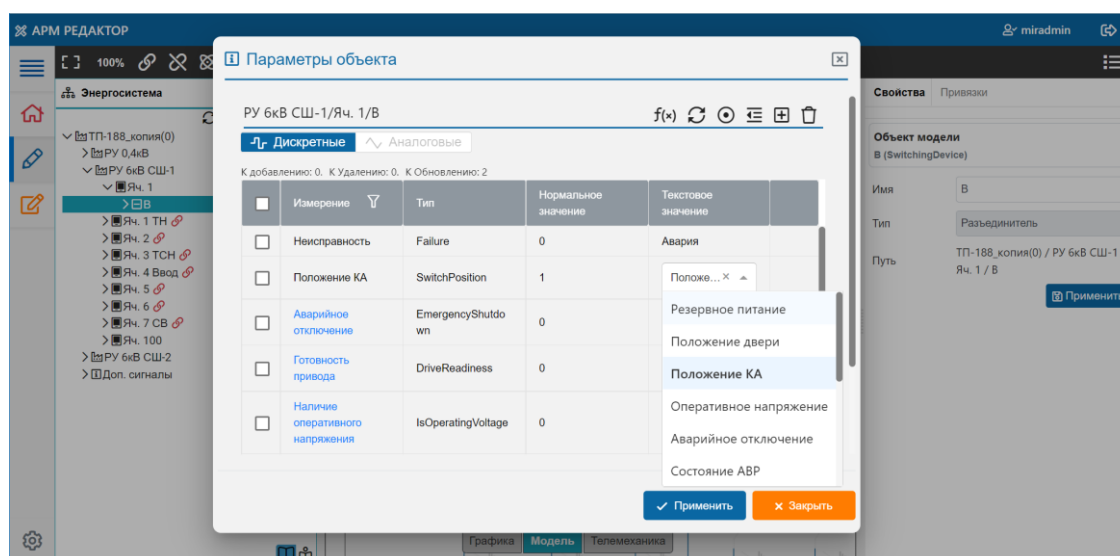


Рисунок 62

Для массового изменения нормального значения и альтернативных наборов используются групповые операции Установить значение.

### 3.2.2.6 Настройка альтернативных наборов

При выполнении настройки параметров объектов существует возможность настройки альтернативных наборов значений параметров объекта (рисунок 63).



Примечание – Наборы альтернативных значений, указанные пользователем, в дальнейшем используются в АРМ ДИСПЕТЧЕРА – в параметрах объектов и для задания категорий в протоколе. Поэтому не рекомендуется создавать повторяющиеся наборы.

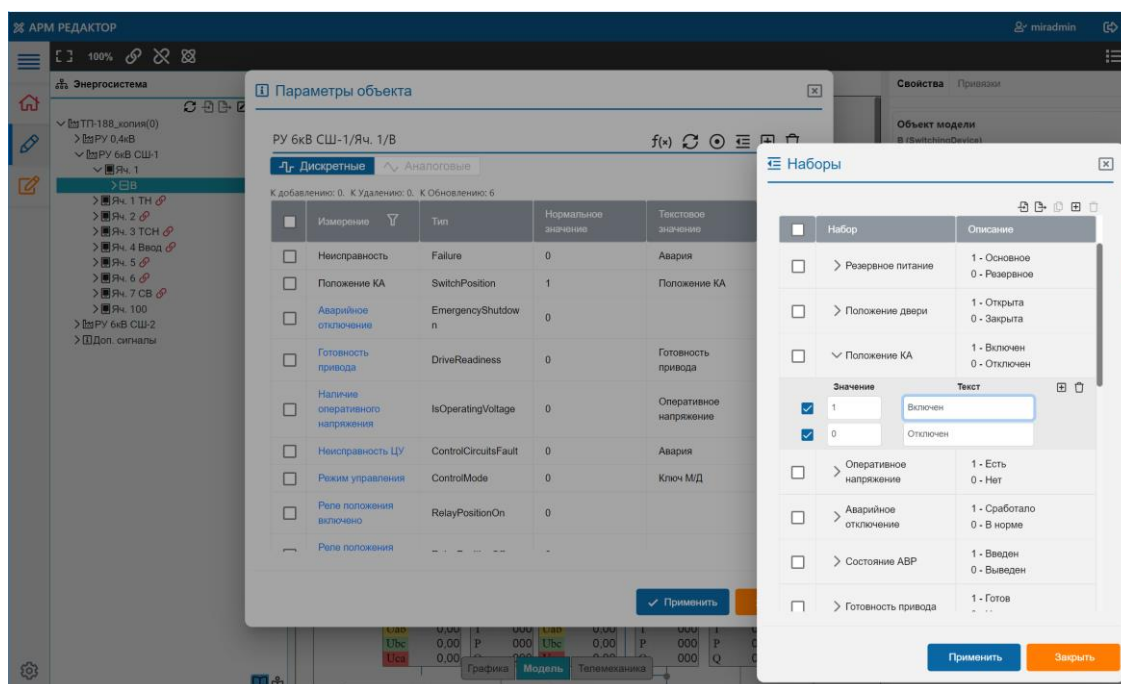


Рисунок 63

### 3.2.2.7 Пример настройки аналоговых измерений объекта «ТН»

Для некоторых объектов (например, «ТН») необходимо настроить параметры аналоговых измерений (рисунок 64):

- изменить наименования параметров – в столбце *Измерение* указаны только стандартизированные наименования, которые при необходимости можно изменить;
- выбрать значения из выпадающего списка в столбце *Ед.изм.*;
- последовательно нажать кнопки *Применить* и *Заккрыть*.

В столбце *Пороги* будут указаны значения порогов для данных измерений, если они известны на этапе создания модели. Функция задания порогов доступна пользователю АРМ ДИСПЕТЧЕР.

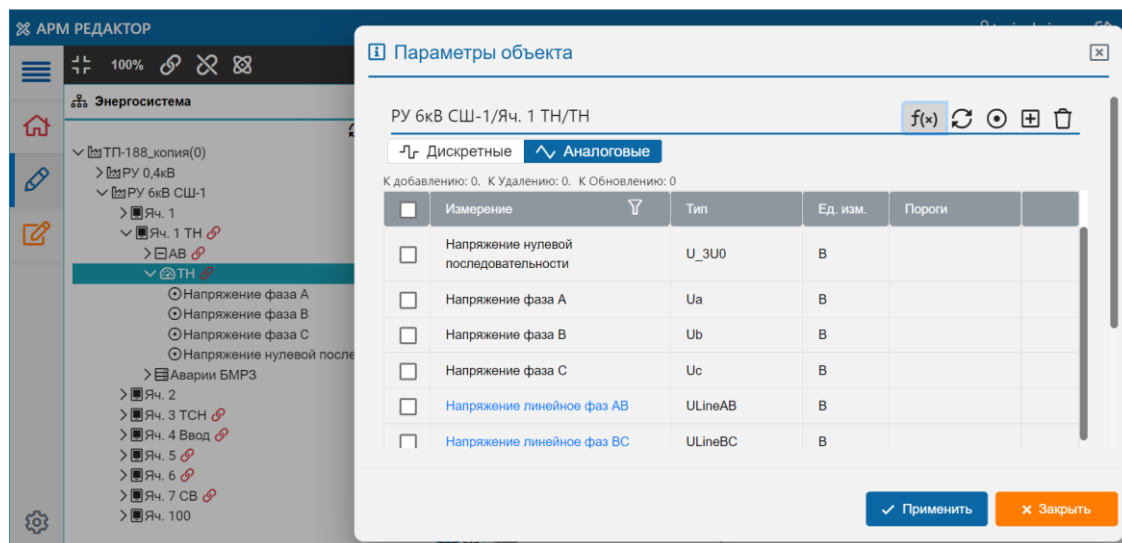


Рисунок 64

Для некоторых измерений необходимо настроить формулу расчета значений (расчетные каналы). Нажатием кнопки **f(x)** в окне *Параметры объекта* открывается окно *Выбор расчетных каналов* (рисунок 65), позволяющее добавить заранее настроенные расчетные каналы.

В результате в окне *Параметры объекта* и в дереве энергосистемы для измерения, для которого доступны расчетные каналы, появится признак (индикатор) **f(x)**.

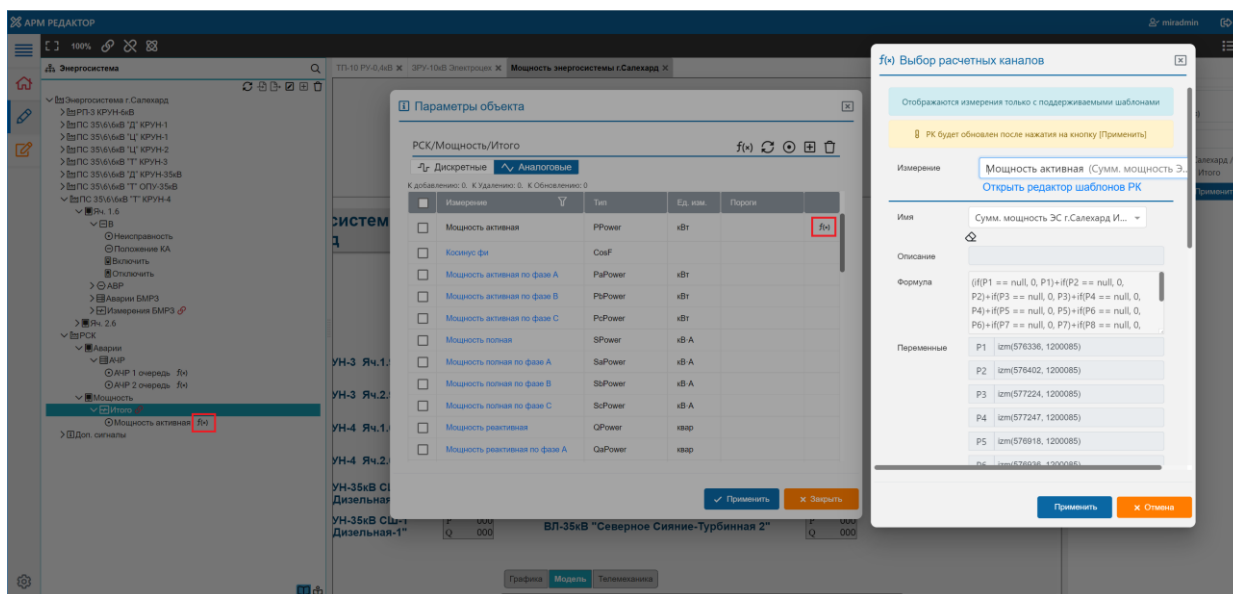


Рисунок 65

Редактирование расчетных каналов осуществляется в Редакторе шаблонов расчетных каналов.



### 3.2.2.8 Настройка расчетных каналов

Для редактирования расчетного канала необходимо в окне *Выбор расчетных каналов* нажатием ссылки *Открыть редактор расчетных каналов* открыть окно *Расчетные каналы* (рисунок 66), предназначенное для добавления шаблонов расчетных каналов с помощью стандартных операций: импорта, экспорта, копирования, добавления группы шаблонов, редактирования или удаления расчетных каналов.

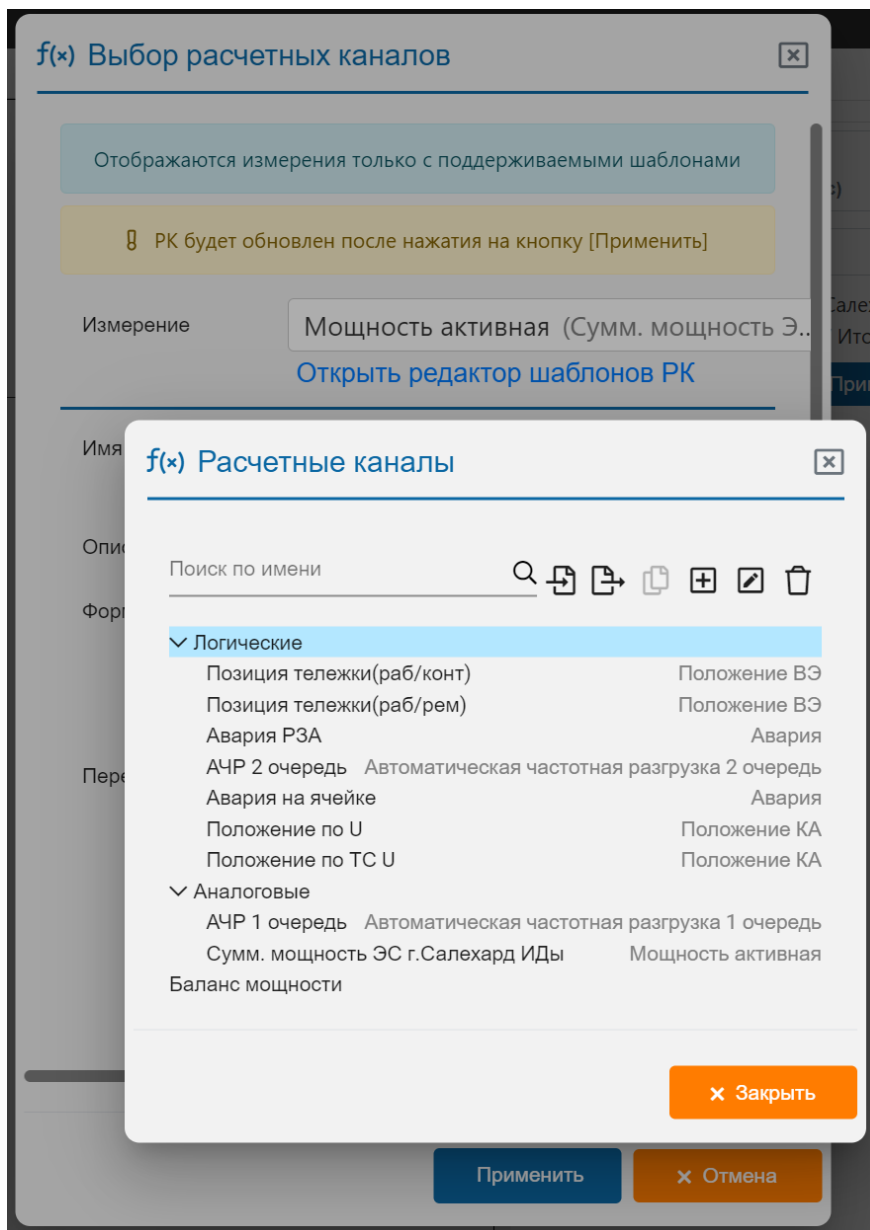


Рисунок 66

При нажатии кнопки открывается окно *Редактирование расчетного канала* (рисунок 67), предназначенное для изменения формулы расчета значений. В левой части окна располагаются поля ввода параметров формулы, в правой – переменные, которые будут использоваться в расчете.

Редактирование расчетного канала

Положение КА ДТС

Группа: Логические

Наименование: Авария на ячейке

Тип измерения: Авария

Описание: Вычисляет наличие аварии на ячейке

Формула:  $\text{if}((B=1 \parallel \text{if}(\text{Аварии}>0,1,0))=1 \parallel \text{БМРЗ}=1), 1,0)$

	Имя	Формула
<input type="checkbox"/>	В	$\text{if}(\text{izm}('B', 130111)>0, 1, 0)$
<input type="checkbox"/>	Аварии	$\text{if}(\text{izm}('Аварии', 130125)>0, 1, 0) +$ $\text{if}(\text{izm}('Аварии', 130138)>0, 1, 0) +$ $\text{if}(\text{izm}('Аварии', 130139)>0, 1, 0) +$ $\text{if}(\text{izm}('Аварии', 130140)>0, 1, 0) +$ $\text{if}(\text{izm}('Аварии', 130141)>0, 1, 0) +$ $\text{if}(\text{izm}('Аварии', 130142)>0, 1, 0) +$ $\text{if}(\text{izm}('Аварии', 130143)>0, 1, 0) +$ $\text{if}(\text{izm}('Аварии', 130144)>0, 1, 0) +$ $\text{if}(\text{izm}('Аварии', 130145)>0, 1, 0) +$ $\text{if}(\text{izm}('Аварии', 130146)>0, 1, 0) +$ $\text{if}(\text{izm}('Аварии', 130147)>0, 1, 0) +$ $\text{if}(\text{izm}('Аварии', 130148)>0, 1, 0) +$ $\text{if}(\text{izm}('Аварии', 130149)>0, 1, 0) +$ $\text{if}(\text{izm}('Аварии', 130150)>0, 1, 0) +$ $\text{if}(\text{izm}('Аварии', 130151)>0, 1, 0) +$

Сохранить Отмена

Рисунок 67

Для переменных, используемых в расчете, существуют определенные правила:

- синтаксис формул: Ncalc: <https://github.com/ncalc/ncalc/wiki/Values>;
- базовые операторы: <https://github.com/ncalc/ncalc/wiki/Operators>;
- базовые функции <https://github.com/ncalc/ncalc/wiki/Functions>.

Дополнительные функции приведены в таблице 8.

Таблица 8

Функция	Назначение	Пример
<i>izm</i>	Получение измерения по объекту	$\text{izm}('./B', \text{Position})$
<i>val</i>	Сформировать значение с установленным качеством	$\text{val}(3, 'Suspect')$

Для получения измерения (*izm*) используются аргументы:

- относительный путь до объекта;
- тип измерения (*Название* из перечня или *Тип* в числовом виде)

Примеры аргументов (таблица 9).

Таблица 9

Формула	Описание
$\text{izm}('./B', \text{Position})$	Запросить измерение с типом <i>Position</i> у объекта с именем «В», который является соседом владельца расчетного канала
$\text{izm}('.', 130216)$	Запросить измерение с типом <i>130216</i> у текущего объекта (владельца расчетного канала)

Синтаксис правил относительного пути: в относительном пути в виде строки указывается правило поиска целевого объекта, относительно объекта владельца расчетного канала. Строка имеет следующий вид: «*Path\_item1/Path\_item2/.../Path\_itemN*». Где символом «/» указывается разделитель элементов пути поиска. Если в имени объекта *Path\_itemN* содержится символ «/», то в формуле следует экранировать его, т.е. указать символ «//».

Возможные элементы пути поиска (таблица 10).

Таблица 10

Элемент пути поиска	Назначение
..	Переход к родительскому объекту (по типу связи <i>Содержит</i> )
<i>Регулярное выражение</i>	Переход к «дочернему» объекту, имя которого удовлетворяет этому выражению
<i>ObjectType(type_id)</i>	Переход к объекту, идентификатор типа которого равен <i>type_id</i>

Примеры строк пути с описанием (таблица 11).

Таблица 11

Строка пути	Описание
<пустая строка>	Объектом привязки является сам объект модели
<i>Выключатель</i>	Объектом привязки является подобъект с именем <i>Выключатель</i>
<i>КП\_d+</i>	Объектом привязки является подобъект с именем <i>КП_01</i> ( <i>КП_100</i> и т.п.)
<i>../Счетчик</i>	Объектом привязки является «соседний» объект с именем <i>Счетчик</i>
<i>../ObjectType(130133)</i>	Объектом привязки является «соседний» объект с типом <i>130133</i> – <i>Выкатной элемент</i>



Примечание – Перечень кодов типов СИМ-измерений приведен в приложении Б.

### 3.2.2.9 Привязка графических объектов к объектам модели

Привязка графических объектов к объектам дерева энергосистемы осуществляется в *Редакторе* схем на уровне *Модель* с помощью кнопок управления, «горячих» клавиш или с помощью функции «drag-and-drop».

Назначение кнопок управления, используемых только в *Редакторе схем* на уровне *Модель*, приведено в таблице 12.

Таблица 12

Вид кнопки	«Горячие» клавиши	Назначение кнопки
	<i>Alt + A</i>	Привязка графических объектов к объектам модели
	–	Удаление привязок объектов
	–	Обновление привязок объектов

Для выполнения привязки графических объектов к объектам дерева энергосистемы необходимо:

- выбрать объект в дереве энергосистемы и выделить на схеме графический объект, который следует привязать (рисунок 68);

- нажать кнопку или комбинацию клавиш «Alt + A»;

- нажать кнопку *Применить* в открывшемся окне *Привязка объектов модели*.



Примечание – На схеме не привязанные графические объекты выделяются уровнем яркости (привязанные – 100 %; не привязанные – 50 % яркости).

Для выполнения привязки с помощью функции «drag-and-drop» необходимо выделить объект в дереве энергосистемы и не отпуская левую клавишу мыши «перетащить» его на изображение графического объекта на схеме. При отпуске кнопки мыши открывается окно подтверждения выполненного действия.

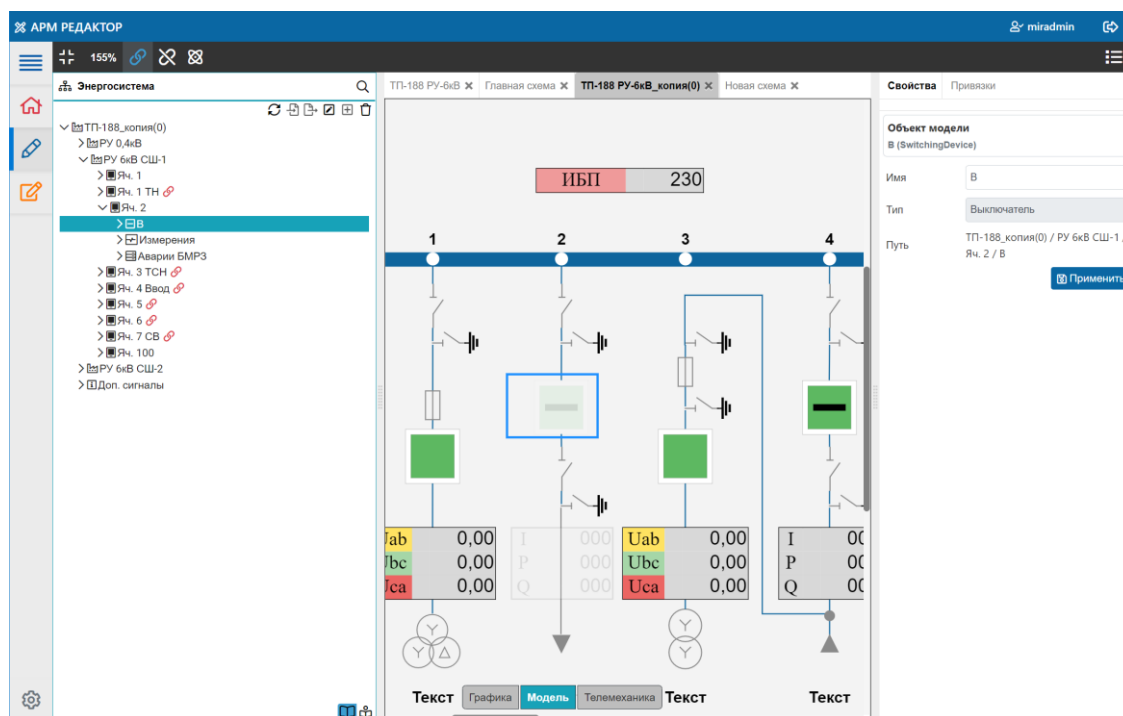


Рисунок 68

После выполнения перечисленных действий:

- в дереве энергосистемы (рисунок 69) привязанный объект будет выделен символом (признак наличия привязки у данного объекта);

- на схеме привязанный графический объект сменит уровень яркости. Объект можно копировать и вставлять на другие схемы;

- на панели свойств (вкладка *Привязки*) появится информация обо всех привязках входов выделенного графического объекта.

При выборе привязанного объекта в дереве энергосистемы данный объект выделяется на схеме и наоборот – при выделении объекта на схеме, его наименование выделяется в дереве.

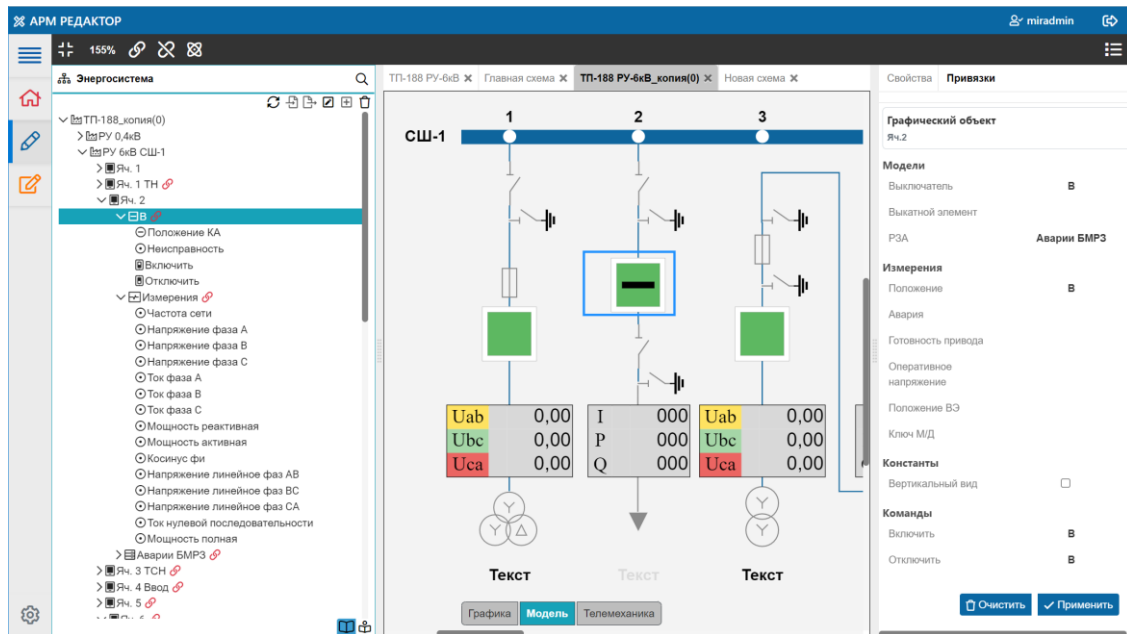


Рисунок 69

Для привязки кнопок перехода с главной схемы (рисунок 70) на схемы подстанций, необходимо:

- выделить на схеме изображение кнопки, которую следует привязать;
- выбрать на панели свойств (вкладка *Привязки*) наименование необходимой схемы в выпадающем списке *Схема*;
- нажать на панели свойств кнопку *Применить*;
- нажать кнопку *ОК* в открывшемся окне подтверждения выполненного действия.

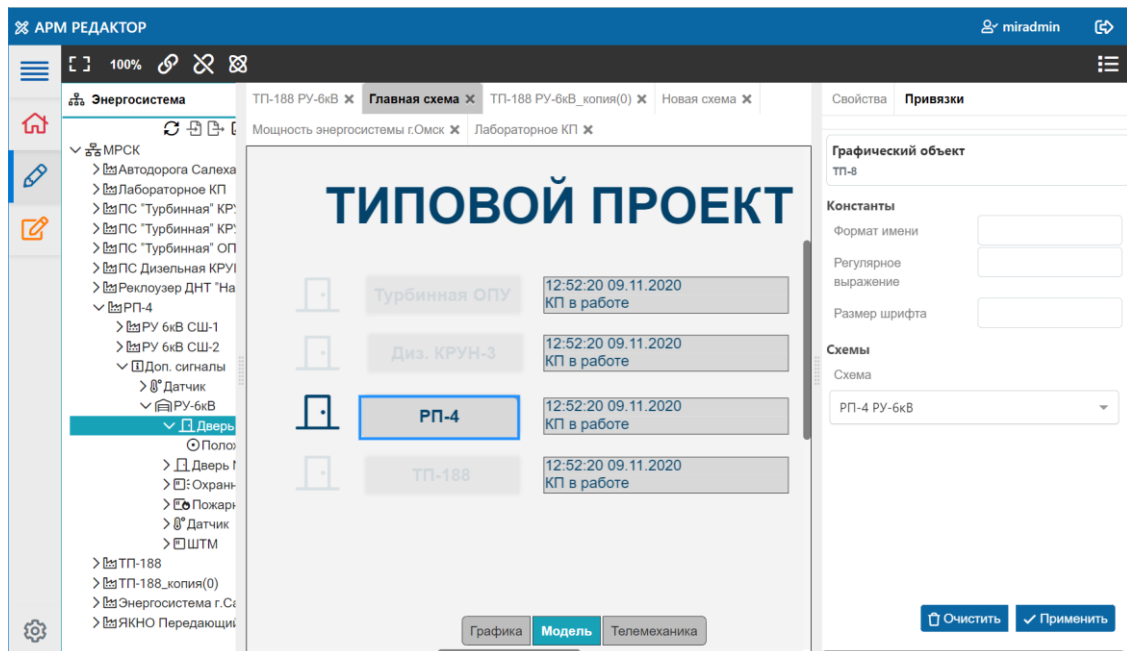


Рисунок 70

### 3.2.3 Уровень Телемеханика

Уровень *Телемеханика* – это уровень определения привязки «Модель-Связь», т.е. привязки объектов дерева энергосистемы к объектам дерева ТМ (связи). Объекты дерева ТМ создаются в программе СЕРВЕР ОМЬ М18.00397-01 (в дальнейшем – ОРС-сервер), разработанной ООО «НПО «МИР» [5].





Назначение уровня *Телемеханика* – создание дерева телемеханики и привязка объектов дерева энергосистемы к объектам дерева ТМ.




Примечание – На уровне *Телемеханика* изменение графических объектов невозможно.

Назначение кнопок управления, используемых только в *Редакторе схем* на уровне *Телемеханика*, приведено в таблице 13.


Таблица 13

Вид кнопки	Назначение кнопки
	Привязка графических объектов к объектам модели. Используется для нестандартизованных измерений, которые не описаны в СИМ-модели (например, компонент <i>Состояние КИП</i> )
	Привязка графических объектов к объектам модели
	Удаление привязок объектов
	Изменение отображения рабочей области редактирования

#### 3.2.3.1 Создание дерева телемеханики

Для создания дерева ТМ необходимо импортировать объекты из ОРС-сервера – в дереве ТМ (рисунок 71) нажать кнопку  и с помощью открывшегося меню выполнить импорт необходимых каналов измерений.



Примечание – Для удобства просмотра информации на панели привязки объектов существует возможность изменения ее расположения нажатием кнопки .

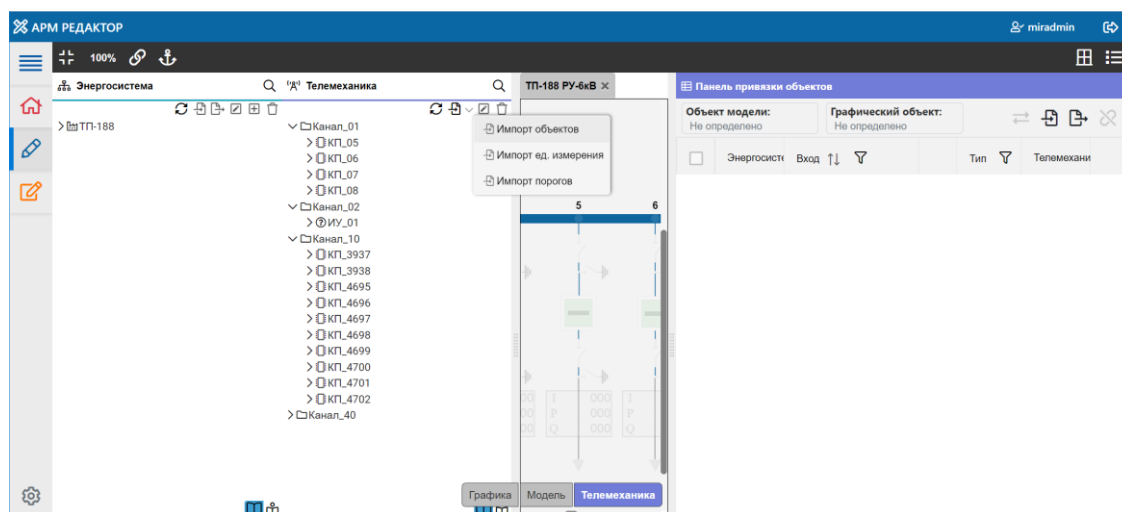


Рисунок 71

Для просмотра описания объекта или измерения используется окно *Редактирование* (рисунок 72), открываемое нажатием кнопки для выбранного в дереве ТМ измерения или с помощью пункта *Редактировать* контекстного меню данного измерения. Кнопка или пункт *Редактировать* контекстного меню доступны только для дискретных измерений.

Для дискретных измерений существует возможность включения инверсии. Примечание – Индикация объектов, для которых настроена инверсия, осуществляется с помощью символа **!** в дереве ТМ.

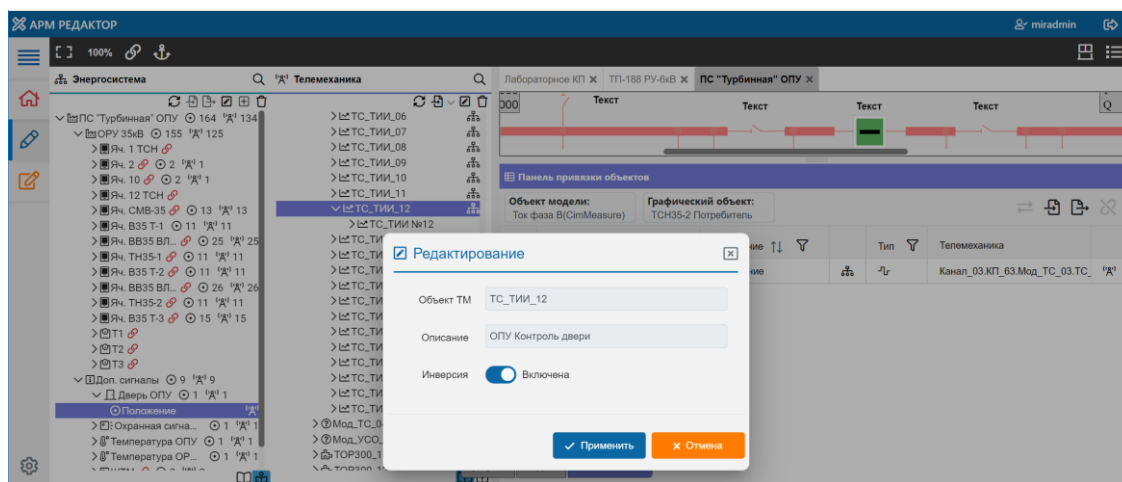


Рисунок 72

Функция *Автоквитирование* используется для дистанционного снятия аварийной сигнализации с устройств РЗА (при наличии программной поддержки в устройстве).

Применение данной функции необходимо при реализации ТУ выключателями через терминалы РЗА, логика работы которых требует снятия аварийной сигнализации после отключения выключателя как по команде с ПУ, так и местно от защит или ключа *Включение/Отключение* ячейки.

Для настройки функции *Автоквитирование* необходимо:

- добавить команду *Квитировать* (рисунок 73) в дереве энергосистемы в модель объекта типа «Выключатель»;
- включить команду *Автоквитирование* (рисунок 74) в дереве ТМ в окне редактирования команды.

В результате после выполнения команды ТУ *Отключить* на устройство РЗА будет автоматически подана команда квитирования.

Примечание – Индикация объектов, для которых настроена функция *Автоквитирование* (рисунок 74), осуществляется с помощью символа **✓** в дереве ТМ и символа **✓** в дереве энергосистемы.



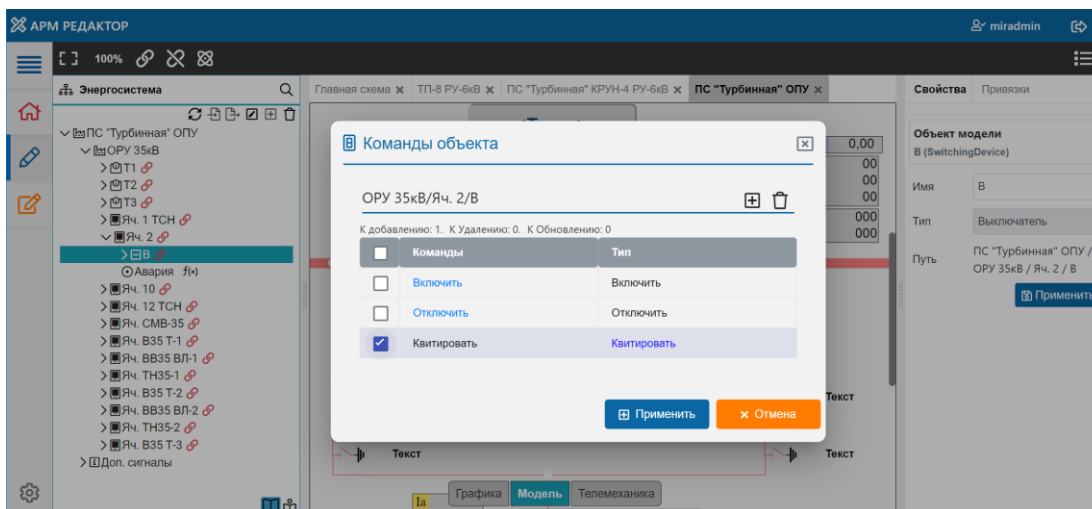


Рисунок 73

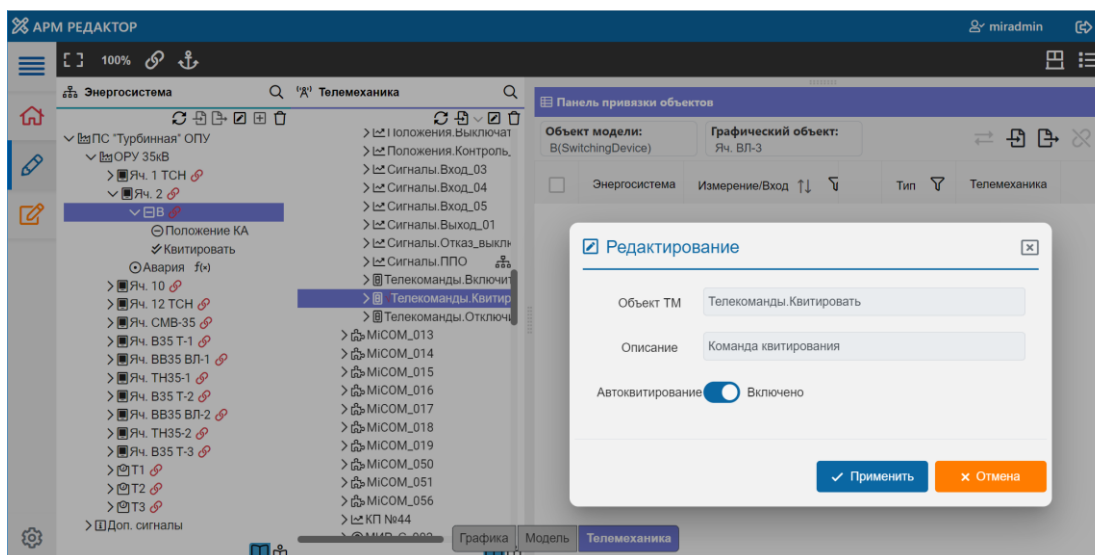


Рисунок 74

### 3.2.3.2 Привязка объектов деревьев энергосистемы и телемеханики

Для выполнения привязки объектов дерева энергосистемы к объектам дерева ТМ:

- найти в дереве энергосистемы (рисунок 75) необходимое измерение или команду объекта модели;
- выбрать в дереве ТМ необходимый объект ТМ;
- нажать кнопку или комбинацию клавиш «Alt + A».

После выполнения перечисленных действий:

- в дереве энергосистемы привязанный объект будет выделен символом ('A') (признак наличия привязки у данного объекта), а в дереве ТМ – символом . При нажатии на один из символов в одном дереве, привязанный объект будет выделен в другом дереве;
- на панели привязки для привязанного объекта дерева энергосистемы в столбце *Телемеханика* появится информация об источнике данных (рисунок 76);



- в правом нижнем углу экрана появится всплывающее сообщение об успешном выполнении операции.

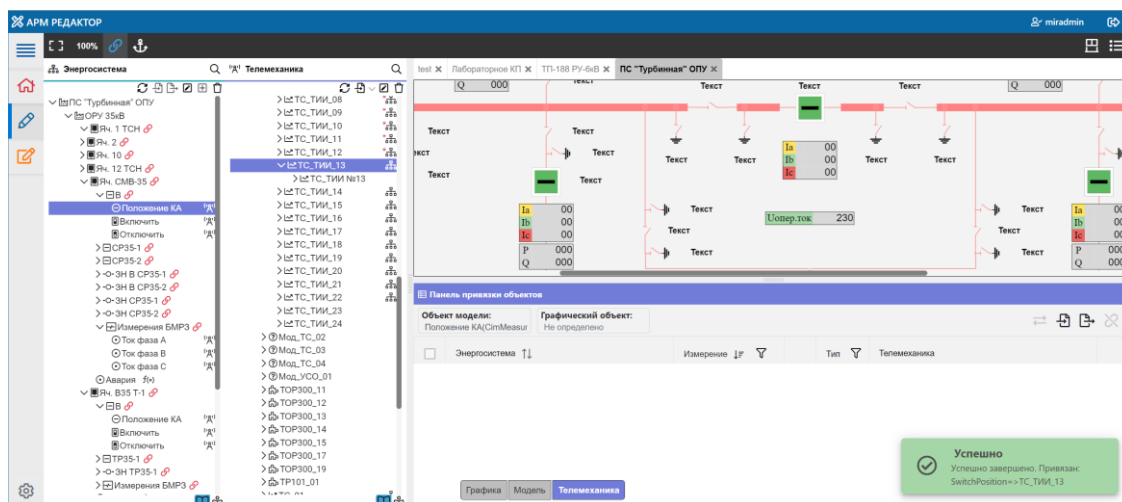


Рисунок 75

В дереве ТМ привязанный объект будет выделен символом (со звездочкой красного цвета), если данный объект привязан более одного раза. При нажатии на звездочку рядом с символом появляется всплывающее поле с идентификаторами привязок, являющееся кнопкой перехода на привязанный объект в дереве энергосистемы.

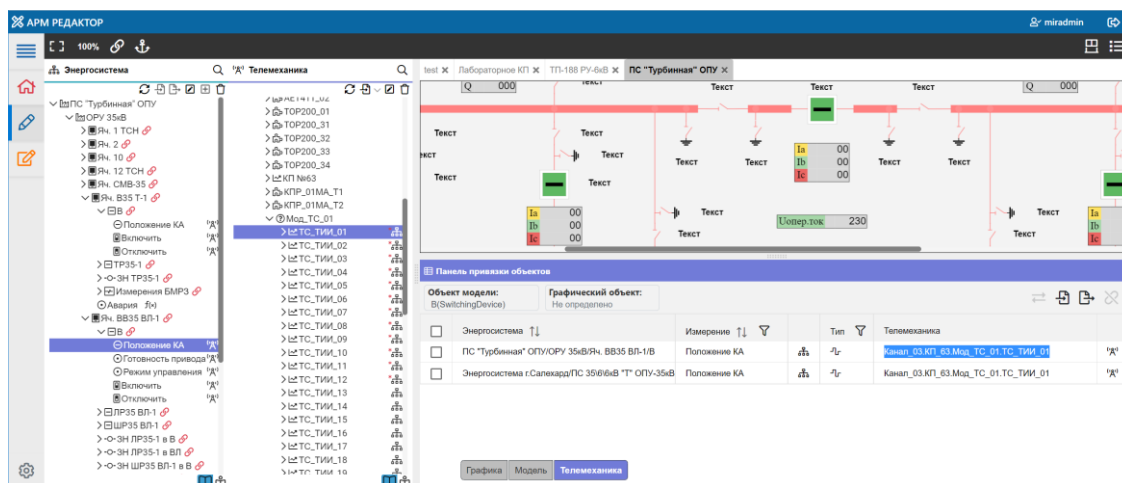


Рисунок 76


На панели привязки объектов при нажатии символа данный объект будет выделен в дереве энергосистемы; при нажатии на символ – в дереве ТМ.



Примечание – На панели привязки объектов в столбцах таблицы используются фильтры для упрощения поиска необходимого объекта.

### 3.2.3.3 Индикация привязки объектов

После выполнения привязки объектов дерева энергосистемы к объектам дерева ТМ для отображения количества привязок необходимо сменить режим отображения деревьев.

При нажатии кнопки  в дереве рядом с привязанным объектом появится информация обо всех привязках данного объекта (рисунок 77):

⊙ 2 – общее количество измерений для данного объекта;

'А' 1 – количество привязанных измерений.



Примечание – В дереве энергосистемы для проверки (все ли измерения привязаны к источникам данных) общее количество измерений и количество привязанных измерений должны совпадать. Исключения составляют измерения с признаком расчетного канала (отмеченные символом  $f(*)$ ). Данные измерения не участвуют в расчете суммарного количества измерений, т.к. расчетные каналы не привязаны к источникам данных.

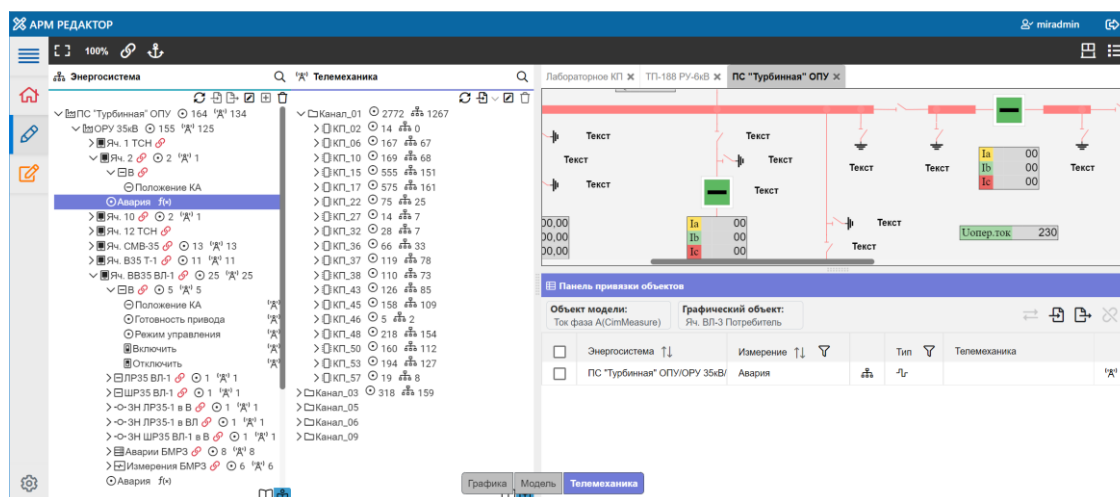





Рисунок 77


### 3.2.3.4 Инструменты для работы с источниками данных

Для работы с источниками данных на панели привязки объектов расположены кнопки (таблица 14).

Таблица 14

Вид кнопки	Назначение кнопки
	<u>Замена источников данных</u>
	<u>Импорт/экспорт источников данных</u>
	Удаление привязок источников данных для объектов, выбранных на панели привязки объектов

Для выполнения операции замены источников данных (рисунок 78) следует:

- в дереве энергосистемы выбрать необходимый объект;
- на панели привязки объектов отметить необходимый объект, привязанный к источнику данных;
- на панели привязки объектов – нажать кнопку ;
- в открывшемся окне *Заменить теги* ввести наименования источников данных, которые следует заменить (при вводе информации для поиска, введенные имена выделяются цветом в столбце *Телемеханика*) и нажать кнопку *Заменить*.

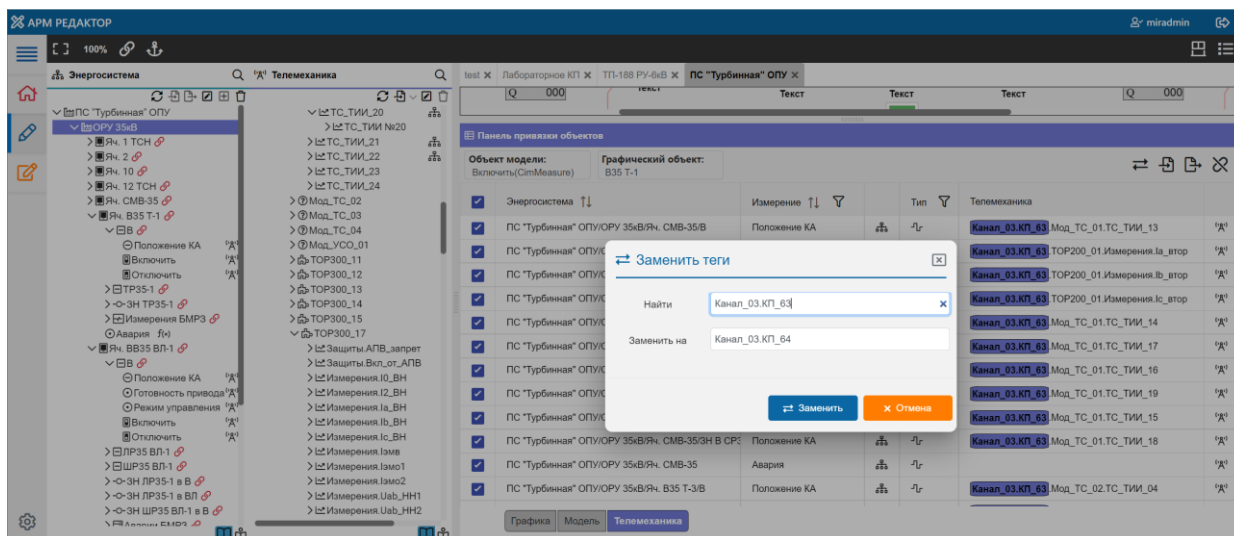


Рисунок 78

В результате выполненных действий на панели привязки объектов данные будут выделены цветом (рисунок 79):

- зеленым – источник данных для выбранного объекта найден. Для выполнения замены необходимо подтверждение нажатием кнопки *Принять*;
- красным – ошибка: объекта с указанным именем не существует или в имени источника данных обнаружена ошибка (например, синтаксис имени). Следует внести правки в имена выделенных объектов;
- серым – выделяются объекты, не имеющие источников данных (например, расчетные каналы).

После исправления ошибок и нажатии кнопки *Принять* появится сообщение об успешном выполнении операции.

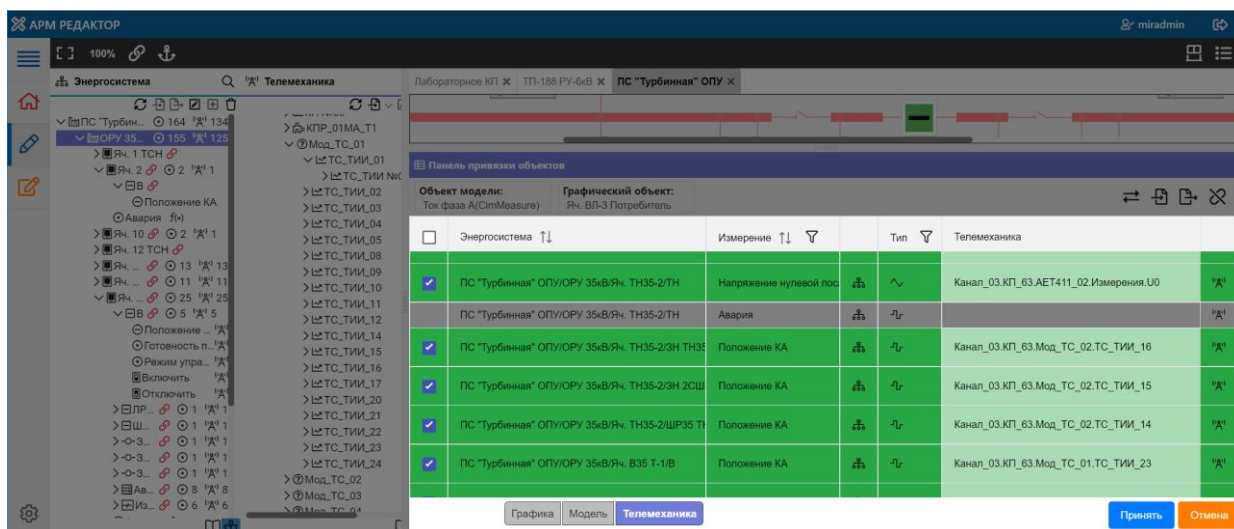

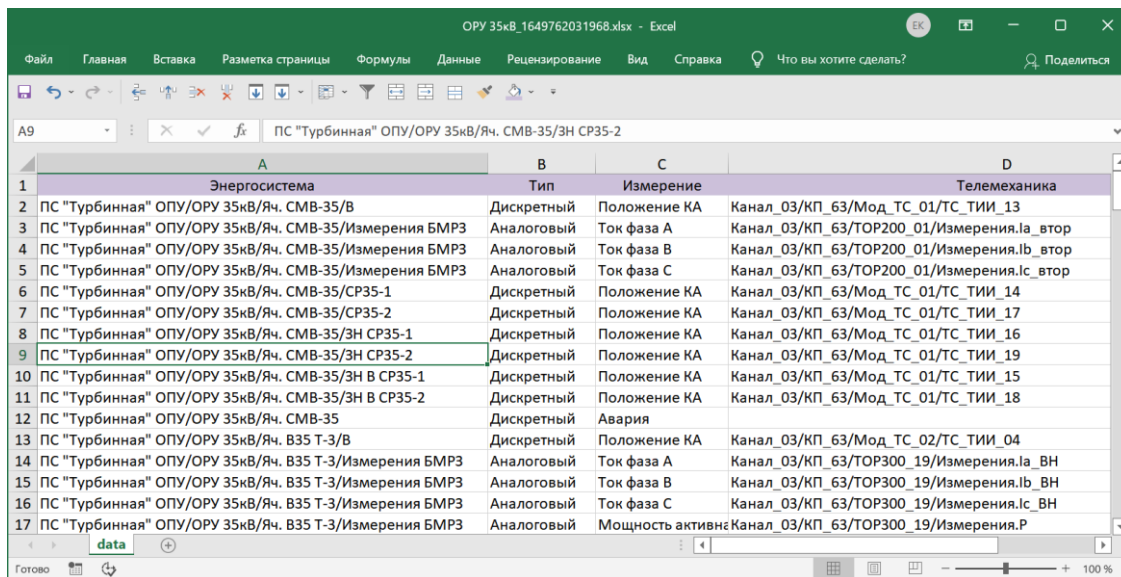


Рисунок 79

Операции импорта/экспорта источников данных предназначены для заполнения источников данных с помощью файла формата Excel.

При выборе в дереве энергосистемы необходимого объекта и нажатии кнопки  данные, отображенные на панели привязки объектов, экспортируются в файл (рисунок 80).



	A	B	C	D
	Энергосистема	Тип	Измерение	Телемеханика
2	ПС "Турбинная" ОПУ/ОРУ 35кВ/Яч. СМВ-35/В	Дискретный	Положение КА	Канал_03/КП_63/Мод_ТС_01/ТС_ТИИ_13
3	ПС "Турбинная" ОПУ/ОРУ 35кВ/Яч. СМВ-35/Измерения БМРЗ	Аналоговый	Ток фаза А	Канал_03/КП_63/ТОР200_01/Измерения.Ia_втор
4	ПС "Турбинная" ОПУ/ОРУ 35кВ/Яч. СМВ-35/Измерения БМРЗ	Аналоговый	Ток фаза В	Канал_03/КП_63/ТОР200_01/Измерения.Ib_втор
5	ПС "Турбинная" ОПУ/ОРУ 35кВ/Яч. СМВ-35/Измерения БМРЗ	Аналоговый	Ток фаза С	Канал_03/КП_63/ТОР200_01/Измерения.Ic_втор
6	ПС "Турбинная" ОПУ/ОРУ 35кВ/Яч. СМВ-35/СР35-1	Дискретный	Положение КА	Канал_03/КП_63/Мод_ТС_01/ТС_ТИИ_14
7	ПС "Турбинная" ОПУ/ОРУ 35кВ/Яч. СМВ-35/СР35-2	Дискретный	Положение КА	Канал_03/КП_63/Мод_ТС_01/ТС_ТИИ_17
8	ПС "Турбинная" ОПУ/ОРУ 35кВ/Яч. СМВ-35/ЗН СР35-1	Дискретный	Положение КА	Канал_03/КП_63/Мод_ТС_01/ТС_ТИИ_16
9	ПС "Турбинная" ОПУ/ОРУ 35кВ/Яч. СМВ-35/ЗН СР35-2	Дискретный	Положение КА	Канал_03/КП_63/Мод_ТС_01/ТС_ТИИ_19
10	ПС "Турбинная" ОПУ/ОРУ 35кВ/Яч. СМВ-35/ЗН В СР35-1	Дискретный	Положение КА	Канал_03/КП_63/Мод_ТС_01/ТС_ТИИ_15
11	ПС "Турбинная" ОПУ/ОРУ 35кВ/Яч. СМВ-35/ЗН В СР35-2	Дискретный	Положение КА	Канал_03/КП_63/Мод_ТС_01/ТС_ТИИ_18
12	ПС "Турбинная" ОПУ/ОРУ 35кВ/Яч. СМВ-35	Дискретный	Авария	
13	ПС "Турбинная" ОПУ/ОРУ 35кВ/Яч. В35 Т-3/В	Дискретный	Положение КА	Канал_03/КП_63/Мод_ТС_02/ТС_ТИИ_04
14	ПС "Турбинная" ОПУ/ОРУ 35кВ/Яч. В35 Т-3/Измерения БМРЗ	Аналоговый	Ток фаза А	Канал_03/КП_63/ТОР300_19/Измерения.Ia_ВН
15	ПС "Турбинная" ОПУ/ОРУ 35кВ/Яч. В35 Т-3/Измерения БМРЗ	Аналоговый	Ток фаза В	Канал_03/КП_63/ТОР300_19/Измерения.Ib_ВН
16	ПС "Турбинная" ОПУ/ОРУ 35кВ/Яч. В35 Т-3/Измерения БМРЗ	Аналоговый	Ток фаза С	Канал_03/КП_63/ТОР300_19/Измерения.Ic_ВН
17	ПС "Турбинная" ОПУ/ОРУ 35кВ/Яч. В35 Т-3/Измерения БМРЗ	Аналоговый	Мощность активн	Канал_03/КП_63/ТОР300_19/Измерения.P

Рисунок 80

## 4 Типовой проект

### 4.1 Состав типового проекта

Проект является основной структурной единицей, объединяющей разрозненные файлы в работающую систему. Проект сохраняется в отдельном файле с расширением \*.scada-prj (в дальнейшем – файл проекта).

Типовой проект, поставляемый в составе АРМ РЕДАКТОР, является базовым и содержит:

- стандартные компоненты с настроенным поведением. Компоненты типового проекта содержатся в библиотеке компонентов;
- наборы предустановленных стилей для отображения графических объектов;
- примеры типовых мнемосхем (для каждой используемой мнемосхемы создана модель);
- базовые альтернативные наборы и расчетные каналы (исключая пример конфигурации ТМ, т.к. это индивидуальная особенность проекта).

### 4.2 Библиотека компонентов

Для повышения производительности при разработке мнемосхем и удобства использования визуальные элементы хранятся в библиотеке компонентов и выделяются в пять групп (рисунок 81).

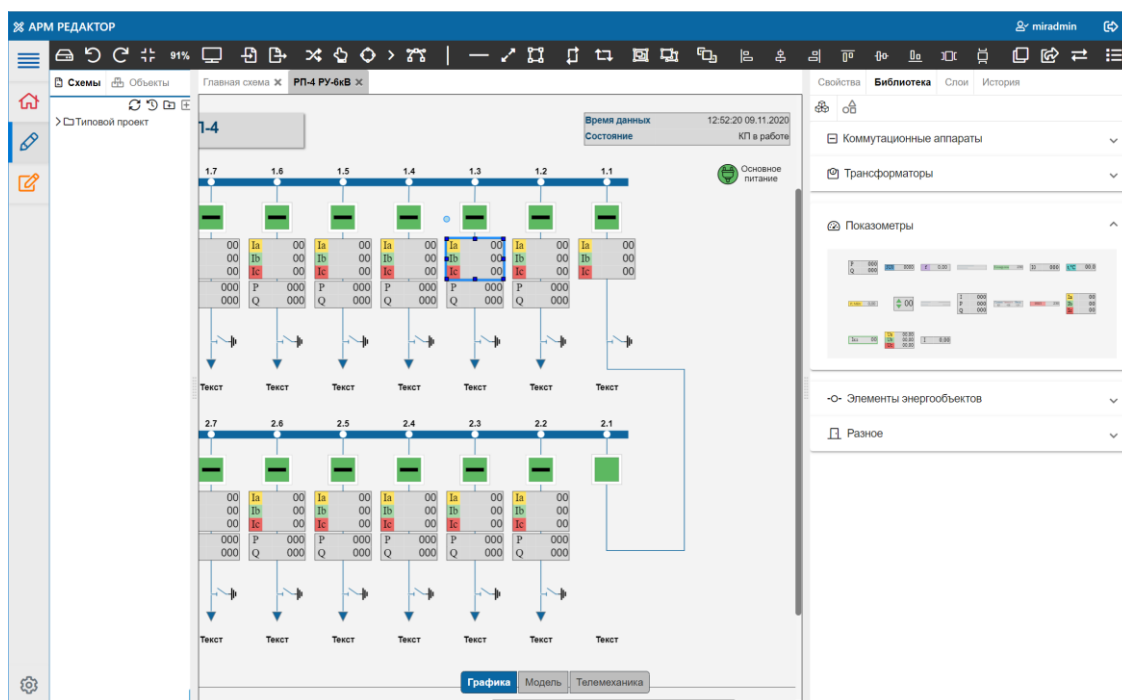


Рисунок 81

Библиотека компонентов открывается из Редактора схем на панели свойств и используется для построения мнемосхем из заранее подготовленных и полностью настроенных графических компонентов с заданным поведением. При помещении графического



компонента из библиотеки компонентов на мнемосхему, компонент становится графическим объектом.

Элементы, из которых составляется графический объект, считаются примитивами для этого объекта. Примитивы используются для построения компонентов в Редакторе компонентов и хранятся в библиотеке примитивов. Каждый компонент библиотеки компонентов, является графическим представлением модели электроэнергетического оборудования и соответствует определенному классу CIM.

Библиотека компонентов содержит стандартные компоненты типового проекта для представления оборудования (коммутационные аппараты, трансформаторы, индикаторы измерений, элементы энергообъектов, и др.), а также некоторые служебные элементы, например надписи.

## 5 Сообщения программы

При работе с АРМ РЕДАКТОР всплывающие сообщения появляются в правом нижнем углу экрана (рисунок 82) и имеют цветовую индикацию:

- голубой – информационные сообщения;
- зеленый – сообщения об успешном выполнении операции;
- розовый – сообщения об ошибке.

В сообщениях об ошибках указывается имя объекта, которое используется для отображения в журнале работы АРМ РЕДАКТОР.

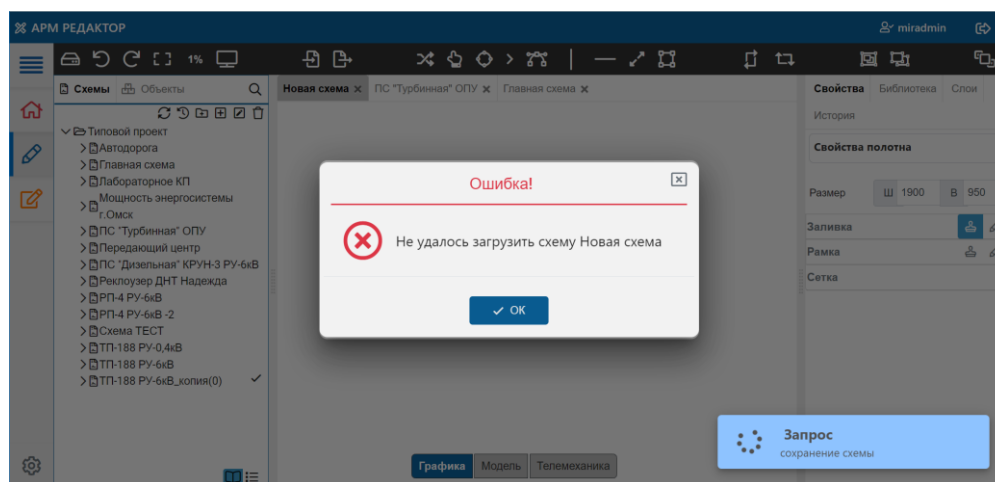


Рисунок 82

В журнале работы АРМ РЕДАКТОР (рисунок 83) фиксируются все действия пользователя, выполняемые при создании и редактировании объектов. Журнал отображается с помощью пункта Отладка выпадающего меню, открываемого нажатием кнопки на панели инструментов.

Записи журнала можно сохранить в файл формата Excel нажатием кнопки .

Журнал работы редактора				
Максимальное количество		<input checked="" type="checkbox"/> Фиксировать ошибки с консоли		
Время	Сообщение	Уровень	Схема	Файл
15.04.2022 15:03:23	Изменение поля size в 1 нодах (Яч.5)	INFO	ТП-188 РУ-6кВ_копия(0)	
15.04.2022 15:03:23	Эл. доб.: 0, обн.: 1, уд.: 0. Слк доб.: 0, обн.: 2, уд.: 0. Гр. доб.: 0, обн.: 0, уд.: 0.	INFO		main.de02aeeed9d3b7de.js
15.04.2022 15:03:23	Очистка списка данных на сохранение	INFO		main.de02aeeed9d3b7de.js
15.04.2022 12:14:06	Очистка списка данных на сохранение	INFO		main.de02aeeed9d3b7de.js
15.04.2022 12:14:05	Эл. доб.: 2, обн.: 0, уд.: 0. Слк доб.: 0, обн.: 0, уд.: 0. Гр. доб.: 0, обн.: 0, уд.: 0.	INFO		main.de02aeeed9d3b7de.js
15.04.2022 12:13:55	Перемещено из палитры (1. Ключ АВР)	INFO	РП-4 РУ-6кВ -2	
15.04.2022 12:13:55	Эл. доб.: 2, обн.: 0, уд.: 0. Слк доб.: 0, обн.: 0, уд.: 0. Гр. доб.: 0, обн.: 0, уд.: 0.	INFO		main.de02aeeed9d3b7de.js
15.04.2022 12:13:53	Перемещено из палитры (1. Выключатель Видеостена)	INFO	РП-4 РУ-6кВ -2	

Рисунок 83



## Приложение А

### Перечень сокращений и обозначений

АВР – автоматический ввод резерва.  
АПВ – автоматическое повторное включение.  
АРМ – автоматизированное рабочее место.  
АСДУ – автоматизированная система диспетчерского управления.  
БД – база данных.  
ЗН – заземляющий нож.  
ЗРУ – закрытое распределительное устройство.  
ИБП – источник бесперебойного питания.  
КА – коммутационный аппарат.  
КП – контролируемый пункт.  
ЛР – линейный разъединитель.  
ЛЭП – линия электропередачи.  
НЖМД – накопитель на жестком магнитном диске.  
ОЗУ – оперативное запоминающее устройство.  
ОРУ – открытое распределительное устройство.  
ОС – операционная система.  
ПС – подстанция.  
ПУ – прибор учета.  
РЗА – релейная защита и автоматика.  
РП – распределительная подстанция.  
РПН – регулирование под нагрузкой.  
РУ – распределительное устройство.  
РУ – ручное управление.  
СР – секционный разъединитель.  
СШ – секция шин.  
ТМ – телемеханика.  
ТН – трансформатор напряжения.  
ТП – трансформаторная подстанция.  
ТТ – трансформатор тока.  
ТУ – телеуправление.  
ШР – шинный разъединитель.  
ЭЭ – электрическая энергия.

CIM (Common Information Model) – открытый стандарт, определяющий представление электрической сети в виде совокупности объектов модели и их отношений, предназначенный обеспечить унифицированный способ управления такими объектами, одобренный МЭК в виде серии международных стандартов МЭК 61968 и МЭК 61970:2018 SER.

CIM-модель – энергосистема, признанная база для построения интеллектуальных энергосетей в энергетике на основе стандарта CIM.

DNS-имя (Domain Name System) наименование сервера, осуществляющего преобразование имен доменов в IP-адрес.





Drag-and-drop – «перетащить и оставить» – технология работы с экранными объектами в ОС Windows с помощью мыши.

IP-адрес – сетевой адрес в сети Интернет, 4-байтовое (32-разрядное) число, задающее уникальный номер компьютера в Интернете.

OLE (Object Linking and Embedding) – технология Microsoft на основе COM, используемая для создания составных документов внедрением и связыванием.

OPC (OLE for Process Control) – стандарт на интерфейс между программами работы с пользователями и программами работы с контроллерами.

OPC-сервер – программа работы с контроллерами и каналами связи, обеспечивающая доставку данных от контроллера.



## Приложение Б

### Коды типов измерений расчетных каналов

Коды типов измерений CIM, используемых при редактировании расчетного канала (таблица Б.15).

Таблица Б.15

Идентификатор (код)	Тип канала измерения	Наименование канала измерения
130087	IsFailure	Авария
130111	EmergencyShutdown	Аварийное отключение
130179	AutomatPowerSupply	Автомат питания
130139	AutomaticFrequencyUnloading	Автоматическая частотная разгрузка
130155	AutomaticFrequencyUnloading_1st	Автоматическая частотная разгрузка 1 очередь
130156	AutomaticFrequencyUnloading_2st	Автоматическая частотная разгрузка 2 очередь
130157	AutomaticFrequencyUnloading_3st	Автоматическая частотная разгрузка 3 очередь
130158	AutomaticFrequencyUnloading_4st	Автоматическая частотная разгрузка 4 очередь
1200002	PIEnergy	Активная обратная
1200001	PEEnergy	Активная прямая
130201	HighOilLevel	Высокий уровень масла
130198	GasProtection	Газовая защита
130205	GasProtection1st	Газовая защита 1 ступени
130206	GasProtection2st	Газовая защита 2 ступени
130110	DriveReadiness	Готовность привода
130050	CimDiscreteMeasure	Дискретное измерение
130226	RemoteProtection1st	Дистанционная защита 1 ступени
130227	RemoteProtection2st	Дистанционная защита 2 ступени
130228	RemoteProtection3st	Дистанционная защита 3 ступени
130207	TransformerDifferentialProtection	Дифференциальная защита трансформатора
130237	MaxStepReached	Достигнута верхняя ступень
130236	MinStepReached	Достигнута нижняя ступень
130125	GroundFault	Замыкание на землю
130152	UminProtection	Защита минимального напряжения
130138	ArcFaultProtection	Защита от дуговых замыканий



Таблица Б.15

Идентификатор (код)	Тип канала измерения	Наименование канала измерения
130232	CimArtFaultProtectionNeighbor	Защита от дуговых замыканий соседней секции шин
130149	GroundInLine	Земля в сети
130117	MotionDetection	Контроль движения
130136	ControlPosition	Контрольное положение
1200095	CosF	Косинус фи
130086	IsOn	Лог. состояние
130141	LogicBusProtection	Логическая защита шин
130144	OvercurrentProtection	Максимальная токовая защита
130142	OvercurrentProtection_1st	Максимальная токовая защита 1 ступени
130148	OvercurrentProtection_2st	Максимальная токовая защита 2 ступени
130145	OvercurrentProtection_3st	Максимальная токовая защита 3 ступени
1200085	PPower	Мощность активная
1200185	PaPower	Мощность активная по фазе А
1200285	PbPower	Мощность активная по фазе В
1200385	PcPower	Мощность активная по фазе С
1200087	SPower	Мощность полная
1200187	SaPower	Мощность полная по фазе А
1200287	SbPower	Мощность полная по фазе В
1200387	ScPower	Мощность полная по фазе С
1200086	QPower	Мощность реактивная
1200186	QaPower	Мощность реактивная по фазе А
1200286	QbPower	Мощность реактивная по фазе В
1200386	QcPower	Мощность реактивная по фазе С
1200906	ShortCircuitDetected	Наличие КЗ
130094	IsOperatingVoltage	Наличие оперативного напряжения
130120	UPowerSupply	Напряжение источника питания
1200500	ULineAB	Напряжение линейное фаз АВ
1200501	ULineBC	Напряжение линейное фаз ВС
1200502	ULineCA	Напряжение линейное фаз СА
1200503	U_3U0	Напряжение нулевой последовательности



Таблица Б.15

Идентификатор (код)	Тип канала измерения	Наименование канала измерения
130188	U_3U0Fault	Напряжение нулевой последовательности (аварийное)
130187	U_3U0PreFault	Напряжение нулевой последовательности (предаварийное)
130192	U_3U2	Напряжение обратной последовательности
130194	U_3U2Fault	Напряжение обратной последовательности (аварийное)
130193	U_3U2PreFault	Напряжение обратной последовательности (предаварийное)
130178	OperationalVoltage	Напряжение оперативное
130189	U_3U1	Напряжение прямой последовательности
130191	U_3U1Fault	Напряжение прямой последовательности (аварийное)
130190	U_3U1PreFault	Напряжение прямой последовательности (предаварийное)
1200196	Ua	Напряжение фаза А
1200296	Ub	Напряжение фаза В
1200396	Uc	Напряжение фаза С
1210035	Failure	Неисправность
130161	ControlCircuitsFault	Неисправность ЦУ
130180	UnauthorizedAccess	Несанкционированный доступ
130202	NoSpringWindingPower	Нет питания заводки пружин
130238	LowOilTemp	Низкая температура масла
130200	LowOilLevel	Низкий уровень масла
130196	LowPressure	Низкое давление
130151	Umin	Низкое напряжение в цепях ТН
130093	TapPosition	Номер ступени
130174	Heating	Обогрев
130140	SinglephaseEarthFault	Однофазное замыкание на землю
130154	GroundFaultOnePhaseReverse	Однофазное замыкание на землю (обратная)
130153	GroundFaultOnePhaseDirect	Однофазное замыкание на землю (прямая)
130218	MainInput	Основной ввод
130230	TurnedOffBySomeProtection	Отключение от защиты
130209	Overheating	Перегрев



Таблица Б.15

Идентификатор (код)	Тип канала измерения	Наименование канала измерения
130210	Overheating1st	Перегрев 1 ступени
130211	Overheating2st	Перегрев 2 ступени
130212	Overloading	Перегруз
130197	Overcooling	Переохлаждение
130115	Fire	Пожар
130220	AvrPosition	Положение АВР
130134	TrolleyPosition	Положение ВЭ
130059	SwitchPosition	Положение КА
130221	Warning	Предупреждение
130225	LastTurnOnReason	Причина последнего включения
130224	LastTurnOffReason	Причина последнего отключения
130203	SpringsAreNotCocked	Пружины не взведены
130229	SomeProtectionRun	Пуск любой защиты
130137	WorkingPosition	Рабочее положение
1200004	QIEnergy	Реактивная обратная
1200003	QEEnergy	Реактивная прямая
130088	IsAutomaticMode	Режим работы
130132	ControlMode	Режим управления
130173	BackupPower	Резервное питание
130219	ReserveInput	Резервный ввод
130216	RelayPositionOn	Реле положения включено
130135	RepairPosition	Ремонтное положение
130231	Event	Событие
1200900	T	Температура
1200905	AirTemperature	Температура воздуха
130204	OilTemperature	Температура масла
1200600	Ikz	Ток КЗ
130122	I0	Ток нулевой последовательности
130126	I0PreFault	Ток нулевой последовательности (предаварийный)
130184	I_3I2	Ток обратной последовательности
130186	I_3I2Fault	Ток обратной последовательности (аварийный)
130185	I_3I2PreFault	Ток обратной последовательности (предаварийный)



Таблица Б.15

Идентификатор (код)	Тип канала измерения	Наименование канала измерения
130169	IaOnDisconnection	Ток отключения фаза А
130170	IbOnDisconnection	Ток отключения фаза В
130171	IcOnDisconnection	Ток отключения фаза С
130181	I_3I1	Ток прямой последовательности
130181	I_3I1	Ток прямой последовательности
130183	I_3I1Fault	Ток прямой последовательности (аварийный)
130182	I_3I1PreFault	Ток прямой последовательности (предаварийный)
1200197	Ia	Ток фаза А
130127	IaPreFault	Ток фаза А (предаварийный)
1200297	Ib	Ток фаза В
130128	IbPreFault	Ток фаза В (предаварийный)
1200397	Ic	Ток фаза С
130129	IcPreFault	Ток фаза С (предаварийный)
130160	I0Protection	Токовая защита нулевой последовательности
130143	CurrentCutoff	Токовая отсечка
130147	CurrentCutoff_1st	Токовая отсечка 1 ступень
130146	CurrentCutoff_2st	Токовая отсечка 2 ступень
130159	SwitchFaultReserveDevice	Устройство резервирования отказа выключателя
130150	Ferroresonance	Феррорезонанс
1200092	F	Частота сети
130168	NumberOfFailureOutage	Число аварийных отключений
130124	NumberOfOutage	Число отключений
130167	NumberOfOutageGroundFault	Число отключений при ЗЗ
130166	NumberOfOutageOvercurrentProtection	Число отключений при МТЗ



## **Приложение В**

### **Перечень ссылочных документов**

- 1 М17.00388-01 34 03-1 «Программный комплекс ЭНЕРГОМИР. Модуль ЭНЕРГИЯ. АРМ ДИСПЕТЧЕР. Руководство оператора».
- 2 М17.00388-01 31 01-1 «Программный комплекс ЭНЕРГОМИР. Описание применения».
- 3 Стандарт организации ПАО «ФСК ЕЭС» СТО 56947007-25.040.70.101-2011 «Правила графического отображения информации посредством ПТК и АСУ ТП».
- 4 Стандарт организации АО «СО ЕЭС» СТО 59012820.27.010.001-2022 «Правила отображения технологической информации».
- 5 М18.00397-01 31 01 «Программа СЕРВЕР ОМЬ. Описание применения».



## Лист регистрации изменений

[illegible]