



**АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«СИСТЕМНЫЙ ОПЕРАТОР ЕДИНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ»**

РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

конструктора логических моделей / схем противоаварийной автоматики

Москва, 2026

СОДЕРЖАНИЕ

СПИСОК ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ	3
1. Введение	4
1.1. Назначение Системы.....	4
1.2. Назначение Руководства.....	4
1.3. Уровень подготовки пользователя	4
2. Интерфейс системы	5
2.1. Общий вид.....	5
2.2. Левая панель	5
2.3. Область графического редактора.....	8
2.3.1. Область объектов схемы.....	9
2.3.2. Область вкладок активных объектов	9
2.3.3. Панель кнопок	10
2.3.4. Область информации и навигации	10
2.4. Панель параметров	11
2.5. Таблица объектов и сигналов.....	11
2.5.1. Таблица объектов схемы	11
2.5.2. Таблица сигналов	12
2.5.3. Таблица объектов системы.....	12
3. Управление схемами	12
3.1. Выбор списка схем	13
3.2. Открытие схемы на чтение	13
3.3. Открытие схемы на редактирование	14
3.4. Заккрытие схемы	15
3.5. Редактирование параметров схемы	16
3.6. Перемещение схемы между функциями ПА	17
3.7. Удаление схемы.....	18
4. Работа в схемах	19
4.1. Режим «Редактирование»	19
4.1.1. Описание объектов.....	19
4.1.2. Действия в режиме редактирования.....	21
4.1.3. Управление связями.....	25
4.1.4. Работа с буфером обмена	27
4.1.5. Управление УБ	28
4.1.6. Вставка объектов на схему из таблицы объектов системы	33
4.2. Режим «Проверка»	33
4.2.1. Подготовка схемы к проверке.....	34
4.2.2. Управление параметрами сигнала.....	34
4.2.3. Правила прохождения сигнала	38
5. Особенности многопользовательского доступа ко схемам	45

СПИСОК ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ

Таблица 1. Список принятых сокращений

Сокращение	Описание
КПР	Контроль предшествующего режима
ЛБ	Логический блок
ЛКМ	Левая клавиша мыши
ЛЭП	Линия электропередачи
НСИ	Нормативно-справочная информация
ОП	Объект привязки
ПА	Противоаварийная автоматика
ПКМ	Правая клавиша мыши
ПО	Программное обеспечение
ПОР	Пусковой орган
СС	Схема сети
УБ	Укрупненный блок
УВ	Управляющее воздействие

1. Введение

1.1. Назначение Системы

Основным назначением конструктора логических моделей / схем противоаварийной автоматики (далее – Система) является автоматизация процесса создания, редактирования и проверки корректности разработанных моделей устройств (функций) ПА.

1.2. Назначение Руководства

Материал Руководства направлен на формирование у пользователя основных навыков работы с веб-интерфейсом Системы, что достигается через описание интерфейса, принципов работы с интерфейсом и технологических операций (работа со схемой и т.д.).

1.3. Уровень подготовки пользователя

Пользователь системы должен иметь опыт работы с персональным компьютером на уровне квалифицированного пользователя. Также пользователь должен обладать навыками работы на уровне квалифицированного пользователя хотя бы с одним популярным web-браузером для управления Системой.

Каждый пользователь в соответствии со своими правами должен обладать необходимыми знаниями в предметной области для корректной работы с предоставляемой информацией.

Для работы с системой пользователю необходимо изучить настоящее руководство.

2. Интерфейс системы

2.1. Общий вид

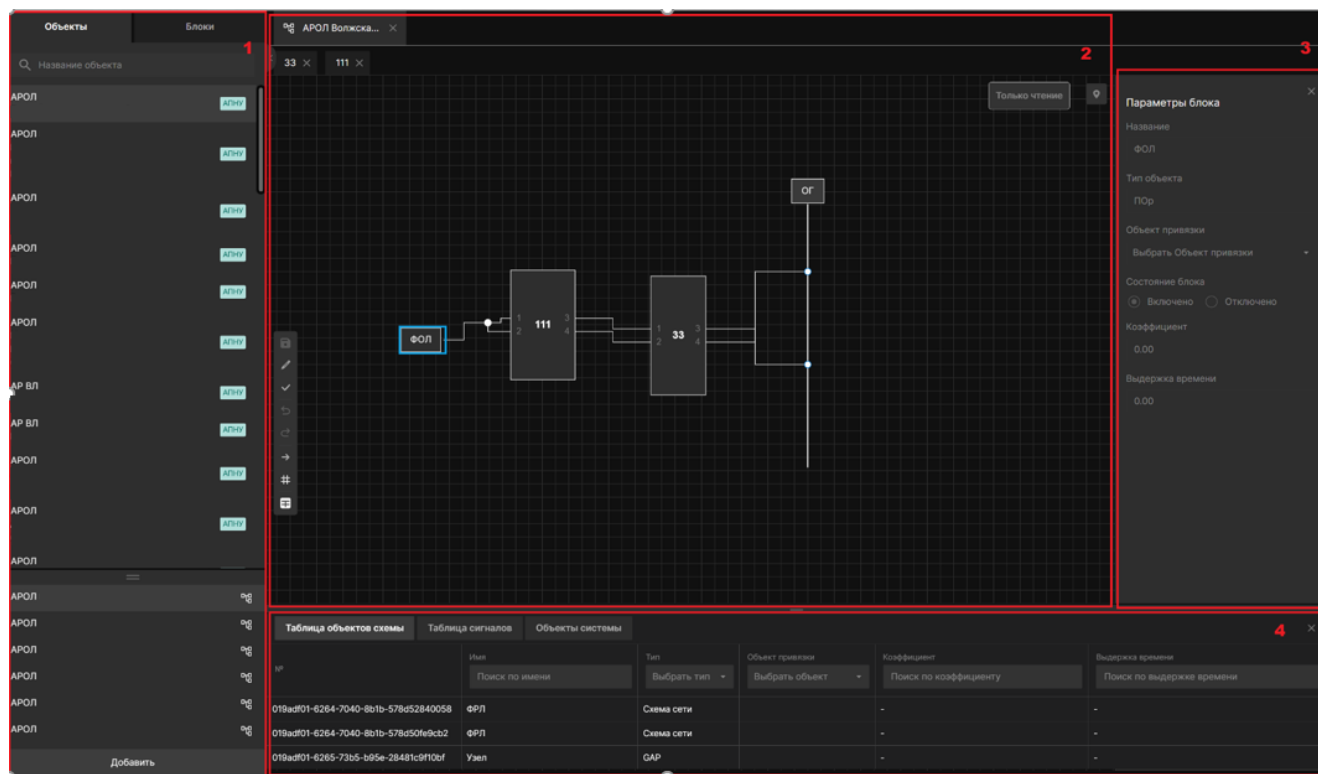


Рисунок 1. Общий вид интерфейса системы

Интерфейс системы состоит из (Рисунок 1):

- Левого панели (1);
- Области графического редактора (2);
- Панели параметров (3);
- Таблицы объектов и сигналов (4).

2.2. Левая панель

Левая панель предназначена для размещения объектов системы, необходимых для управления схемами ПА. Левая панель состоит из вкладок:

- Объекты;



Рисунок 2. Вкладка «Объекты»

- Блоки.

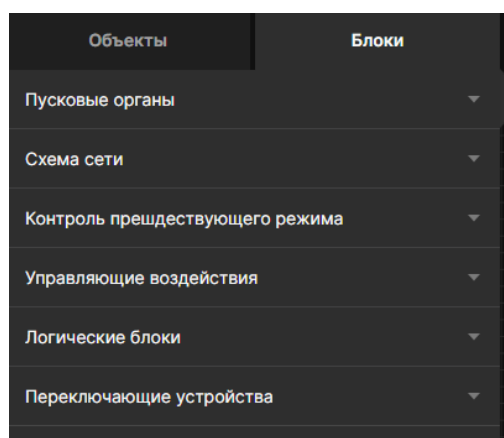


Рисунок 3. Вкладка «Блоки»

Вкладка «Объекты» (Рисунок 2) состоит из двух списков:

- Функции ПА (1);

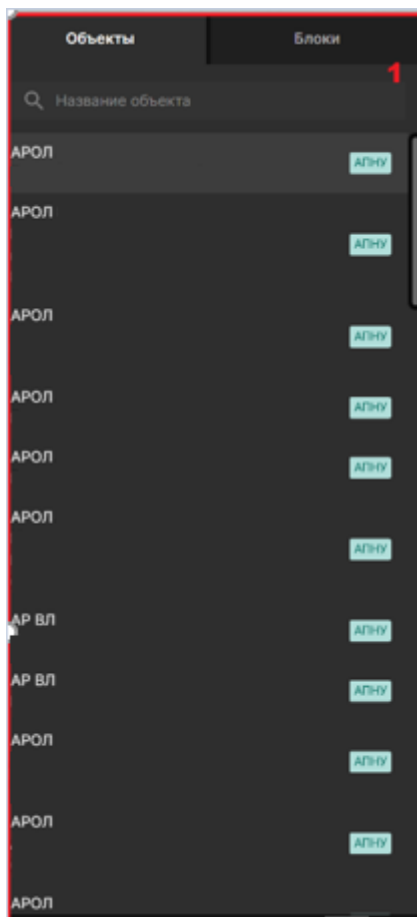


Рисунок 4. Список «Функции ПА»

В списке «Функции ПА» расположены элементы корпоративной НСИ – Функции ПА. Функции ПА – это логический контейнер, в котором хранятся схемы ПА.

- Схемы ПА (2).

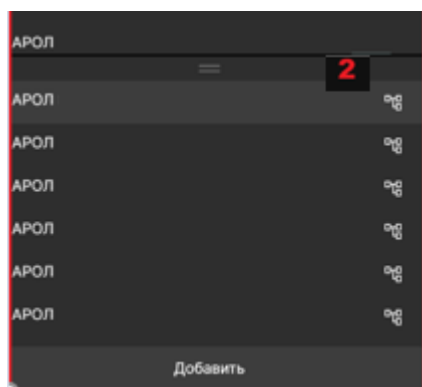
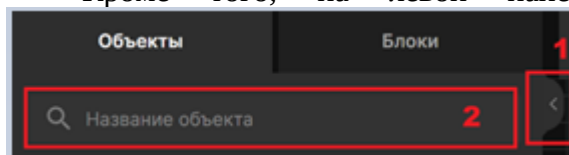


Рисунок 5. Список «Схемы ПА»

В списке «Схемы ПА» расположены непосредственно цепи прохождения аварийных сигналов от пусковых органов до объектов, к которым прикладывается управляющее воздействие.

Кроме того, на левой панели размещаются следующие элементы управления (



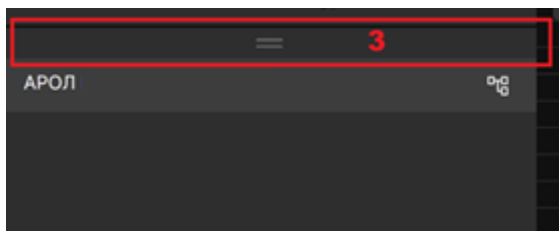


Рисунок 6):

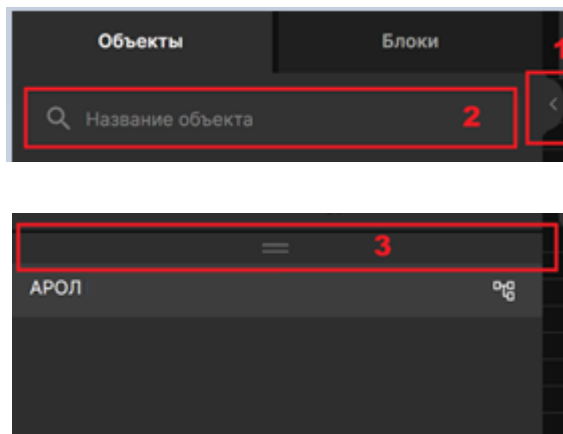


Рисунок 6. Элементы управления левой панели и вкладки «Объекты»

- ручка отображения/скрытия левой панели (1);
- поле ввода поиска (фильтра) функций ПА (2);
- ручка корректировки положения переключки между областями вкладки «Объекты» (3).

2.3. Область графического редактора

Область графического редактора предназначена для непосредственного формирования логической схемы ПА.

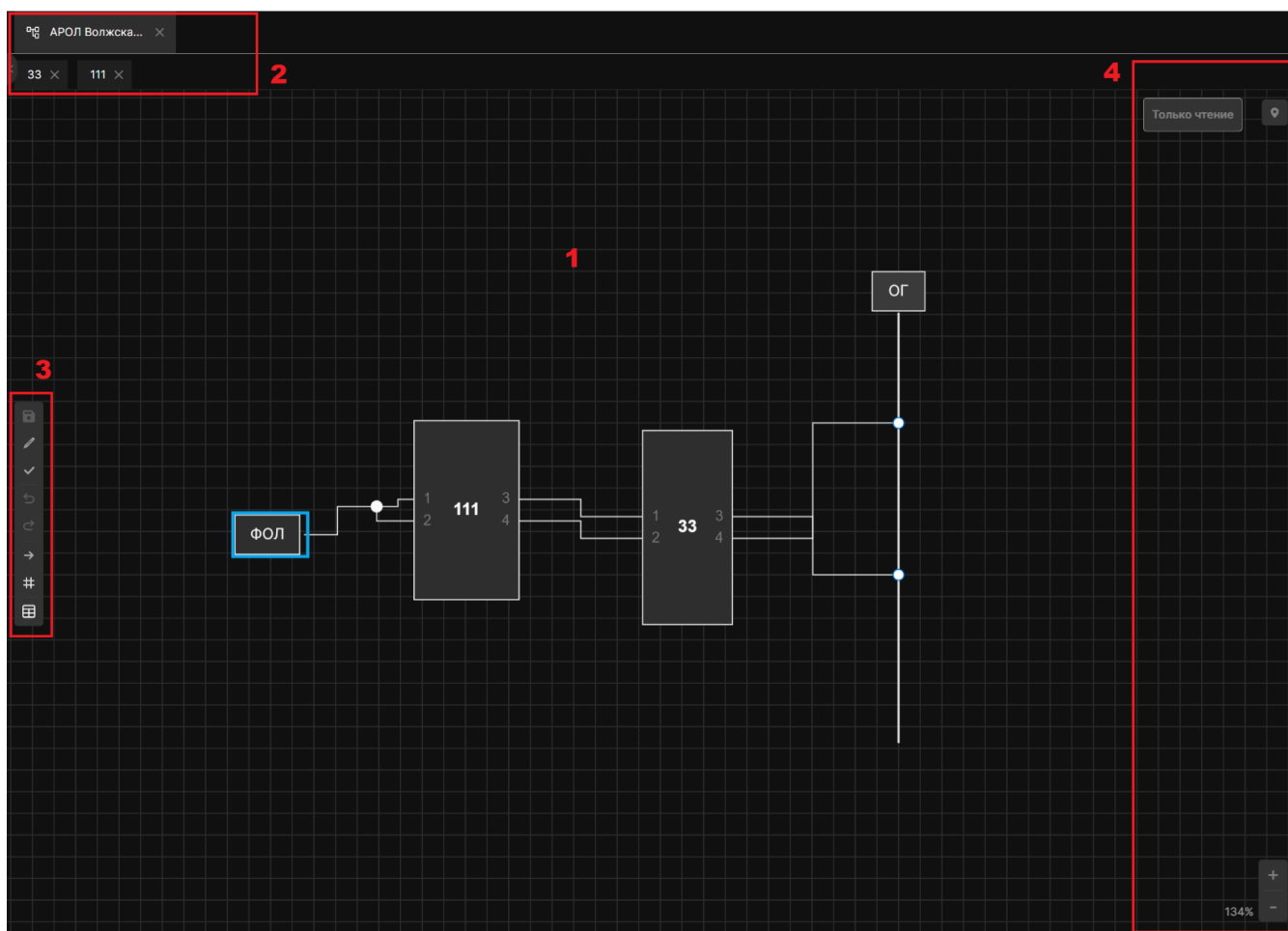


Рисунок 7. Область графического редактора

Область графического редактора (Рисунок 7) состоит из следующих элементов:

- области объектов схемы (1);
- области вкладок активных объектов (2);
- панели кнопок (3);
- области информации и навигации (4).

2.3.1. Область объектов схемы

В данной области пользователь непосредственно собирает схему путем:

- перетаскивания типовых блоков со вкладки «Блоки» (Рисунок 3) на левой панели системы;
- создания связи между объектами;
- настройки конфигурации объектов через задание их параметров;
- создание некоторых служебных объектов (например, узлы).

Также в данной области пользователь проверяет корректность схемы. Навигация по схеме осуществляется следующим образом:

- зуммирование: ctrl + вращение колеса мыши;
- панорамирование: нажатие колеса мыши + передвижение мыши;
- панорамирование по оси Y: вращение колеса мыши.

2.3.2. Область вкладок активных объектов

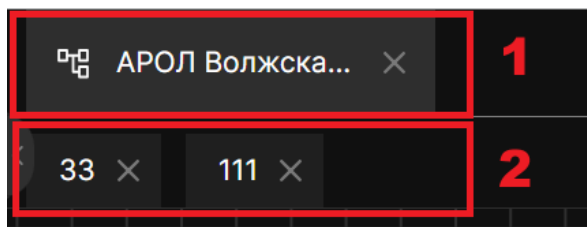


Рисунок 8. Область вкладок активных объектов

В данной области расположены:

- строка вкладок открытых схем (1);
- строка укрупненных блоков (УБ).

В данной области пользователь осуществляет быструю навигацию по открытым схемам (переключается между схемами) и по УБ внутри них (переключается между УБ).

Вкладка схемы создается в области вкладок при открытии схемы из списка схем в левой панели (Рисунок 5). Вкладка схемы и сама схема закрываются при нажатии на кнопку «X» на вкладке.

Вкладка УБ создается при создании УБ в открытой схеме. При открытии существующей схемы вкладки УБ на этой схеме появляются автоматически. Каждую вкладку УБ можно закрыть нажатием на кнопку «X» на вкладке УБ. При 2хЛКМ на УБ на схеме вкладка УБ появится снова, если она была закрыта ранее.

Переключение между видами УБ и схемы осуществляется по ЛКМ на соответствующих вкладках.

2.3.3. Панель кнопок



Рисунок 9. Панель кнопок

На панели кнопок располагаются основные действия, которые выполняет пользователь при работе со схемой:

- сохранить схему (1);
- перейти в режим «Редактирование» (2);
- перейти в режим «Проверка» (3);
- отменить действие (4);
- вернуть отмененное действие (5);

- отобразить/скрыть стрелки на связях (6);
- отобразить/скрыть сетку в области графического редактора (7);
- отобразить/скрыть таблицу объектов и сигналов (8).

2.3.4. Область информации и навигации

Данная область необходима для:

- эффективной навигации по схеме;
- информирования пользователя о текущем уровне доступа ко схеме.

Область состоит из следующих элементов:

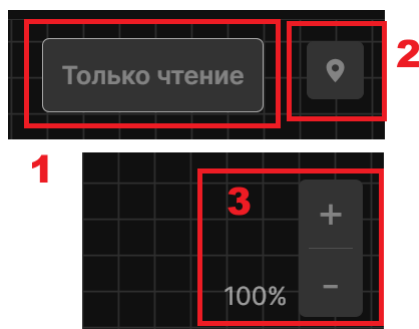


Рисунок 10. Область информации и навигации

- индикатор уровня доступа ко схеме (1);
- мини-карта для навигации по схеме (2);
- кнопки управления масштабом схемы и индикатор текущего масштаба (3).

2.4. Панель параметров

Панель необходима для управления параметрами объектов, размещенных на схеме ПА. Набор параметров объекта зависит от типа и подтипа.

2.5. Таблица объектов и сигналов

Таблица объектов и сигналов необходима для:

- отображения объектов на схеме в виде единой таблицы объектов;
- поиска объектов в других схемах и вставки найденных объектов на текущую (открытую) схему;
- проверки работы схемы ПА.

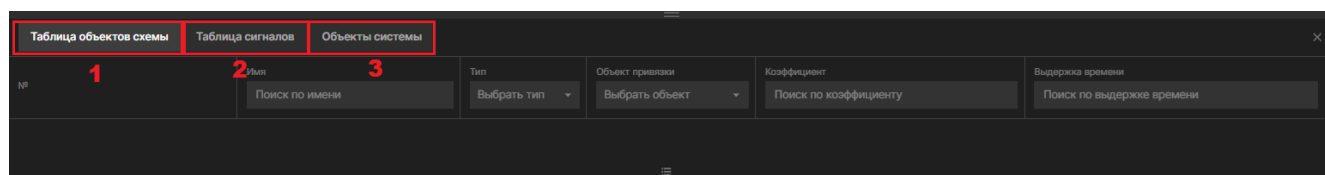


Рисунок 11. Таблица объектов и сигналов

Таблица объектов и сигналов состоит из:

- таблицы объектов схемы (1);
- таблицы объектов системы (2);
- таблицы сигналов (3).

2.5.1. Таблица объектов схемы

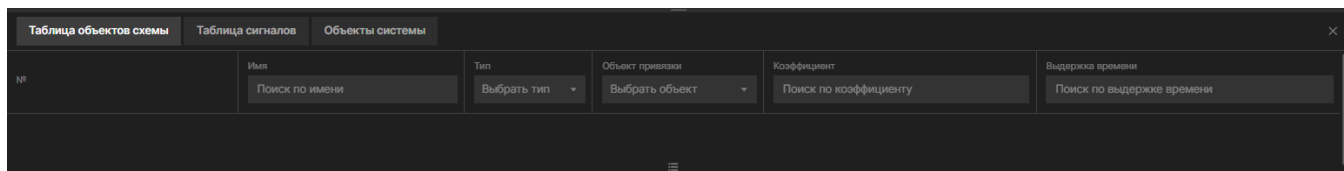


Рисунок 12. Таблица объектов схемы

Таблица объектов схемы предназначена для отображения всех объектов, которые находятся на схеме, открытой в данный момент. Типы объектов, которые отображаются на схеме:

- ПОр
- СС
- КПП
- ЛБ
- УВ

Таблица состоит из следующих столбцов:

- № (уникальный идентификатор объекта в системе)
- Имя (наименование, вводимое пользователем)
- Тип объекта (список выше)
- Объект привязки (значение параметра «Объект привязки», если предусмотрено типом объекта)
- Коэффициент (значение параметра «Коэффициент», если предусмотрено типом объекта)
- Выдержка времени (значение параметра «Выдержка времени», если предусмотрено типом объекта).

Таблица объектов схемы содержит фильтры на названиях столбцов, цель которых – облегчить поиск объектов на схеме.

2.5.2. Таблица сигналов

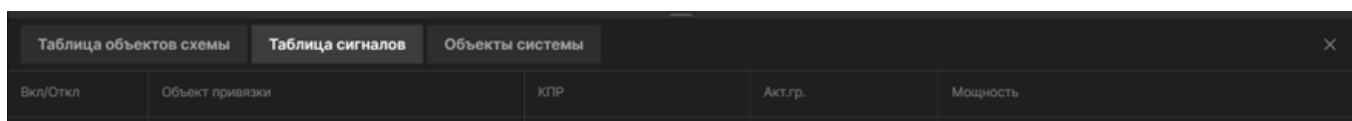


Рисунок 13. Таблица сигналов

Таблица сигналов предназначена для управления схемой в режиме «Проверка». В данной таблице пользователь может:

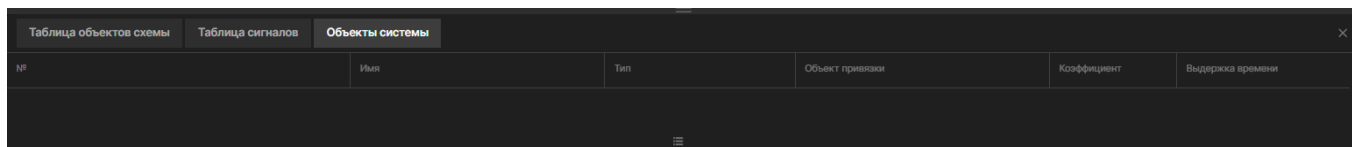
- определять состояние некоторых блоков на схеме (блоки типов ПОр и СС);
 - вводить параметры тестовых (аварийных) сигналов,
- чтобы проверить как будет осуществляться прохождение сигнала по схеме.

Таблица состоит из следующих столбцов:

- «Вкл/Откл» (состояние ОП)
- «Объект привязки» (имя ОП)

- «КПР» (все объекты типа КПР на данной схеме, к которым привязан данный ОП)
- «Акт.гр.» (активная группа уставок, определенная для каждого КПР из предыдущего столбца)
- «Мощность» (мощность тестового сигнала, которое будет сравниваться с уставками активной группы).

2.5.3. Таблица объектов системы



№	Имя	Тип	Объект привязки	Коэффициент	Выдержка времени

Рисунок 14. Таблица объектов системы

По формату таблица полностью аналогична таблице объектов схемы (п.2.5.1). Наполнение данными в таблице выполняется со всех схем, которые существуют в системе.

Таблица объектов системы предназначена для поиска и вставки объектов на открытую схему. Поиск объектов осуществляется визуально с помощью полос прокрутки, а также с помощью фильтров на названиях столбцов. Вставка объектов на схему описана в разделе 4.1.6.

3. Управление схемами

Управление схемами осуществляется на левой панели интерфейса системы на вкладке «Объекты» в списке «Схемы ПА» (Рисунок 5).

Управление схемами заключается в выполнении пользователем следующих действий:

- создание схемы;
- открытие схемы на чтение;
- открытие схемы на редактирование;
- закрытие схемы;
- редактирование параметров схемы;
- перемещение схемы между функциями ПА;
- удаление схемы.

Каждое из перечисленных действий возможно выполнить при выполнении следующих предварительных действий:

- 1) Войти в систему (ввести имя пользователя и пароль).
- 2) Открыть вкладку «Объекты».
- 3) Выбрать необходимую функцию ПА.

3.1. Выбор списка схем

Чтобы выполнить данное действие, пользователю необходимо нажать на кнопку «Добавить».



Рисунок 15. кнопка «Добавить»

В результате выполнения операции:

- в списке схем в данной функции ПА будет создана новая схема;
- новой схеме будет автоматически присвоено имя в формате «<Имя функции ПА> <Порядковый номер схемы>».

3.2. Открытие схемы на чтение

Чтобы выполнить данное действие, пользователю необходимо нажать ЛКМ на требуемой схеме. В результате операции:

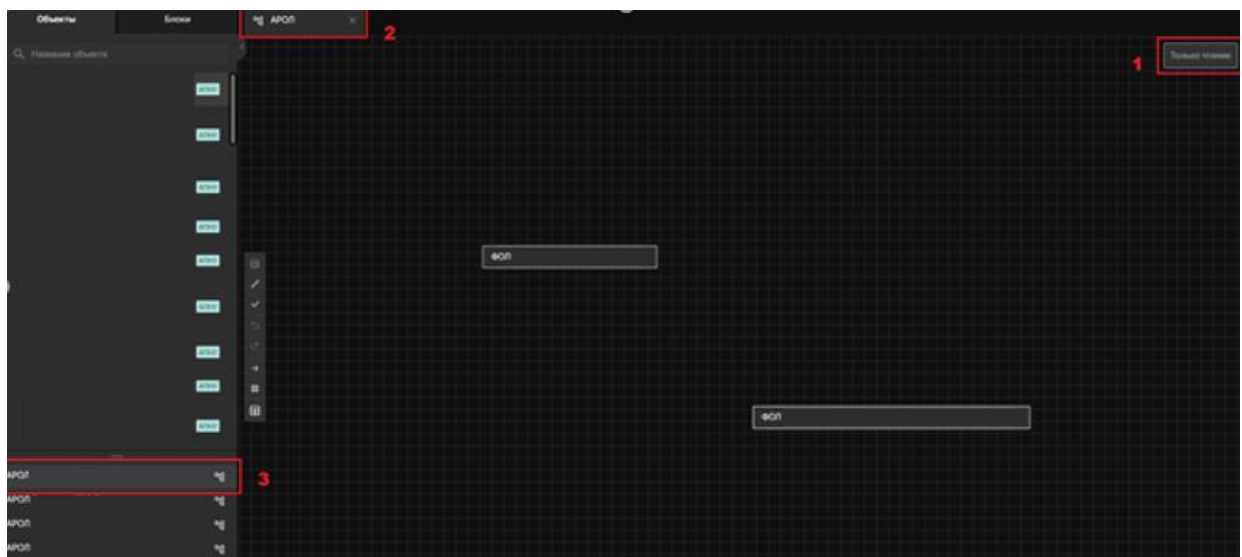


Рисунок 16. Схема открыта на чтение

- будет открыта требуемая схема с уровнем доступа «только чтение», о чем будет говорить индикатор уровня доступа ко схеме (1);
- в верхней части области графического редактора будет создана вкладка с именем схемы (2);
- в списке схем открытая схема будет подсвечена серой областью (3).

3.3. Открытие схемы на редактирование

Чтобы выполнить данное действие, пользователю необходимо:

- 1) Открыть схему на чтение (п.3.2).
- 2) В области графического редактора нажать на кнопку «Редактирование».



Рисунок 17. Кнопка «Редактирование»

В результате операции (Рисунок 18):

- если данная схема свободна для редактирования (никем не открыта в данный момент):
 - объекты на вкладке «Блоки» будут доступны для вставки в область графического редактора (1);
 - уровень доступа к открытой схеме изменится на «Полный доступ», о чем будет говорить индикатор уровня доступа ко схеме (2).

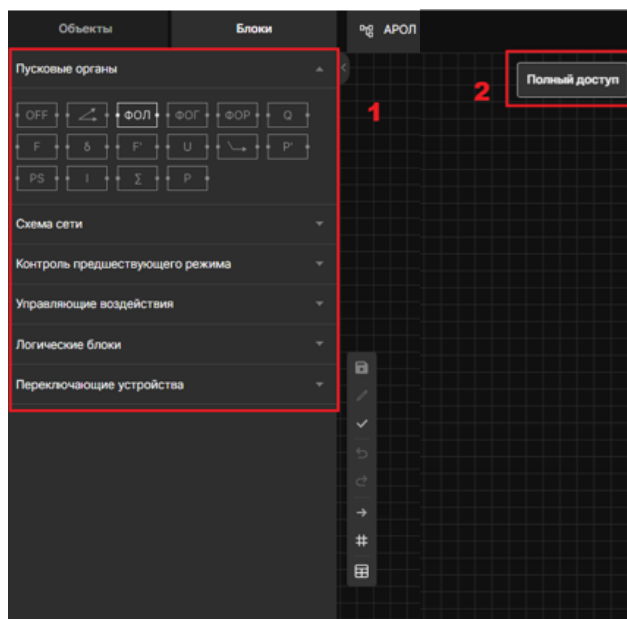


Рисунок 18. Схема открыта на редактирование

- если данная схема заблокирована для редактирования (в данный момент открыта на редактирование другим пользователем), то:
 - данная схема на редактирование не откроется (останется с уровнем доступа «Только чтение»);
 - система выведет модальное окно с информацией о том, кто заблокировал данную схему на редактирование.

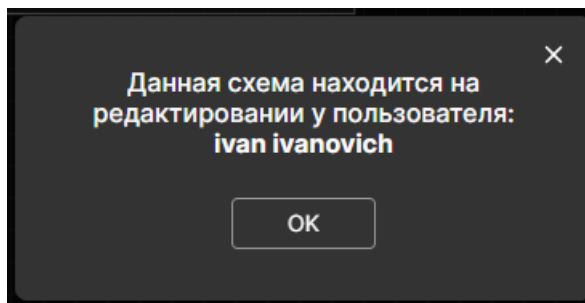


Рисунок 19. форма уведомления о невозможности редактирования схемы

3.4. Заккрытие схемы

Чтобы выполнить данное действие, пользователю необходимо нажать на кнопку «X» («Заккрыть») на вкладке с активной схемой.

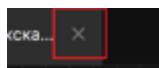


Рисунок 20. Кнопка закрытия схемы

В результате операции система:

- закрывает данную схему;
- разблокирует данную схему для редактирования другими пользователями;
- снимет серую подсветку данной схемы в списке схем на вкладке «Объекты».

Если на схеме имеются несохраненные изменения, то система выведет модальное окно с выбором следующих действий:

- сохранить изменения и закрыть схему
- не сохранять изменения и закрыть схему;
- вернуться к редактированию схемы.

3.5. Редактирование параметров схемы

Чтобы выполнить данное действие, пользователю необходимо:

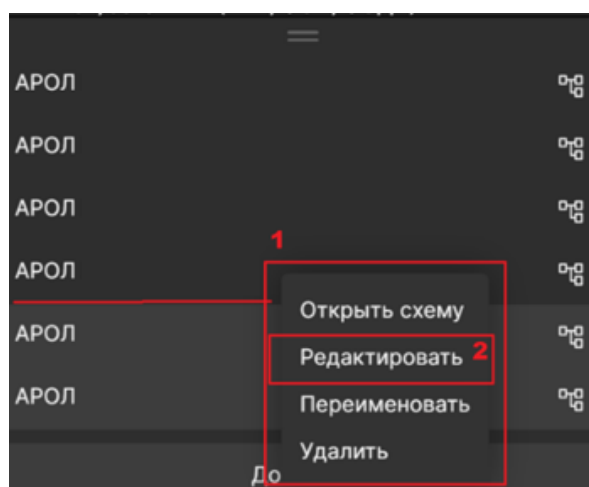


Рисунок 21. Опция «Редактировать» в контекстном меню схемы

- вызвать контекстное меню на требуемой схеме в списке схем (1);

- выбрать опцию «Редактировать» (2).

В результате операции система выведет форму редактирования параметров схемы ПА. На данной форме доступны следующие действия:

Рисунок 22. Параметры схемы

- изменить имя схемы (1);
- изменить функцию ПА у схемы (п.3.6) (2);
- сохранить параметры схемы (кнопка становится доступной только при изменении значений параметров) (3);
- отменить изменения параметров (кнопка становится доступной только при изменении значений параметров) (4);
- удалить схему (п.3.7) (5).

3.6. Перемещение схемы между функциями ПА

Данная функция позволяет пользователю перемещать существующие схемы ПА между функциями ПА. Чтобы выполнить данное действие пользователю необходимо:

- 1) Вызвать контекстное меню на требуемой схеме в списке схем.
- 2) Выбрать опцию «Редактировать».
- 3) На форме параметров схемы изменить параметр «Функция ПА» (выбрать другую функцию ПА в списке функций ПА).

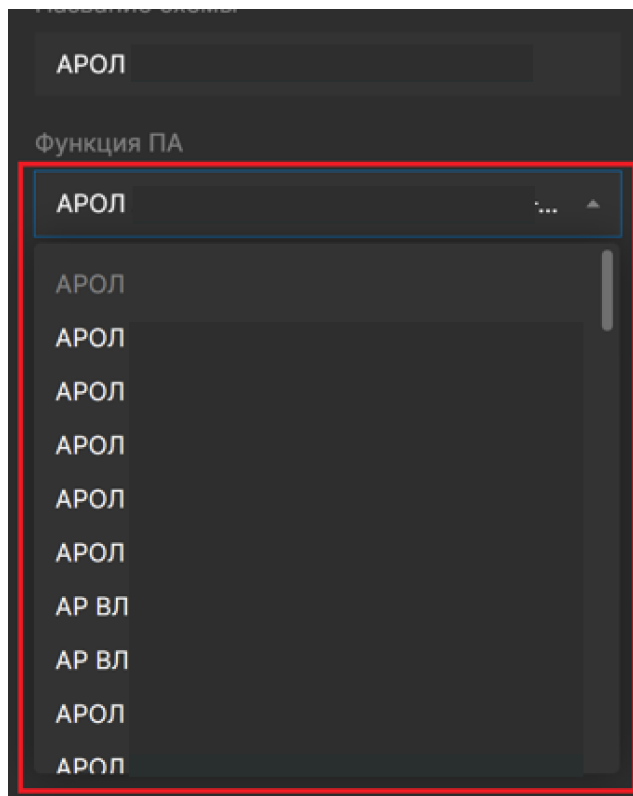


Рисунок 23. Список схем ПА на панели параметров схемы

- 4) Сохранить измененный параметр схемы (нажать на кнопку «Сохранить», Рисунок 22).

В результате выполнения данного действия система отобразит требуемую схему у той функции ПА, которую пользователь выбрал при изменении параметра «Функция ПА» на панели параметров схемы.

3.7. Удаление схемы

Данное действие пользователь может выполнить двумя способами:

- через контекстное меню схемы в списке схем:
 - 1) вызвать контекстное меню на требуемой схеме в списке схем;
 - 2) выбрать опцию «Удалить»;
 - 3) подтвердить удаление в модальном окне.

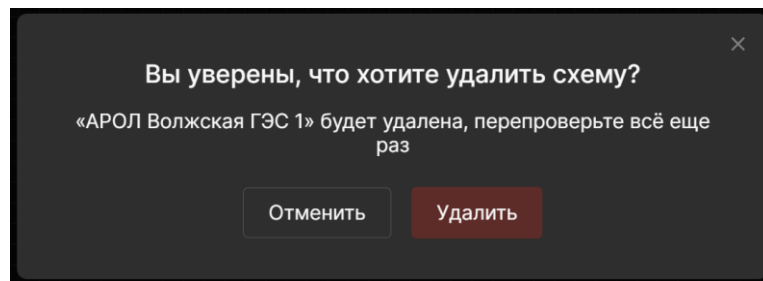


Рисунок 24. Окно подтверждения удаления

- через панель параметров схемы:
- 1) Вызвать контекстное меню на требуемой схеме в списке схем.
 - 2) Выбрать опцию «Параметры».
 - 3) В панели параметров нажать на кнопку «Удалить».

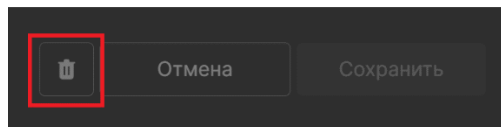


Рисунок 25. Кнопка удаления схемы

- 4) Подтвердить удаление в модальном окне (Рисунок 24).

4. Работа в схемах

Работа со схемой происходит в двух режимах:

- редактирование;
- проверка.

Режим «Редактирование» необходим для наполнения схемы объектами и составления цепи прохождения тестового (аварийного) сигнала.

Режим «Проверка» необходим для проверки прохождения сигнала по цепи с учетом:

- состояния оборудования (включено/отключено);
- параметров сигнала (мощность, активная группа уставок).

4.1. Режим «Редактирование»

4.1.1. Описание объектов

На схеме ПА можно расположить объекты следующих типов:

- Пусковой орган (ПОр);
- Схема сети (СС);
- Контроль предшествующего режима (КПР);
- Управляющее воздействие (УВ);
- Логический блок (ЛБ);
- Переключающее устройство (ПУ).

4.1.1.1. ПОр

ПОр является обязательным для любой схемы. Блоки данного класса подразделяются на подклассы, каждый из которых представлен отдельным объектом на вкладке “Блоки” в разделе “Пусковые органы”.

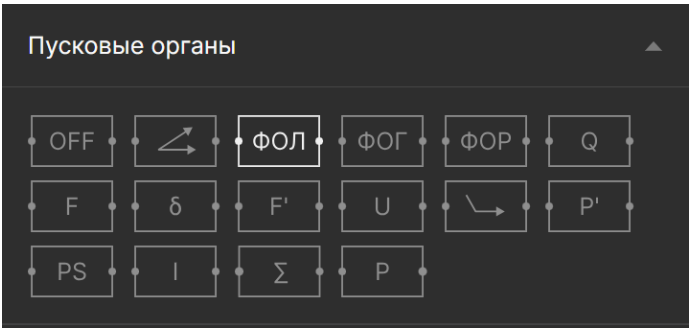


Рисунок 26. Раздел «ПОр» вкладки «Блоки»

4.1.1.2. СС

СС является необязательным для схемы. Блоки данного класса подразделяются на подклассы, каждый из которых представлен отдельным объектом на вкладке “Блоки” в разделе “Схема сети”.

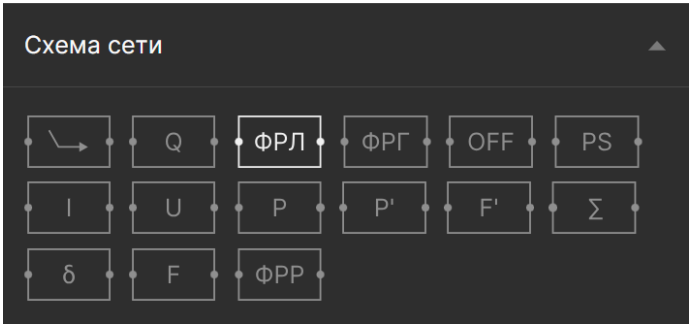


Рисунок 27. Раздел «СС» вкладки «Блоки»

4.1.1.3. КПр

КПр является необязательным для схемы. Блоки данного класса подразделяются на подклассы, каждый из которых представлен отдельным объектом на вкладке “Блоки” в разделе “Контроль предшествующего режима”.

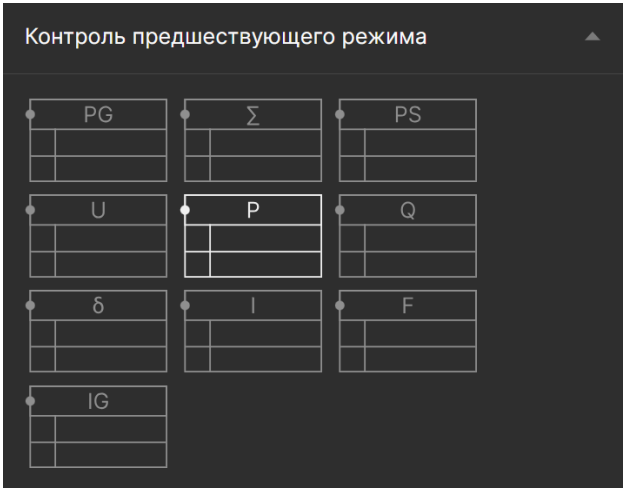


Рисунок 28. Раздел «КПр» вкладки «Блоки»

4.1.1.4. УВ

УВ является обязательным для схемы. Блоки данного класса подразделяются на подклассы, каждый из которых представлен отдельным объектом на вкладке “Блоки” в разделе “Управляющие воздействия”.

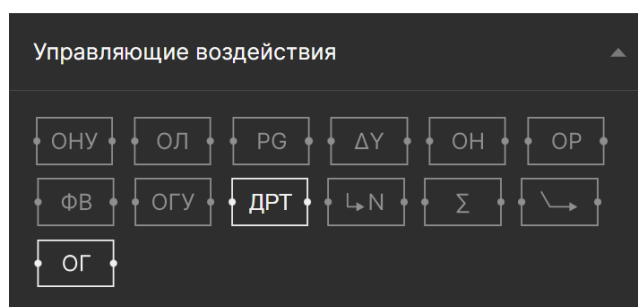


Рисунок 29. Раздел «УВ» вкладки «Блоки»

4.1.1.5. ЛБ

ЛБ – это класс объекта на схеме, который предназначен для пропуска сигнала, поступающего на вход, по одной из двух логических операций:

- Логическое ИЛИ;
- Логическое И.

Обозначает оборудование, которое обеспечивает логическую фильтрацию сигнала. Является необязательным для схемы. Блоки данного класса подразделяются на подклассы, каждый из которых представлен отдельным объектом на вкладке “Блоки” в разделе “Управляющие воздействия”.

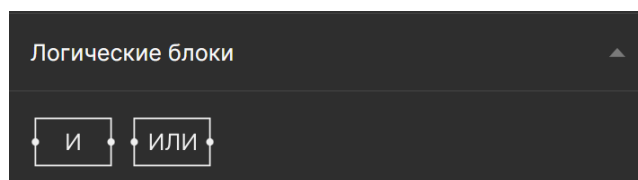


Рисунок 30. Раздел «УВ» вкладки «Блоки»

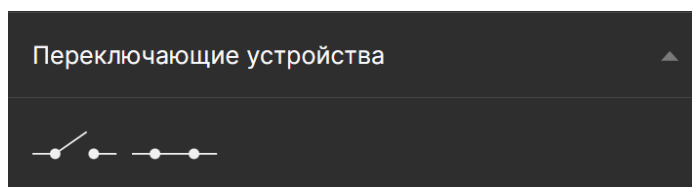
У данного типа блоков нет параметров.

4.1.1.6. ПУ

ПУ – это тип объекта на схеме, который предназначен для пропуска или блокировки сигнала, поступающего на вход. ПУ может быть:

- замкнутым (пропускает сигнал);
- разомкнутым (блокирует сигнал).

Обозначает оборудование, которое обеспечивает пропуск или блокировку сигнала. Является необязательным для схемы. Блоки данного класса подразделяются на подклассы, каждый из которых представлен отдельным объектом на вкладке “Блоки” в разделе “Переключающие устройства”.



У данного типа блоков нет параметров.

4.1.2. Действия в режиме редактирования

Управление схемой в режиме «Редактирование» состоит из следующих действий:

- управление объектами:
 - размещение объекта на схеме;
 - изменение размеров объекта;
 - изменение положения объекта;
 - изменение параметров объекта;
 - удаление объекта.
- управление связями:
 - создание связи между объектами;
 - изменение конфигурации связи;
 - удаление связи;
 - создание узла на связи;
 - удаление узла.
- работа с буфером обмена:
 - копирование и вставка объектов;
 - копирование и вставка группы объектов.
- управление УБ:
 - создание УБ;
 - изменение конфигурации УБ;
 - редактирование УБ;
 - создание внешней связи УБ;
 - удаление внешней связи УБ.

Для выполнения любого из действий из списка выше пользователю необходимо:

- 1) Войти в систему.
- 2) Выбрать требуемую функцию ПА.
- 3) Найти требуемую схему ПА.
- 4) Открыть схему на чтение.
- 5) Открыть схему на редактирование.
- 6) Выбрать вкладку «Блоки».

Далее выполнять шаги, описанные в действиях в подпунктах ниже.

4.1.2.1. Размещение объектов на схеме

Для размещения объекта на схеме необходимо:

- 1) Раскрыть требуемый раздел вкладки «Блоки».

- 2) Зажав ЛКМ, перетащить объект из вкладки в пространство графического редактора.

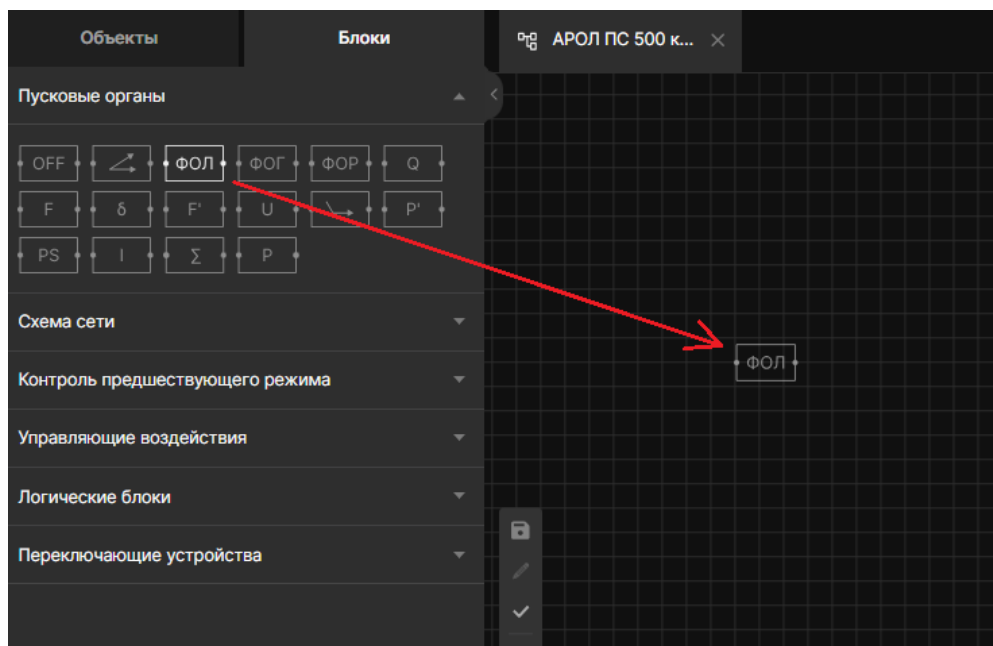


Рисунок 32. Перенос объекта на схему

- 3) Отпустить ЛКМ в точке, где должен располагаться объект.

4.1.2.2. Изменение размеров объекта

Для изменения размеров объекта на схеме необходимо:

- 1) Выделить объект на схеме ЛКМ.
- 2) Зажав ЛКМ на требуемой ручке объекта, перетащить ручку в требуемое место.

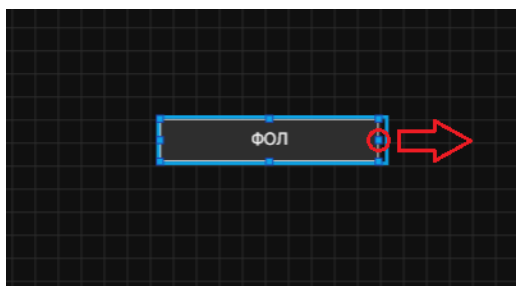
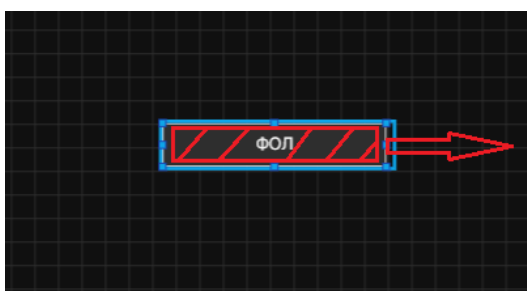


Рисунок 33. Изменение размеров объекта

4.1.2.3. Изменение положения объекта

Для изменения размеров объекта на схеме необходимо:

- 1) Выделить объект на схеме ЛКМ.
- 2) Зажав ЛКМ в любой точке внутри объекта, перетащить объект в требуемое место.



4.1.2.4. Изменение параметров объекта

Для изменения параметров объекта необходимо:

- Способ 1:
 - 1) Нажать 2хЛКМ на требуемом объекте (1).
 - 2) В открывшейся форме параметров объекта изменить требуемые параметры (2).
 - 3) Нажать на кнопку «Сохранить» (3).
- Способ 2:
 - 1) Нажать ПКМ на требуемом объекте.
 - 2) В появившемся контекстном меню выбрать опцию «Редактировать».
 - 3) В открывшейся форме параметров объекта изменить требуемые параметры (2).
 - 4) Нажать на кнопку «Сохранить» (3).

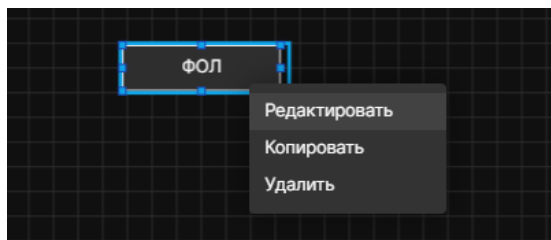


Рисунок 35. Вывод параметров объекта

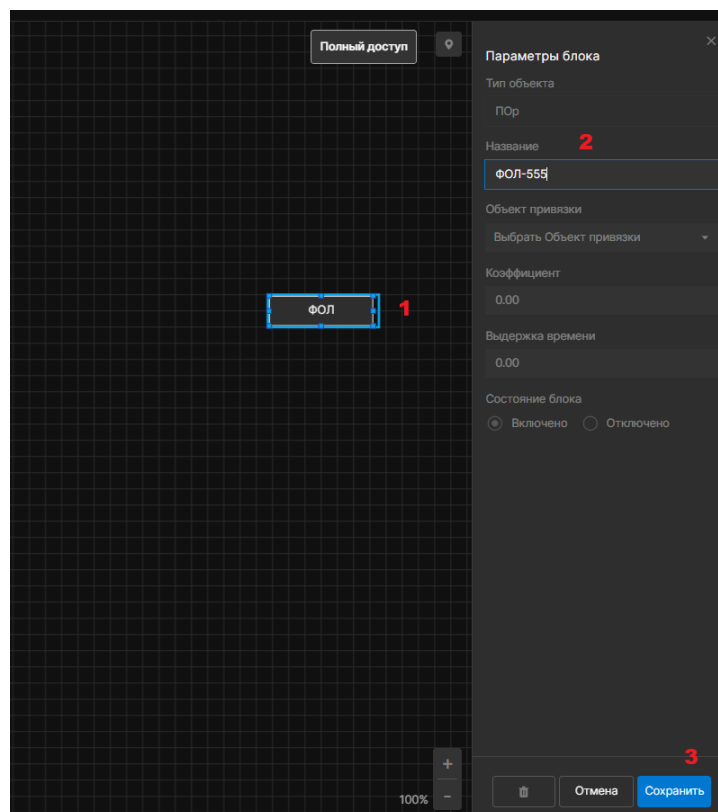


Рисунок 36. Изменение параметров объекта

4.1.2.5. Удаление объекта

Для удаления объекта необходимо:

- Способ 1:
 - 1) Нажать ЛКМ на требуемом объекте.
 - 2) Нажать на клавишу «Delete» на клавиатуре.
- Способ 2:
 - 1) Нажать ПКМ на требуемом объекте.
 - 2) В появившемся контекстном меню выбрать опцию «Удалить».

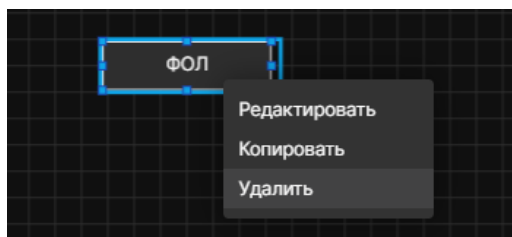


Рисунок 37. Удаление объекта

- Способ 3:
 - 1) Нажать ПКМ на требуемом объекте.
 - 2) В появившемся контекстном меню выбрать опцию «Редактировать».
 - 3) В открывшейся форме параметров объекта нажать на кнопку «Удалить».

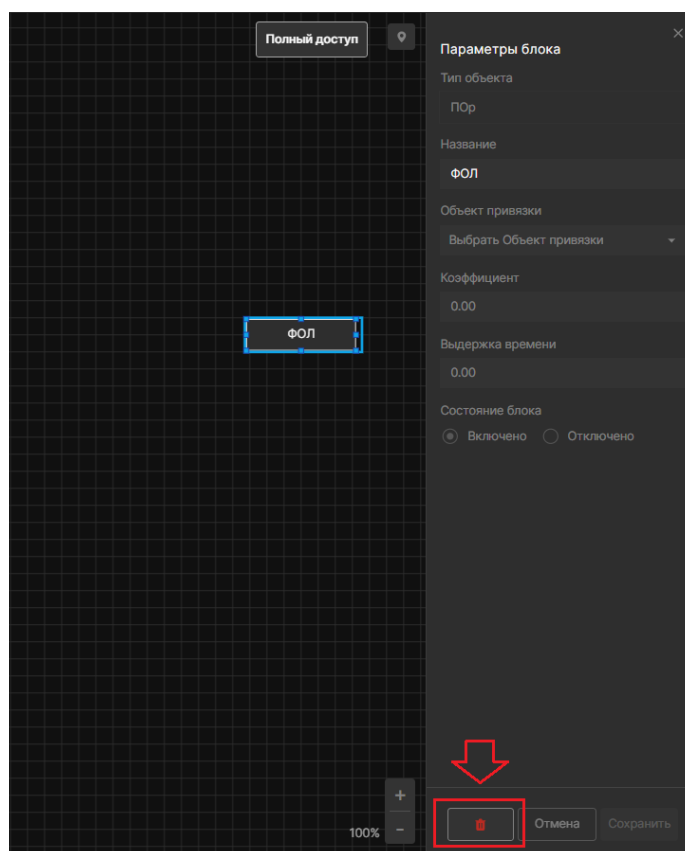


Рисунок 38. Удаление объекта через кнопку на форме параметров

4.1.3. Управление связями

4.1.3.1. Создание связи между объектами

Для создания связи между объектами необходимо:

- 1) Навести курсор мыши на необходимый порт первого связываемого объекта.
- 2) Зажав ЛКМ, провести курсор мыши к порту на втором связываемом объекте.
- 3) Отпустить ЛКМ.

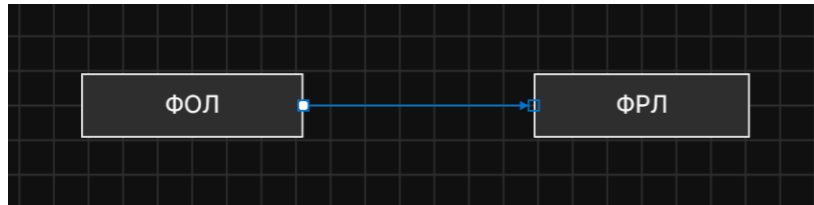


Рисунок 39. Создание связи между объектами



В одном порту объекта может находиться только одна связь.

4.1.3.2. Изменение конфигурации связи

Для изменения конфигурации связи необходимо:

- 1) Выбрать необходимую связь (нажать ЛКМ на связи).
- 2) Зажав ЛКМ в какой-либо точке изменения конфигурации (обозначены на рисунке красным кружком), переместить сегмент связи в нужном направлении.
- 3) Отпустить ЛКМ.

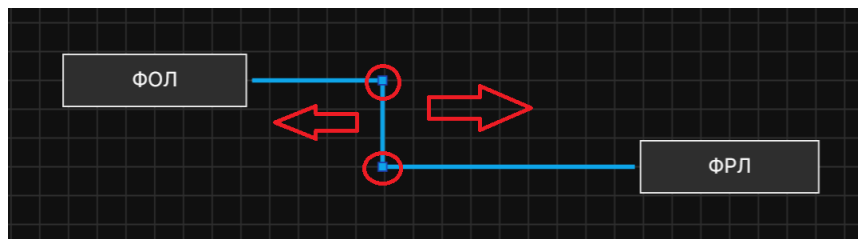


Рисунок 40. Изменение конфигурации связи

4.1.3.3. Удаление связи

Для удаления связи необходимо:

- 1) Выбрать необходимую связь (нажать ЛКМ на связи).
- 2) Нажать на клавишу «Delete» на клавиатуре.

4.1.3.4. Создание узла на связи

Для создания узла на связи необходимо выполнить 2хЛКМ в необходимом месте на необходимой связи.

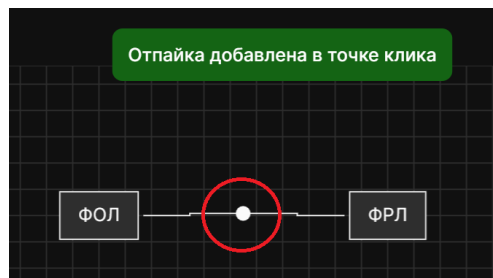


Рисунок 41. Изменение конфигурации связи

4.1.4. Работа с буфером обмена

4.1.4.1. Копирование и вставка объекта

Для копирования объекта необходимо:

- Способ 1:
 - 1) Нажать ПКМ на объекте.
 - 2) В контекстном меню выбрать опцию «Копировать».

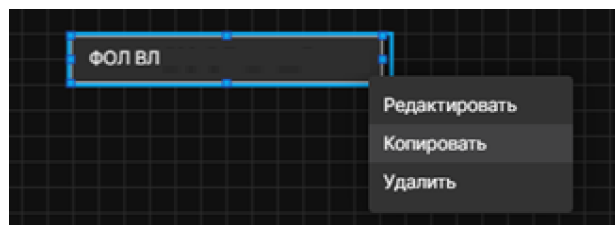


Рисунок 42. Копирование объекта через контекстное меню

- Способ 2:
 - 1) Нажать ЛКМ на объекте.
 - 2) Нажать комбинацию клавиш на клавиатуре Ctrl+C.

После выполнения копирования данный объект можно вставить на схему, для чего необходимо:

- Способ 1:
 - 1) Нажать ПКМ в требуемой точке графического редактора
 - 2) Выбрать опцию «Вставить».

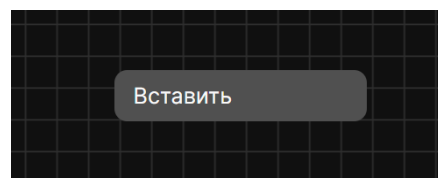


Рисунок 43. Вставка объекта через контекстное меню

- Способ 2: нажать комбинацию клавиш на клавиатуре Ctrl+V.

4.1.4.2. Копирование и вставка группы объектов

Для копирования объекта необходимо:

- 1) Выделить рамкой группу объектов
- 2) Скопировать группу объектов через контекстное меню или Ctrl+C

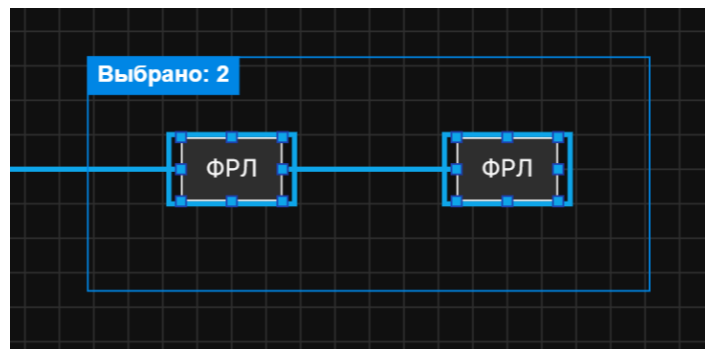


Рисунок 44. Выделение группы объектов

Вставка группы объектов происходит аналогично вставке одного объекта.

4.1.5. Управление УБ

УБ – это сущность системы, которая предназначена для упрощения визуализации логической схемы путем группировки группы объектов в один составной объект.

4.1.5.1. Создание УБ

Для копирования УБ необходимо:

- 1) Выделить объект или группу объектов
- 2) В контекстном меню выбрать опцию «Создать УБ»
- 3) На форме создания УБ задать имя УБ.
- 4) Нажать на кнопку «Сохранить».

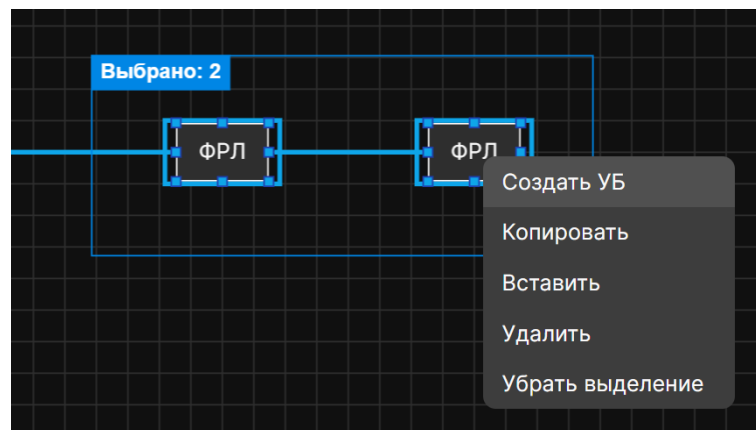


Рисунок 45. Контекстное меню создания УБ

Рисунок 46. Форма создания УБ

В результате будет создан объект типа «УБ», который будет содержать объекты, выделенные рамкой при создании УБ, а также внешние связи, если объекты, включенные в УБ, их имели.

4.1.5.2. Изменение размеров УБ

Для изменения размеров УБ необходимо:

- 1) Выделить УБ на схеме ЛКМ.
- 2) Зажав ЛКМ на требуемой ручке УБ, перетащить ручку в требуемое место.

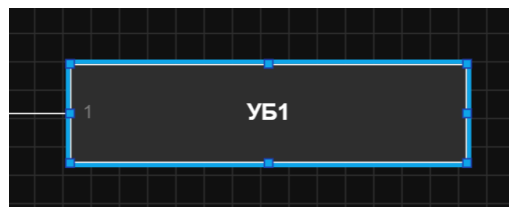


Рисунок 47. Ручки у УБ

4.1.5.3. Редактирование УБ

Для редактирования УБ необходимо нажать 2хЛКМ на УБ.

Редактирование УБ пользователь осуществляет аналогично редактированию схемы.

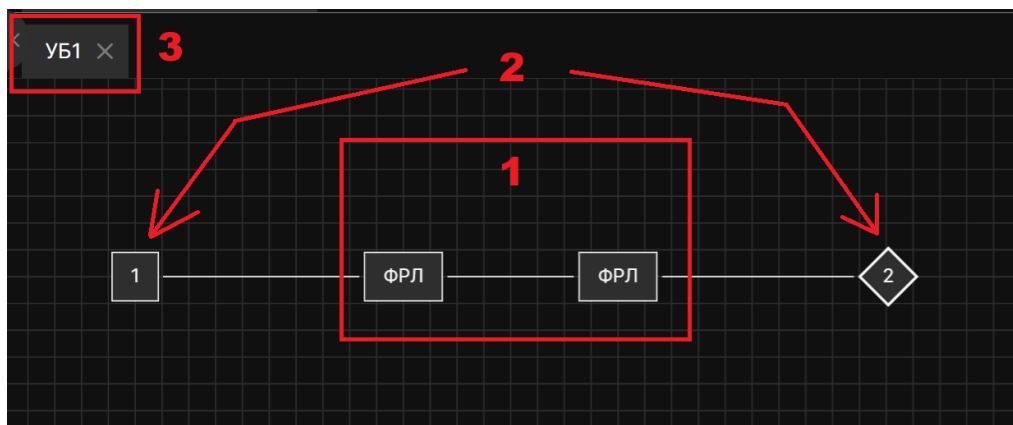


Рисунок 48. Структура УБ

В результате выполнения операции система выведет:

- объекты УБ и связи между ними (объекты, выделенные рамкой при создании УБ) (1);
- внешние связи УБ (связи, которые при создании УБ были одновременно в и вне УБ) (2);
- вкладку УБ под вкладкой схемы (3).

Редактирование УБ пользователь осуществляет аналогично обычному редактированию схемы. Помимо стандартных операций управления блоками, в режиме редактирования УБ происходит управление внешними связями УБ.

Внешние связи УБ бывают следующих типов:

- входящие (IN), обозначаются квадратами;
- исходящие (OUT), обозначаются ромбами.

Внешние связи УБ создаются автоматически по количеству связей группы объектов, которые находятся одновременно «в» и «вне» этой группы. На примере цифрой «1» обозначена входящая внешняя связь от ФОЛ до узла слева от создаваемого УБ, а цифрой «2» - внешняя связь между узлом и ФРЛ справа от создаваемого УБ.

На созданном УБ внешние связи индексируются. Индексы внешних связей на портах УБ в режиме схемы соответствуют индексам в объектах, обозначающих внешнюю связь в режиме редактирования УБ (квадратам и ромбам).

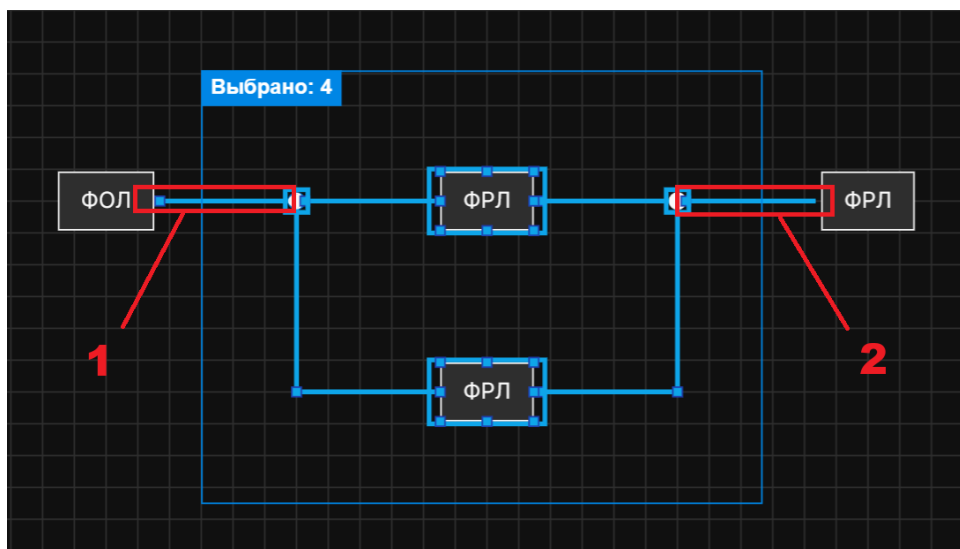


Рисунок 49. Внешние связи перед созданием УБ

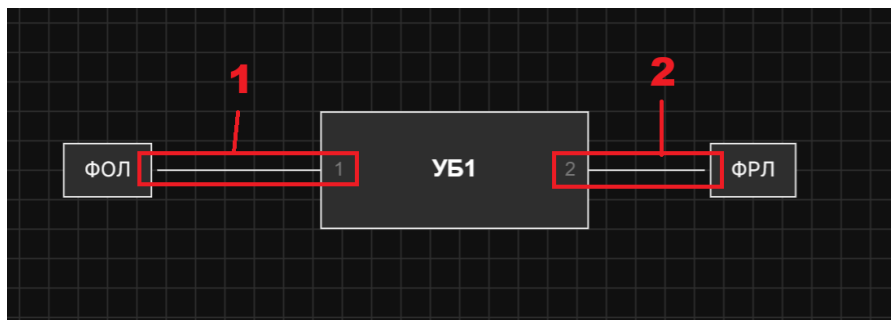


Рисунок 50. Внешние связи УБ в режиме схемы

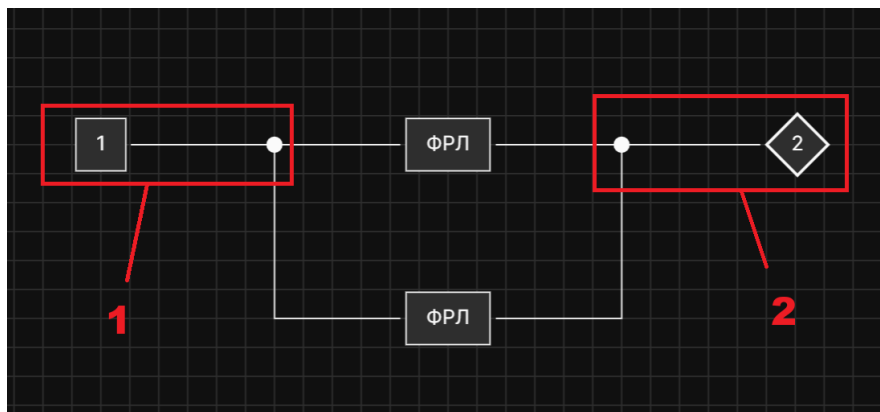


Рисунок 51. Внешние связи УБ в режиме редактирования УБ

Помимо автоматического создания внешних связей, пользователь может создавать и удалять внешние связи вручную по своему усмотрению. Механика создания внешней связи не зависит от ее типа. Для обеспечения этой возможности в режиме редактирования УБ предусмотрен дополнительный раздел на вкладке «Блоки»: «Внешние связи», с которой пользователь может вынести в поле графического редактора требуемую внешнюю связь.

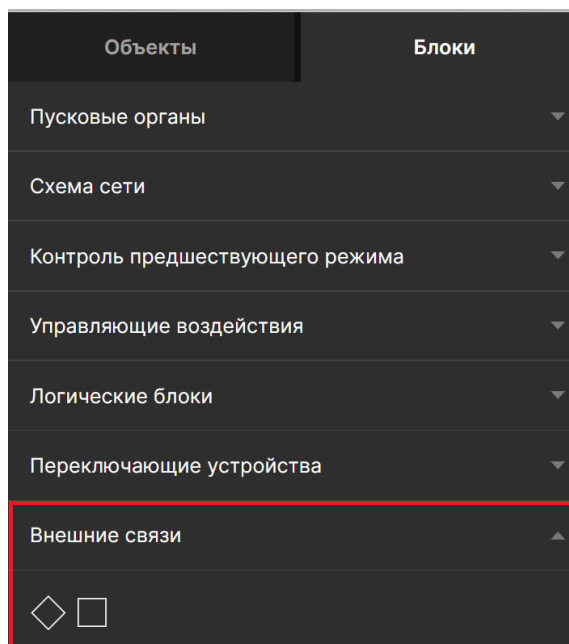


Рисунок 52. Раздел внешних связей на панели типовых блоков

4.1.5.4. Создание внешней связи УБ

Чтобы создать внешнюю связь необходимо:

- 1) Войти в режим редактирования УБ.
- 2) Развернуть раздел «Внешние связи» на вкладке «Блоки».
- 3) Перетащить требуемый тип внешней связи в область графического редактора (1, 2).
- 4) Опционально: связать внешнюю связь с объектом в УБ (3).
- 5) Нажать на кнопку «Сохранить» (4).

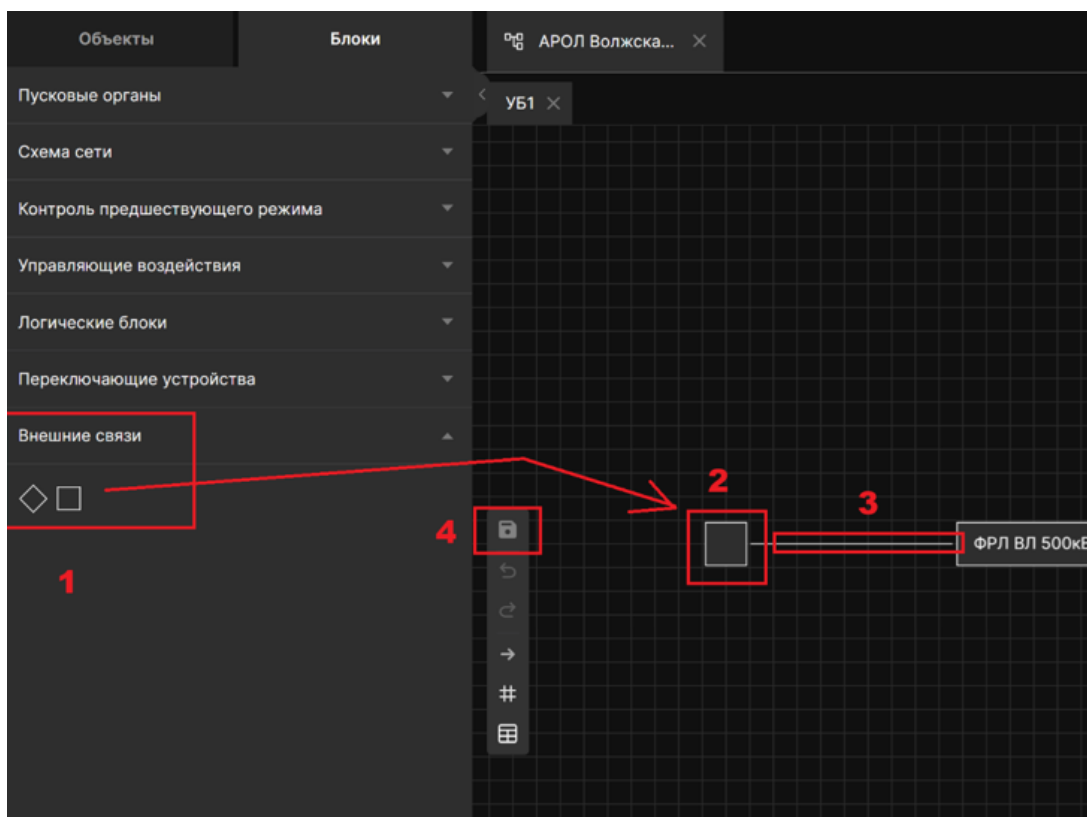


Рисунок 53. Создание внешней связи у УБ

После нажатия на кнопку «Сохранить» система автоматически выйдет в режим редактирования схемы (закроет УБ с сохранением). При этом автоматически на УБ будет новый порт с индексом. Если пользователь перейдет в редактирование УБ, то он увидит тот же индекс на соответствующей внешней связи.



Рисунок 54. Порт на УБ

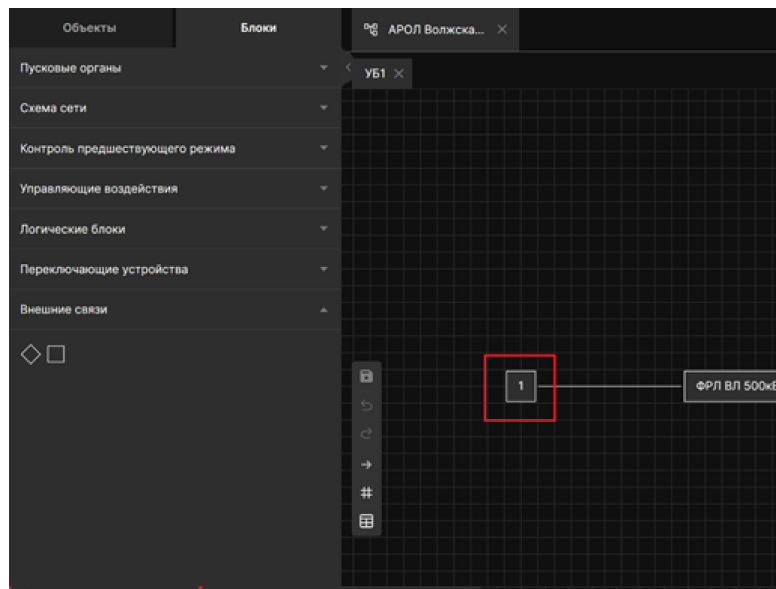


Рисунок 55. Порт (внешняя связь) внутри УБ

Пользователь может создавать неограниченное количество внешних связей.

4.1.5.5. Удаление внешней связи УБ

Для удаления внешней связи УБ необходимо:

- 1) Войти в режим редактирования УБ.
- 2) Удалить требуемую внешнюю связь УБ через контекстное меню или клавишей Delete.

При удалении внешней связи удалится и связь, которая идет от объекта «Внешняя связь» (квадрат или ромб) к объекту внутри УБ.

4.1.5.6. Удаление УБ

Для удаления УБ с сохранением вложенных объектов необходимо:

- 1) Войти в режим редактирования УБ.
- 2) Нажать ПКМ на УБ.
- 3) Выбрать опцию «Удалить».
- 4) В появившемся модальном окне выбрать вариант удаления УБ:
 - с сохранением вложенных объектов;
 - с удалением вложенных объектов.

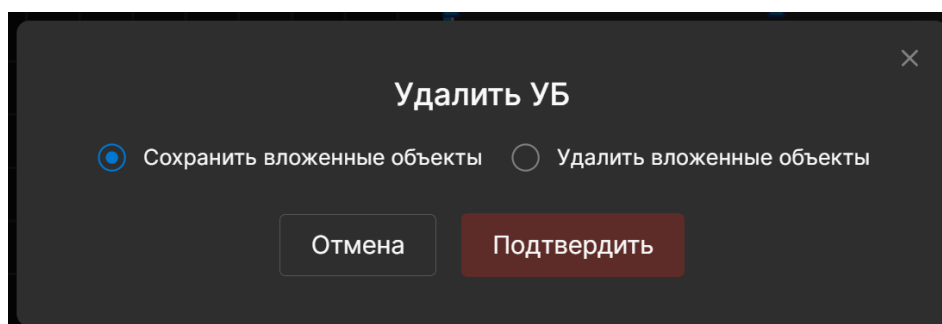


Рисунок 56. Окно выбора режиме удаления УБ

4.1.6. Вставка объектов на схему из таблицы объектов системы

Для удаления вставки объектов на схему необходимо:

- 1) Открыть требуемую схему (1).
- 2) Войти в режим редактирования схемы (2).
- 3) Отобразить табличное представление данных (3).
- 4) Перейти на вкладку «Объекты системы» (4).
- 5) Найти объект системы, требуемый для вставки на схему.
- 6) Зажав ЛКМ, перетащить объект с таблицы объектов на схему (5).
- 7) Сохранить схему (6).

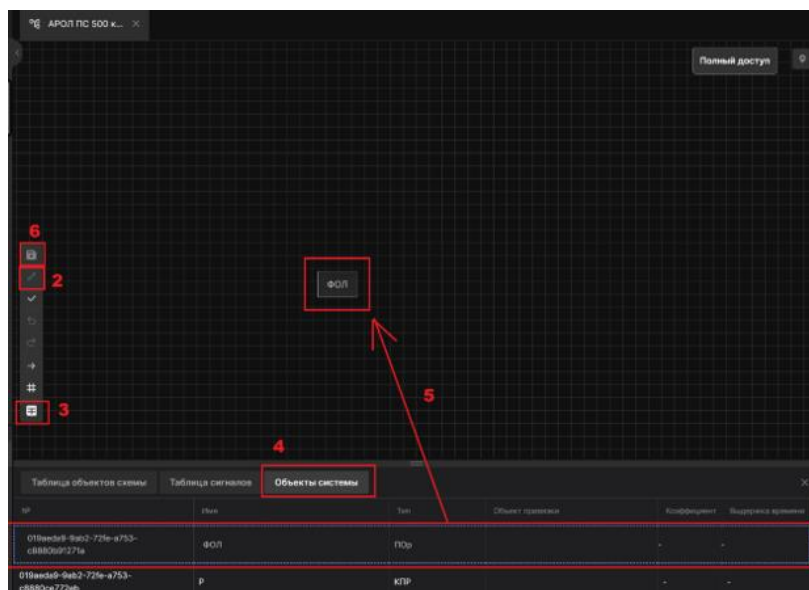


Рисунок 57. Вставка объекта из таблицы объектов системы на схему

4.2. Режим «Проверка»

Режим «Проверка» необходим для проверки прохождения тестового сигнала с различными параметрами по схеме ПА. Режим включается по нажатию кнопки «Проверка» на панели кнопок графического редактора.



Рисунок 58. Кнопка переключения схемы в режим проверки

4.2.1. Подготовка схемы к проверке

Для того, чтобы иметь возможность проверить схему, в режиме редактирования необходимо выполнить следующие операции:

- поместить на схему хотя бы один объект типа ПОр и присвоить ему параметр «Объект привязки»;
- поместить на схему (и при необходимости настроить) хотя бы один объект типа УВ;
- связать хотя бы один объект типа ПОр и типа УВ связью: либо напрямую (Рисунок 59), либо через другие объекты на схеме.

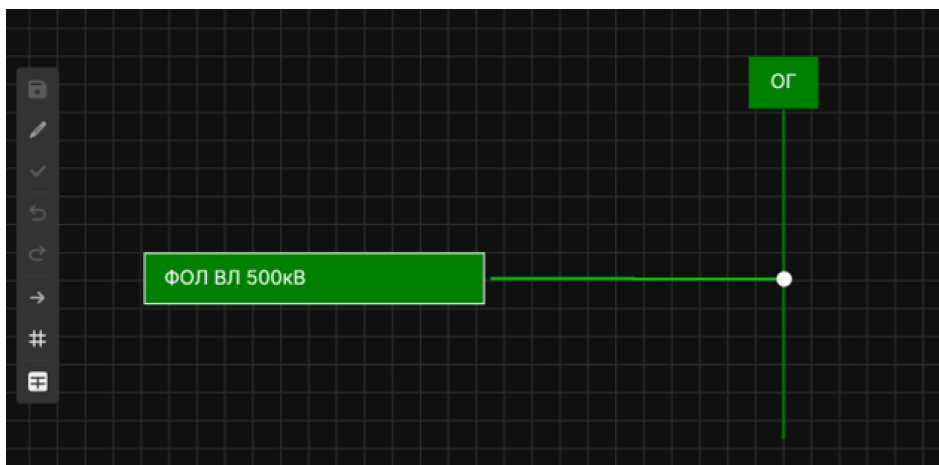


Рисунок 59. Минимальный набор объектов для проверки схемы

4.2.2. Управление параметрами сигнала

Управление параметрами тестового сигнала осуществляется с помощью таблицы сигналов. После включения режима проверки в таблице сигналов становятся доступны для изменения следующие поля:

- состояние объекта привязки (1);
- активная группа уставок (2);
- мощность сигнала (3).

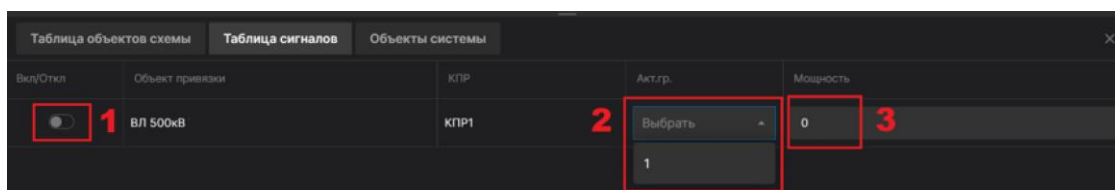


Рисунок 60. Включение тестового сигнала

4.2.2.1. Состояние ОП

Данный параметр управляет наличием тестового сигнала в цепи. Состояние ОП по умолчанию – «Включено», что означает, что сигнала в цепи нет (штатный режим). Переключение ОП в состояние «Отключено» инициирует появление сигнала в цепи. Появление сигнала в цепи порождает следующие события:

- зеленую индикацию на объектах типа «ПОр», в параметрах «Объект привязки» которых указан данный ОП;

- зеленую индикацию на объектах типа «СС», в параметрах «Объект привязки» которых указан данный ОП;
- красную индикацию на объектах типа «СС»:
 - в параметрах «Объект привязки» которых указан данный ОП;
 - в которые входит связь с сигналом.

4.2.2.2. Активная группа уставок

Данный параметр управляет тем, через какую группу уставок пойдет сигнал у тех КПР, в параметре «Объект привязки» которых указан данный ОП. Список активных групп уставок берется из КПР.

Параметры блока

Тип объекта
КПР

Название
КПР1

Объект привязки
ВЛ 500кВ

Выход
☒ Все
 ☐ Подрыв

Таблица уставок

Добавить группу

Группа
1

№	Значение
1	10
2	20

Добавить строку

Рисунок 61. Группа уставок на КПР

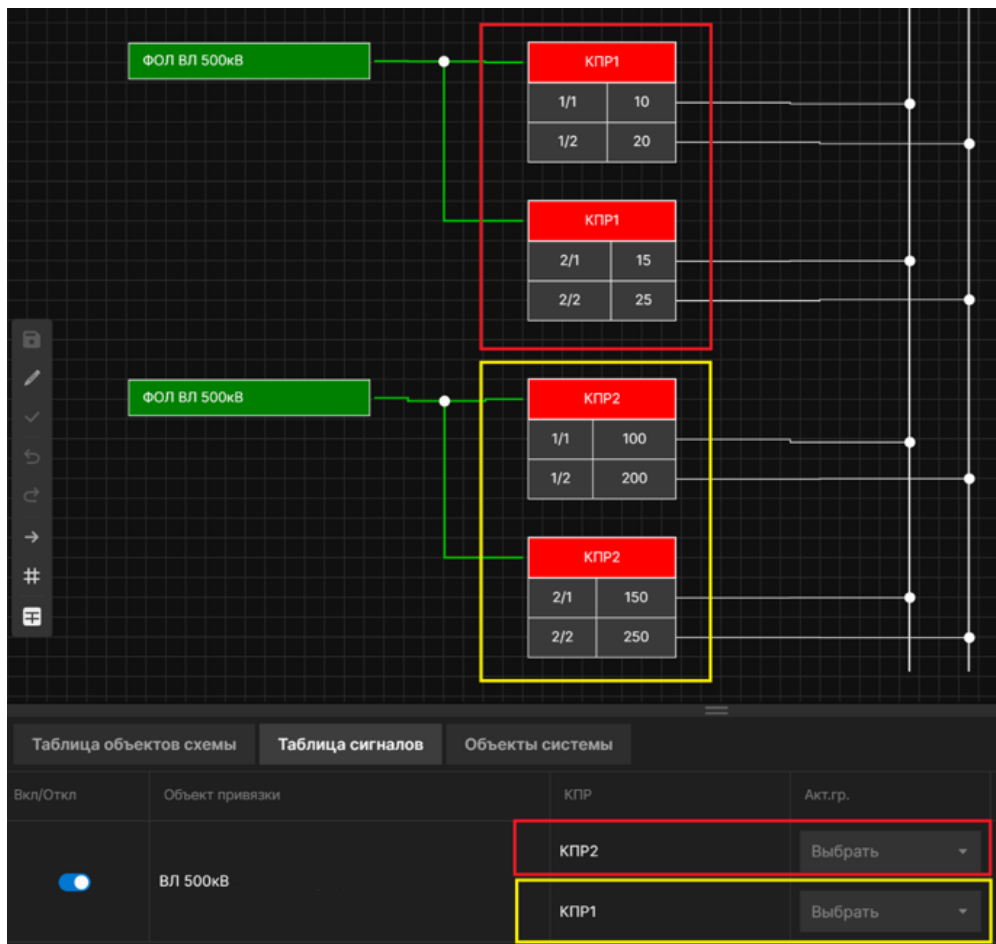


Рисунок 62. Нет выбранных активных групп уставок на обоих КПР

По умолчанию на КПР не выбрана ни одна активная группа уставок, что не позволяет сигналу пройти через КПР.

Активная группа уставок – это параметр, который выбирается для каждого из КПР на данном ОП.

Таблица объектов схемы				
Таблица сигналов				
Объекты системы				
Вкл/Откл	Объект привязки	КПР	Акт.гр.	Мощность
☒	ВЛ 500кВ	КПР2	1	0
		КПР1	2	

Рисунок 63. Активная группа уставок выбирается отдельно для каждого КПР

4.2.2.3. Мощность сигнала

Данный параметр управляет тем, через какое количество уставок активной группы КПР пройдет сигнал. Значение параметра по умолчанию – «0».

Система сравнивает значение с уставками активной группы и пропускает сигнал в соответствии с правилами прохождения сигнала для КПР (п.4.2.3.5).

4.2.3. Правила прохождения сигнала

4.2.3.1. Включение тестового сигнала

Включение тестового сигнала осуществляется путем изменения состояния объекта привязки (строки) в таблице сигналов. Для получения возможности включить сигнал необходимо:

- подготовить схему к проверке (выполнить условия из п.4.2.1);
- переключить схему в режим проверки.

Далее необходимо выполнить следующие шаги:

- 1) Открыть схему на редактирование (1)
- 2) Перейти в режим «Проверка» (2).
- 3) Нажать на кнопку «Таблица» (3).
- 4) Перейти на вкладку «Таблица сигналов» (4).
- 5) Переключить требуемый объект привязки в положение «Отключено» (5).

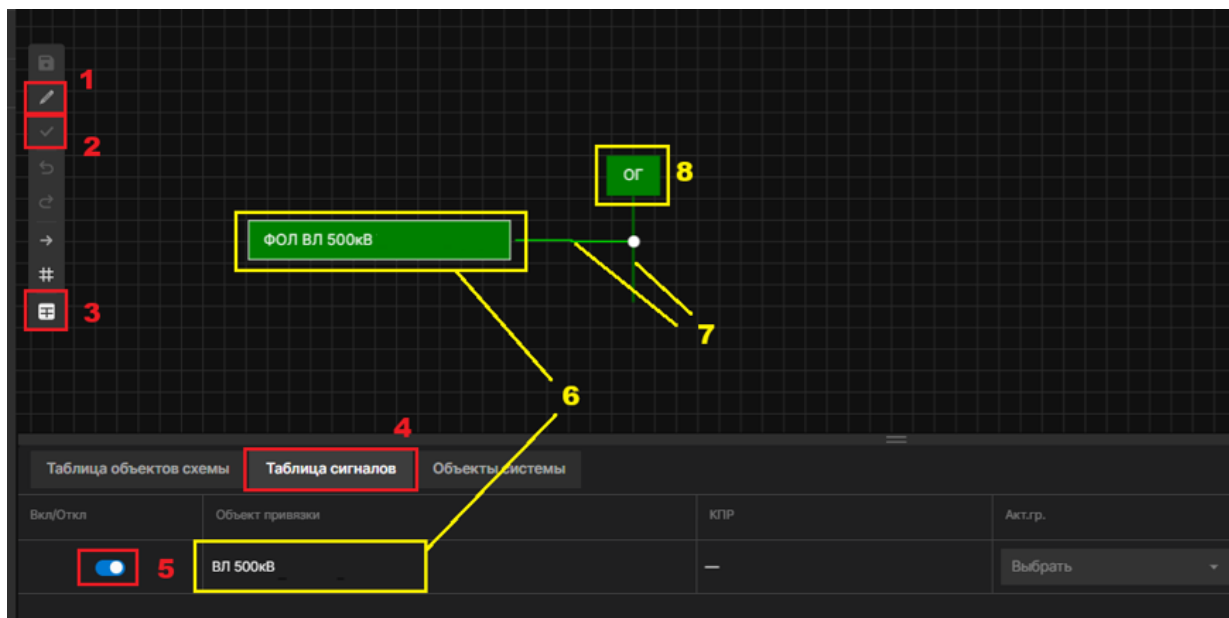


Рисунок 64. Включение тестового сигнала

В результате выполнения операций:

- все объекты типа ПОР, параметру «Объект привязки» которых присвоено значение включенного ОП, окрасится зеленым цветом (6);
- все линии связи, по которым проходит сигнал от данных ПОР, окрасятся зеленым цветом (7);
- все объекты, которые принимают и пропускают сигнал от данных ПОР, частично или полностью окрасятся зеленым цветом.

4.2.3.2. Прохождение сигнала через связь

Сигнал проходит по связи, если в ее начальной точке (порте объекта, с которой выходит связь) есть сигнал. Связь, на которой есть сигнал, окрашивается в зеленый цвет.

Чтобы определить начальную точку связи, необходимо на панели кнопок нажать на кнопку «Показать направление».



Рисунок 65. Стрелки на связях

В результате выполнения операции на связи появится стрелка, которая покажет направление движения сигнала по связи. Повторное нажатие на кнопку «Показать направление» скроет стрелки на связях.

Отображение стрелок не зависит от режима работы со схемой (можно вывести или скрыть как при редактировании, так и при проверке схемы).

4.2.3.3. Прохождение сигнала через узел

Сигнал проходит через узел так, как созданы связи, которые входят и выходят из него:

- входящие связи доставляют сигнал от объекта (либо узла, расположенного до) к узлу;
- исходящие связи доставляют сигнал от узла к объекту (либо узлу, расположенному после).

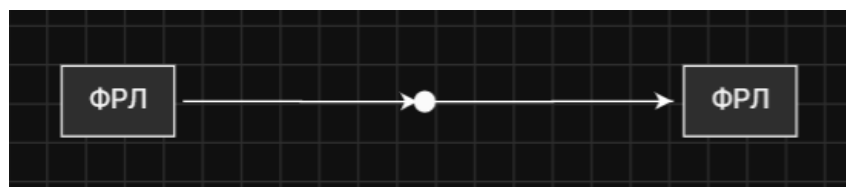


Рисунок 66. Прохождение сигнала через узел

Каких-либо иных ограничений на распространение сигнала через узел нет. Максимальное количество любых связей, которые можно прикрепить к узлу: 4.

4.2.3.4. Прохождение сигнала через СС

Сигнал проходит через объект типа СС (а сам объект окрашивается зеленым цветом), если выполняются следующие условия:

- к данному объекту в параметре «Объект привязки» которых присвоено значение (выбран объект привязки) (1);
- в таблице сигналов соответствующий объект привязки находится в состоянии «Отключено» (2);
- на вход данного объекта подведена связь и на данной связи есть сигнал (3).

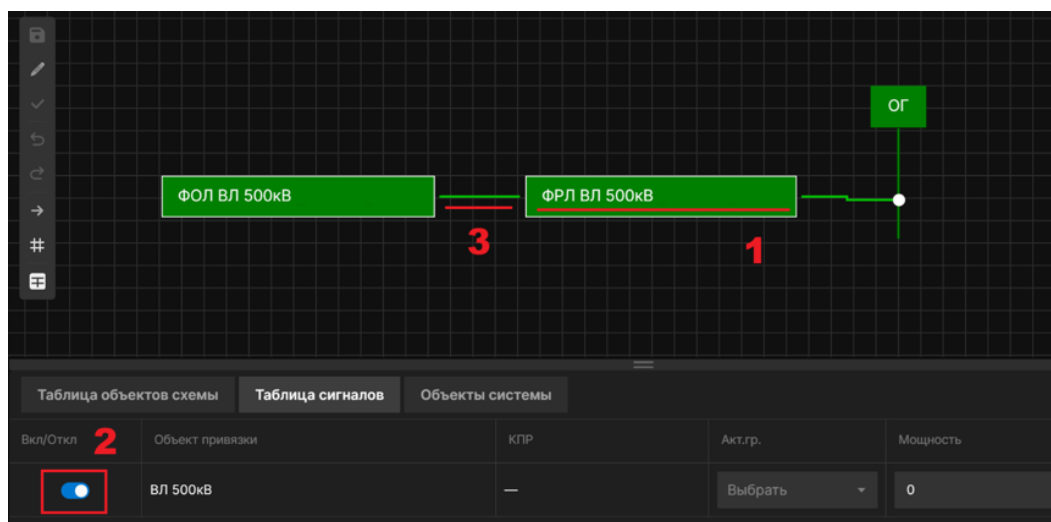


Рисунок 67. СС пропускает сигнал

Сигнал не проходит через объект типа СС (а сам объект окрашивается красным цветом), если выполняются следующие условия:

- к данному объекту в параметре «Объект привязки» которых присвоено значение (выбран объект привязки);
- в таблице сигналов соответствующий объект привязки находится в состоянии «Включено»;
- на вход данного объекта подведена связь и на данной связи есть сигнал.

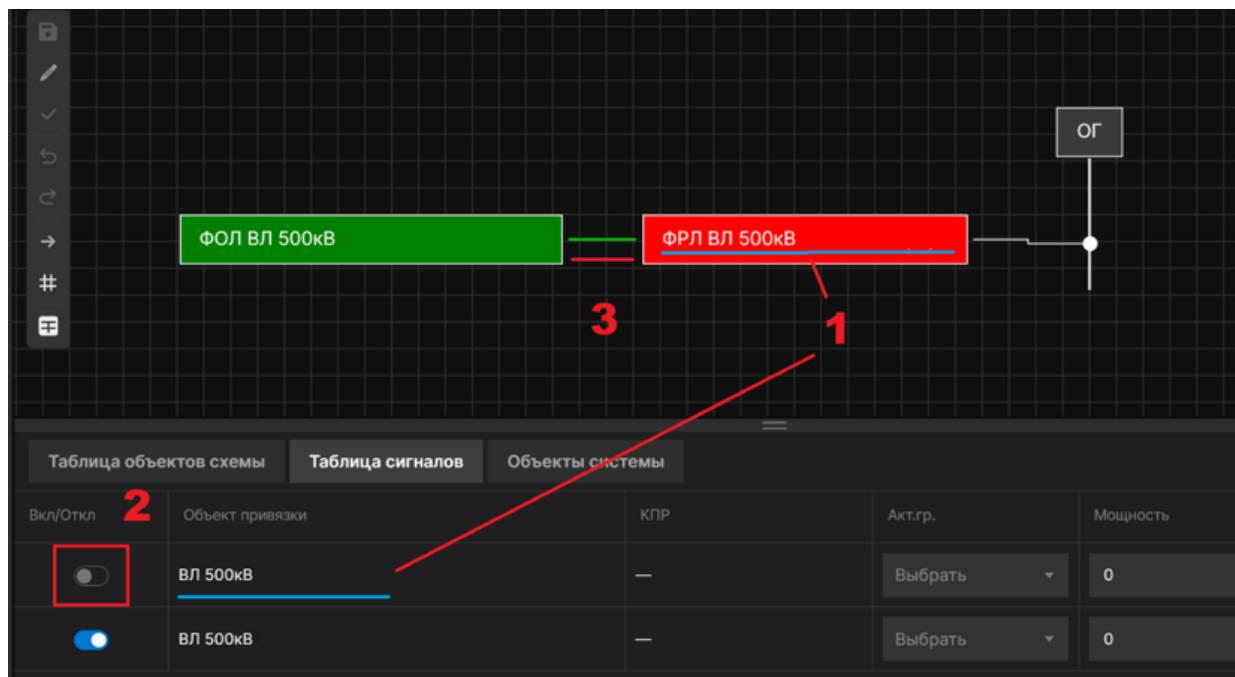


Рисунок 68. СС не пропускает сигнал

Во всех остальных случаях блок типа СС остается без цветовой индикации.

4.2.3.5. Прохождение сигнала через КПР

Сигнал не проходит через объект типа КПР (имя объекта окрашивается красным цветом), если выполняются следующие условия:

- в таблице сигналов не указана активная группа уставок;

- в таблице сигналов в активной группе уставок указана мощность сигнала меньше минимальной уставки в данной группе.

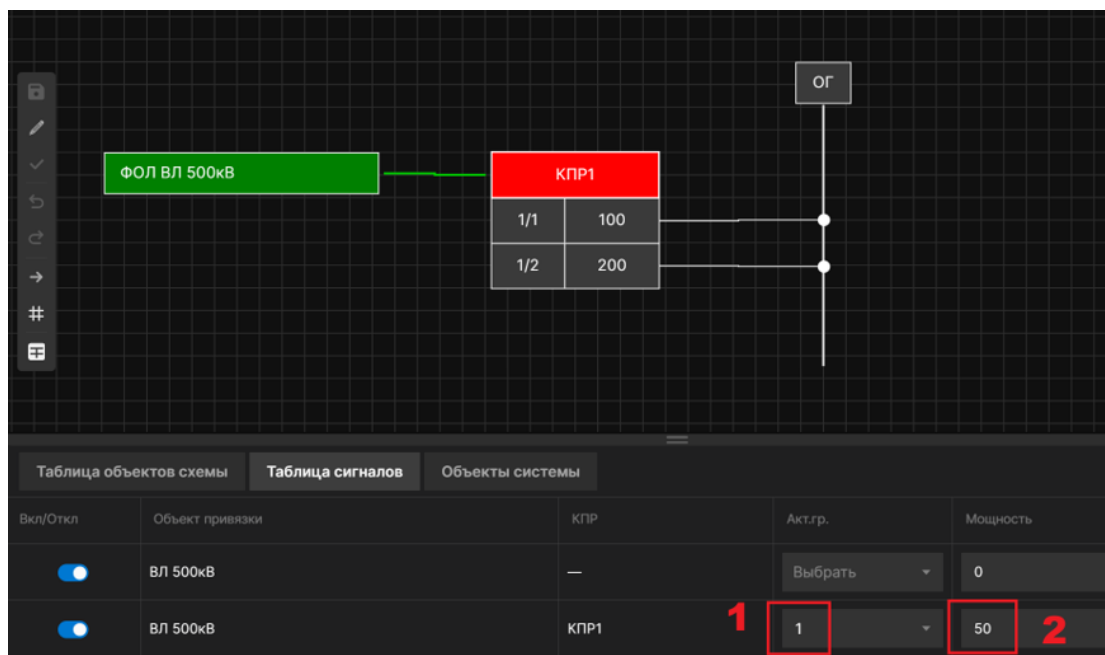


Рисунок 69. КПР не пропускает сигнал

Сигнал не проходит через объект типа КПР (уставки, которые пропускают сигнал, окрашиваются зеленым цветом), если выполняются следующие условия:

- в таблице сигналов указана данная активная группа уставок (1);
- в таблице сигналов в активной группе уставок указана мощность сигнала больше хотя бы одной уставки в данной группе (2); при этом:
 - если в параметрах КПР значение параметра «Выход» = «Все», то сигнал пропускают все уставки данной группы, которые меньше или равны мощности сигнала;

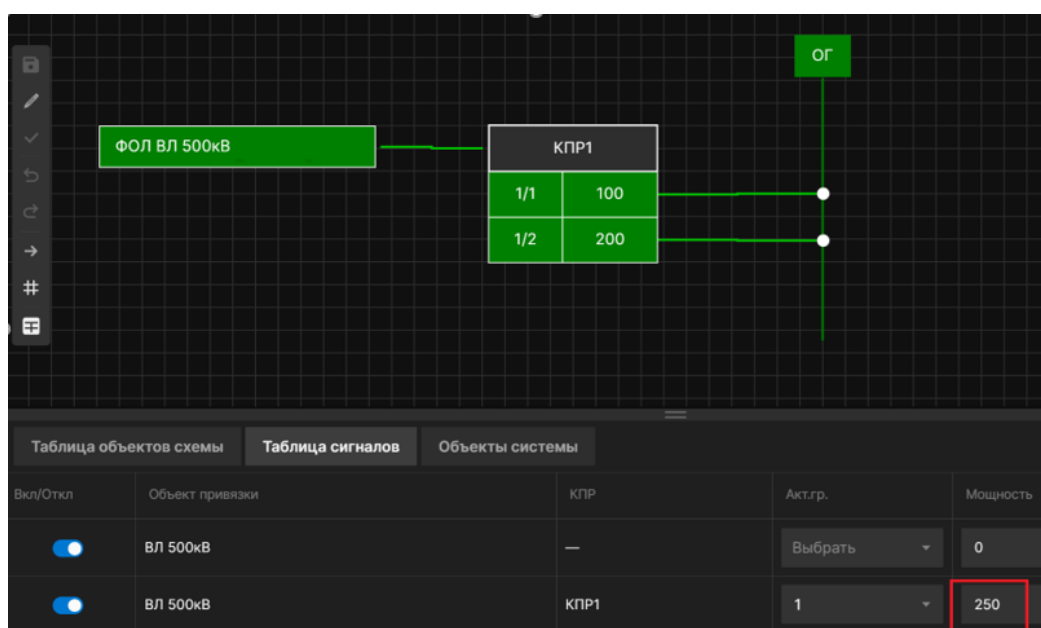


Рисунок 70. КПР с параметром «Выход» = «Все»

- если в параметрах КПР значение параметра «Выход» = «Подрыв», то сигнал пропускает только та уставка данной группы, значение которой является ближайшим к значению мощности сигнала.

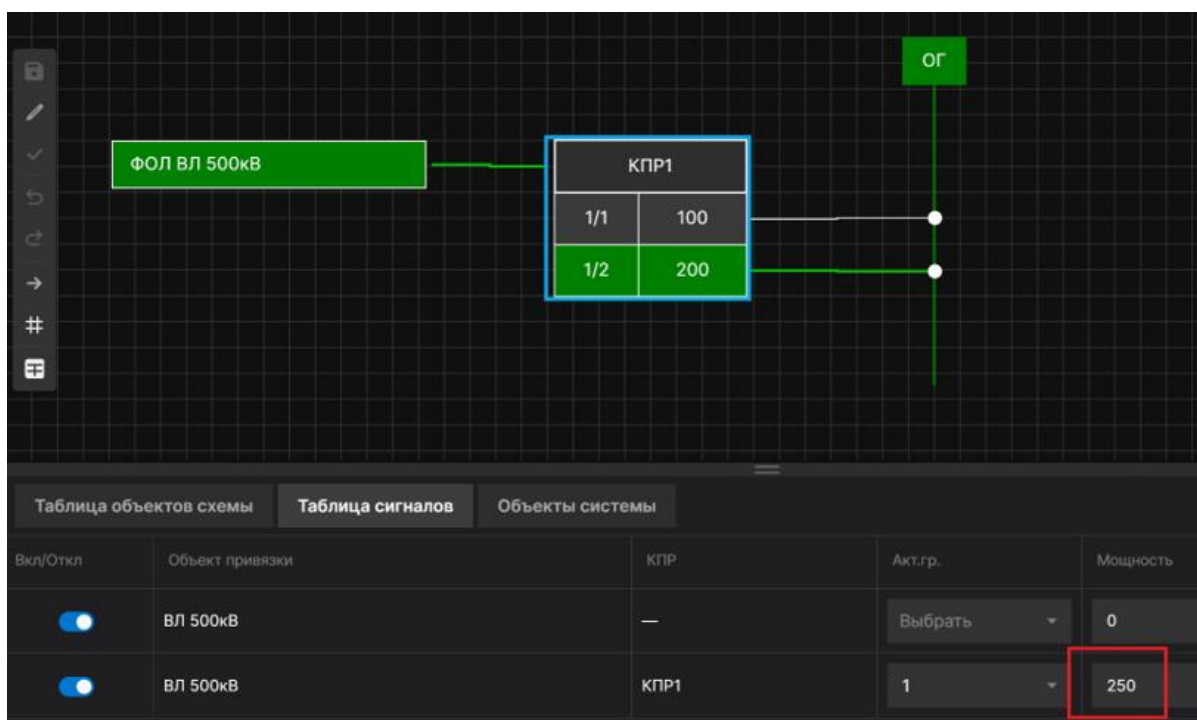


Рисунок 71. КПР с параметром «Выход» = «Подрыв»

4.2.3.6. Прохождение сигнала через ЛБ типа «И»

Сигнал проходит через объект типа ЛБ типа «И» (а сам блок окрашивается зеленым цветом), если все связи, которые входят в данный блок, имеют сигнал.

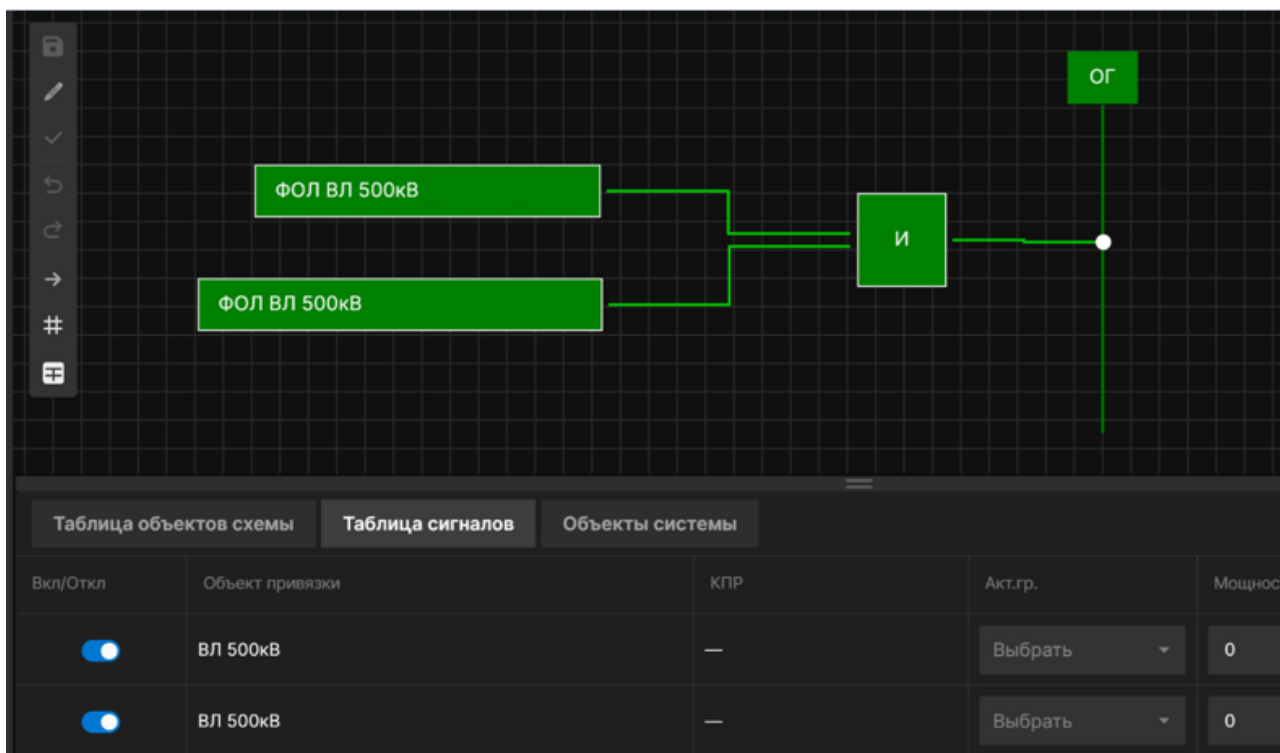


Рисунок 72. ЛБ типа «И» пропускает сигнал

Сигнал не проходит через объект типа ЛБ типа «И», если хотя бы одна связь, которая входит в данный блок, не имеет сигнала.

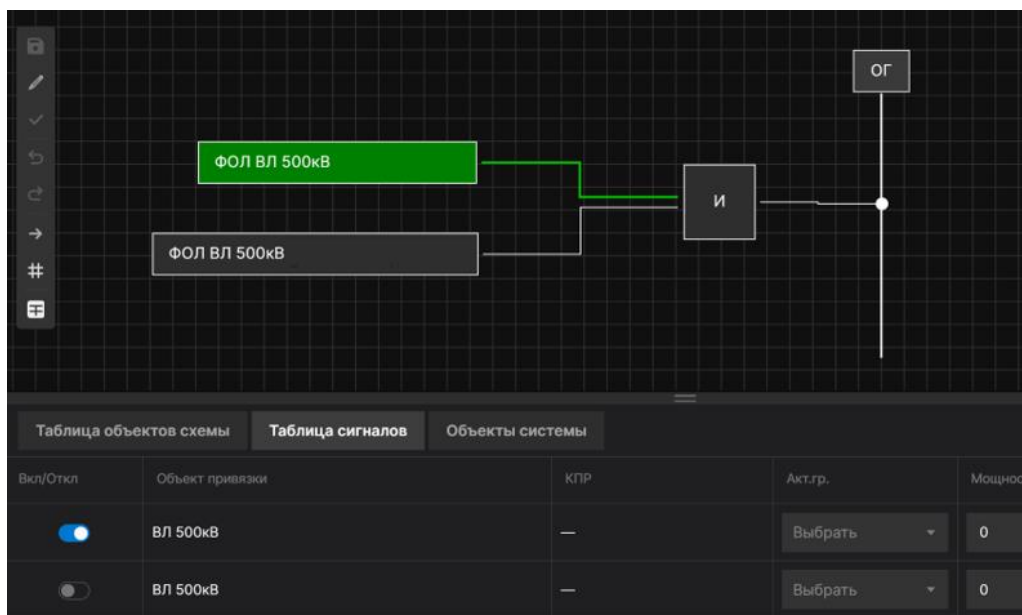


Рисунок 73. ЛБ типа «И» не пропускает сигнал

Сигнал проходит через объект типа ЛБ типа «ИЛИ», если хотя бы одна связь, которая входит в данный блок, имеет сигнал.

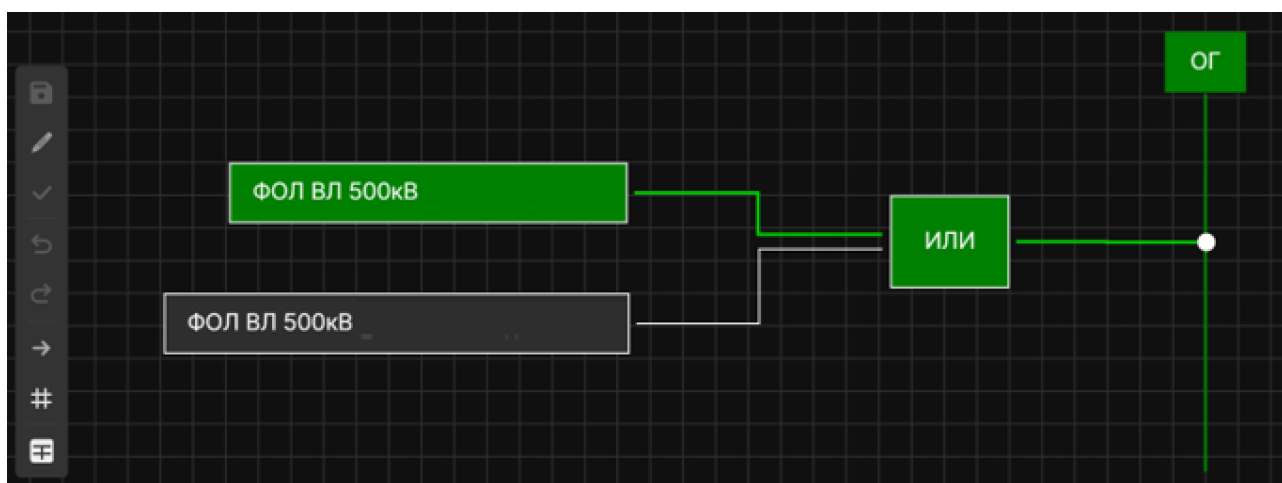


Рисунок 74. ЛБ типа «ИЛИ» пропускает сигнал

4.2.3.7. Прохождение сигнала через ПУ

Сигнал проходит через объект типа ПУ, если параметр «Состояние переключателя» = «Замкнуто».

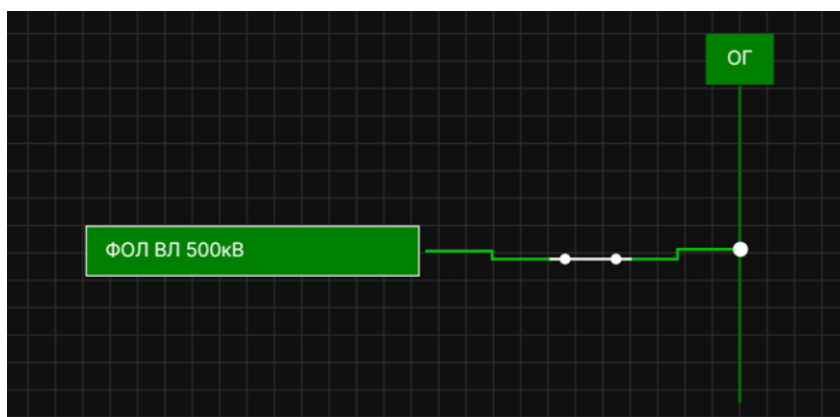


Рисунок 75. ПУ пропускает сигнал

Сигнал проходит через объект типа ПУ, если параметр «Состояние переключателя» = «Разомкнуто».

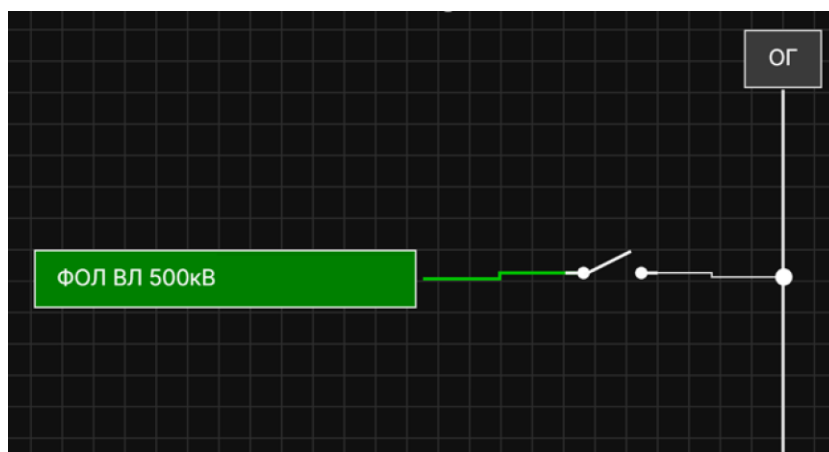


Рисунок 76. ПУ не пропускает сигнал

4.2.3.8. Вхождение сигнала в УВ

Сигнал входит в УВ типа ОГ, если к шине ОГ присоединена хотя бы одна связь с сигналом. При этом весь ОГ и его шина окрашиваются зеленым цветом.

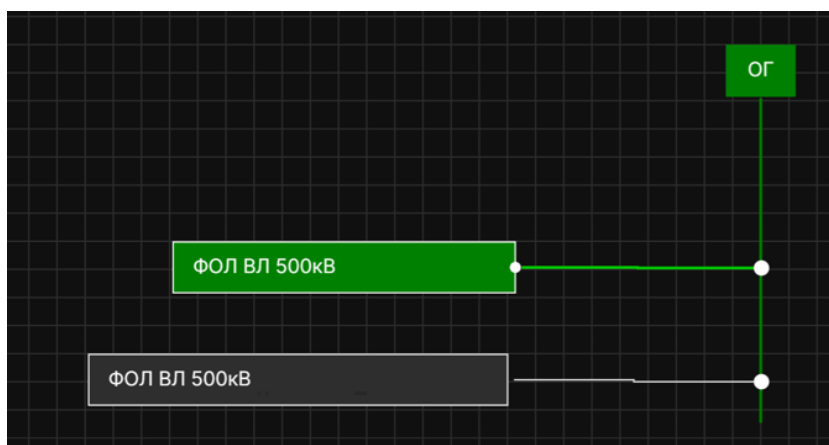


Рисунок 77. Индикация УВ типа ОГ

Сигнал входит в УВ типа ДРТ, если к хотя бы к одной из шин ДРТ (группе ДРТ) присоединена хотя бы одна связь с сигналом. При этом группа ДРТ, а также шина данной группы, окрашиваются зеленым цветом.

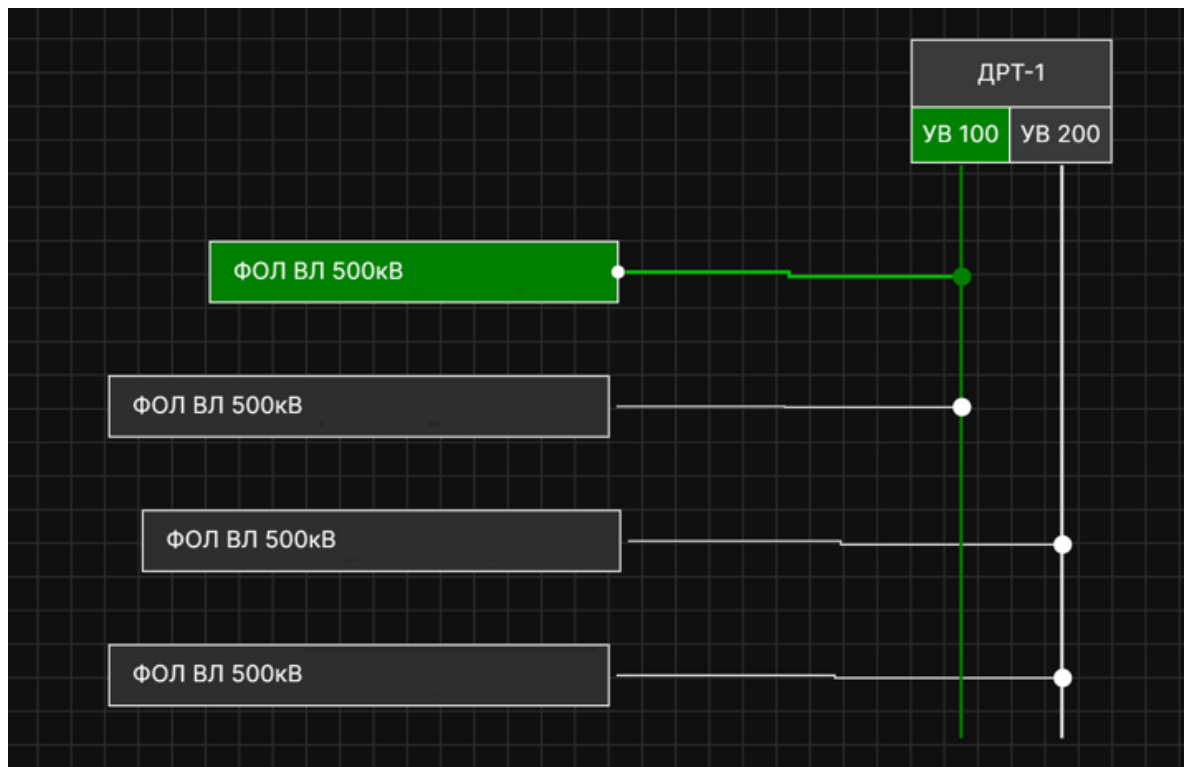


Рисунок 78. Индикация УВ типа ДРТ

5. Особенности многопользовательского доступа ко схемам

Особенностями работы во многопользовательской среде системы являются:

- различные режимы доступа ко схеме («только чтение» и «полный доступ»);
- невозможность двум пользователям системы открыть одну схему в режиме «полный доступ».

Для обеспечения эффективной многопользовательской работы любая схема сначала открывается пользователем только для чтения, и только потом – в режиме полного доступа (на редактирование). Если данную схему уже редактирует кто-то другой, то при попытке получения полного доступа ко схеме пользователь получит сообщение о невозможности получить полный доступ ко схеме (а также информацию о том, кто и когда получил этот доступ) (Рисунок 19).

Схема становится доступна для редактирования другими пользователями в следующих случаях:

- закрытии схемы текущим пользователем, взявшим схему на редактирование (с сохранением или без);
- выходе пользователя, взявшим схему на редактирование, из системы (завершившим рабочую сессию по любой причине).
- переключение между вкладками схем на другую схему (у текущего пользователя схема становится только для чтения, а на редактирование берется другая схема).



Один пользователь в один момент времени может получить на редактирование только одну схему.