

**Программный комплекс для решения задач экспресс-анализа работы релейной защиты и автоматики на базе программного обеспечения «PF.Protection» с функциями интеграции с системой сбора неоперативной технологической информации для диспетчерских центров (АСА РЗА) для нужд АО «СО ЕЭС»**

## **РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ**

# Оглавление

<b>1.</b>	<b>Введение .....</b>	<b>5</b>
1.1.	Назначение .....	5
1.2.	Назначение Руководства .....	5
1.3.	Уровень подготовки пользователя .....	5
<b>2.</b>	<b>Роли пользователей в АСА РЗА .....</b>	<b>6</b>
<b>3.</b>	<b>Подготовка к работе .....</b>	<b>7</b>
3.1.	Требования к рабочему месту .....	7
3.2.	Запуск приложения.....	7
3.3.	Авторизация и вход пользователя в приложение .....	7
<b>4.</b>	<b>Интерфейс АСА РЗА .....</b>	<b>8</b>
4.1.	Главная страница .....	8
4.2.	Меню навигации.....	8
4.2.1.	Электрические сети .....	9
4.2.2.	Интерфейсы объектов .....	10
4.2.2.1.	Интерфейс объектов на уровне ЦДУ .....	10
4.2.2.2.	Интерфейс объектов на уровне ОДУ .....	11
4.2.2.3.	Интерфейс объектов на уровне РДУ .....	13
4.2.2.4.	Интерфейс энергообъекта.....	14
4.2.2.4.1.	Действия с устройствами РЗА .....	14
4.2.2.4.2.	Действия с силовыми трансформаторами.....	16
4.2.2.4.3.	Действия с распределительными устройствами (РУ).....	17
4.2.2.5.	Интерфейс распределительных устройств .....	18
4.2.2.5.1.	Действия с линиями электропередач .....	18
4.2.2.5.2.	Действия с секцией шин.....	20
4.2.2.5.3.	Действия с фидером .....	21
4.2.2.5.4.	Действия с шунтирующим реактором .....	22
4.2.2.5.5.	Действия с генератором .....	23
4.2.2.5.6.	Действия с питающим присоединением .....	23
4.2.2.6.	Интерфейс силового трансформатора.....	23
4.2.2.6.1.	Действия с устройствами РЗА .....	24
4.2.2.6.2.	Действия с выключателем .....	26
4.2.2.7.	Интерфейс выключателя .....	26
4.2.2.7.1.	Действия с устройствами РЗА .....	26
4.2.2.8.	Интерфейс ЛЭП .....	27
4.2.2.9.	Интерфейс устройств РЗА .....	27
4.2.2.9.1.	Об устройстве .....	28
4.2.2.9.2.	Файлы осциллограмм.....	29
4.2.2.9.3.	Файлы параметрирования и конфигурирования .....	29
4.2.2.9.4.	Файлы отчетов .....	29
4.2.2.9.5.	Настройки конфигурации.....	29
4.2.2.9.6.	Настройки РАС и осциллограмм .....	30
4.2.2.9.7.	Мониторинг .....	32
4.2.3.	Журнал событий РЗА .....	33

4.2.3.1.	Интервал времени .....	33
4.2.3.2.	Настройка фильтра .....	33
4.2.3.3.	Табличное представление журнала событий РЗА .....	34
<b>4.2.4.</b>	<b>Журнал аварий .....</b>	<b>35</b>
4.2.4.1.	Поиск энергообъекта .....	36
4.2.4.2.	Поиск отключенной ЛЭП и/или оборудования .....	36
4.2.4.3.	Интервал времени .....	37
4.2.4.4.	Табличное представление журнала аварий .....	37
4.2.4.5.	Интерфейс аварии .....	37
4.2.4.5.1.	Измерения .....	39
4.2.4.5.2.	Информация о повреждении .....	39
4.2.4.5.3.	Журнал аварии .....	41
4.2.4.5.4.	Хронология .....	42
4.2.4.5.5.	Отображение аналоговых сигналов осциллограмм .....	43
4.2.4.5.6.	Анализ аварии .....	45
4.2.4.5.7.	Осциллограммы .....	49
4.2.4.5.8.	Отчеты .....	50
4.2.4.5.9.	Моделирование .....	51
<b>4.2.5.</b>	<b>Ручная загрузка осциллограмм .....</b>	<b>51</b>
<b>4.2.6.</b>	<b>Настройки .....</b>	<b>54</b>
4.2.6.1.	Роли .....	55
4.2.6.2.	Внешние системы .....	55
4.2.6.2.1.	Уведомления на e-mail .....	55
4.2.6.2.2.	Уровень Предприятие .....	55
4.2.6.2.3.	ССНТИ .....	56
4.2.6.2.4.	Protection Cloud .....	56
4.2.6.2.5.	ИС СРЗА .....	56
4.2.6.2.6.	СК-11: Модель .....	56
4.2.6.2.7.	СК-11: Модель Тестирование .....	56
4.2.6.2.8.	СК-11: БДРВ .....	56
4.2.6.3.	Схемы моделирования .....	56
4.2.6.4.	Журналы .....	57
4.2.6.5.	Справочник РЗА .....	58
4.2.6.6.	Журнал действий пользователя .....	59
<b>4.2.7.</b>	<b>Сервис контейнеризации аварий .....</b>	<b>59</b>
<b>4.3.</b>	<b>Панель инструментов .....</b>	<b>61</b>
4.3.1.	Уведомления .....	62
4.3.2.	Личный кабинет пользователя .....	63
<b>5.</b>	<b>Пользовательские сценарии .....</b>	<b>64</b>
5.1.	Создание линии электропередачи .....	64
5.2.	Создание эквивалента системы по концам ЛЭП .....	65
5.3.	Импорт параметров ЛЭП из PFProtection .....	66
5.4.	Конфигурирование устройства РЗА .....	66
5.4.1.	Загрузка эталонной осциллограммы .....	66
5.4.2.	Конфигурирование дискретных сигналов .....	67

5.4.3.	Конфигурирование аналоговых сигналов.....	71
5.4.4.	Суммирование и инвертирование аналоговых сигналов .....	71
5.4.5.	Конфигурирование централизованных РАС .....	72
5.4.6.	Конфигурирование устройства РЗА по шаблону. ....	73
5.4.7.	Работа с шаблонами устройства .....	73
5.4.8.	Обновление шаблона по конфигурации устройства .....	74
5.4.9.	Использование гибкой логики при конфигурировании устройства. ....	74
5.4.10.	Редактирование функций и ступеней устройства РЗА/РАС .....	78
5.5.	Создание контейнера .....	82
5.6.	Ручная загрузка осциллограмм.....	82
5.7.	Добавление осциллограмм к контейнеру .....	83
5.8.	Анализ осциллограмм контейнера аварии .....	83
5.8.1.	Повторный анализ из меню «Осциллограммы» .....	83
5.8.2.	Повторный анализ из меню «Анализ аварии» .....	83
5.9.	Анализ ИПФ.....	84

## КОНТАКТНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Для получения дополнительной информации, а также по вопросам организации демонстрации работы ПО обращайтесь по адресу электронной почты [kovaleva-na@so-ups.ru](mailto:kovaleva-na@so-ups.ru) или по телефону +7 (495) 627-95-25.

## **1. Введение**

### **1.1. Назначение**

Программный комплекс для решения задач экспресс-анализа работы релейной защиты и автоматики на базе программного обеспечения «PF.Protection» с функциями интеграции с системой сбора неоперативной технологической информации для диспетчерских центров для нужд АО «СО ЕЭС» (далее – АСА РЗА) предназначен для автоматизации анализа аварийных событий и мониторинга работы устройств релейной защиты и автоматики (РЗА) на объектах электроэнергетики. Система выполняет следующие функции:

- Автоматическая идентификация аварийных событий и определение места повреждения.
- Быстрое выявление некорректной работы устройств РЗА.
- Обнаружение ложных срабатываний, излишних срабатываний и отказов функций РЗА, потенциально приводящих к сбоям.
- Предоставление персонала диспетчерского центра информацией об аварийных событиях, результатах анализа и определении места повреждения.
- Генерация отчетов о корректной и некорректной работе устройств РЗА и их функций.

Ключевые возможности:

- Автоматический анализ аварийных событий.
- Автоматическая оценка работы устройств и функций РЗА.
- Генерация отчетов по результатам анализа.
- Модульная архитектура, обеспечивающая гибкость и масштабируемость.
- Интеграция с существующими системами мониторинга.

### **1.2. Назначение Руководства**

Настоящее руководство предназначено для ознакомления пользователей с функционалом АСА РЗА и порядком работы с ним. В нем подробно описаны интерфейс, правила взаимодействия и порядок выполнения основных операций. Также приведено общее описание работы пользователей.

### **1.3. Уровень подготовки пользователя**

Для работы с АСА РЗА необходимы:

- Опыт работы с персональными компьютерами.
- (Необязательно) Знание программного продукта ПК «PF.Protection».
- Умение работать с программным обеспечением.
- Знание предметной области, соответствующее присвоенной роли и правам доступа.

Перед началом работы настоятельно рекомендуется ознакомиться с данным руководством.

## **2. Роли пользователей в АСА РЗА**

АСА РЗА использует следующие роли пользователей:

- Администратор
- Технолог-администратор
- Технолог
- Гость

Для каждой роли настраивается уровень доступа (просмотр/редактирование) к функциям АСА РЗА. Более подробное описание приведено в разделе и в руководстве администратора.

### 3. Подготовка к работе

#### 3.1. Требования к рабочему месту

Специальных требований к компьютеру пользователя не предъявляются.

Необходимые условия для работы:

- установленный интернет-браузер (см. п. 3.2);
- подключение к локальной сети с доступом к внешним ресурсам.

#### 3.2. Запуск приложения

Для работы с веб-интерфейсом АСА РЗА не требуется установка дополнительного программного обеспечения. Доступ осуществляется через любой из интернет-браузеров, указанных в таблице 1. Таблица содержит минимально допустимые и рекомендуемые версии.

Таблица 1 Поддерживаемые браузеры

Браузер	Минимально допустимая версия	Рекомендуемая версия
Яндекс.Браузер	20.7	Актуальная
Google Chrome	71.0	Актуальная
Mozilla Firefox	47.0	Актуальная
Opera	38.0	Актуальная
Microsoft Edge	96.0	Актуальная

Важно! После обновления АСА РЗА рекомендуется очистить кэш браузера (например, сочетанием клавиш Ctrl+F5) для корректного отображения интерфейса.

#### 3.3. Авторизация и вход пользователя в приложение

Для начала работы введите URL-адрес АСА РЗА (предоставляется администратором) в адресную строку браузера. Откроется окно авторизации (см. Рисунок 1)

**RTSoft**

Автоматизированная система мониторинга и  
анализа функционирования релейной защиты и  
автоматики

Имя пользователя

Имя пользователя

Пароль

Пароль

Войти в систему

Рисунок 1. Страница авторизации

Введите предоставленные администратором учетные данные и нажмите кнопку «Войти в систему».

## 4. Интерфейс АСА РЗА

### 4.1. Главная страница

После успешной авторизации отображается «Интерфейс объектов» (см. п. 4.2.2), содержащий список объектов или оборудования, доступных пользователю в зависимости от его организации.

Интерфейс содержит следующие элементы:

№	Обозначение элемента, назначение и действия
1	«Меню навигации», предназначенный для переключения между интерфейсами (см. раздел 4.2).
2	«Панель инструментов», предназначенный для просмотра уведомлений, перехода в справку и личный кабинет, выхода из АСА РЗА (см. п. 4.3).
3	«Интерфейс объектов», предназначенный для отображения объектов или оборудования, доступных пользователю (см. п. 4.2.2),

### 4.2. Меню навигации

Меню навигации расположено в верхней части страницы и обеспечивает переключение между основными интерфейсами АСА РЗА.

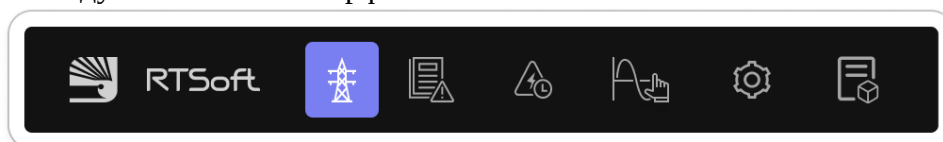




Рисунок 2. Меню навигации

Панель навигации состоит из следующих элементов:

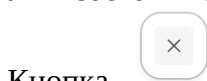
№	Графический элемент	Обозначение элемента, назначение и действия
1		«Логотип компании-разработчика программы», при наведении на который, отображается информация о пользователе, его организации и роли, версии ПО (backend и frontend) и доступности сервисов. Нажатие переходит на главную страницу.
2		«Электрические сети», предназначенный для активации/деактивации отображения дерева объектов (см. раздел 4.2.1).
3		«Журнал событий РЗА», предназначенный для перехода интерфейсу просмотра событий, неисправностей РЗА и действий АСА РЗА (см. п. 4.2.3).
4		«Журнал аварий», предназначенный для перехода к интерфейсу просмотра списка аварий (см. п. 4.2.4).
5		«Ручная загрузка осциллограмм», предназначенный для перехода к интерфейсу загрузки файлов осциллограмм (см. п. 4.2.5).



6		«Настройки», предназначенный для к интерфейсу настройки АСА РЗА, журналов и справочников (см. п. 4.2.6).
7		«Сервис контейнеризации аварий», предназначенный для перехода к интерфейсу просмотра списка контейнеров аварий (см. п. 4.2.7).

### 4.2.1. Электрические сети

Нажатие кнопки "Электрические сети" открывает окно навигации по доступным объектам и состоит из трех вкладок «Объекты», «Поиск», «Избранное».



Кнопка закрывает окно "Электрические сети". Аналогичное действие





происходит при повторном нажатии кнопки "Электрические сети".


Вкладка «Объекты» отображает древовидную схему субъектов, объектов, оборудования и устройств.


Навигация осуществляется путем раскрытия/свертывания узлов дерева. Переход к объекту осуществляется нажатием кнопки "Перейти к объекту" (или ЛКМ, если это уровень устройства РЗА).


В интерфейсе используются условные обозначения:


 – Компания (ОДУ)


 – Диспетчерский центр (РДУ)


 – Подстанция

 – Электростанция

 – Распределительное устройство или секция шин


 – Трансформатор

 – ЛЭП, шунтирующий реактор, фидер, генератор, питающее присоединение

 - Устройство РЗА/РАС


Сортировка объектов по напряжению и типу доступна через кнопку "Сортировка объектов".

Вкладка «Поиск» отображает результаты поиска по частичному наименованию энергообъекта (минимум 3 символа) в виде древовидной структуры, включающей субъекты, объекты, оборудование и устройства.

Сортировка и фильтрация результатов по напряжению и типу доступны по нажатию кнопки  .

Вкладка «Избранное» отображает список объектов, добавленных пользователем в избранное.

По нажатию ЛКМ на название объекта происходит переход в интерфейс объекта.


При необходимости пользователь может удалить объект из списка избранных, путем нажатия на кнопку 



## 4.2.2. Интерфейсы объектов

В зависимости от выбранного субъекта, объекта, оборудования или устройства в АСА РЗА пользователю доступны следующие типы интерфейсов:




- Интерфейс объектов на уровне ЦДУ;
- Интерфейс объектов на уровне ОДУ;
- Интерфейс объектов на уровне РДУ;
- Интерфейс энергообъекта;
- Интерфейс распределительного устройства;
- Интерфейс силового трансформатора;
- Интерфейс выключателя;
- Интерфейс линии электропередачи (ЛЭП);
- Интерфейс секций шин;
- Интерфейс фидера;
- Интерфейс шунтирующего реактора;
- Интерфейс генератора;
- Интерфейс питающего присоединения;
- Интерфейс устройств РЗА.

### 4.2.2.1. Интерфейс объектов на уровне ЦДУ

В АСА РЗА интерфейсные объекты на уровне ЦДУ отображаются после нажатия кнопки  в древовидном списке интерфейса «Электрические сети» или при открытии главной страницы для пользователей ЦДУ.

Этот интерфейс отображает ОДУ, импортированные из Единой информационной модели (далее ЕИМ). Энергообъекты добавленные вручную отображаются в списке «Объекты электроэнергетики». Список энергообъектов можно развернуть/свернуть  и отобразить в виде списка .

В интерфейсе используются условные обозначения для энергообъектов:

-  – Энергообъект имеющий неисправности или аварии
-  – Ненаблюдаемый энергообъект
-  – Энергообъект без аварий и неисправностей

Поиск по списку энергообъектов осуществляется посредством поля поиска.

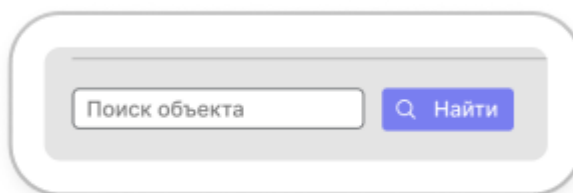
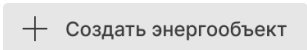


Рисунок 3 Поиск энергообъектов

Добавление энергообъекта происходит через кнопку , которая открывает модальное окно ввода данных (см. Рисунок 4).

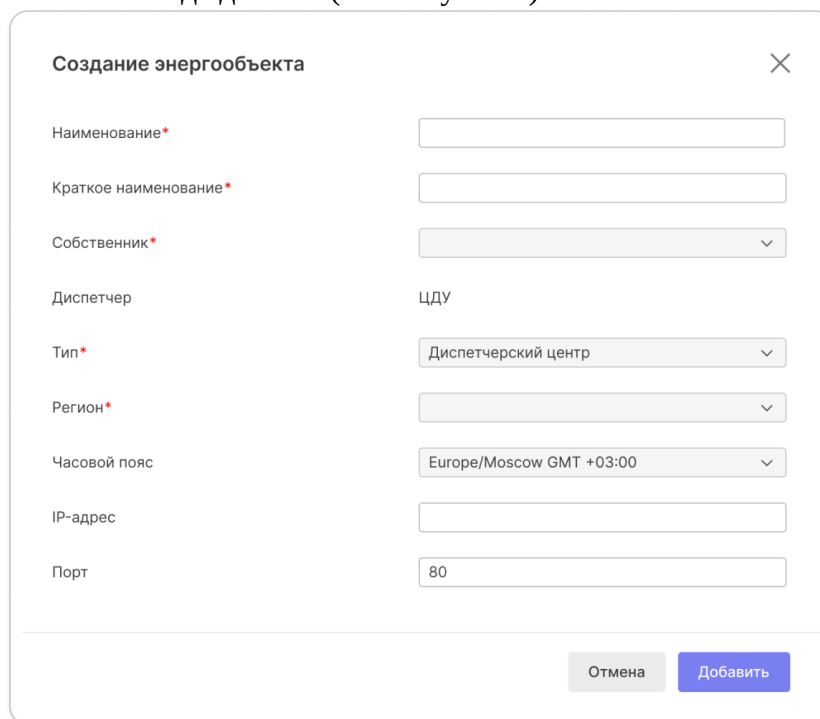





Рисунок 4 Модальное окно создания энергообъекта

После ввода данных и нажатия кнопки «Добавить» создается новый энергообъект.


Контекстное меню, по нажатию кнопки  обеспечивает доступ к действиям с энергообъектами.

Действия контекстного меню:

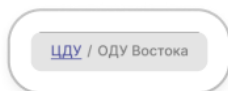
- «В избранное» - Добавляет энергообъект в список избранных (см. раздел 4.2.1.3).
- «Настройки» - Открывается модальное окно настроек энергообъекта, в котором можно просмотреть, изменить параметры и поместить энергообъект в архив.
- «Удалить» - для удаления энергообъекта.

В окне настроек, кнопка , активирует режим редактирования параметров. Сохранение изменений происходит с помощью кнопки «Сохранить», замена — «Отменить». Удаление энергообъекта возможно через кнопку  в этом окне или в контекстном меню.


#### 4.2.2.2.Интерфейс объектов на уровне ОДУ

В АСА РЗА, интерфейс объектов на уровне ОДУ открывается при нажатии кнопки  в древовидном списке окна "Электрические сети", переходе с уровня ЦДУ или при открытии главной страницы для пользователей ОДУ.

Для быстрого возврата на уровень ЦДУ используется элемент навигации в левом



верхнем углу .

Этот интерфейс отображает РДУ, импортированные из ЕИМ. Если пользователь добавил энергообъекты вручную, то они отображаются в списке «Объекты электроэнергетики». Список энергообъектов можно развернуть/свернуть <sup>Свернуть ^</sup> и отобразить в виде списка .

В интерфейсе используются условные обозначения для энергообъектов:



– Энергообъект имеющий неисправности или аварии



– Ненаблюдаемый энергообъект



– Энергообъект без аварий и неисправностей

Поиск по списку энергообъектов осуществляется посредством поля поиска (см. Рисунок 5).

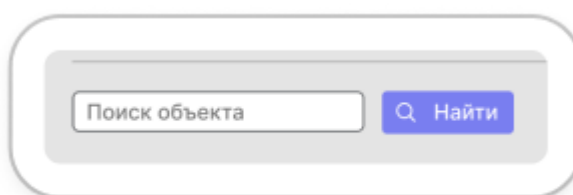




Рисунок 5 Поиск энергообъектов

Добавление энергообъекта происходит через кнопку  Создать энергообъект, которая открывает модальное окно ввода данных.

После ввода данных и нажатия кнопки «Добавить» создается новый энергообъект.



Контекстное меню, по нажатию кнопки  обеспечивает доступ к действиям с энергообъектами.

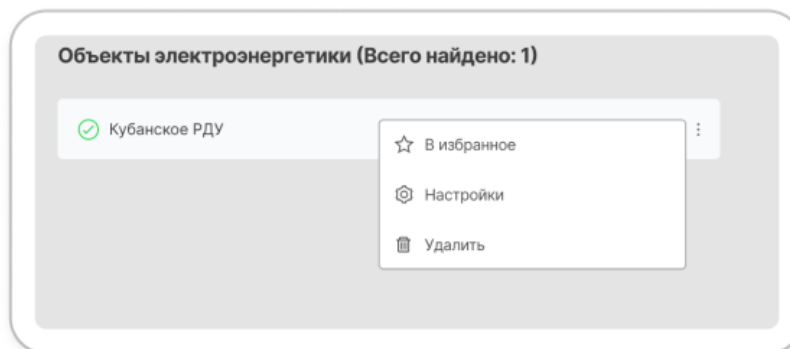





Рисунок 6. Контекстное меню действий с энергообъектом.

Действия контекстного меню:

- «В избранное» - Добавляет энергообъект в список избранных (см. раздел 4.2.1.3).
- «Настройки» - Открывается модальное окно настроек энергообъекта, в котором можно просмотреть, изменить параметры и поместить энергообъект в архив.
- «Удалить» - для удаления энергообъекта.

В окне настроек, кнопка , активирует режим редактирования параметров. Сохранение изменений происходит с помощью кнопки «Сохранить», замена — «Отменить». Удаление энергообъекта возможно через кнопку  в этом окне или в контекстном меню.



### 4.2.2.3. Интерфейс объектов на уровне РДУ

В АСА РЗА, интерфейс объектов на уровне РДУ отображается при нажатии соответствующей кнопки  в древовидном списке модуля "Электрические сети", переходе с уровня ОДУ или при открытии главной страницы для пользователей РДУ.

Для быстрого перехода на уровни ОДУ или ЦДУ используется элемент навигации в



левом верхнем углу

Интерфейс отображает энергообъекты, импортированные из ЕИМ или созданные вручную. Переключатель   позволяет переключаться между представлением списка и блочной диаграммой.

В интерфейсе используются условные обозначения для энергообъектов:



– Энергообъект имеющий неисправности или аварии



– Ненаблюдаемый энергообъект



– Энергообъект без аварий и неисправностей

Поиск по списку энергообъектов осуществляется посредством поля поиска (см. Рисунок 7).

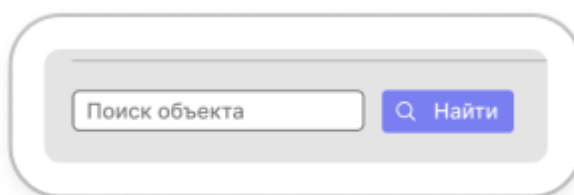




Рисунок 7 Поиск энергообъектов

Добавление энергообъекта происходит через кнопку  Создать энергообъект, которая открывает модальное окно ввода данных.

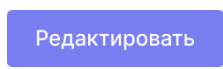

После ввода данных и нажатия кнопки «Добавить» создается новый энергообъект.




Контекстное меню, по нажатию кнопки  обеспечивает доступ к действиям с энергообъектами.

Действия контекстного меню:

- «В избранное» - Добавляет энергообъект в список избранных (см. раздел 4.2.1.3).
- «Настройки» - Открывается модальное окно настроек энергообъекта, в котором можно просмотреть, изменить параметры и поместить энергообъект в архив.
- «Удалить» - для удаления энергообъекта.



В окне настроек, кнопка , активирует режим редактирования параметров. Сохранение изменений происходит с помощью кнопки «Сохранить», замена — «Отменить». Удаление энергообъекта возможно через кнопку  в этом окне или в контекстном меню.

#### 4.2.2.4.Интерфейс энергообъекта

В АСА РЗА, интерфейс энергообъекта открывается при нажатии кнопки  в древовидном списке модуля "Электрические сети" или при переходе с уровня РДУ.

Этот интерфейс отображает оборудование и устройства энергообъекта, импортированные из ЕИМ или добавленные вручную. Список оборудования и устройств разделен на две категории:

- Трансформаторы и распределительные устройства;
- Общеподстанционные устройства (например, ДЗШ или РАС).

Переключатель   позволяет переключаться между представлением списка и блочной диаграммой.


Условные обозначения:



– Оборудование имеющие неисправности или аварии



– Оборудование без аварий и неисправностей

Добавление оборудования или устройств осуществляется через кнопку  Создать оборудование, которая открывает контекстное меню с вариантами выбора (см. Рисунок 8):

- Устройства РЗА (см. п. 4.2.2.4.1)
- Трансформатор силовой (см. п. 4.2.2.4.2)
- Распределительное устройство (см. п. 4.2.2.4.3)

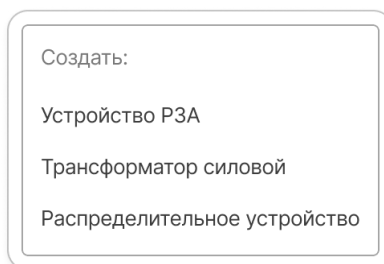



Рисунок 8. Контекстное меню добавления оборудования или устройств на уровне энергообъекта.

##### 4.2.2.4.1. Действия с устройствами РЗА

Добавление устройства РЗА осуществляется через кнопку  Создать оборудование, открывающую контекстное меню.

Выбор пункта "Устройство РЗА" открывает модальное окно для ввода данных. После ввода данных и нажатия "Сохранить", создается новый объект, отображающийся в списке "Устройства ДЗШ/РАС энергообъекта".

Для формирования отчетов по мониторингу или изменениям конфигурации устройства

РЗА, нажмите на кнопку  интересующего устройства и выберите "Сформировать отчет".

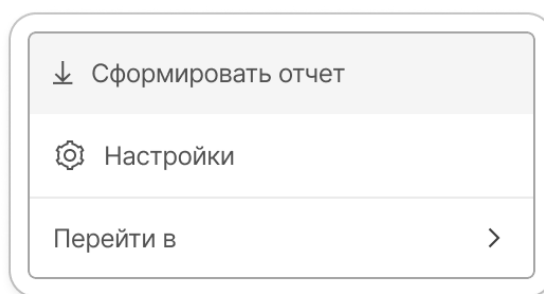


Рисунок 9. Контекстное меню действий с устройством РЗА.

Откроется модальное окно выбора типа отчета: "Отчет по мониторингу РЗА" или "Отчет по изменениям конфигурации (см. Рисунок 10).

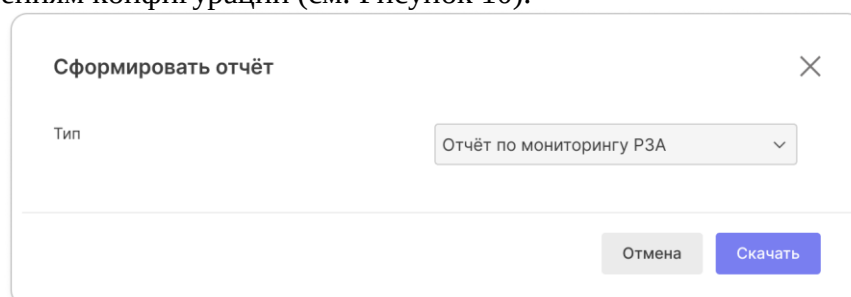


Рисунок 10. Модальное окно формирования отчета по устройству РЗА

Для формирования отчета по изменениям конфигурации необходимо выбрать период или ввести диапазон дат (см Рисунок 11).

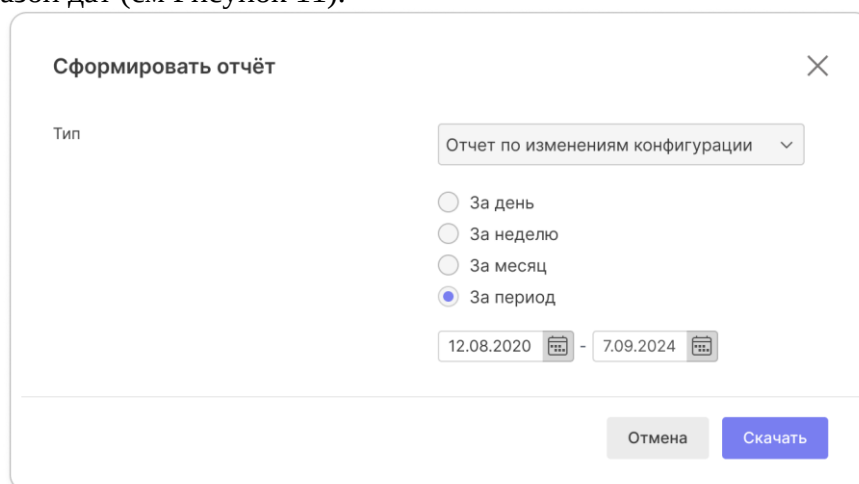



Рисунок 11. Модальное окно формирования отчета по изменениям конфигурации.

Для просмотра текущих настроек, нажмите на кнопку  интересующего устройства и выберите в контекстном меню (см. Рисунок 12) пункт "Настройки". Это приведет к переходу в интерфейс устройства (см. п. 4.2.2.9).

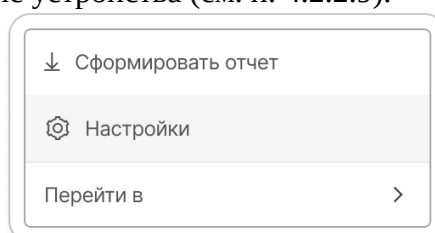



Рисунок 12. Контекстное меню действий с устройством РЗА.

Для перехода в паспорт устройства в ИС СРЗА, нажмите на кнопку  интересующего устройства и выберите в контекстном меню (см. Рисунок 13) и выберите пункт "Внешняя система ИС СРЗА".

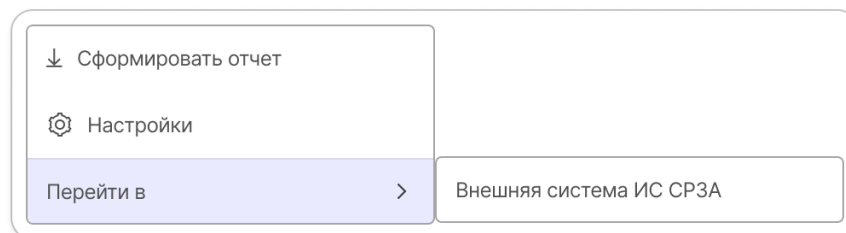



Рисунок 13. Контекстное меню действий с устройством РЗА.

#### 4.2.2.4.2. Действия с силовыми трансформаторами

Добавление силового трансформатора к энергообъекту осуществляется через кнопку , открывающую контекстное меню (см. Рисунок 14).

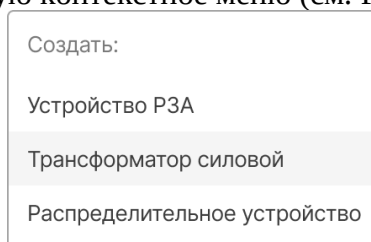


Рисунок 14. Контекстное меню добавления силового трансформатора.

Выбор пункта "Трансформатор силовой" открывает модальное окно для ввода данных (см. Рисунок 15). После ввода данных и нажатия "Сохранить", новый трансформатор появится в списке оборудования энергообъекта.

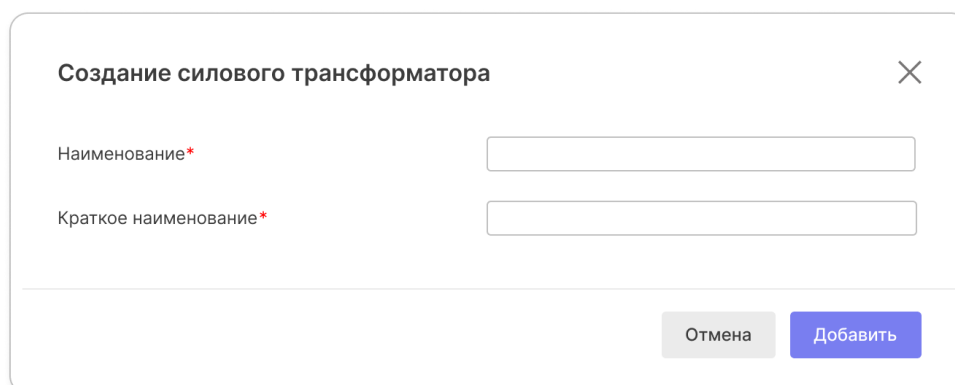



Рисунок 15. Модальное окно создания силового трансформатора.

Для просмотра текущих настроек, нажмите на кнопку  интересующего трансформатора и выберите в контекстном меню (см. Рисунок 16) пункт "Настройки".

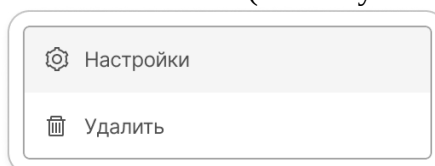





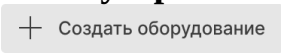
Рисунок 16. Контекстное меню действий с силовым трансформатором.



Откроется модальное окно, отображающее параметры трансформатора и его обмоток с возможностью редактирования и архивирования данных 

Кнопка  активирует режим редактирования параметров. Сохранение изменений осуществляется кнопкой "Сохранить", отмена – "Отменить". Удаление трансформатора возможно нажатием кнопки  в этом окне или через пункт "Удалить" в контекстном меню.

#### 4.2.2.4.3. Действия с распределительными устройствами (РУ)

Добавление РУ осуществляется через кнопку  в интерфейсе энергообъекта, открывающую контекстное меню (см. Рисунок 17).

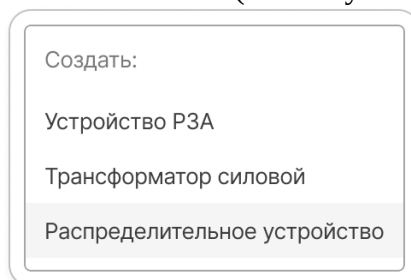


Рисунок 17. Контекстное меню добавления РУ.

Выбор пункта "Распределительное устройство" открывает модальное окно для ввода данных (см. Рисунок 18). После ввода данных и нажатия "Сохранить", создается новое РУ, отображающееся в списке трансформаторов и распределительных устройств.

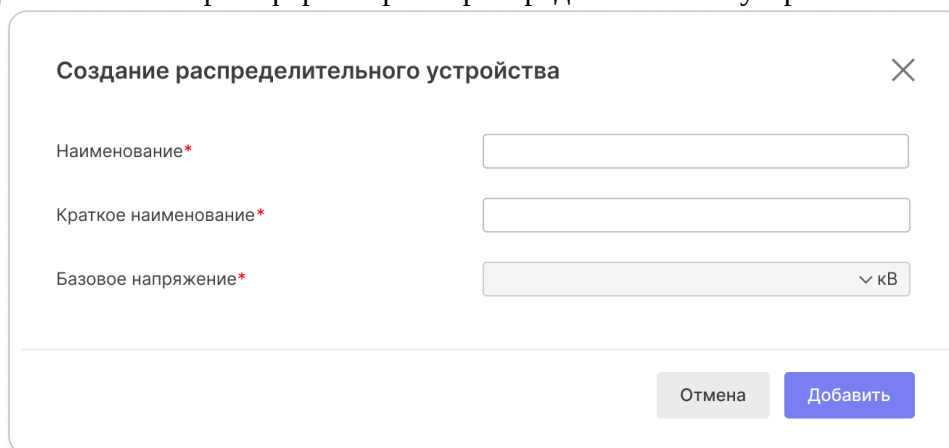



Рисунок 18. Модальное окно создания распределительного устройства.

Для просмотра текущих настроек, нажмите на кнопку  интересующего РУ и выберите в контекстном меню (см. Рисунок 19) пункт "Настройки".

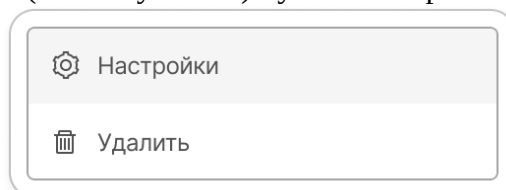

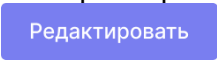




Рисунок 19. Контекстное меню действий с РУ.

Откроется модальное окно, отображающее параметры РУ, с возможностью редактирования и архивирования данных 



Кнопка  активирует режим редактирования параметров. Сохранение изменений осуществляется кнопкой "Сохранить", отмена – "Отменить". Удаление РУ возможно через кнопку  в этом окне или через пункт "Удалить" в контекстном меню.

#### 4.2.2.5. Интерфейс распределительных устройств



Интерфейс РУ отображается при нажатии кнопки  в древовидном списке окна "Электрические сети" или при переходе с уровня энергообъекта.

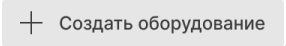
Интерфейс отображает оборудование РУ, импортированное из ЕИМ или созданное вручную. Оборудование разделено на две категории:

- Линии электропередач, секции шин, генераторы, питающие присоединения и шунтирующие реакторы;
- Силовые выключатели.

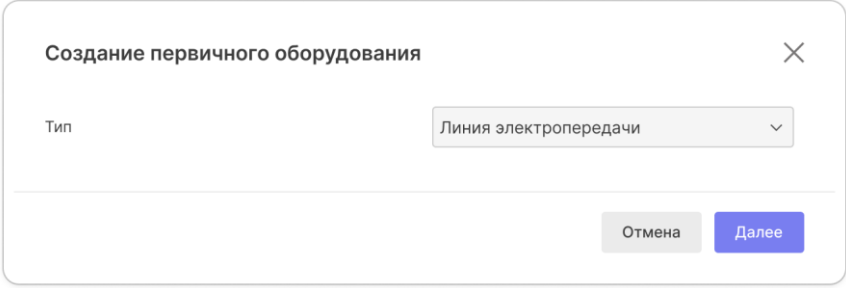
Переключатель   позволяет переключаться между представлением списка и блочной диаграммой.

Условные обозначения:

-  – Оборудование имеющие неисправности или аварии
-  – Оборудование без аварий и неисправностей

Добавление оборудования осуществляется через кнопку , открывающую модальное окно с вариантами выбора (см. Рисунок 20):

- Линия электропередач (см. п. 4.2.2.5.1)
- Секция шин (см. п. 4.2.2.5.2)
- Присоединение:
  - Фидер (см. п. 4.2.2.5.3)
  - Шунтирующий реактор (см. п. 4.2.2.5.4)
  - Генератор (см. п. 4.2.2.5.5)
  - Питающее присоединение (см. п. 4.2.2.5.6)



Создание первичного оборудования

Тип: Линия электропередачи

Отмена Далее

Рисунок 20. Модальное окно добавления оборудования.

##### 4.2.2.5.1. Действия с линиями электропередач

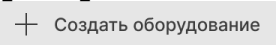
Добавление ЛЭП осуществляется через кнопку , открывающую модальное окно (см. Рисунок 21).

Рисунок 21 Модальное окно добавления первичного оборудования.

Выбор пункта "Линия электропередач" и нажатие кнопки "Далее", откроет второе модальное окно для ввода основных параметров линии (см. Рисунок 22).

Рисунок 22 Модальное окно создания ЛЭП

После заполнения общих параметров и нажатия кнопки «Добавить» откроется третье модальное окно для ввода параметров линии (см. **Ошибка! Источник ссылки не найден.**). Более подробное описание конфигурирование ЛЭП описано в п. 5.1. Импорт параметров ЛЭП из PF.Protection описан в главе 5.3




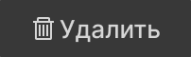

Для просмотра и изменения настроек ЛЭП, нажмите на кнопку  интересующей ЛЭП и в открывшемся контекстном меню (см. Рисунок 23) выберите пункт "Настройки".

Рисунок 23. Контекстное меню действий с ЛЭП.

Откроется модальное окно, отображающее текущие параметры ЛЭП, с возможностью архивирования данных  и перехода в режим редактирования.

Кнопка  активирует режим редактирования параметров. Сохранение изменений осуществляется кнопкой "Сохранить", отмена – "Закрыть". Удаление ЛЭП возможно через кнопку  в этом окне или через пункт "Удалить" в контекстном меню.

#### 4.2.2.5.2. Действия с секцией шин

Добавление секции шин осуществляется через кнопку , открывающую модальное окно (см. Рисунок 24).

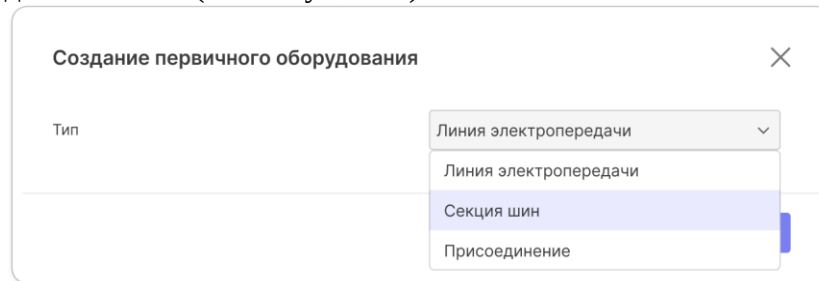


Рисунок 24. Модальное окно добавления первичного оборудования.

Выбор пункта "Секция шин" открывает модальное окно для ввода данных (см. Рисунок 25). После ввода данных и нажатия "Сохранить", создается новая секция шин, отображающаяся в списке оборудования.

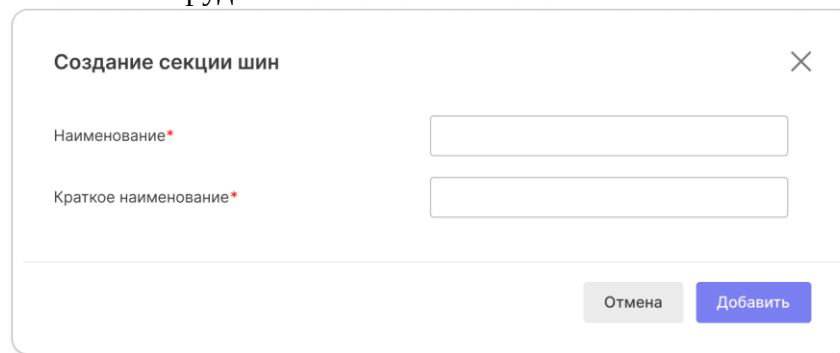



Рисунок 25. Модальное окно создания секции шин.

Для просмотра и изменения настроек секции шин, нажмите на кнопку  интересующей ЛЭП и в открывшемся контекстном меню (см. Рисунок 23) выберите пункт "Настройки".

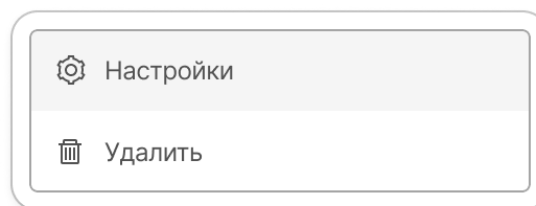






Рисунок 26 Контекстное меню действий с системой шин

Откроется модальное окно, отображающее текущие параметры секции шин, с возможностью архивирования данных  и перехода в режим редактирования.

Кнопка  активирует режим редактирования параметров. Сохранение изменений осуществляется кнопкой "Сохранить", отмена – "Заккрыть". Удаление секции шин возможно через кнопку  в этом окне или через пункт "Удалить" в контекстном меню.

#### 4.2.2.5.3. Действия с фидером

Добавление фидера осуществляется через кнопку  Создать оборудование, открывающую модальное окно (см. Рисунок 27).

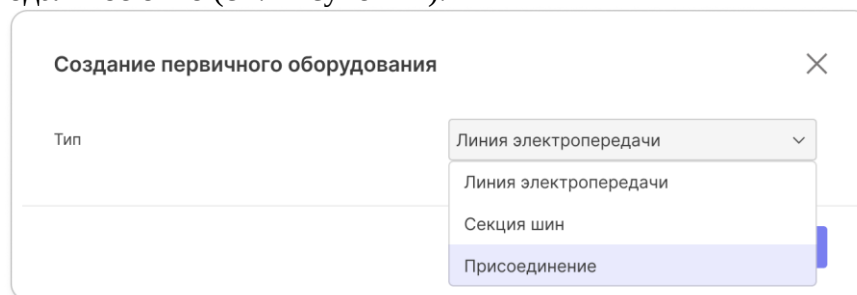


Рисунок 27. Модальное окно добавления первичного оборудования.

Выбор пункта "Присоединение" открывает модальное окно для ввода данных (см. Рисунок 28). После ввода данных, указания значения "Фидер" в поле "Тип" и нажатия "Сохранить", создается новый фидер, отображающийся в списке оборудования.

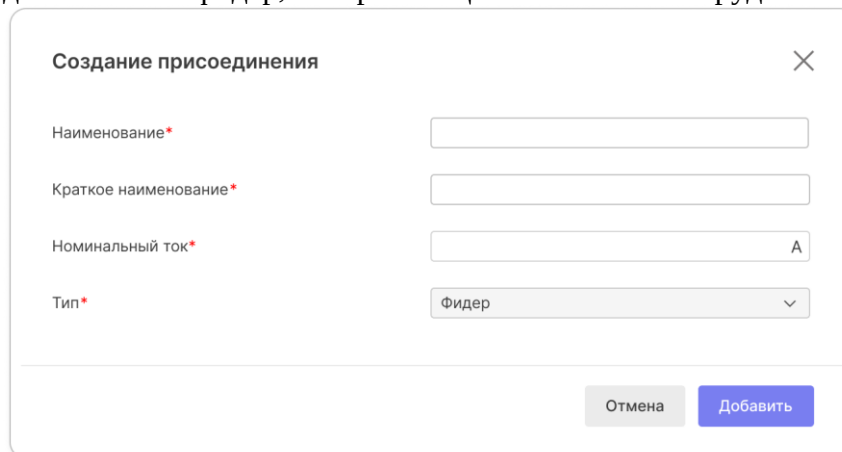



Рисунок 28. Модальное окно создания фидера.

Для просмотра и изменения настроек, нажмите на кнопку  интересующего фидера и в открывшемся контекстном меню (см. Рисунок 29) выберите пункт "Настройки".

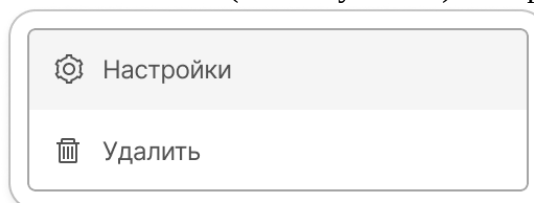



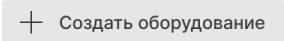


Рисунок 29 Контекстное меню действий с фидером

Откроется модальное окно, отображающее текущие параметры фидера, с возможностью архивирования данных  и перехода в режим редактирования.

Кнопка  активирует режим редактирования параметров. Сохранение изменений осуществляется кнопкой "Сохранить", отмена – "Заккрыть". Удаление фидера возможно через кнопку  в этом окне или через пункт "Удалить" в контекстном меню.

#### 4.2.2.5.4. Действия с шунтирующим реактором

Добавление ШР осуществляется через кнопку , открывающую модальное окно (см. Рисунок 30).

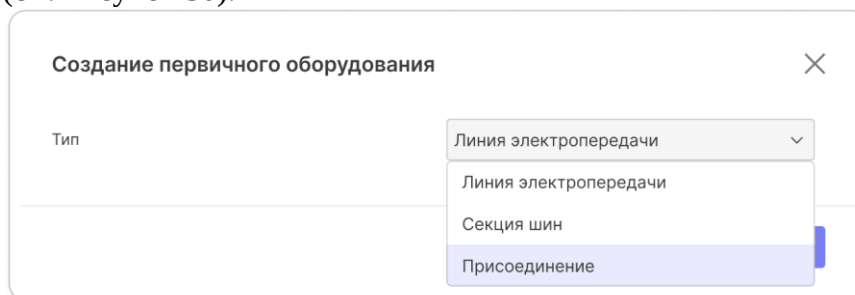


Рисунок 30. Модальное окно добавления первичного оборудования.

Выбор пункта "Присоединение" открывает модальное окно для ввода данных (см. Рисунок 31). После ввода данных, указания значения "Шунтирующий реактор" в поле "Тип" и нажатия "Сохранить", создается новый ШР, отображающийся в списке оборудования.

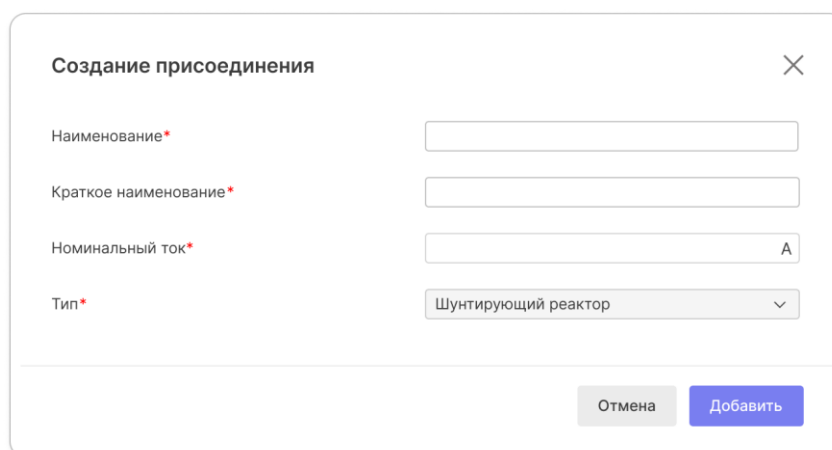



Рисунок 31. Модальное окно создания ШР.

Для просмотра и изменения настроек, нажмите на кнопку  интересующего ШР и в открывшемся контекстном меню (см. Рисунок 32) выберите пункт "Настройки".

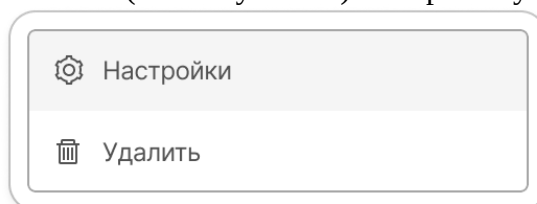






Рисунок 32 Контекстное меню действий с фидером


Откроется модальное окно, отображающее текущие параметры ШР, с возможностью архивирования данных  и перехода в режим редактирования.


Кнопка  активирует режим редактирования параметров. Сохранение изменений осуществляется кнопкой "Сохранить", отмена – "Закрыть". Удаление ШР возможно через кнопку  в этом окне или через пункт "Удалить" в контекстном меню.



#### 4.2.2.5.5. Действия с генератором

Добавление генератора осуществляется через кнопку , открывающую модальное окно.


Выбор пункта "Присоединение" открывает модальное окно для ввода данных. После ввода данных, указания значения "Генератор" в поле "Тип" и нажатия "Сохранить", создается новый генератор, отображающийся в списке оборудования.

Для просмотра и изменения настроек, нажмите на кнопку  интересующего генератора и в открывшемся контекстном меню выберите пункт "Настройки".


Откроется модальное окно, отображающее текущие параметры генератора, с возможностью архивирования данных  и перехода в режим редактирования.


Кнопка  активирует режим редактирования параметров. Сохранение изменений осуществляется кнопкой "Сохранить", отмена – "Заккрыть". Удаление генератора возможно через кнопку  в этом окне или через пункт "Удалить" в контекстном меню.



#### 4.2.2.5.6. Действия с питающим присоединением

Добавление питающего присоединения осуществляется через кнопку , открывающую модальное окно.


Выбор пункта "Присоединение" открывает модальное окно для ввода данных. После ввода данных, указания значения "Питающее присоединение" в поле "Тип" и нажатия "Сохранить", создается новое питающее присоединение, отображающееся в списке оборудования.

Для просмотра и изменения настроек, нажмите на кнопку  интересующего питающего присоединения и в открывшемся контекстном меню выберите пункт "Настройки".

Откроется модальное окно, отображающее текущие параметры питающего присоединения, с возможностью архивирования данных  и перехода в режим редактирования.

Кнопка  активирует режим редактирования параметров. Сохранение изменений осуществляется кнопкой "Сохранить", отмена – "Заккрыть". Удаление питающего присоединения возможно через кнопку  в этом окне или через пункт "Удалить" в контекстном меню.

#### 4.2.2.6.Интерфейс силового трансформатора


Интерфейс силового трансформатора отображается при нажатии кнопки  в древовидном списке окна "Электрические сети" или при переходе с уровней энергообъекта или распределительного устройства.

Для быстрого возврата на предыдущие уровни используется элемент навигации в левом верхнем углу.

Интерфейс отображает список устройств РЗА и выключателей, импортированных из ЕИМ или созданных вручную.

Условные обозначения для устройств РЗА:


 – Устройство РЗА с неисправностями или авариями



 – Устройство РЗА без аварий и неисправностей

Условные обозначения для выключателей:


 – Выключатель включен

 – Выключатель отключен

 – Выключатель заблокирован

Переключатель   позволяет переключаться между представлением списка и блочной диаграммой.

#### 4.2.2.6.1. Действия с устройствами РЗА

Добавление устройства РЗА осуществляется через кнопку  Создать оборудование , открывающую контекстное меню (см. Рисунок 33).

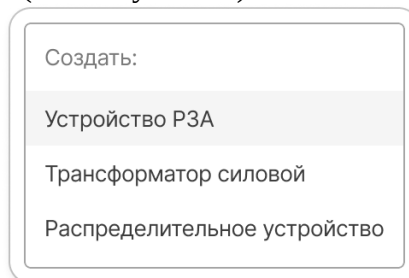



Рисунок 33. Контекстное меню добавления устройства РЗА

Выбор пункта "Устройство РЗА" открывает модальное окно для ввода данных. После ввода данных и нажатия "Сохранить", создается новый объект, отображающийся в списке устройств интерфейса силового трансформатора.

Для формирования отчетов по мониторингу или изменениям конфигурации устройства РЗА, нажмите на кнопку  интересующего устройства и выберите "Сформировать отчет" (см. Рисунок 34).



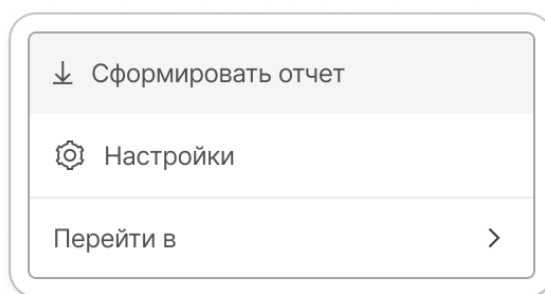


Рисунок 34. Контекстное меню действий с устройством РЗА.

Откроется модальное окно выбора типа отчета: "Отчет по мониторингу РЗА" или "Отчет по изменениям конфигурации (см. Рисунок 35).

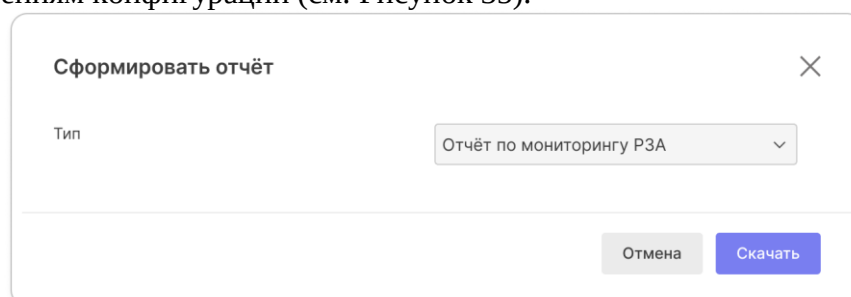


Рисунок 35. Модальное окно формирования отчета по устройству РЗА

Для формирования отчета по изменениям конфигурации необходимо выбрать период или ввести диапазон дат (см. Рисунок 36).

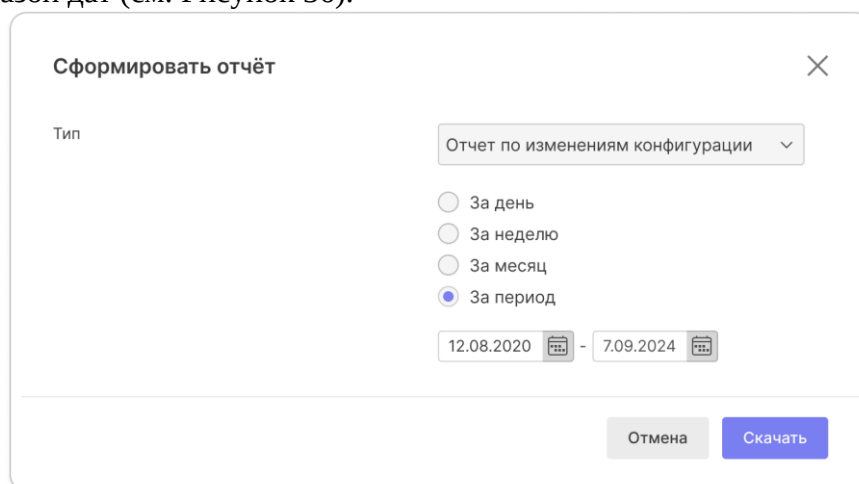



Рисунок 36. Модальное окно формирования отчета по изменениям конфигурации.

Для просмотра текущих настроек, нажмите на кнопку  интересующего устройства и выберите в контекстном меню (см. Рисунок 37) пункт "Настройки". Это приведет к переходу в интерфейс устройства (см. п. 4.2.2.9).

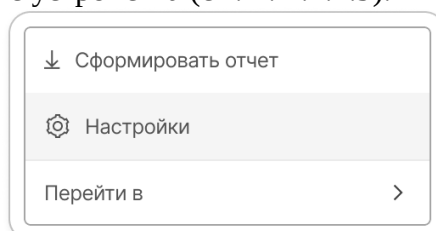


Рисунок 37. Контекстное меню действий с устройством РЗА.

Для перехода в паспорт устройства в ИС СРЗА, нажмите на кнопку интересующего устройства и выберите в контекстном меню (см. Рисунок 38) и выберите пункт "Внешняя система ИС СРЗА".

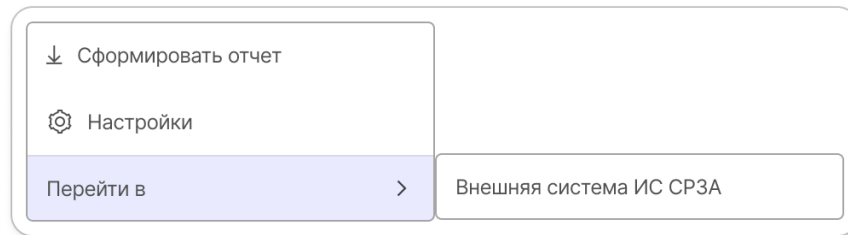



Рисунок 38. Контекстное меню действий с устройством РЗА

Нажатие на устройство РЗА в интерфейсе переводит пользователя в интерфейс устройства РЗА (см. п. 4.2.2.9).


#### 4.2.2.6.2. Действия с выключателем

Добавление выключателя осуществляется через кнопку  Создать оборудование, открывающую контекстное меню.


Выбор пункта "Выключатель" открывает модальное окно для ввода данных. После ввода данных и нажатия "Сохранить", создается новый выключатель, отображающийся в интерфейсе силового трансформатора.

Нажатие на выключатель в интерфейсе переводит пользователя в интерфейс выключателя (см. п. 4.2.2.7).

#### 4.2.2.7. Интерфейс выключателя

Интерфейс выключателя отображается при нажатии кнопки  в древовидном списке модуля "Электрические сети" или при переходе из смежного интерфейса.

Этот интерфейс отображает список устройств РЗА, импортированных из ЕИМ или добавленных вручную.

Переключатель  позволяет переключаться между представлением списка и блочной диаграммой.

Условные обозначения для устройств РЗА:




– Устройство РЗА с неисправностями или авариями




– Устройство РЗА без аварий и неисправностей


##### 4.2.2.7.1. Действия с устройствами РЗА


Добавление устройства РЗА осуществляется через кнопку  Создать оборудование, открывающую контекстное меню.

Выбор пункта "Устройство РЗА" открывает модальное окно для ввода данных. После ввода данных и нажатия "Сохранить", создается новый объект, отображающийся в списке устройств интерфейса выключателя.

Для формирования отчетов по мониторингу или изменениям конфигурации устройства РЗА, нажмите на кнопку  интересующего устройства и выберите "Сформировать отчет".


Откроется модальное окно выбора типа отчета: "Отчет по мониторингу РЗА" или "Отчет по изменениям конфигурации."

Для просмотра текущих настроек, нажмите на кнопку  интересующего устройства и выберите в контекстном меню пункт "Настройки". Это приведет к переходу в интерфейс устройства (см. п. 4.2.2.9).

Для перехода в паспорт устройства в ИС СРЗА, нажмите на кнопку  интересующего устройства и выберите в контекстном меню пункт "Внешняя система ИС СРЗА".

Нажатие на устройство РЗА в интерфейсе переводит пользователя в интерфейс устройства РЗА (см. п. 4.2.2.9).

#### 4.2.2.8.Интерфейс ЛЭП

Интерфейс ЛЭП отображается при нажатии кнопки  в древовидном списке модуля "Электрические сети" или при переходе со смежного уровня.

Для быстрого возврата на предыдущие уровни используется элемент навигации в левом верхнем углу.

Интерфейс отображает список устройств РЗА и выключателей, импортированных из ЕИМ или созданных вручную.

Условные обозначения для устройств РЗА:



– Устройство РЗА с неисправностями или авариями



– Устройство РЗА без аварий и неисправностей

Условные обозначения для выключателей:




– Выключатель включен



– Выключатель отключен



– Выключатель заблокирован

Переключатель  позволяет переключаться между представлением списка и блочной диаграммой.

#### 4.2.2.9.Интерфейс устройств РЗА

Нажатие на устройство в древовидном списке интерфейса электрических сетей или при переходе из смежных уровней, отображает интерфейс устройства АСА РЗА.

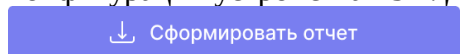
Для быстрого возврата на предыдущие уровни используется элемент навигации в левом верхнем углу.

Рабочая область слева содержит следующие вкладки:

- Об устройстве (см. п. 4.2.2.9.1);
- Файлы осциллограмм (см. п. 4.2.2.9.2);
- Файлы параметрирования и конфигурирования (см. п. 4.2.2.9.3);
- Файлы отчетов (см. п. 4.2.2.9.4);

- Настройки конфигурации (см. п. 4.2.2.9.5);
- Настройки РАС и осциллограмм (см. п. 4.2.2.9.6);
- Мониторинг (см. п. 4.2.2.9.7).

В интерфейсе можно формировать отчеты по мониторингу и изменениям конфигурации устройства РЗА. Для этого под списком вкладок расположена кнопка



Откроется модальное окно выбора типа отчета: "Отчет по мониторингу РЗА" или "Отчет по изменениям конфигурации (см. Рисунок 39).

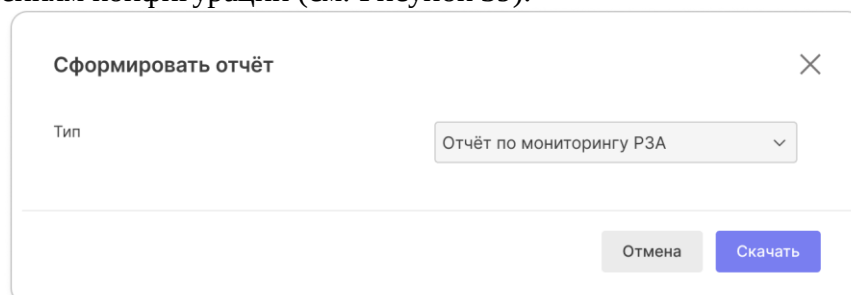


Рисунок 39. Модальное окно формирования отчета по устройству РЗА

Для формирования отчета по изменениям конфигурации необходимо выбрать период или ввести диапазон дат (см. Рисунок 40).

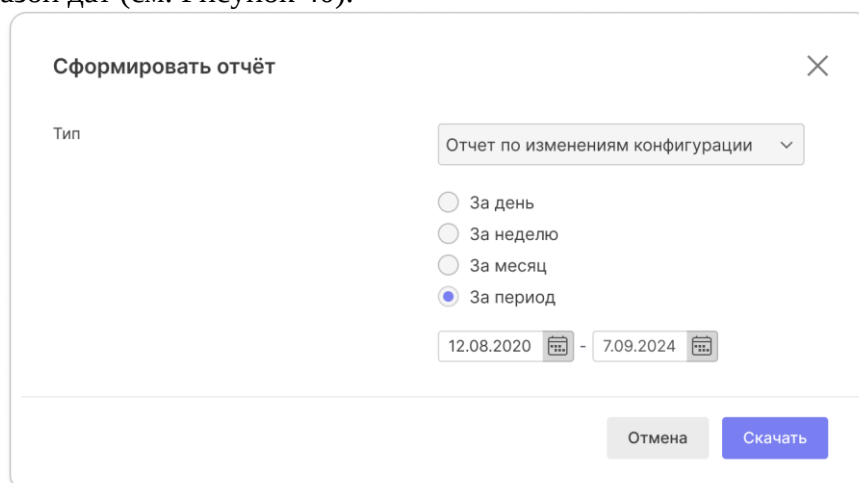




Рисунок 40. Модальное окно формирования отчета по изменениям конфигурации.

Кнопка  под списком вкладок слева предназначена для отправки данных устройства в архив, при условии, что устройство удалено из Единой Информационной Модели

#### 4.2.2.9.1. Об устройстве

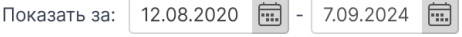

Вкладка «Об устройстве» интерфейса устройства РЗА отображает параметры, импортированные из ЕИМ или добавленные вручную.

Кнопка редактирования  активирует поля «Статус» и «Последнее ТО». Сохраните изменения кнопкой «Сохранить» или отмените их кнопкой «Отменить».

#### 4.2.2.9.2. Файлы осциллограмм


Вкладка «Файлы осциллограмм» содержит список осциллограмм, загруженных вручную (см. 4.2.5), полученных из внешних источников и эталонные осциллограммы.

Список фильтруется по:

- Дате загрузки: Выбор диапазона дат.  .
- Типу осциллограммы: "Любая" или "Аварийная", в меню по нажатию кнопки  .
- Частичному совпадению названия осциллограммы: Поиск по ключевым символам.


Кнопка  позволяет загрузить выбранные файлы в формате zip.

Предусмотрена возможность выбора одного или нескольких файлов для скачивания, нажав на кнопку «Скачать выбранное». Выбранные осциллограммы скачиваются в формате zip.


Для осциллограмм, связанных с аварией, предусмотрена кнопка  перехода в интерфейс аварии (см. п. 4.2.4.5). Синхронизированные осциллограммы отображаются соответствующим значком в столбце «Состояние».

#### 4.2.2.9.3. Файлы параметрирования и конфигурирования

Вкладка «Файлы параметрирования и конфигурирования» отображает список файлов конфигурации устройства РЗА, загруженных вручную.

Список фильтруется по дате загрузки, выбрав диапазон  .

Кнопка «Скачать выбранное» позволяет загрузить выбранные файлы в формате zip.

Кнопка «Добавить файлы» позволяет загрузить новые файлы конфигурации. Кнопка «Назначить эталоном» устанавливает выбранный файл в качестве эталона (отображается значком  **Эталон** в столбце «Соответствие эталону»).

Эталонная конфигурация используется для сравнения с текущей. Любое несоответствие приводит к отображению статуса «неисправность» во всех интерфейсах, где это устройство указано как дочернее.

#### 4.2.2.9.4. Файлы отчетов

Вкладка «Файлы отчетов» содержит список всех сформированных отчетов, включая информацию об авторе, дате формирования и типе события.

Список фильтруется по дате формирования  .

Списка отчетов можно отфильтровать по дате формирования, выбрав диапазон дат.

Кнопка «Скачать выбранное» позволяет загрузить выбранные отчеты в формате zip.

#### 4.2.2.9.5. Настройки конфигурации

Вкладка «Настройки конфигурации» интерфейса устройства РЗА (ссылка на рисунок) содержит три вкладки:

- Параметры устройства;
- Дискретные сигналы;
- Аналоговые сигналы.

Вкладка «Параметры устройства» содержит информацию о параметрах устройства РЗА, полученных из ЕИМ или введенных пользователем при создании устройства.

Вкладка «Дискретные сигналы» предназначена для просмотра и изменения конфигурации дискретных сигналов устройства. Более подробно о конфигурировании дискретных сигналов описано в п. 5.4.2.

Вкладка «Аналоговые сигналы» предназначена для просмотра и изменения конфигурации дискретных сигналов устройства. Более подробно о конфигурировании аналоговых сигналов описано в п. 5.4.3.

При нажатии кнопки  Действия открывается контекстное меню (см. Рисунок 41).

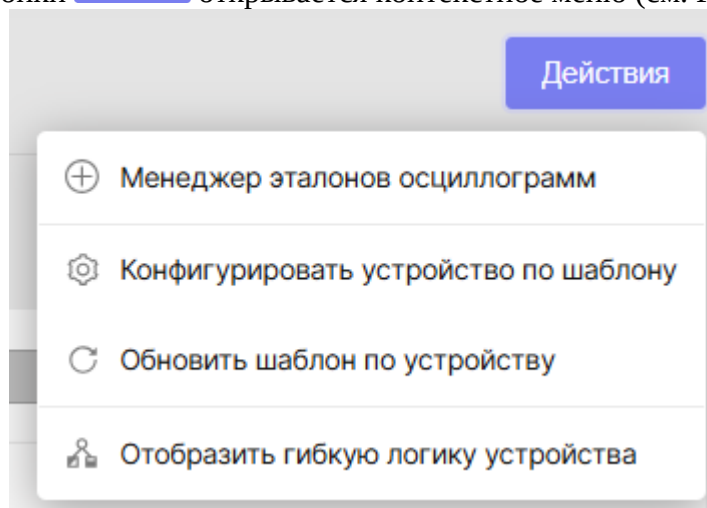


Рисунок 41. Контекстное меню действий с конфигурацией устройства РЗА.

Кнопка «Менеджер эталонов осциллограмм» запускает модальное окно действий с эталонными файлами осциллограмм.

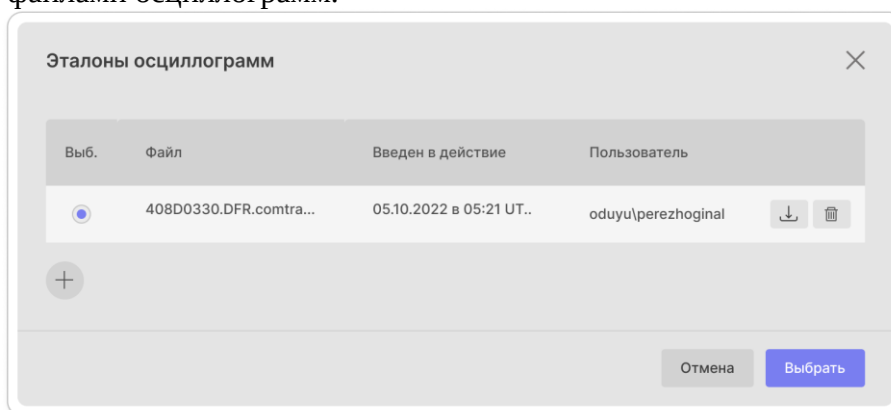




Рисунок 42. Менеджер эталонов осциллограмм

Доступно скачивание эталонной осциллограммы кнопкой  и удаление кнопкой . Установкой переключателя в столбце «Выб.» выбирается эталонная осциллограмма для текущего устройства

Кнопка «Конфигурировать устройство по шаблону» предназначена для использования заготовленного шаблона конфигурации (см. п. 5.4.6).

Кнопка «Обновить шаблон по устройству» предназначена для обновления заготовленного шаблона конфигурации по текущему устройству (см. п. 5.4.6).

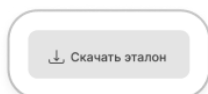
Кнопка «Отобразить гибкую логику» предназначена для отображения существующей для устройства гибкой логики (см. п. 5.4.9).

#### 4.2.2.9.6. Настройки РАС и осциллограмм

Интерфейс «Настройки РАС и осциллограмм», устройства РЗА, содержит три вкладки:

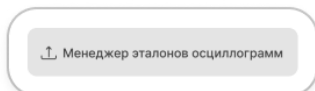
- Общие сведения;
- Аналоговые сигналы;
- Дискретные сигналы.

Вкладка «Общие сведения» предназначена для просмотра и редактирования настроек устройства.



Кнопка

позволяет скачать эталонную осциллограмму устройства.



Кнопка

запускает модальное окно действий с эталонными файлами осциллограмм.

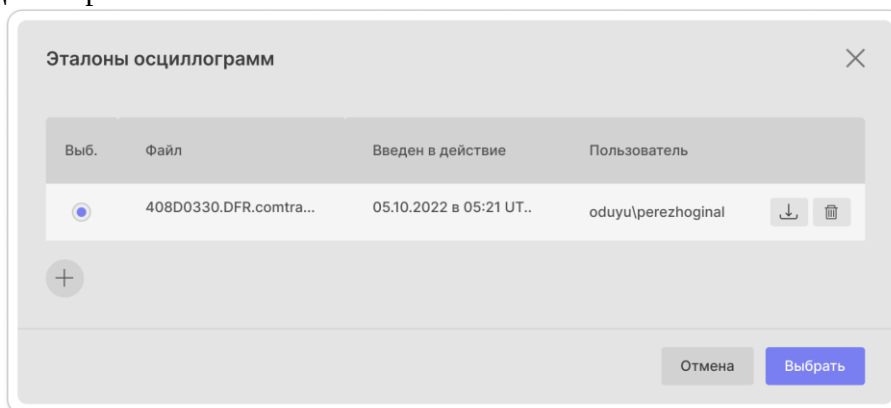
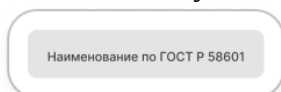



Рисунок 43. Менеджер эталонов осциллограмм




Кнопка

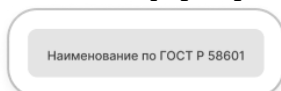
автоматически заполняет поле «Наименование файла осциллограммы по ГОСТ».

Для перехода в режим редактирования необходимо нажать кнопку  **Ред.**, доступные для редактирования поля станут активными.

Вкладка «Аналоговые сигналы» предназначена для просмотра и редактирования параметров аналоговых сигналов устройства. Более подробно о конфигурировании централизованных РАС описано в п. 5.4.5.


Для перехода в режим редактирования необходимо нажать кнопку  **Ред.**, доступные для редактирования поля станут активными.

Для автоматического формирования содержимого поля «Наименование по ГОСТ»

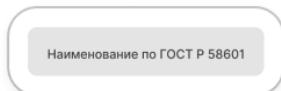


доступна кнопка

Вкладка «Дискретные сигналы» предназначена для просмотра и редактирования параметров дискретных сигналов устройства. Более подробно о конфигурировании централизованных РАС описано в п. 5.4.5.

Для перехода в режим редактирования необходимо нажать кнопку  **Ред.**, доступные для редактирования поля станут активными (ссылка на рисунок).

Для автоматического формирования содержимого поля «Наименование по ГОСТ»






доступна кнопка

#### 4.2.2.9.7. Мониторинг

Вкладка «Мониторинг» интерфейса устройства РЗА отображает информацию о неисправностях и предупреждениях.

Для индикации неисправностей используются условные обозначения для:

-  - критическая неисправность
-  - предупреждение
-  - нет неисправностей

Для детального просмотра состояния, нажмите на любой вид мониторинга, чтобы открыть модальное окно мониторинга (см. Рисунок 44), содержащее две вкладки: «Неисправности» и «Неправильная работа».

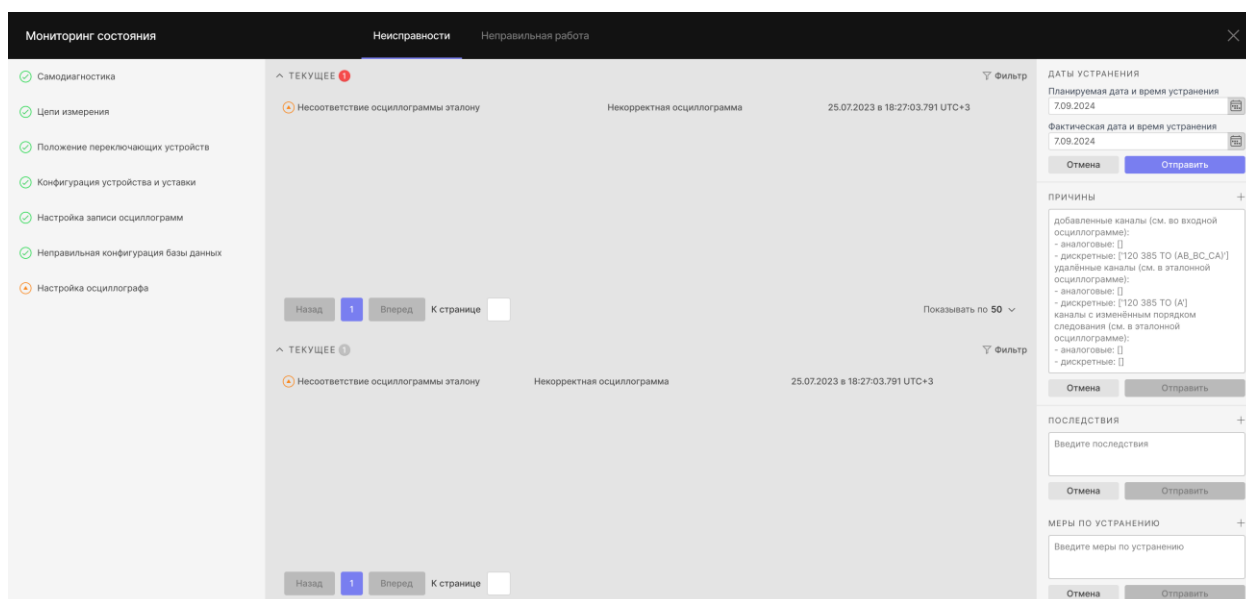



Рисунок 44. Модальное окно мониторинга состояния устройства РЗА

Вкладка «Неисправности» отображает список текущих и устраненных неисправностей, с возможностью фильтрации по дате и категории предупреждения (см. Рисунок 45) нажатием кнопки  **Фильтр**.

Категории

☐ Пуск
 ☐ Срабатывание

Показать

☐ За день
 ☐ За неделю
 ☐ За месяц
 ☒ За период

12.08.2020

-

7.09.2024

Сбросить

Поиск

Рисунок 45. Интерфейс фильтрации неисправностей устройства РЗА.

Пользователь может указать запланированные и фактические даты устранения неисправности, а также описать ее причины, последствия и принятые меры.





Вкладка «Неправильная работа» содержит список зарегистрированных случаев некорректной работы устройства РЗА, которые требуют расследования или уже рассмотрены и утверждены.

Пользователь может указать организационные и технические причины некорректной работы устройства РЗА. Доступна фильтрация по дате и категории предупреждения.


### 4.2.3. Журнал событий РЗА

По нажатию кнопки «Журнал событий РЗА» Пользователю предоставляется возможность просмотреть список неисправностей и событий устройств РЗА, фиксируемых в АСА РЗА.

Интерфейс состоит из следующих элементов, при нажатии на которые выполняются действия:

№	Обозначение элемента, назначение и действия
1	«Интервал времени», предназначенная для фильтрации по дате. Позволяет выбрать диапазон дат возникновения событий. (см. п. 4.2.3.1).
2	«Настройка фильтра», предназначенная для выбора списка оборудования, события которого отображаются (см. п. 4.2.3.2).
3	«Выполнить запрос», предназначенная для обновления отображения журнала событий на основе выбранного интервала времени и настроек фильтра. Кнопка неактивна, если параметры не были изменены.
4	«Информация о фильтре», предназначенная для отображения актуальности текущего фильтра. Включает кнопку обновления  . Если кнопка отображается как  , данные могут быть устаревшими. Эта область не отображается, если параметры фильтра не были изменены.
5	«Табличное представление журнала событий», предназначенное для отображения событий согласно выбранному фильтру и формату отображения. (см. п. 4.2.3.3)

#### 4.2.3.1. Интервал времени

Выбор дат диапазона осуществляется путем поочередного выбора даты из календаря, раскрывающегося по нажатию кнопки  или вводом даты в поле ввода даты.

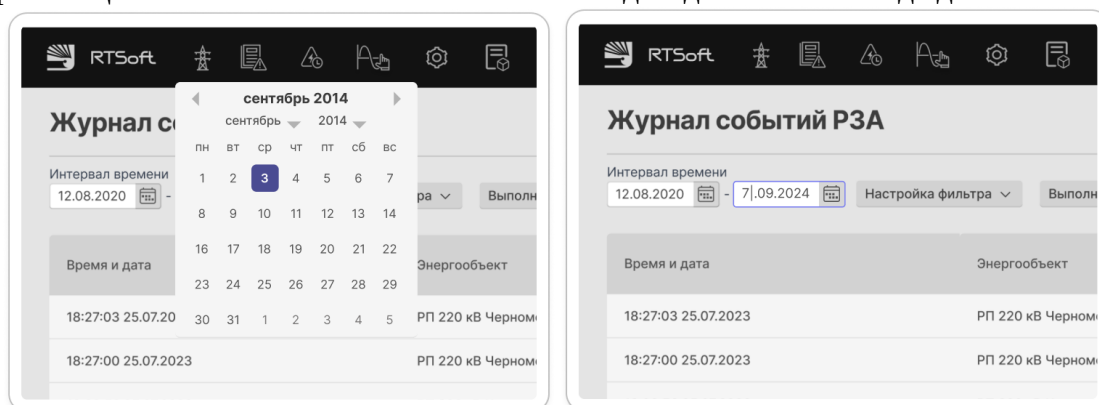


Рисунок 46. Выбор интервала дат для журнала событий РЗА.

#### 4.2.3.2. Настройка фильтра

Кнопка «Настройка фильтра» состоит из двух частей.

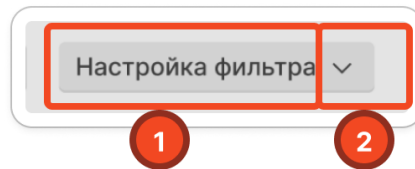




Рисунок 47. Кнопка «Настройка фильтра»


При нажатии на кнопку в области «Настройка фильтра» открывается модальное окно поиска оборудования или объектов, на которых оно расположено.



Рисунок 48. Модальное окно поиска оборудования.

После ввода текста, отображаются результаты с возможностью выбора оборудования с помощью флажков (чекбоксов) на разных уровнях. Переход к списку УРЗА отдельного энергообъекта осуществляется нажатием кнопки .

Иконка  указывает на отсутствие АПТС для данного устройства

При нажатии на кнопку , в области кнопки «Настройка фильтра» раскрывается список выбранного оборудования с возможностью корректировки списка выбранного оборудования путем нажатия на «X»

#### 4.2.3.3. Табличное представление журнала событий РЗА

Таблица журнала событий РЗА отображает события для выбранного оборудования.

Для каждого события отображается:

- Время и дата: Время и дата возникновения события (по умолчанию отображаются сначала новые).
- Энергообъект: Энергообъект, которому принадлежит оборудование. Нажатие левой кнопкой мыши (ЛКМ) переводит на страницу энергообъекта.
- Оборудование: Название оборудования. ЛКМ переводит на страницу оборудования.
- Событие: Наименование события.
- Состояние:
  - Вкл: Событие активно.
  - Выкл: Событие неактивно.
- Тип сигнала (Тип события):
  - Срабатывание РЗ
  - Срабатывание СА
  - Неисправность РЗА
  - Запрет АПВ
  - Несоответствие эталону

Фильтр по типу события настраивается с помощью флажков (чекбоксов) в раскрывающемся списке, открывающемся по клику на заголовок столбца «Тип сигнала» (см. Рисунок 49).

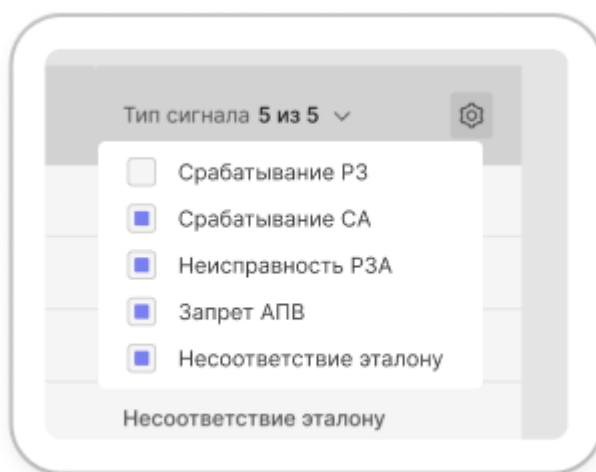



Рисунок 49. Окно фильтра по типу события.

Настройка отображения таблицы осуществляется в раскрывающемся списке, открывающемся по клику на кнопку  (см. Рисунок 50).

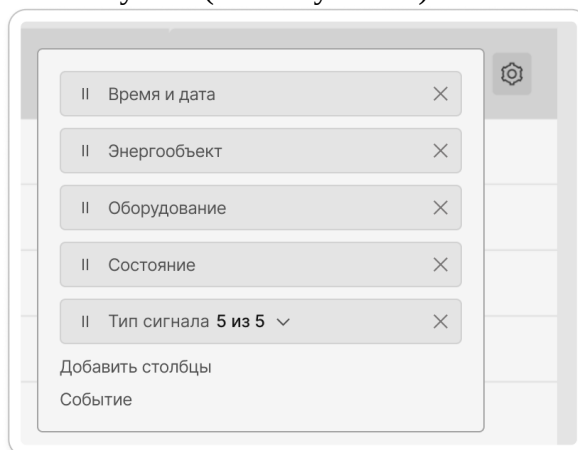



Рисунок 50. Окно настройки табличного отображения журнала событий РЗА

Порядок столбцов изменяется перетаскиванием (ЛКМ) заголовков столбцов. Столбцы скрываются с помощью кнопки  и отображаются при нажатии на название в области «Добавить столбцы».

#### 4.2.4. Журнал аварий

Нажатие кнопки «Журнал аварий» открывает список аварий, зарегистрированных в АСА РЗА.

Интерфейс состоит из следующих элементов, при нажатии на которые выполняются действия:

№	Обозначение элемента, назначение и действия
1	«Поиск энергообъекта», предназначенный для Выбор энергообъекта, в котором произошла авария. (см. п. 4.2.4.1).
2	«Поиск отключенной ЛЭП и/или оборудования», предназначенный для выбора оборудования, связанного с аварией. (см. п. 4.2.4.2)
3	«Состояние», фильтр по состоянию аварии («Расследование», «Утверждено»).

№	Обозначение элемента, назначение и действия
4	«Фаза», фильтр по виду КЗ («АВ», «АС», «ВС», «АВ0», «АВС», «ВС0», «АС0», «А0», «В0», «С0», «Не определено»).
5	«Оценка», фильтр по оценке правильности работы РЗА при аварии («Правильно», «Неправильно», «Не определено»).
6	«Сортировать», предназначенный для сортировки по дате и времени («Самые новые», «Последние изменения»).
7	«Сбросить фильтры», кнопка, предназначенная для отключения выбранных фильтров. Кнопка неактивна, если фильтры не выбраны
8	«Интервал времени», выбор диапазона дат для аварий. (см. 4.2.4.3)
9	«Табличное представление журнала аварий», предназначенное отображение списка аварий согласно выбранным фильтрам и формату отображения. (см п. 4.2.4.4). Нажатие на строку с информацией об аварии переведет пользователя в интерфейс подробного просмотра этой аварии (см. 4.2.4.5).

#### 4.2.4.1. Поиск энергообъекта

Кнопка «Поиск энергообъекта» фильтрует список аварий по энергообъектам (см. Рисунок 51).

Рисунок 51. Модальное окно поиска энергообъекта

При частичном вводе названия энергообъекта отображается список подходящих вариантов.

Для фильтрации по субъекту электроэнергетики предназначена кнопка . Нажатие на нее открывает модальное окно, где при частичном вводе названия субъекта отображается список подходящих вариантов. После выбора субъекта, результаты поиска будут ограничены энергообъектами, относящимися к этому субъекту.


#### 4.2.4.2. Поиск отключенной ЛЭП и/или оборудования

Кнопка «Поиск отключенной ЛЭП и/или оборудования» фильтрует список аварий по названию оборудованию (см. Рисунок 52).

Рисунок 52. Модальное окно поиска отключенной ЛЭП и/или оборудования.

При частичном вводе названия оборудования отображается список подходящих вариантов.

#### 4.2.4.3. Интервал времени

Выбор дат диапазона осуществляется путем поочередного выбора даты из календаря, раскрывающегося по нажатию кнопки  или вводом даты в поле ввода даты.


#### 4.2.4.4. Табличное представление журнала аварий

В таблице журнала Аварий отображается список аварий в соответствии с выбранными Пользователем фильтрами, оборудованием, объектом или субъектом электроэнергетики.

Для каждой аварии отображаются данные:

- «Дата и время» – дата и время возникновения аварии.
- «Состояние» – текущее состояние аварии.
- «Отключенная ЛЭП и/или оборудование» – Наименование поврежденной ЛЭП или оборудования
- «Энергообъекты» – список энергообъектов, относящихся к отключённой ЛЭП и/или оборудованию
- «Вид КЗ и поврежденные фазы» – тип аварии по фазам.
- «Оценка» – оценка правильности работы РЗА при аварии. Отображается в виде тэга

Не определено, Правильно или Не правильно в зависимости фактической оценки аварии по результатам анализа аварии.

Если АСА РЗА не смогла точно определить место повреждения, но выявила вероятные места, в журнале аварий будет отображено соответствующее событие с указанием потенциально поврежденного оборудования. В столбце «Отключенная ЛЭП и/или оборудование» будет представлен список таких объектов, причем наиболее вероятные повреждения будут указаны вверху списка и отобразится иконка .

#### 4.2.4.5. Интерфейс аварии

При выборе аварии в списке журнала аварий, при переходе из интерфейсов объектов или из контейнера аварии отобразится интерфейс аварии (см. Рисунок 53)

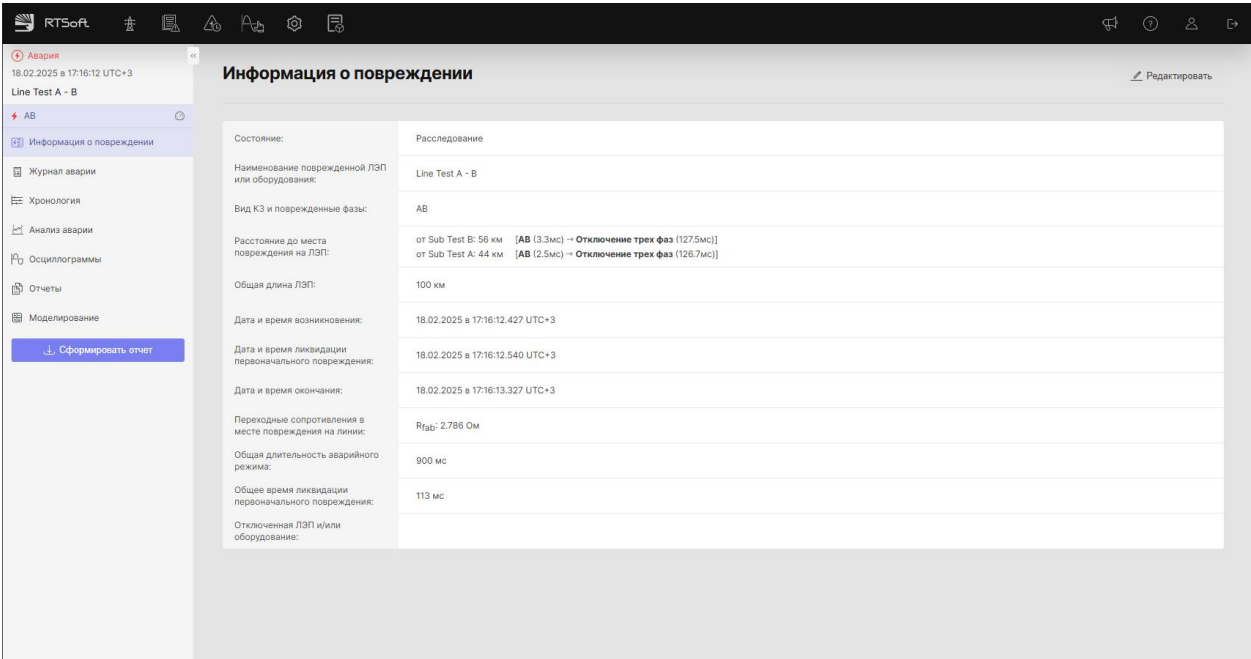




Рисунок 53. Интерфейс аварии.

Интерфейс состоит из следующих элементов, при нажатии на которые выполняются действия:

№	Обозначение элемента, назначение и действия
1	«Общая информация об аварии», область интерфейса, предназначенная для отображения даты и времени аварии и наименования поврежденной ЛЭП или оборудования:
2	«Оборудование аварии», область интерфейса, отображающая список оборудования, для которого зафиксировано аварийное отключение на основе анализа аварии или данных телесигнализации (ТС).
3	«Информация о типе повреждения», предназначенная для отображения вида КЗ и поврежденные фазы. Так же нажатием кнопки  становится доступным окно «Измерения» (см. п. 4.2.4.5.1)
4	«Информация о повреждении», вкладка, предназначенная для отображения подробной информации о повреждении (см. п. 4.2.4.5.2)
5	«Журнал аварии», вкладка, предназначенная для отображения все зафиксированные АСА РЗА события (см. 4.2.4.5.3)
6	«Хронология», вкладка, предназначенная для отображения хронологии аварии (см. 4.2.4.5.4)
7	«Анализ аварии», вкладка, отображающая результаты оценки аварии АСА РЗА и пользователем.
8	«Осциллограммы», вкладка, предназначенная для отображения списка осциллограмм для данного аварийного события (см. 4.2.4.5.7)
9	«Отчеты», вкладка в которой представлен список сформированных отчетов, доступные для скачивания (см. 4.2.4.5.8).

№	Обозначение элемента, назначение и действия
	«Моделирование», вкладка в которой приведена информация о полученных результатах моделирования аварийной ситуации (см. 4.2.4.5.9)
	Кнопка «Сформировать отчет», предназначенная для формирования отчета по аварии (см. 4.2.4.5.8)

#### 4.2.4.5.1. Измерения

Нажатие кнопки  в области «Информация о типе повреждения» карточки аварии открывает окно «Измерения параметров режима», содержащее данные измерений, полученных из осциллограмм и результатов моделирования.

Вкладка «Значения» содержит раскрывающиеся списки с аналоговыми величинами аварийного и предшествующего аварии режимов для энергообъектов.

Вкладка «Векторная диаграмма» содержит графическое представление аналоговых величин аварийного режима.

Векторная диаграмма может быть настроена с помощью раскрывающегося списка «Фильтр», позволяющего включать и отключать отображение отдельных сигналов или их типов.

Для табличного представления сигналов используются раскрывающиеся списки «Значения аварийного режима» и «Значения пред аварийного режима».

Вкладка «Моделирование» содержит раскрывающиеся списки с аналоговыми величинами, полученными в результате моделирования, а также значениями отклонений от данных, извлеченных из осциллограмм, для каждого энергообъекта.


#### 4.2.4.5.2. Информация о повреждении

При переходе в интерфейс аварии (из смежных интерфейсов или при выборе вкладки «Информация о повреждении» отображается информация о повреждении, включающая:

- Статус аварии (расследование или утверждено)
- Наименование поврежденной ЛЭП или оборудования
- Вид КЗ и поврежденные фазы
- Данные ОМП (для аварий на ЛЭП)
- Общая длина ЛЭП (для аварий на ЛЭП)
- Дата и время возникновения аварии
- Дата и время ликвидации первоначального повреждения
- Дата и время окончания аварии
- Переходные сопротивления
- Общая длительность аварийного режима
- Общее время ликвидации первоначального повреждения
- Отключенная ЛЭП и/или оборудование



Редактировать

Нажатие кнопки  Редактировать переведет интерфейс в режим редактирования, сделав поля доступными для изменения. Для сохранения изменений, внесенных при редактировании информации о повреждении, необходимо нажать кнопку «Сохранить».

Пользователь может изменить статус аварийного события на «Утверждено» или «Расследование». Статус «Утверждено» устанавливается после завершения расследования аварии.

Если АСА РЗА не смогла точно определить место повреждения, она укажет на вероятное место. В этом случае в поле «Наименование поврежденной ЛЭП или оборудования» на странице аварии появится сообщение о необходимости указать поврежденное присоединение (см. Рисунок 54).

Информация о повреждении	
Статус:	Расследование
Наименование поврежденной ЛЭП или оборудования:	Требуется указание места повреждения пользователем
Вид КЗ и поврежденные фазы:	Не определено
Расстояние до места повреждения на ЛЭП:	
Общая длина ЛЭП:	-
Дата и время возникновения:	19.12.2019 в 08:26:11.500 UTC+3
Дата и время ликвидации первоначального повреждения:	19.12.2019 в 08:26:11.610 UTC+3
Дата и время окончания:	19.12.2019 в 08:26:12.358 UTC+3
Переходные сопротивления в месте повреждения на линии:	-
Общая длительность аварийного режима:	858 мс
Общее время ликвидации первоначального повреждения:	110 мс

Рисунок 54. Информация о повреждении с требованием указать поврежденное оборудование.

Нажатие кнопки «Редактировать» отобразит список оборудования, отсортированный по вероятности повреждения (наиболее вероятные — сверху списка). Выбор другого оборудования возможен вручную в модальном окне, открывающемся по нажатию кнопки «Выбрать другое оборудование» в этом списке.

Изменение информации о повреждении запускает в АСА РЗА повторный анализ аварии. Если анализ указывает на поврежденную линию электропередачи (ЛЭП), запускается алгоритм ОМП (определения места повреждения). Используется алгоритм одностороннего ОМП, если доступны измерения токов и напряжений только с одной стороны ЛЭП; в противном случае — двухсторонний ОМП.

Алгоритм ОМП моделирует ЛЭП как цепь из сегментов: однородных линий и отпаек. Он последовательно рассчитывает токи и напряжения в каждой точке ЛЭП, вычисляя целевую функцию. Место повреждения определяется по минимуму целевой функции: для одностороннего ОМП — это функция реактивной мощности (предполагается чисто активное переходное сопротивление), а для двухстороннего — функция разности напряжений по обеим сторонам места повреждения.

Алгоритм адаптивен к предаварийному режиму, требуя в осциллограммах данных о нём длительностью не менее 60 мс. Для корректного расчета реактивной мощности в одностороннем ОМП необходимо знать эквивалентное сопротивление удалённой энергосистемы (задаётся при конфигурировании). При отсутствии данных, это сопротивление принимается равным 0.

После определения места повреждения, АСА РЗА оценивает переходные сопротивления. Если в одностороннем ОМП рассчитанное расстояние до места повреждения превышает 85% (по умолчанию) длины ЛЭП, ЛЭП считается неповрежденной. Этот порог (85%) может быть изменен в настройках АСА РЗА для каждой ЛЭП индивидуально. Параметры ЛЭП, а также описанный порог одностороннего ОМП заполняются согласно п 5.1.



#### 4.2.4.5.3. Журнал аварии

При выборе вкладки «Журнала аварии» в интерфейсе аварии отображаются вкладки для просмотра связанных с аварией данных:

- События
- Аварийные отключения
- Работа РЗА
- Выведенные защиты
- Переключения
- Измерения

На вкладке «События» (см. **Ошибка! Источник ссылки не найден.**) приведены все события работы АСА РЗА имеющие следующие типы:

- Завершение анализа основных, резервных и технологических защит
- Определение повреждённого присоединения
- Фиксация аварийных отключений выключателей
- Формирование задания на моделирование аварийной ситуации в Power Factory
- Передача задания на моделирование в Power Factory и получение результатов моделирования
- Успешная или неуспешная обработка (с указанием причины неуспешности) результатов моделирования
- Применение результатов моделирования к анализу действия РЗА

Вкладка «Аварийные отключения» содержит список силовых выключателей, отключенных во время аварии, с указанием времени отключения, присоединений, к которым они подключены, и, при наличии данных, отключенных фаз. В столбце «АПВ» отображается время повторного включения (если имело место), а в столбце «Оценка работы» — результат автоматического повторного включения (АПВ).

Вкладка «Работа РЗА» отображает список защитных функций РЗА, для которых АСА РЗА произвела оценку работы. Информация разделена на две таблицы: для поврежденного и неповрежденных присоединений. Для каждой защитной функции указывается: название устройства РЗА, присоединение, модель устройства (тип шкафа/терминала), название функции, номер ступени и оценка работы.

Вкладка «Выведенные защиты» показывает список устройств РЗА, функций и ступеней защиты, находившихся в выведенном состоянии в момент возникновения аварии.

На вкладке «Выведенные защиты» приводится список устройств РЗА, функций защит и ступеней защит, которые были выведены на момент возникновения аварийной ситуации.

Вкладка «Переключения» содержит хронологический список операций с выключателями и разъединителями (включения и отключения) до аварии (по умолчанию за 15 секунд) и во время аварии, с указанием соответствующих присоединений. В отличие от вкладки «Аварийные отключения», здесь отображаются все операции, а не только отключения.

Вкладка «Измерения» отображает токи и напряжения (фазные значения и симметричные составляющие) в аварийном и предшествующем ему режимах для поврежденного присоединения. Если измерения проводились с нескольких сторон, данные группируются по подстанциям.

#### 4.2.4.5.4. Хронология

При выборе вкладки «Хронология», в интерфейсе аварии, отображается временная последовательность событий аварии.

На вкладке «Хронология» в режиме графика отображается временная последовательность событий аварии. Красная вертикальная линия отмечает начало аварии, зеленая — ликвидацию повреждения.

Слева расположено древовидное меню: энергообъект → первичное оборудование → устройство РЗА → функция защиты → ступень. Поврежденное оборудование обозначено специальным символом ⚡.

Для каждой ступени защиты могут отображаться сигналы:

- ПУСК – сигнал пуска;
- БЛОК. – сигнал блокировки;
- УСКР. – сигнал ускорения;
- СРАБ. – сигнал срабатывания.

Сигналы отсутствующих в аварии функций не отображаются. Отдельно отображаются сигналы положения выключателей и сигналы неисправностей устройств РЗА.

Сигналы окрашены в зависимости от оценки их работы:

- зеленым, если действие ступени правильное;
- оранжевым, если действие ступени допустимо неправильное;
- красным, если действие ступени неправильное.

Нажатие на маркер начала или конца сигнала отображает информацию о сигнале и точное время (с точностью до миллисекунд) (см. Рисунок 55).

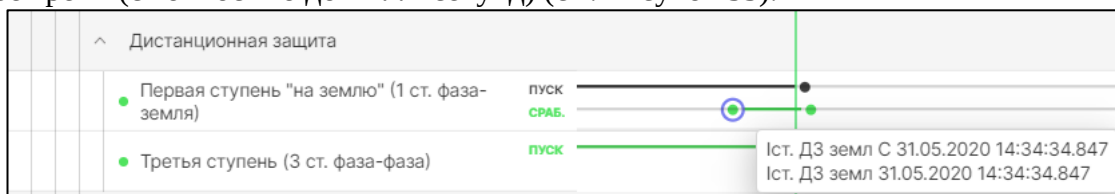


Рисунок 55. Отображение информации о начале сигнала

Можно измерять временные интервалы между сигналами. Для этого нужно кликнуть на начало/конец одного сигнала, затем на начало/конец другого. Пунктирная линия соединит выбранные точки, а подсказка отобразит разницу во времени (см. Рисунок 56). При измерении между сигналами разных ступеней защиты пунктирная линия будет отображаться поверх остальных.

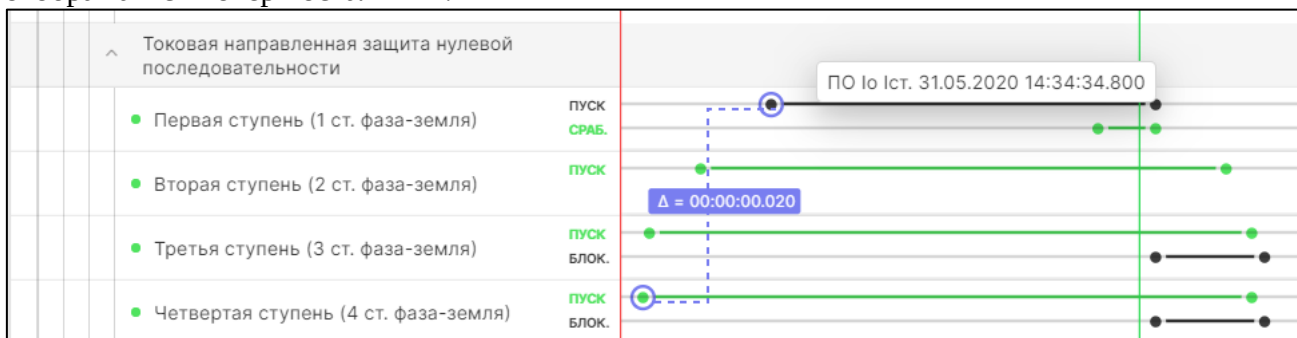
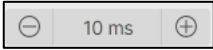


Рисунок 56. Пример измерения дельты времени

В левом верхнем углу экрана находится инструмент масштабирования временной шкалы графиков . Кнопки «+» и «-» увеличивают и уменьшают интервал дискретизации, соответственно сжимая или растягивая графики. Также в этом же углу расположен фильтр (Рисунок 57), позволяющий скрыть ненужную информацию.

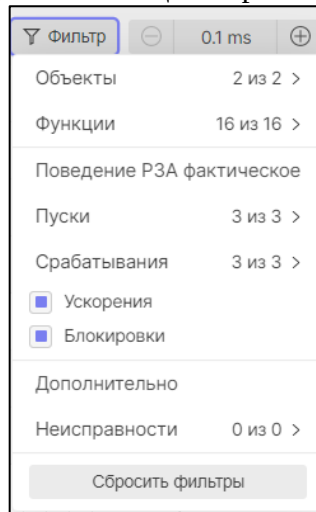




Рисунок 57. Фильтр в хронологии

На вкладке «Хронология» данные могут отображаться в виде таблицы. Переключение между режимами отображения осуществляется с помощью переключателя , расположенного в правом верхнем углу вкладки. Выбранные настройки фильтров сохраняются при смене видов.

Структура древовидного меню с устройствами РЗА, функциями и степенями защиты аналогична графическому представлению хронологии. Однако, в отличие от графического представления, информация о пусках, срабатываниях, ускорениях и блокировках представлена в табличном виде. Данные о событиях отображаются только если соответствующие сигналы были зафиксированы между началом и окончанием аварии. В левом верхнем углу расположен фильтр, аналогичный фильтру в графическом представлении хронологии.

Нажатие кнопки  позволяет перейти к измерениям устройства РЗА или присоединения, а также к энергообъекту или устройству РЗА, выбрав соответствующий пункт меню.

#### 4.2.4.5.5. Отображение аналоговых сигналов осциллограмм

Во вкладке «Хронология» имеется возможность отобразить аналоговые сигналы осциллограмм (см. Рисунок 58).

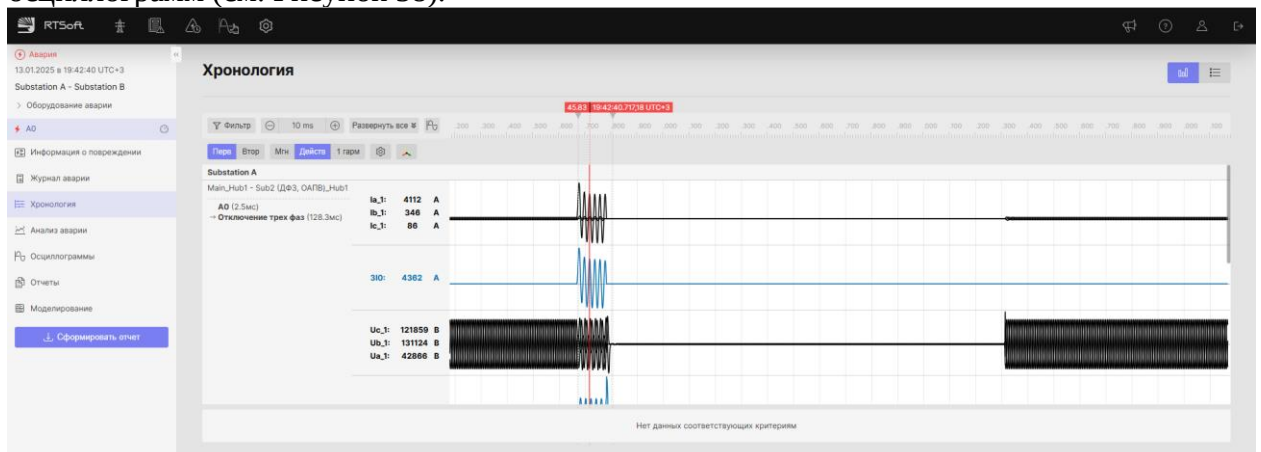



Рисунок 58. отображение аналоговых сигналов осциллограмм

Нажатие кнопки  запустит подсмотрщик осциллограмм, отображающий аналоговые сигналы, использованные при измерениях ОМП. По умолчанию выводятся совмещенные токи и напряжения по трем фазам, а также токи и напряжения нулевой последовательности. Подсмотрщик позволяет переключаться между первичными и вторичными значениями сигналов, а также выбирать между мгновенными, действующими и значениями первой гармоники (см. Рисунок 59).

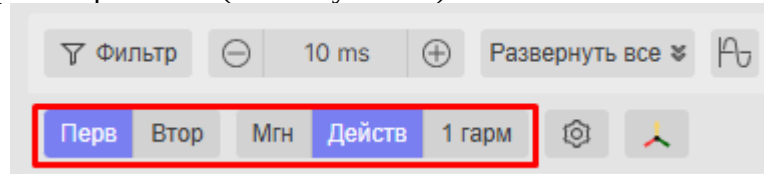


Рисунок 59. Параметры отображения аналоговых сигналов

Настройки отображаемых осциллограмм и их сигналов находятся в меню «Отображение аналоговых сигналов» (см. Рисунок 60).

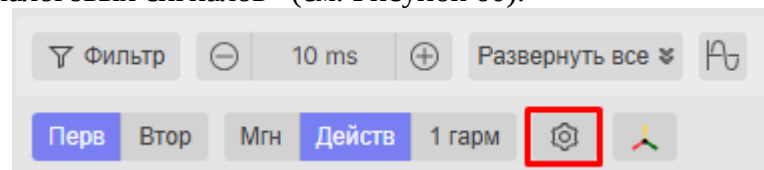


Рисунок 60. Настройки отображаемых осциллограмм.

Для просмотра векторной диаграммы в моменте времени необходимо нажать кнопку



. В появившемся окне с векторной диаграммой (см. Рисунок 61) имеется возможность выбрать устройство, осциллограмма которого подлежит отображению на векторной плоскости, выбрать сигналы для отображения (на векторной диаграмме отображаются только сигналы, которые были выбраны в меню), а также выбрать опорный вектор

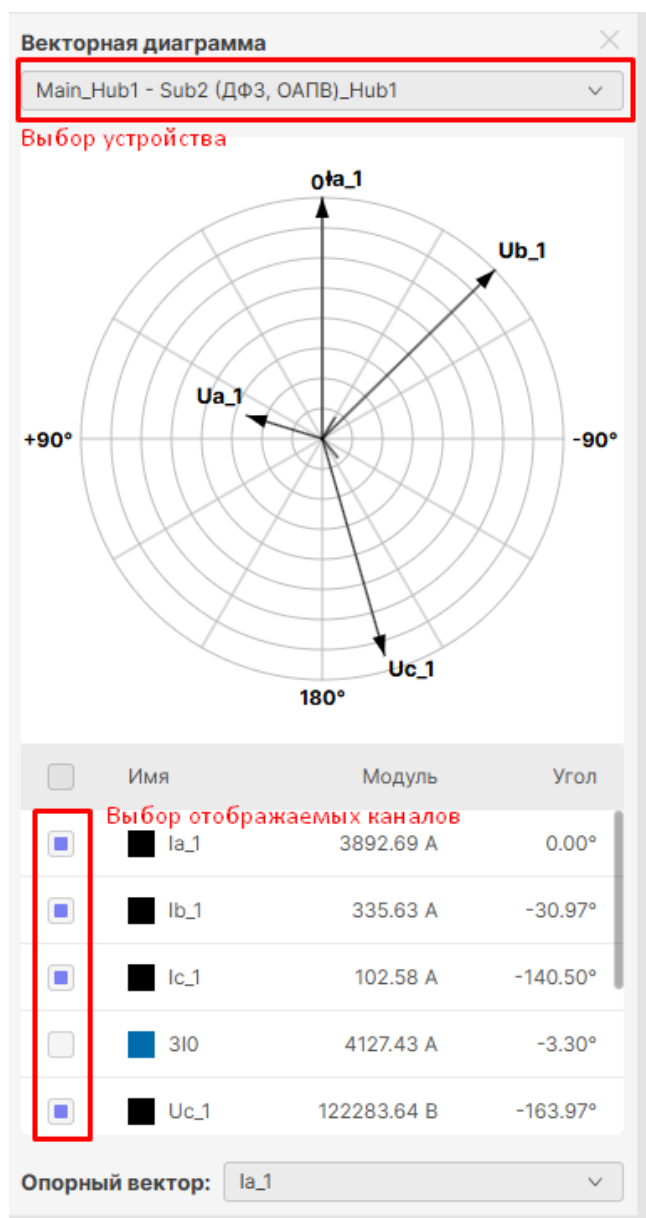


Рисунок 61. Окно векторной диаграммы.

Если в поле вывода аналоговых сигналов написано «Выберите сигнал для

отображения» то необходимо нажать на кнопку




и в появившемся модальном окне

выбрать необходимые сигналы.

#### 4.2.4.5.6. Анализ аварии

Вкладка «Анализ аварии» интерфейса аварии отображает анализ работы защит в табличном виде.

Результаты анализа аварии представлены в таблице. Для каждой ступени защиты указывается её фактическое действие («Факт работы»), требования к действию из экспресс-анализа («Экспресс анализ»), из анализа с моделированием («Моделирование»), пользовательское требование («Пользователь»), и итоговая оценка («Оценка работы»). Итоговые оценки также отображаются для функций и устройств РЗА. При формировании итоговых оценок для функций и устройств РЗА учитываются только ступени с фактическим срабатыванием или требованиями к срабатыванию. Однако неправильные действия ступеней, связанные только с пусками, влияют на цветовую индикацию оценок функций и

устройств РЗА — оценки «Правильно» выделяются желтым фоном, если зафиксированы неправильные действия ступеней, связанные с пусками. Для каждой ступени, при успешном получении результатов моделирования из PFProtection отображаются уставки для данной ступени, полученные из модуля анализа PFProtection (см. **Ошибка! Источник ссылки не найден.**). Для этого необходимо просто навести курсор на иконку бланка уставок , если таковой имеется для данного устройства

Столбцы «Факт работы», «Экспресс анализ» и «Моделирование» в таблице анализа аварий заполняются автоматически. Пользователь может добавить свою оценку в столбец «Пользователь» (см. Рисунок 62).

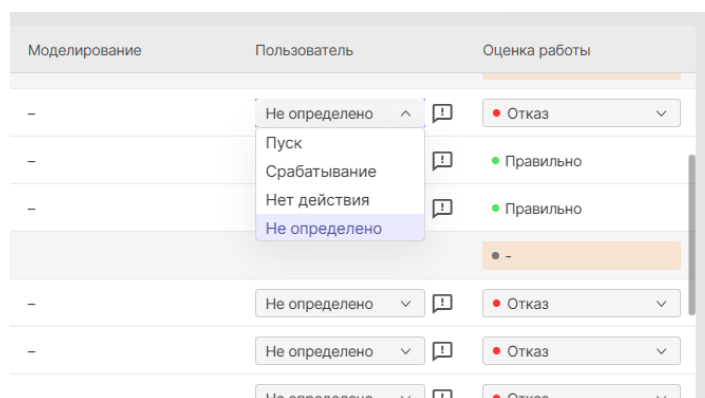


Рисунок 62. Внесение пользователем информации о действии защиты

Оценка работы ступени формируется на основе сравнения фактического действия со всеми требованиями (экспресс-анализ, анализ с моделированием, пользовательское требование). При противоречивых требованиях выбирается то, которое дает наихудшую оценку. Пользовательское требование имеет приоритет над требованиями из экспресс-анализа и анализа с моделированием. Правила формирования оценки приведены в таблице ниже. Оценка «Ложно» выставляется, если поврежденное первичное оборудование не определено (отсутствует факт повреждения).

Фактическое действие	Требование к действию	Оценка работы
Пуск	Пуск	Правильно
Пуск	Срабатывание	Отказ
Пуск	Нет действия	Излишне (Ложно)
Срабатывание	Пуск	Излишне
Срабатывание	Срабатывание	Правильно
Срабатывание	Нет действия	Излишне (Ложно)
Нет действия	Пуск	Отказ
Нет действия	Срабатывание	Отказ
Нет действия	Нет действия	Правильно
-	любое	-
любое	-	-

После внесения пользователем оценок, итоговые оценки в столбце «Оценка работы» обновляются. Пользователь также может изменить итоговые оценки, если они отличаются от его собственной оценки или оценки автоматического анализа (см. Рисунок 63).

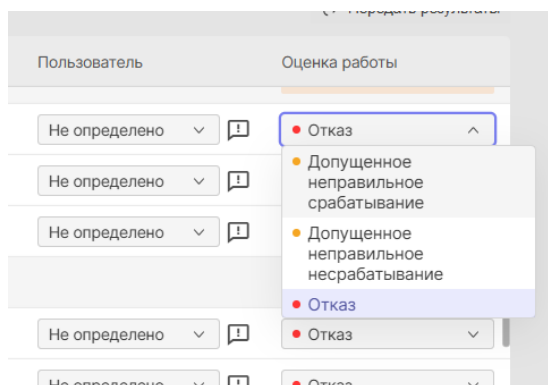




Рисунок 63. Изменение итоговой оценки пользователем

Внесенные пользователем изменения в итоговые оценки работы в любой момент могут быть возвращены к исходным с помощью кнопки  **Исходные оценки**.

В левой части окна отображается древовидная структура: энергообъект → первичное оборудование → устройство РЗА → функция защиты → ступень. Поврежденное первичное оборудование помечается значком ⚡. Кнопка  **Фильтр**, расположенная в левом верхнем углу, позволяет скрыть не интересующую пользователя информацию.

Блок-схема алгоритма определения оценок работы функций и устройств РЗА приведена ниже (см. Рисунок 64). Алгоритм обрабатывает оценки только сработавших ступеней или ступеней с требованиями к срабатыванию. Оценки «Правильно» и «-» для функций и устройств РЗА помечаются желтым цветом, если для них есть ступени с ложными или излишними пусками.

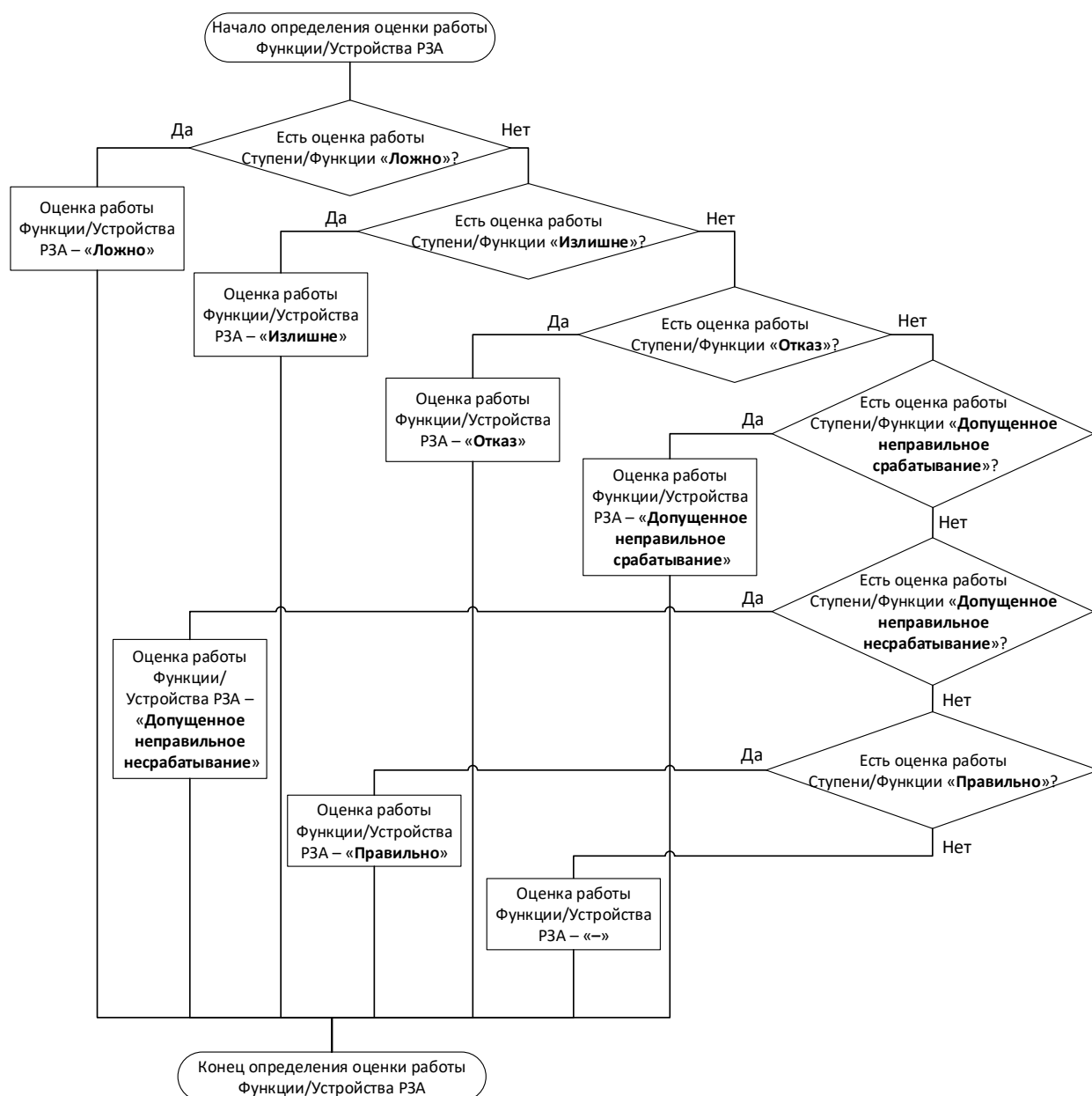


Рисунок 64. Блок-схема алгоритма определения оценки работы функций и устройств РЗА

В случае сложных повреждений, имеющих несколько подрежимов, интерфейсе «Анализ аварии» добавлены вкладки с указанием вида повреждения, которые упорядочены в хронологическом порядке (см. Рисунок 65).



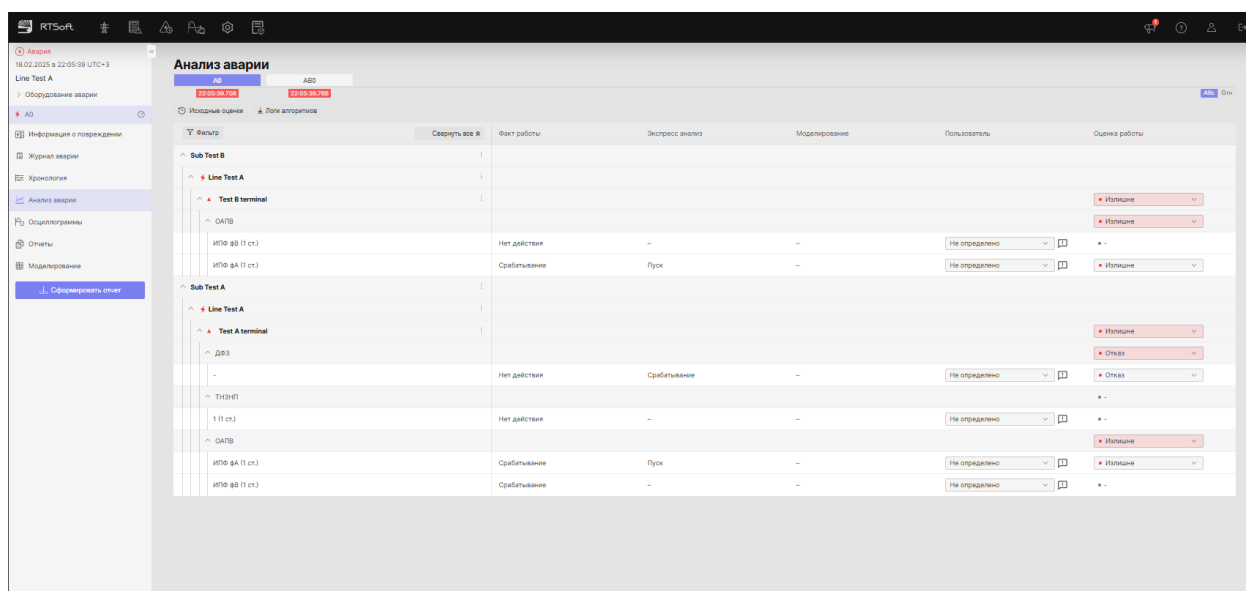





Рисунок 65. Вкладки подрежимов в анализе аварии.

Для переключения отображения момента начала (абсолютное или относительно начала пуска осциллограммы) соответствующего подрежима предназначен переключатель **Абс** **Отн**.

#### 4.2.4.5.7. Осциллограммы

При выборе вкладки «Осциллограммы» интерфейса аварии отображается список осциллограмм аварии, включая информацию об устройствах РЗА, к которым они относятся, присоединениях, формате записи, времени запуска и статусе синхронизации.

Также доступны кнопки:

- Редактирования времени пуска 
- Восстановления времени пуска  (отображается после ручного редактирования).
- Перехода к устройству 

Для перезапуска анализа аварии после изменения параметров осциллограммы доступна кнопка «Перезапуск анализа». При выборе одной или нескольких осциллограмм появляются дополнительные кнопки: «Формирование единого файла» (для объединения выбранных осциллограмм в один файл), «Скачать выбранное» и «Перенести в другую аварию».

Кнопка «Формирование единого файла» открывает модальное окно (см. Рисунок 66), в котором можно выбрать частоту дискретизации результирующего файла из списка: 600, 800, 1000, 1200, 2000, 2400, 3000 Гц.

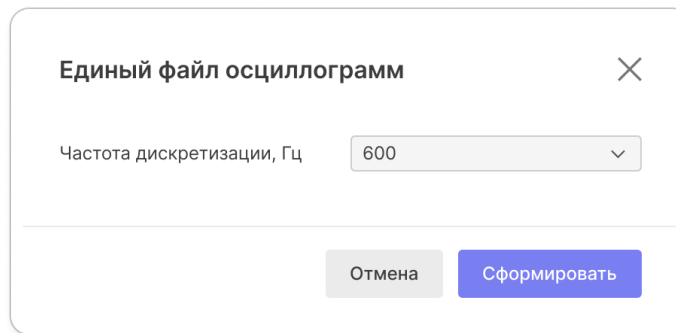


Рисунок 66. Модальное окно выбора частоты дискретизации единого файла осциллограммы.


Нажатие кнопки «Скачать» создает единый файл осциллограммы в формате \*.CFF (COMTRADE 2013), упакованный в ZIP-архив, который можно сохранить локально. Этот файл содержит объединенные осциллограммы, пересчитанные к выбранной частоте дискретизации. Для скачивания отдельных, выбранных осциллограмм, следует нажать кнопку «Скачать выбранное», что также создаст ZIP-архив для сохранения локально.

Выбранные осциллограммы можно перенести в другую аварию. Кнопка «Перенести в другую аварию» открывает модальное окно, где можно выбрать целевую аварию. Эта функция полезна, например, если осциллограммы были неправильно привязаны к событию или нужно разделить одну аварию на несколько.

Новая авария создается нажатием кнопки «Добавить аварию» с последующим подтверждением. Для поиска аварий доступен фильтр по дате. После выбора целевой аварии и нажатия кнопки «Перенести», выбранные осциллограммы будут перемещены. После переноса, АСА РЗА автоматически пересчитает анализ для обеих аварий (исходной и целевой).

#### 4.2.4.5.8. Отчеты

При выборе вкладки «Отчеты» интерфейса аварии отображаются сформированные ранее отчеты.

Для формирования новых отчетов необходимо нажать кнопку , после чего откроется модальное окно формирования отчета с выбором параметров (см. Рисунок 67).

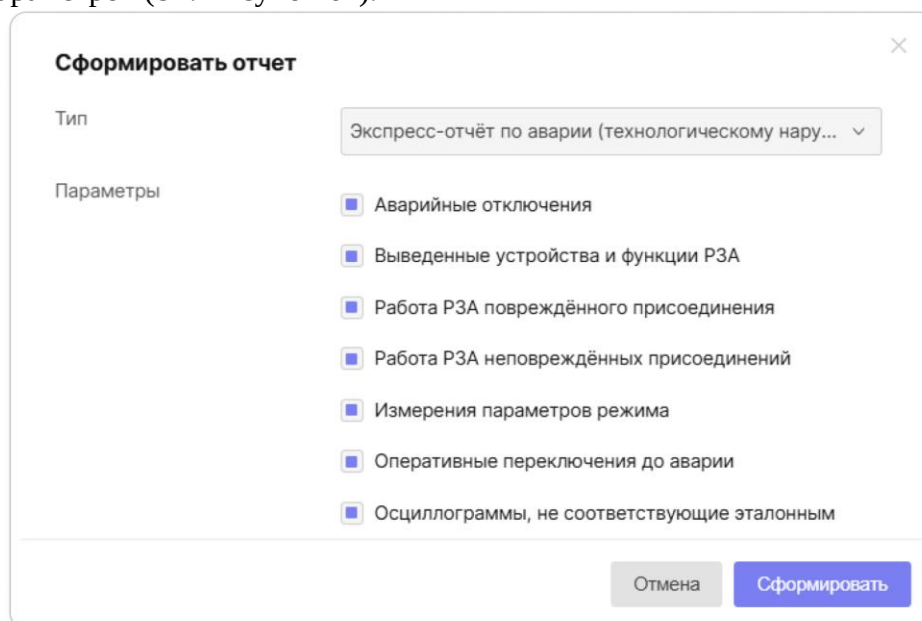


Рисунок 67. Модальное окно формирования отчета

Предусмотрено три типа отчета со следующими параметрами:

- Экспресс-отчёт по аварии (технологическому нарушению)
  - Аварийные отключения
  - Выведенные устройства и функции РЗА
  - Работа РЗА поврежденного присоединения
  - Работа РЗА неповрежденных присоединений
  - Измерения параметров режима
  - Оперативные переключения до аварии
  - Осциллограммы, не соответствующие эталонам
- Отчет по оценке действий РЗА
  - Выведенные устройства и функции РЗА
  - Работа РЗА
  - Срабатывания
  - Пуски
  - Оперативные переключения до аварии
  - Осциллограммы, не соответствующие эталонам
- Отчет по сравнению измерений
  - Осциллограммы, не соответствующие эталонам
  - Пояса (первый, второй, третий)
  - Величины (фазные, симметричные, прямая, обратная, нулевая)

После выбора типа отчета, параметров и нажатия кнопки «Сформировать», начнется его генерация. После завершения, уведомление сообщит об успешном создании отчета, который можно будет скачать как из уведомления, так и из таблицы на вкладке «Отчеты».

#### **4.2.4.5.9. Моделирование**

При выборе вкладки «Моделирование», интерфейса аварии, отображаются результаты моделирования аварийной ситуации в PF.Protection. Результаты могут быть загружены вручную или автоматически с сервера Protection Cloud.

Для ручного моделирования аварийной ситуации, нажмите кнопку «Скачать задание», импортируйте полученный файл \*.PFP в модуль «Анализ РЗА» PF.Protection, и после расчета загрузите результаты моделирования (файл \*.XLS) с помощью кнопки «Загрузить результаты». Успешная загрузка подтверждается соответствующим сообщением; в противном случае, отобразится сообщение об ошибке.

Моделирование выполняется только для устройств РЗА, удовлетворяющих следующим условиям:

- Установлены на присоединении в пределах трех зон от места повреждения.
- Были в рабочем состоянии во время аварии.
- Не имели критических неисправностей и срабатываний защит во время аварии.

Анализ с моделированием проводится только для энергообъектов и устройств РЗА с корректно заполненным полем «Внешний ключ» в расчетной схеме. Это поле должно содержать «Идентификатор АИП», «Глобальный идентификатор» или «Идентификатор PF» для сопоставления параметров с базой данных АСА РЗА. Сопоставление проводится для энергообъектов, первичного оборудования (ЛЭП, шинных систем), выключателей и устройств РЗА.

#### **4.2.5. Ручная загрузка осциллограмм**

Нажатие кнопки «Ручная загрузка осциллограмм» открывает интерфейс, позволяющий загрузить файлы осциллограмм аварийных ситуаций для анализа, а также просмотреть список ранее загруженных осциллограмм (см. Рисунок 68). Сценарии работы с интерфейсом подробнее описаны в п. 5.6.

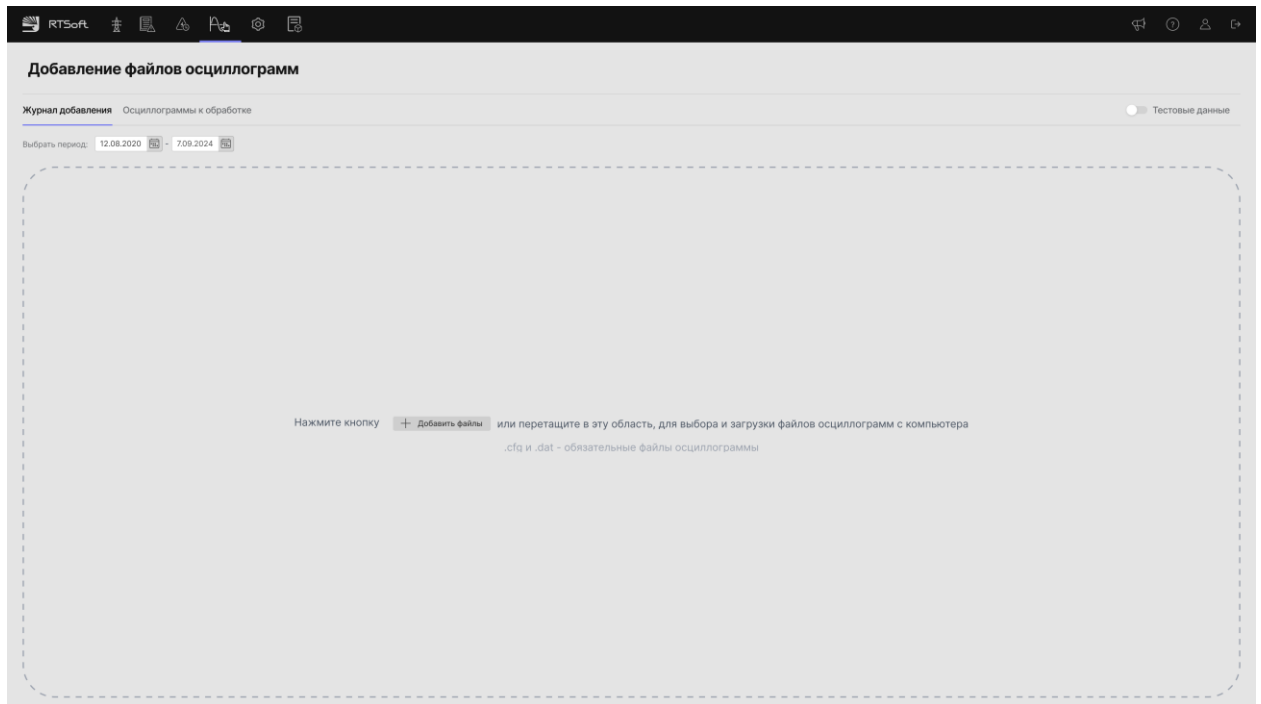


Рисунок 68. Интерфейс ручной загрузки осциллограмм

Загрузка осциллограмм в АСА РЗА возможна при соблюдении следующих условий:

- Осциллограмма состоит из двух файлов: .cfg и .dat.
- Устройства, данные которых записаны в осциллограмме, зарегистрированы в АСА РЗА.
- Для устройства задана эталонная осциллограмма.
- Осциллограмма имеет уникальный заголовок устройства.

Невыполнение любого из этих условий приведет к сообщению об ошибке и невозможности загрузки или анализа осциллограммы.

На вкладке «Добавление файлов осциллограмм», кнопка «+Добавить файлы» открывает окно выбора файлов. АСА РЗА поддерживает осциллограммы, загружаемые как по отдельности, так и в виде zip-архива. Некорректный формат файлов вызовет системное уведомление.

Если осциллограмма уже обрабатывалась АСА РЗА, отобразится уведомление («Файл обработан ранее») со ссылкой на интерфейс «Информация о повреждении».

Обработка файлов осциллограмм требует предварительной конфигурации устройств РЗА (см. п. 5.3). Файлы, обработка которых не удалась, помечаются соответствующим статусом (см. Рисунок 69):

- Не определено устройство: устройство РЗА/РАС, записавшее осциллограмму, отсутствует или не сконфигурировано в АСА РЗА. Или файл осциллограммы не может быть прочитан АСА РЗА (например, закрытый формат, отличный от COMTRADE).
- Определено несколько устройств: В файле осциллограммы обнаружена информация о нескольких устройствах.
- Отсутствует CFG / DAT файл: отсутствует один или оба необходимых файла конфигурации (.cfg) и данных (.dat).

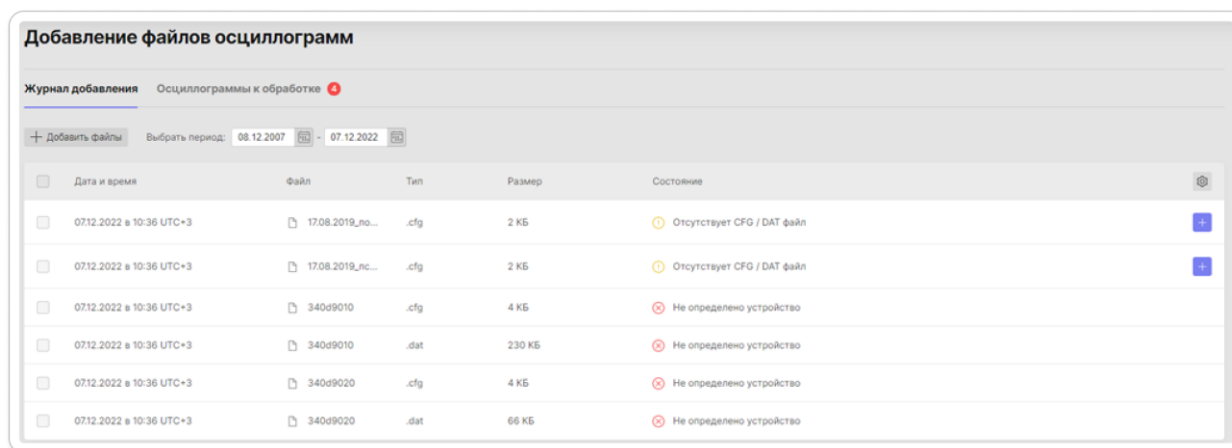


Рисунок 69. Журнал добавления осциллограмм

После успешной загрузки файлов, готовых к обработке, АСА РЗА выведет соответствующее уведомление (см. Рисунок 70). На вкладке «Осциллограммы к обработке» появится индикация новых осциллограмм, готовых к анализу. Осциллограммы, относящиеся к одной и той же аварии, группируются и отображаются в виде иерархического дерева.

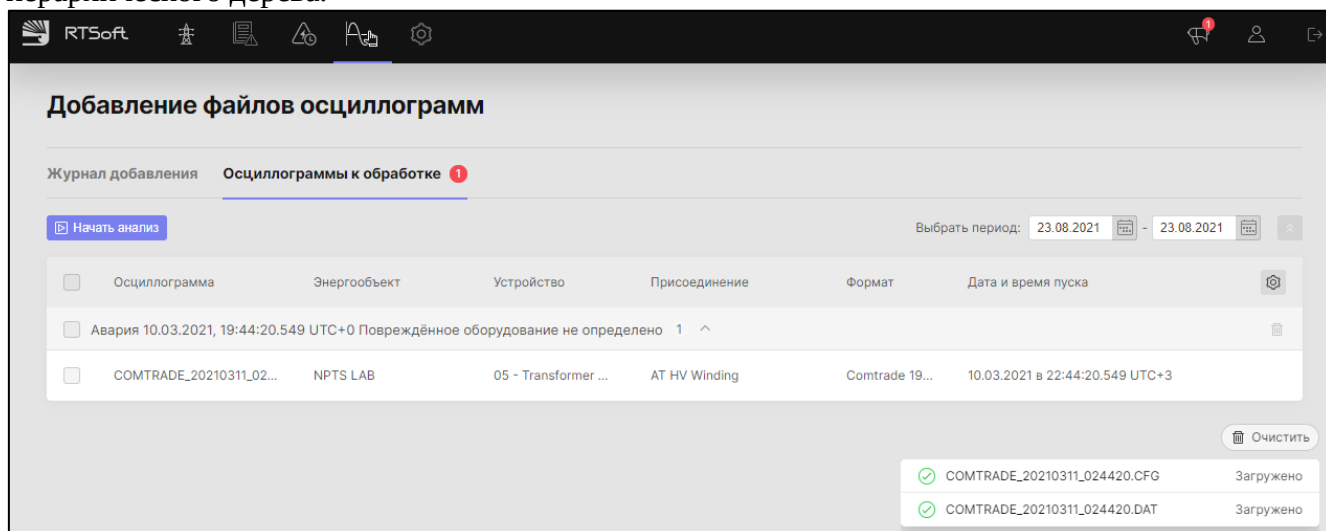
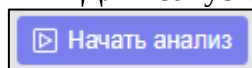
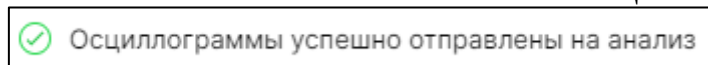


Рисунок 70. Осциллограммы, загруженные без ошибки

Для запуска анализа необходимо выбрать осциллограммы и нажать кнопку



. АСА РЗА сообщит об успешном начале анализа



Если осциллограмма содержит аварию, после анализа в «Журнале аварий» появится новое событие. Все события из осциллограммы также будут добавлены в «Журнал событий РЗА». Сама осциллограмма станет доступна для просмотра и скачивания в разделе «Осциллограммы» меню соответствующего устройства.

Для удаления ненужных объектов выберите их и нажмите кнопку «Удалить объект».

Предусмотрена возможность загрузки тестовых осциллограмм, на основании которых будет сформирован тестовый контейнер аварии. Переключение в режим загрузки осуществляется с помощью переключателя **Тестовые данные**, что приведет к изменению отображаемого интерфейса (см. Рисунок 71).

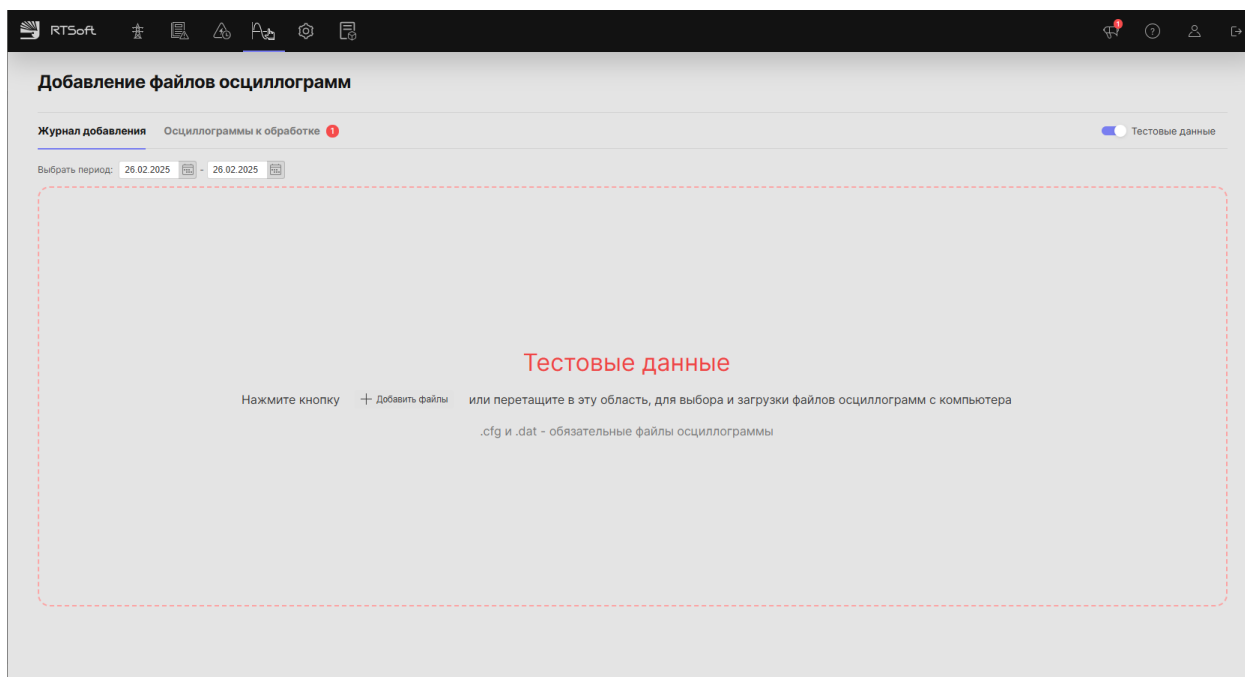


Рисунок 71. Интерфейс ручной загрузки осциллограмм в режиме тестовых данных.

#### 4.2.6. Настройки

Нажатие кнопки «Настройки» открывает окно настроек АСА РЗА (см. Рисунок 72), состоящее из следующих вкладок:

- Роли (см. п. 4.2.6.1)
- Внешние системы (см. п. 4.2.6.2)
- Схемы моделирования (см. п. 4.2.6.3)
- Журналы (см. п. 4.2.6.4)
- Справочник РЗА (см. п. 4.2.6.5)
- Журнал действий пользователя (см. п. 4.2.6.6)

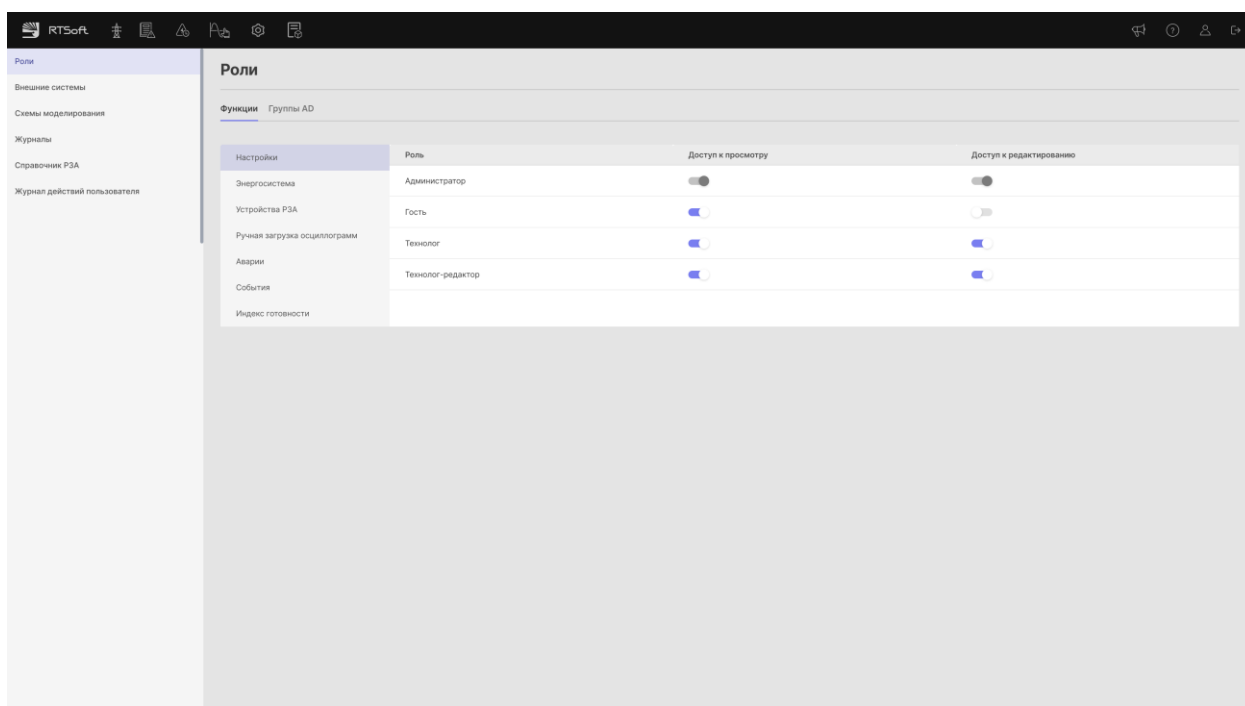


Рисунок 72. Интерфейс настроек АСА РЗА

#### 4.2.6.1. Роли

На вкладке «Роли» администратор настраивает права доступа (просмотр и редактирование) к функциям АСА РЗА для каждой роли на вкладке «Функции» или для групп корпоративной службы каталогов.

#### 4.2.6.2. Внешние системы


Вкладка «Внешние системы» предназначена для настройки взаимодействия с внешними системами и состоит из следующих вкладок:

- Уведомления на e-mail (см. п. 4.2.6.2.1)
- Уровень Предприятие (см. п. 4.2.6.2.2)
- ССНТИ (см. п. 4.2.6.2.3)
- Protection Cloud (см. п. 4.2.6.2.4)
- ИС СРЗА (см. п. 4.2.6.2.5)
- СК-11: Модель (см. п. 4.2.6.2.6)
- СК-11: Модель Тестирование (см. п. 4.2.6.2.7)
- СК-11: БДРВ (см. п. 4.2.6.2.8)

##### 4.2.6.2.1. Уведомления на e-mail

На вкладке «Уведомления на e-mail» пользователь настраивает параметры отправки электронных писем от АСА РЗА.

Для перехода в режим изменения параметров необходимо нажать кнопку

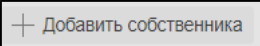
 Редактировать


Изменения сохраняются кнопкой



##### 4.2.6.2.2. Уровень Предприятие

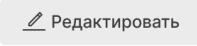
На вкладке «Уровень Предприятие» пользователь настраивает параметры передачи результатов анализа аварии компаниям-собственникам.

Чтобы добавить нового получателя результатов анализа, нажмите кнопку , после чего откроется модальное окно. Передача результатов возможна напрямую или по электронной почте (строка «Вид связи»). Для прямой связи укажите порт и IP-адрес, а для электронной почты — адрес получателя. В модальном окне также необходимо указать компанию-получателя в поле «Связь с».

Чтобы изменить параметры связи, откройте модальное окно, нажав кнопку  в выпадающем списке предприятия. Сохраните изменения кнопкой «Сохранить».

#### 4.2.6.2.3. ССНТИ


На вкладке «ССНТИ» пользователь может просмотреть и настроить параметры передачи данных в ССНТИ.

Нажмите кнопку , чтобы перейти в режим редактирования и изменить параметры связи. Сохраните изменения кнопкой «Сохранить».

Настройка получения файлов осциллограмм из ССНТИ производится в ССНТИ.

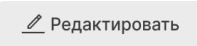
#### 4.2.6.2.4. Protection Cloud

На вкладке «Protection Cloud» пользователь может просмотреть и настроить параметры связи с Protection Cloud.

Чтобы изменить настройки связи с Protection Cloud, нажмите кнопку  и введите IP-адрес сервера приложений Protection Cloud, IP-адрес и порт сервиса хранилища моделей сети Protection Cloud, а также ключ. Сохраните изменения кнопкой «Сохранить».

#### 4.2.6.2.5. ИС СРЗА

На вкладке «ИС СРЗА» пользователь может просмотреть и настроить параметры связи с ИС СРЗА.

Чтобы изменить настройки связи с ИС СРЗА, нажмите кнопку  и введите Пользователь, Адрес, Пароль. Сохраните изменения кнопкой «Сохранить».

#### 4.2.6.2.6. СК-11: Модель

Связь с ОИК СК-11 осуществляется через интеграционные сервисы. Настройка этой связи осуществляется системным администратором на этапе развертывания АСА РЗА.

#### 4.2.6.2.7. СК-11: Модель Тестирование

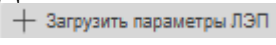
Связь с ОИК СК-11 осуществляется через интеграционные сервисы. Настройка этой связи осуществляется системным администратором на этапе развертывания АСА РЗА.

#### 4.2.6.2.8. СК-11: БДРВ

Связь с ОИК СК-11 осуществляется через интеграционные сервисы. Настройка этой связи осуществляется системным администратором на этапе развертывания АСА РЗА.

### 4.2.6.3. Схемы моделирования

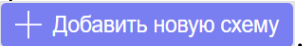
Вкладка «Схемы моделирования» предназначена для отображения текущих и добавления новых моделей.

Для автоматического импорта данных о ЛЭП из модели, нажмите кнопку  и выберите подготовленный файл в формате \*.JSON.



После загрузки данных АСА РЗА формирует отчет, в котором указаны ЛЭП, для которых импорт данных был успешным и неуспешным.

При импорте параметров ЛЭП из JSON-файла АСА РЗА удаляет все существующие сегменты ЛЭП и создает новые на основе данных из файла. Для корректной работы алгоритма ОМП также удаляются все имеющиеся конечные отпаечные подстанции, которые затем автоматически создаются в виде сосредоточенных сопротивлений.

Для добавления новой модели используется кнопка . Пользователь может загрузить файл с компьютера или из ИС СРЗА (см. Рисунок 73. Добавление схемы моделирования).

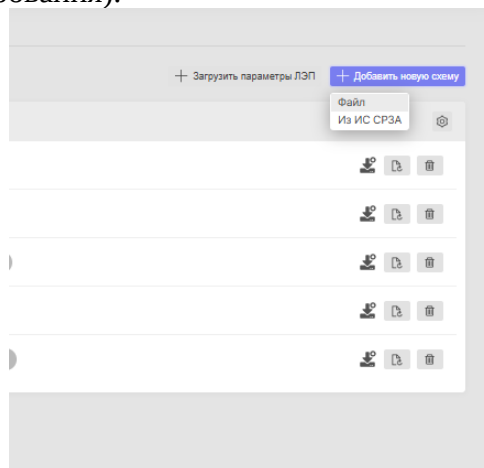
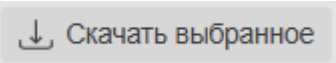
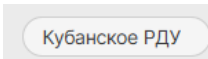





Рисунок 73. Добавление схемы моделирования

Предусмотрена возможность скачивания ранее загруженных моделей сети из данной вкладки. Выбор необходимых моделей и нажатие кнопки  инициирует скачивание ZIP-архива.


Чтобы добавить ДЦ к модели, нажмите кнопку  , откройте модальное окно и выберите соответствующий(е) ДЦ.

Для уже существующих в АСА РЗА моделей предусмотрена возможность обновления модели нажатием кнопки  и удаления нажатием кнопки .

#### 4.2.6.4. Журналы

Вкладка «Журналы» предоставляет администратору доступ к информационным сообщениям и ошибкам, возникающим при взаимодействии АСА РЗА со следующими внешними системами:


- Интеграция с Подъем (устаревшее)
- Интеграция с АИП
- Подписка на ТС
- ССНТИ
- PFCloud

Журнал позволяет фильтровать сообщения по диапазону дат , категории (Интеграция с Подъем, Интеграция с АИП, Подписка на ТС, ССНТИ, PFCloud) и типу (Информация, Предупреждение, Ошибка, Критическая Ошибка).

#### 4.2.6.5.Справочник РЗА

Вкладка «Справочник РЗА» предназначена для работы с шаблонами конфигурации устройств РЗА: просмотра, редактирования и создания новых шаблонов. Подробнее о использовании интерфейса описано в п. 5.4.7.

Для удобства навигации справочник РЗА использует структуру по производителям и моделям устройств, загружаемую из СК-11. Выбор производителя и модели отображает список доступных шаблонов конфигурации.

После выбора устройства РЗА в верхнем правом углу появится кнопка , открывающая модальное окно «Создание версии модели РЗА» (см. Рисунок 74 Модальное окно создания версии модели РЗА).

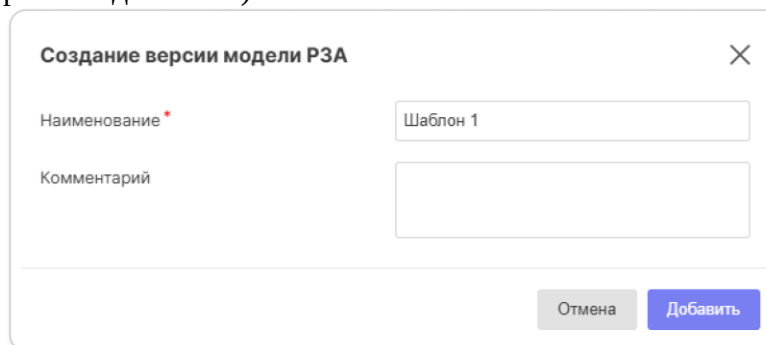






Рисунок 74 Модальное окно создания версии модели РЗА

Наведение на шаблон отображает опции:

- Создать копию (  );
- Копировать (  );
- Настройки (  );
- Сконфигурированные устройства (  ).

Кнопка «Создать копию» создаст копию выбранного шаблона на текущем уровне навигации. В название шаблона добавится приписка «Копия», а также дата и время создания (см. Рисунок 75).



Рисунок 75. Отображение копии шаблона

Кнопка «Копировать» предназначена для копирования выбранного шаблона в другой уровень навигации, но в рамках аналогичного производителя. По нажатию кнопки выводится модальное окно с возможностью выбора необходимого устройства.

Кнопка «Настройки» открывает модальное окно, аналогичное окну конфигурирования устройства.

Кнопка «Сконфигурированные устройства» предназначена для отображения списка устройств, которые были сконфигурированы по выбранному шаблону.

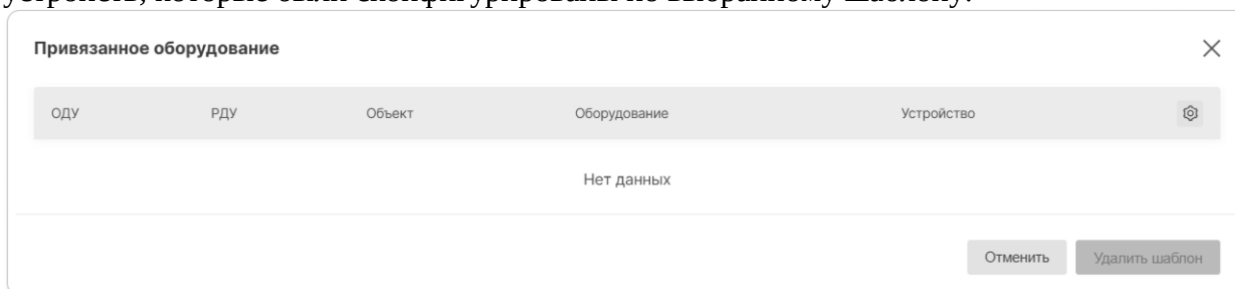


Рисунок 76. Список привязанного оборудования.

#### 4.2.6.6. Журнал действий пользователя

Вкладка «Журнал действий пользователя» предоставляет подробную хронологическую запись всех действий, выполненных пользователем.

Для фильтрации табличного представления журнала доступны фильтры по столбцам:

- Действие (создание, удаление, загрузка, обновление, запуск анализа)
- Категория (устройства, функции, ступени, сигналы ступеней, аналоговые сигналы, обобщенные дискретные сигналы, ДЦ, силовое оборудование, аварии, схемы моделирования)

- Логин пользователя (необходимо выбрать из списка)
- Диспетчерский центр (необходимо выбрать из списка)

- Диапазон даты возникновения записи

09.12.2024



– 23.12.2024



Также предусмотрена кнопка скачивания журнала в формате .xlsx нажатием кнопки



#### 4.2.7. Сервис контейнеризации аварий

Кнопка «Сервис контейнеризации аварий» открывает интерфейс со списком контейнеров аварий в АСА РЗА, содержащее вкладки «Хранилище контейнеров» и «Очередь на анализ». Подробнее о сценариях работы с контейнерами описано в п. 5.7 и 5.8.

Состояние контейнера	Время создания и изменения	Временная метка события	Объекты, связанные с событием	Описание контейнера
	17:05:16 18.02.2025	16:01:02 18.02.2025	Sub Test A	Аварийное отключение "Line Test A - B" 18.02.2025 13:01
	17:11:50 18.02.2025	15:54:15 18.02.2025	Sub Test A	Аварийное отключение "Line Test A - B" 18.02.2025 12:54
	17:15:53 18.02.2025	16:06:35 18.02.2025	Sub Test A	Аварийное отключение "Line Test A - B" 18.02.2025 13:06
	18:08:12 18.02.2025	11:15:29 18.02.2025	Sub Test B	Аварийное отключение "Line Test A - B" 18.02.2025 08:15
	18:12:14 18.02.2025	17:16:12 18.02.2025	Sub Test A Sub Test B	Аварийное отключение "Line Test A - B" 18.02.2025 14:16
	18:19:49 18.02.2025	16:30:52 18.02.2025	Sub Test A	Аварийное отключение "Line Test A - B" 18.02.2025 13:30
	18:22:51 18.02.2025	17:20:28 18.02.2025	Sub Test B	Аварийное отключение "Line Test A - B" 18.02.2025 14:20

Рисунок 77. Интерфейс сервиса контейнеризации аварии

Интерфейс сервиса контейнеризации состоит из четырех вкладок:

- 1) Хранилище контейнеров - отображает список сформированных на основании аварийных осциллограмм контейнеров.
- 2) Очередь на анализ - отображает список контейнеров, ожидающих анализа. После завершения анализа контейнер переместится во вкладку «Хранилище контейнеров»
- 3) Тестовые контейнеры - отображает список контейнеров сформированных при загрузке тестовых данных в интерфейсе ручной загрузки осциллограмм
- 4) Удаленные контейнеры – отображает список удаленных контейнеров аварий.

Во всех вкладках доступен поиск контейнеров по диапазону дат или по энергообъекту, через модальное окно, открывающееся кнопкой «Настройка фильтра».

В модальном окне введите название энергообъекта, выберите его из списка и нажмите «Применить». После настройки фильтра по времени и энергообъекту, нажмите «Выполнить запрос».

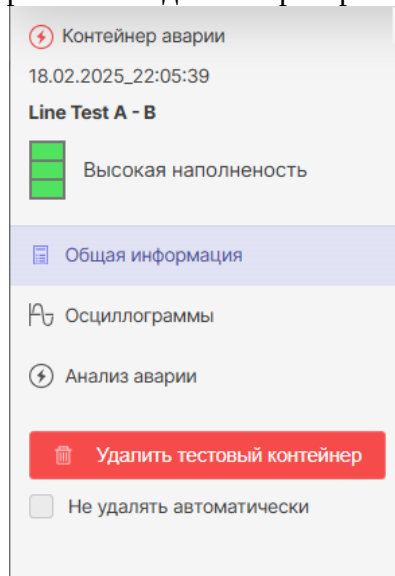
Для исключения энергообъектов из фильтра необходимо удалить их из выпадающего списка в меню «Настройки фильтра».

Каждый из контейнеров может иметь три статуса в зависимости от наполненности данными об аварии:

- 1) - осциллограммы только с 1-го устройства
- 2) - не менее 2х осциллограмм с разных устройств
- 3) - не менее 2х осциллограмм с переходными процессами (такой статус присваивается в время выполнения анализа)

Для тестовых аварий существуют следующие правила и особенности:

- тестовые контейнеры видны всем пользователям, по общему принципу в отведенной вкладке хранилища контейнеров
- тестовый контейнер образуется только при ручной загрузке “тестовых” осциллограмм пользователем
- добавить осциллограммы в тестовый контейнер может только пользователь, создавший его
- пользователь создавший тестовый контейнер может удалить его вне зависимости от его роли в системе, при этом тестовый контейнер, осциллограммы и прочие связанные сущности, и таблицы БД будет удален сразу безвозвратно
- удалять чужие тестовые контейнеры может администратор системы
- все тестовые контейнеры подлежат автоматическому удалению, если пользователь не нажал чек-бокс «Не удалять автоматически». По умолчанию автоматическое удаление происходит через 15 дней и настраивается администратором системы.



- Тестовые осциллограммы, загружаемые пользователем, не будут привязываться к тестовым контейнерам других пользователей и к обычным контейнерам
- одна и та же осциллограмма может участвовать в одном обычном контейнере и в любом количестве тестовых контейнеров разных пользователей
- аварии в тестовых контейнерах не будут формировать отчеты для собственников
- удалить осциллограмму в интерфейсе устройства РЗА из контейнера может пользователь, загрузивший ее.

### 4.3. Панель инструментов

Меню инструментов расположено в верхней правой части страницы и обеспечивает переключение между вспомогательными интерфейсами АСА РЗА.

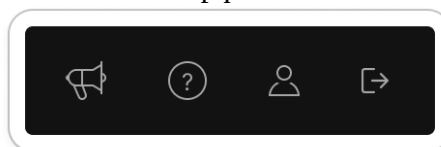
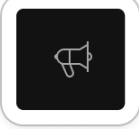





Рисунок 78. Панель инструментов

Панель навигации состоит из следующих элементов:

№	Графический элемент	Обозначение элемента, назначение и действия
1		«Уведомления», кнопка, предназначенная для активации/деактивации отображения уведомлений о неисправностях и аварий. Присутствует индикация количества новых уведомлений (см. п. 4.3.1).
2		«Справка», кнопка, предназначенная для перехода в справку по текущей версии программного комплекса.
3		«Личный кабинет пользователя», кнопка, предназначенная для перехода к настройкам пользователя, уведомлений и системным настройкам (см. п. 4.3.2)
4		«Выход из АСА РЗА», кнопка, предназначенная для выхода из учетной записи, пользователь возвращается на страницу авторизации

### 4.3.1. Уведомления



Нажатие кнопки на панели инструментов отображает уведомления о неисправностях РЗА и аварийных событиях.



Нажмите на кнопку , чтобы открыть модальное окно расширенных фильтров для настройки фильтрации уведомлений (см. Рисунок 79).

Категории

☒ Аварии

☐ Оборудование не определено

☒ Неисправности

☒ Система

☒ Техническое обслуживание

---

Показать

☒ За день

☐ За неделю

☐ За месяц

☐ За период

24.12.2024 — 24.12.2024

Сбросить Поиск

Рисунок 79. Расширенный фильтр уведомлений

Фильтр «Оборудование не определено» по умолчанию выключен в целях разгрузки области уведомлений при большом количестве аварийных событий без идентифицированного места повреждения

Для удобства, уведомления разделены на две вкладки: «Новые» (уведомления, по которым не был открыт соответствующий отчет) и «Все» (все уведомления).

Карточка уведомления содержит краткую информацию о зарегистрированном событии (авария или неисправность РЗА). Её внешний вид зависит от типа события.

Карточка уведомления об аварии включает описание события, поврежденное присоединение (если определено), время фиксации, поврежденные фазы и описание последнего анализа.

Нажатие на карточку уведомления об аварии открывает страницу его анализа и позволяет скачать отчет.

Карточка уведомления о неисправности РЗА содержит: энергообъект, название РЗА, время фиксации, неисправный компонент РЗА, описание последнего анализа и причину неисправности.

Карточка системного уведомления описывает событие потери или восстановления связи с внешними интеграционными сервисами.

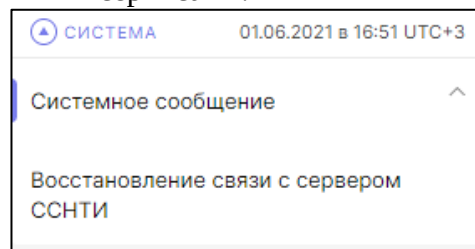


Рисунок 80. Карточка системного уведомления

#### 4.3.2. Личный кабинет пользователя



Нажатие кнопки на панели инструментов отображает модальное окно для просмотра и редактирования информации о пользователе.

В разделе «Информация о пользователе» можно изменить имя, фамилию, компанию и подразделение. Адрес электронной почты изменить нельзя.

В разделе «Получать следующие уведомления» настраиваются уведомления о:

- Авариях
- Критических неисправностях РЗА
- Предупреждениях о неисправностях РЗА
- Ошибках моделирования в Protection Cloud
- Успешном моделировании в Protection Cloud

Можно включить отправку уведомлений на электронную почту.

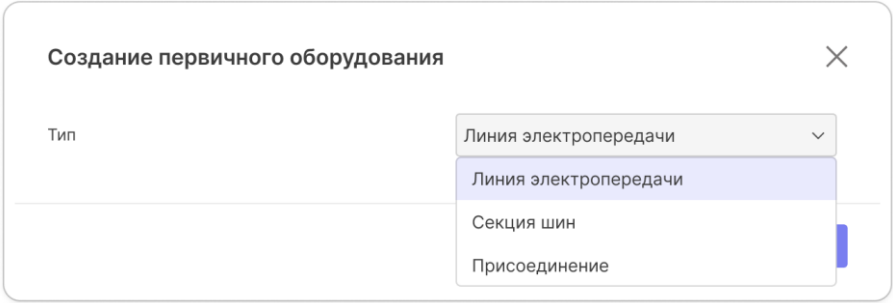
Раздел «Прочее» позволяет выбрать язык интерфейса (русский/английский) и цветовую схему (светлая/тёмная).

Изменения сохраняются кнопкой «Сохранить».

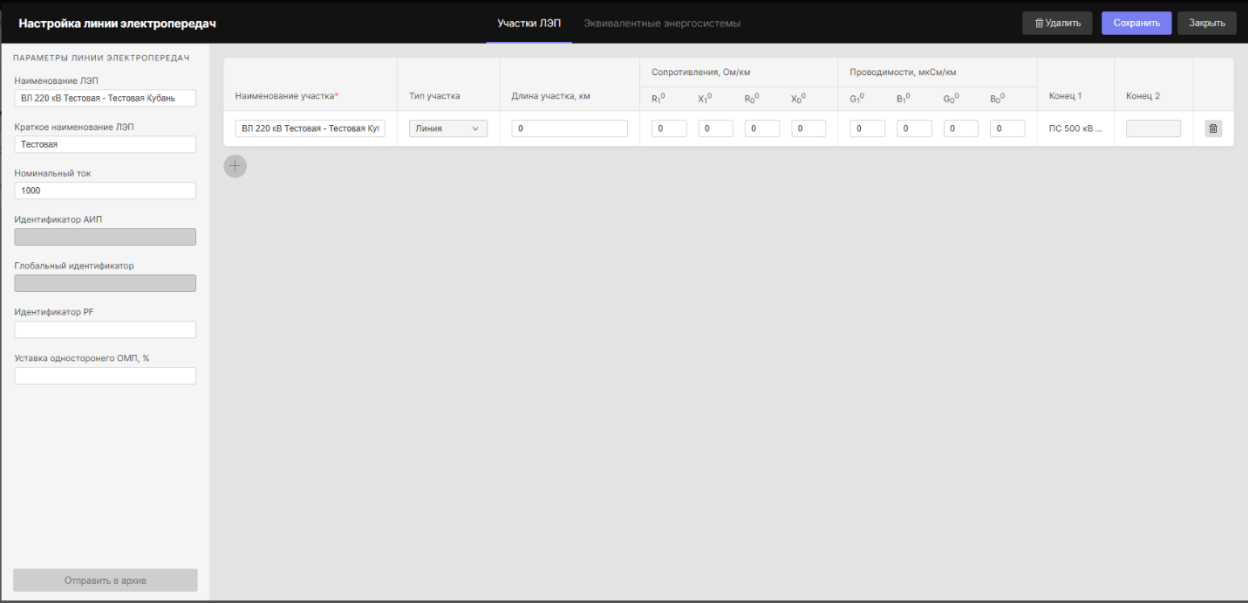
5. Пользовательские сценарии

5.1. Создание линии электропередачи

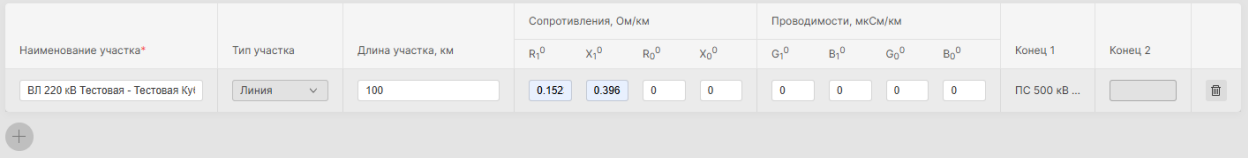
Чтобы добавить линию электропередачи, откройте интерфейс распределительного устройства энергообъекта, нажмите "Добавить оборудование" и выберите "Линия электропередачи" в контекстном меню.



Откроется модальное окно для настройки параметров линии электропередачи, где нужно указать её участки с параметрами, а также начальную и конечную точки.



Начальной точкой линии электропередачи будет энергообъект, из окна которого она создается. Для однородной линии достаточно указать параметры участка и конечный энергообъект в поле «Конец 2».



Нажатие на поле «Конец 2» откроет модальное окно выбора энергообъекта с поиском по названию. Выбор энергообъекта возможен только если у него есть распределительное устройство того же класса напряжения, что и у линии электропередачи.

Для добавления линии электропередачи с несколькими участками, в модальном окне выбора конечной точки выберите «Терминал» вместо «Подстанция», укажите название промежуточного элемента и нажмите «Применить».



**Поиск объекта электроэнергетики**

Выбрано: Опора 56

Подстанция Терминал

Опора 56 Добавить

Отменить Применить

После создания первого участка линия электропередачи не может быть сохранена до тех пор, пока не будет указан второй энергообъект. Однако, можно добавить следующий участок, начальная точка которого будет автоматически установлена на терминале предыдущего участка.

Наименование участка*	Тип участка	Длина участка, км	Сопротивления, Ом/км				Проводимости, мкСм/км				Конец 1	Конец 2	
			$R_1^0$	$X_1^0$	$R_0^0$	$X_0^0$	$G_1^0$	$B_1^0$	$G_0^0$	$B_0^0$			
ВЛ 220 кВ Тестовая - Тестовая Кул	Линия	100	0.152	0.396	0	0	0	0	0	0	ПС 500 кВ ...	Опора 56	
ВЛ 220 кВ Тестовая - Тестовая Кул	Линия	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Опора 56		

Для добавления отпайки, добавьте участок, выберите в колонке «Тип участка» значение «Отпайка». Место отпайки будет расположено в конце предыдущего участка, а в столбце «Конец 2» будет прочерк.

Наименование участка*	Тип участка	Длина участка, км	Сопротивления, Ом/км				Проводимости, мкСм/км				Конец 1	Конец 2	
			$R_1^0$	$X_1^0$	$R_0^0$	$X_0^0$	$G_1^0$	$B_1^0$	$G_0^0$	$B_0^0$			
ВЛ 220 кВ Тестовая - Тестовая Кул	Линия	100	0.152	0.396	1	1	0	0	0	0	ПС 500 кВ ...	Опора 56	
ВЛ 220 кВ Тестовая - Тестовая Кул	Отпайка	10	0.152	0.396	1	1	0	0	0	0	Опора 56	-	

После указания начального и конечного энергообъектов, линию электропередачи можно сохранить и закрыть модальное окно.

## 5.2. Создание эквивалента системы по концам ЛЭП

В окне «Настройка линии электропередачи», перейдите на вкладку «Эквивалентные энергосистемы» и нажмите кнопку «Редактировать».

**Настройка линии электропередач** Участки ЛЭП **Эквивалентные энергосистемы** Редактировать Закрыть

ПАРАМЕТРЫ ЛИНИИ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧ

Наименование ЛЭП: ВЛ 220 кВ Тестовая - Тестовая Кубань

Краткое наименование ЛЭП: Тестовая

Наименование подстанции: Сопротивления по прямой последовательности Сопротивления по нулевой последовательности

$R_1$   $X_1$   $R_0$   $X_0$

Для добавления одного или всех связанных энергообъектов нажмите "+"; затем введите значения сопротивления системы в появившейся строке.

**Настройка линии электропередач** Участки ЛЭП Эквивалентные энергосистемы Удалить Сохранить Закрыть

ПАРАМЕТРЫ ЛИНИИ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧ

Наименование ЛЭП: ВЛ 220 кВ Тестовая - Тестовая Кубань

Краткое наименование ЛЭП: Тестовая

Номинальный ток: 1000

Наименование подстанции: ПС 500 кВ Тестовая Кубань

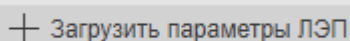
$R_1$   $X_1$   $R_0$   $X_0$

1 1 0 1

Добавить подстанцию

### 5.3. Импорт параметров ЛЭП из PFProtection

В системе присутствует возможность импорта параметров ЛЭП из моделей сети PowerFactory, которые были предварительно экспортированы из PF в формате \*.JSON. Для данной процедуры необходимо перейти в меню «Настройки»-> «Схемы моделирования» и



затем нажать кнопку

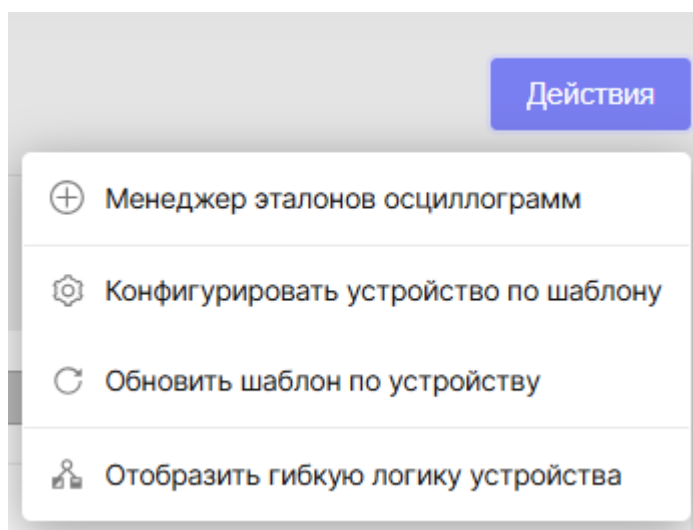
После нажатия кнопки «Загрузить параметры ЛЭП» появится диалоговое окно с выбором файла в формате \*.JSON. После успешной загрузки файла пользователь увидит результат импорта и журнал событий импорта параметров ЛЭП с возможностью сохранить в текстовом формате на компьютер пользователя.

### 5.4. Конфигурирование устройства РЗА

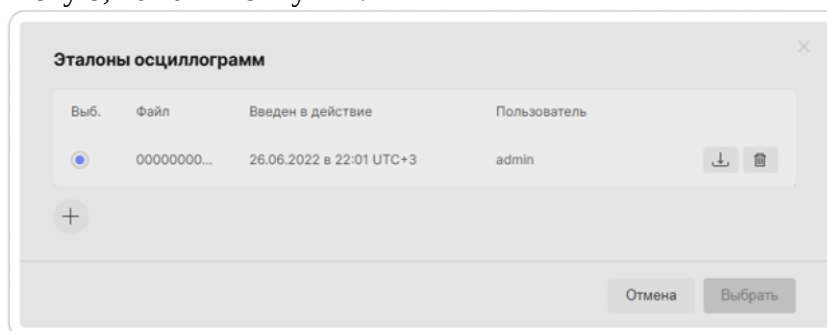
Конфигурирование устройства РЗА включает привязку виртуальных сигналов к источникам (осциллограммам). Процесс включает загрузку эталонной осциллограммы (COMTRADE) и настройку аналоговых и дискретных сигналов. Эталонная осциллограмма, уникальная для каждого устройства благодаря файлу .cfg (содержащему настройки каналов и другую информацию), позволяет АСА РЗА идентифицировать устройство по загруженной осциллограмме.

#### 5.4.1. Загрузка эталонной осциллограммы

Загрузить эталонную осциллограмму можно во вкладке «Настройки конфигурации» окна устройства, нажав кнопку «Действия» и выбрав «Менеджер эталонных осциллограмм».



Модальное окно отобразит список ранее загруженных эталонных осциллограмм и позволит загрузить новую, нажав кнопку "+".



Загруженные эталонные осциллограммы можно скачать или удалить (если с ними не создано контейнеров аварий). Выбранная эталонная осциллограмма определяет конфигурацию сигналов в окне настроек

### 5.4.2. Конфигурирование дискретных сигналов

Конфигурирование дискретных сигналов устройства предполагает привязку виртуальных сигналов к сигналам эталонной осциллограммы. Можно иерархически добавлять сигналы (Функция=>Степень=>Сигнал), а также отдельные обобщенные сигналы (неисправности, пуск осциллографа и т.д.). Для создания дискретного сигнала для функции/степени, добавьте новую функцию и заполните необходимые параметры.

**Настройки конфигурации** Действия

Параметры устройства **Дискретные сигналы** Аналоговые сигналы

функции		ДИСКРЕТНЫЕ СИГНАЛЫ
НЕИСПРАВНОСТЬ	+	
Обобщенные и Прочие дискретные сигналы	+	
ВЫКЛЮЧАТЕЛИ	+	

**ПАРАМЕТРЫ ФУНКЦИИ**

Наименование  
Наименование  
Поле обязательно для заполнения

Обозначение  
Обозначение  
Поле обязательно для заполнения

Код ANSI  
Код ANSI  
Поле обязательно для заполнения

Класс  
-

Тип  
Дифференциальная защита

Идентификатор АИП  
Идентификатор АИП

Глобальный идентификатор

Отмена Создать

В полях справа укажите наименование и обозначение функции, выберите её тип и нажмите кнопку «Создать».

**ПАРАМЕТРЫ ФУНКЦИИ**

Наименование  
ТЗНП

Обозначение  
ТЗНП

Код ANSI  
51N

Класс  
-

Тип  
Защита от замыканий на землю

Идентификатор АИП  
Идентификатор АИП

Глобальный идентификатор

Отмена Создать

После создания, функция появится в списке функций, и можно приступать к привязке ступеней.

**Настройки конфигурации** Действия

Параметры устройства Дискретные сигналы Аналоговые сигналы

функции	+	ДИСКРЕТНЫЕ СИГНАЛЫ
ТЗНП	+	
НЕИСПРАВНОСТЬ	+	
Обобщённые и Прочие дискретные сигналы	+	
ВЫКЛЮЧАТЕЛИ	+	

ПАРАМЕТРЫ СТУПЕНИ

Функция  
ТЗНП

Наименование  
Наименование  
Поле обязательно для заполнения

Обозначение  
Обозначение  
Поле обязательно для заполнения

Номер ступени  
1 ступень

Направленность  
Ненаправленная

Отмена Создать

В полях справа введите наименование и обозначение ступени, выберите её номер и направленность, затем нажмите кнопку «Создать».

ПАРАМЕТРЫ СТУПЕНИ

Функция  
ТЗНП

Наименование  
2 ступень ТЗНП

Обозначение  
2 ступень

Номер ступени  
2 ступень

Направленность  
Ненаправленная

Отмена Создать

После создания, ступень появится в списке соответствующей функции. Затем можно добавить к ней дискретный сигнал.

#### Настройки конфигурации

Действия

Параметры устройства Дискретные сигналы Аналоговые сигналы

ФУНКЦИИ	+	ДИСКРЕТНЫЕ СИГНАЛЫ	+	ПАРАМЕТРЫ СТУПЕНИ
ТЗНП	+			Функция ТЗНП
1 ступень	+			Наименование 1 ступень
НЕИСПРАВНОСТЬ	+			Обозначение 1 ступень
Обобщенные и Прочие дискретные сигналы	+			Номер ступени 1 ступень
ВЫКЛЮЧАТЕЛИ	+			Направленность Ненаправленная

Отмена Сохранить

После нажатия кнопки "+", в правом боковом меню настройте сигнал: выберите тип сигнала (Одиночный или Комбинированный; далее рассмотрим одиночный), канал из списка каналов эталонной осциллограммы, состояние (Блокировка, Срабатывание, Пуск,

Ускорение — обязательно наличие сигнала Срабатывания для анализа), введите наименование, выберите сочетание фаз и укажите инверсию при необходимости. Нажмите «Создать» после завершения настройки.

ПАРАМЕТРЫ СИГНАЛА

Источник  
COMTRADE

Сигнал  
Одиночный

Канал  
Osc Trigger On

Состояние  
Блокировка

Наименование  
ОНМ блокирующий

Фаза  
N

☐ Инверсия

Отмена Создать

Для конфигурирования с использованием логических операций над каналами осциллограммы, выберите «Комбинированный сигнал». Укажите логический оператор (И или ИЛИ) и выберите от двух до пяти каналов эталонной осциллограммы для формирования результирующего сигнала.

ПАРАМЕТРЫ СИГНАЛА

Источник  
COMTRADE

Сигнал  
Комбинированный

Логический оператор  
И

Канал 1  
H2a SQa n.o. On  
Инверсия ☐

Канал 2  
H2c SQb n.o. On  
Инверсия ☒

Канал 3  
H3a SQc n.o. On  
Инверсия ☐

+

Сигналы неисправности, сигналы выключателей, обобщенные и другие сигналы добавляются аналогичным образом.

### 5.4.3. Конфигурирование аналоговых сигналов

Настройка аналоговых сигналов выполняется на соответствующей вкладке. Процесс аналогичен добавлению дискретных сигналов: создайте виртуальный аналоговый сигнал, введите название, выберите фазу и тип сигнала.

Правильный выбор фазы и типа сигнала критичен для результатов анализа, ОМП и электрических измерений. После ввода данных нажмите «Создать». Аналоговый сигнал появится в списке, и можно будет привязать к нему канал из эталонной осциллограммы.

В правой части окна выберите канал осциллограммы, введите наименование, укажите сторону обмотки трансформатора и коэффициент масштабирования (обычно 1, если преобразование величины сигнала не требуется).

### 5.4.4. Суммирование и инвертирование аналоговых сигналов

Если устройство РЗА питается от нескольких трансформаторов, и требуется суммирование их сигналов (например, сумма токов двух выключателей с учетом тока линейного реактора), добавьте все соответствующие каналы осциллограммы в один аналоговый сигнал. Для изменения полярности трансформатора тока, используйте коэффициент масштабирования "-1". Отрицательный коэффициент масштабирования также может использоваться для изменения полярности одиночных аналоговых сигналов.

**Настройки конфигурации** Действия

Параметры устройства | Дискретные сигналы | **Аналоговые сигналы**

АНАЛОГОВЫЕ СИГНАЛЫ

+	ПАРАМЕТРЫ
la B1	Источник: COMTRADE
la B2	Канал: SRC 1 la Mag
	Наименование: la B2
	Сторона трансформатора: Нет
	Коэффициент масштабирования: -1

### 5.4.5. Конфигурирование централизованных РАС

Конфигурирование централизованных систем РЗА типа АУРА аналогично настройке обычных устройств РЗА для дискретных и аналоговых сигналов.

Если устройство РЗА является централизованным регистратором аварийных событий, слева от вкладки «Параметры устройства» появится выпадающий список для выбора всего устройства РАС или модуля защищаемого оборудования. Модуль представляет собой логически объединенные дискретные и аналоговые сигналы РАС, относящиеся к одному оборудованию. Добавление модуля осуществляется нажатием кнопки "+".

**Настройки конфигурации** Действия

Устройство РЗА | **Параметры устройства** | Дискретные сигналы | Аналоговые сигналы

Устройство РЗА

Производитель: СВЕЙ	Модель: АУРА
Наименование РЗА: РАС 1	Назначение: Регистратор аварийных событий Центральный
Панель: Panel	Защищаемое оборудование: Ничего не выбрано
Серийный номер: 123213	Идентификатор АИП: Идентификатор АИП
Глобальный идентификатор:	Идентификатор PF: Идентификатор PF

Отмена Сохранить

В открывшемся модальном окне введите название модуля и выберите защищаемое оборудование.

**Добавить источник сигналов АРАС** ×

Создать новый источник сигналов АРАС

Наименование: Модуль ВЛ 220 кВ Тестовая - Тестовая Кубань

Защищаемое оборудование: ВЛ 220 кВ Тестовая - Тестовая Кубань

Отмена Создать

После создания, новый модуль появится в выпадающем списке, и его можно будет выбрать или удалить.



**Настройки конфигурации**

Модуль ВЛ 220 кВ Тестовая - Тест... ▾ **Параметры устройства** Дискретные сигналы Аналоговые сигналы

Устройство РЗА  
 Модуль ВЛ 220 кВ Тестовая - Тестовая Куба...

Наименование: Модуль ВЛ 220 кВ Тестовая - Тестовая Кубань

Защищаемое оборудование: ВЛ 220 кВ Тестовая - Тестовая Кубань

После выбора виртуального модуля, вкладки аналоговых и дискретных сигналов отобразят только сигналы, относящиеся к этому модулю.

**Настройки конфигурации**

Модуль ВЛ 220 кВ Тестовая - Тест... ▾ **Параметры устройства** Дискретные сигналы **Аналоговые сигналы**

АНАЛОГОВЫЕ СИГНАЛЫ

Имя	Параметры
Ia	<p>ПАРАМЕТРЫ</p> <p>Источник: COMTRADE</p> <p>Канал: F1-IA</p> <p>Наименование: Ia ВЛ Тестовая</p> <p>Сторона трансформатора: Нет ▾</p> <p>Коэффициент масштабирования: 1.0</p>

#### 5.4.6. Конфигурирование устройства РЗА по шаблону.

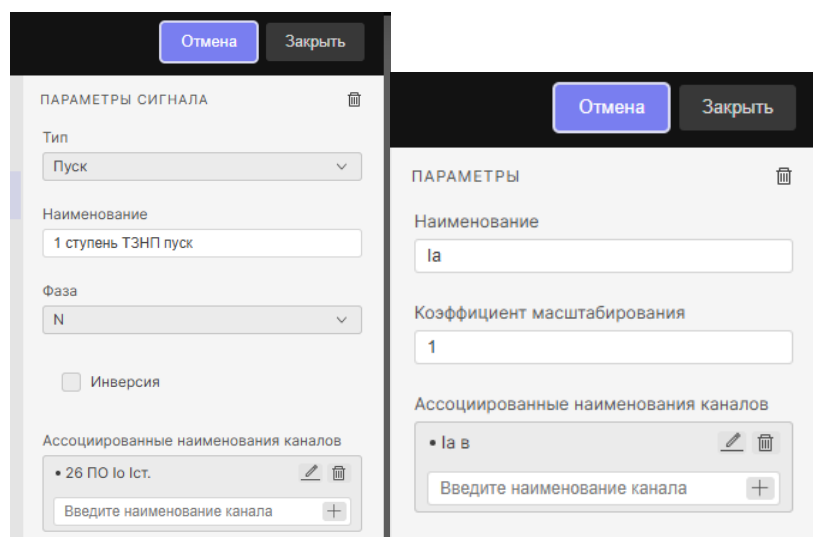
В АСА РЗА можно быстро конфигурировать однотипные устройства РЗА с помощью шаблонов. Выберите в меню «Действия» -> «Конфигурировать устройство по шаблону» и укажите нужный шаблон. Система уведомит об успешном завершении конфигурирования.

#### 5.4.7. Работа с шаблонами устройства


Для работы с шаблонами, выберите модель устройства РЗА в справочнике РЗА. Список доступных шаблонов для этой модели отобразится в соответствующем столбце. Добавьте новый шаблон, нажав кнопку «+»

Наведение курсора на шаблон отобразит опции «Настройки» () , «Копировать» () и «Создать копию» () . Нажатие «Настройки» откроет окно, аналогичное окну конфигурирования устройства.

Окно настроек шаблона позволяет добавлять дискретные и аналоговые сигналы аналогично конфигурированию устройства РЗА, используя иерархию Функция=>Степень=>Ассоциированное наименование. «Ассоциированные наименования каналов» будут сопоставлены с именами аналоговых каналов эталонной осциллограммы конкретного устройства. Для редактирования, нажмите кнопку «Редактировать» вверху справа, чтобы активировать поля для изменений.

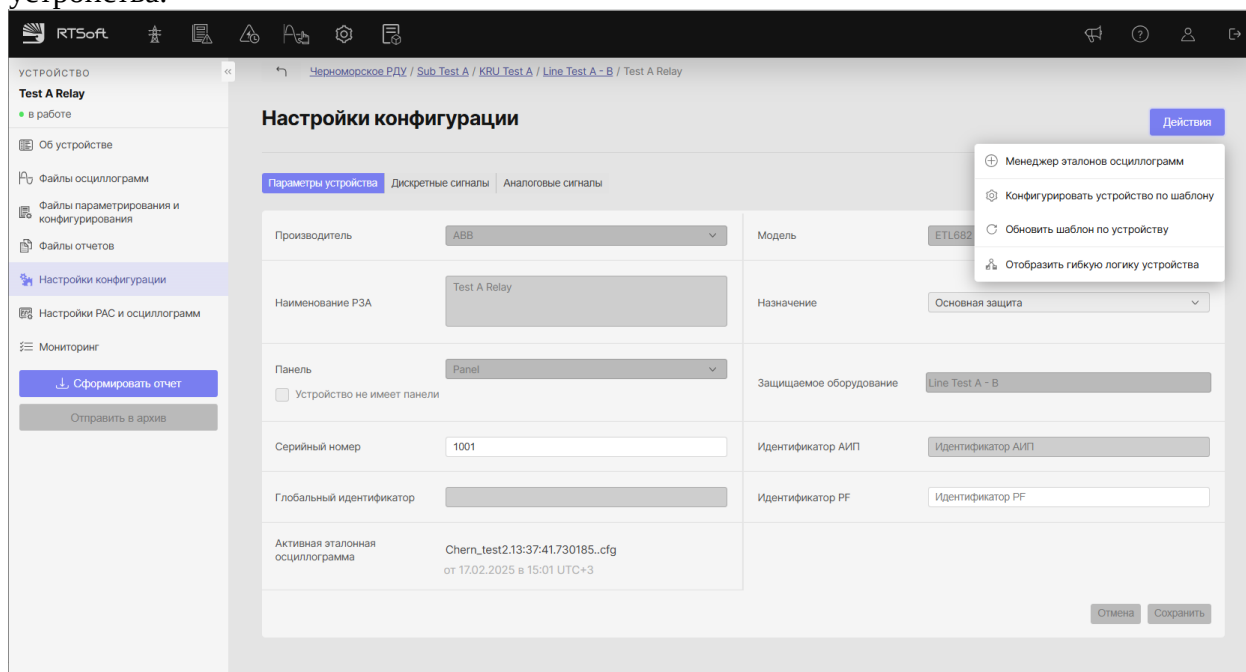


Можно создавать неограниченное количество ассоциированных наименований каналов.

Кнопка «Копировать» (  ) откроет модальное окно для создания нового шаблона на основе текущего, позволяя выбрать целевую модель устройства РЗА. Если шаблон для выбранной модели отсутствует, его можно создать, нажав "+". Нажмите «Применить» после выбора целевого шаблона.

#### 5.4.8. Обновление шаблона по конфигурации устройства

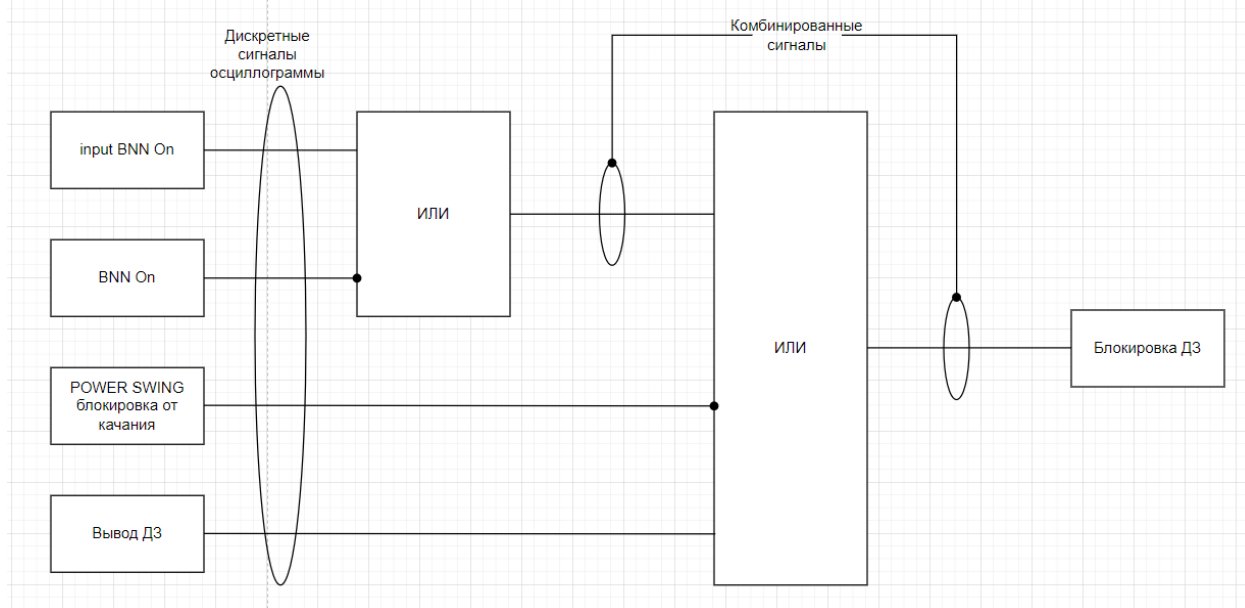
Обновить шаблон можно через окно конфигурирования устройства, выбрав «Действия» - «Обновить шаблон по устройству», затем выбрав нужный шаблон и нажав «Применить». Шаблон будет обновлен в соответствии с текущей конфигурацией устройства.



#### 5.4.9. Использование гибкой логики при конфигурировании устройства.

Если стандартных (обычных или комбинированных) сигналов недостаточно для описания логики сигналов «Пуск», «Блокировка», «Срабатывание» и «Ускорение», можно

создать гибкую логику, комбинируя обычные и комбинированные сигналы. Рассмотрим пример гибкой логики сигнала блокировки дистанционной защиты терминала GE L90).



Для обработки АСА РЗА сигнала «Блокировка ДЗ» можно использовать два комбинированных сигнала: комбинированный сигнал «БНН», состоящий из двух дискретных сигналов

ДИСКРЕТНЫЕ СИГНАЛЫ	ПАРАМЕТРЫ СИГНАЛА
<div>Блокировка</div> <div>БНН <math>\Sigma</math></div> <div>Блокировка ДЗ ОБЩ <math>\Sigma</math></div>	<div>ИСТОЧНИК</div> <div>COMTRADE</div> <div>Сигнал</div> <div>Комбинированный</div> <div>Логический оператор</div> <div>ИЛИ</div> <div>Канал 1</div> <div>input BNN On</div> <div>Инверсия</div> <div>Канал 2</div> <div>BNN On</div> <div>Инверсия</div> <div>Состояние</div> <div>Блокировка</div> <div>Наименование</div> <div>БНН</div> <div>Фаза</div> <div>Не определена</div> <div>Инверсия</div>
<div>Пуск</div> <div>1 ступень ДЗ пуск</div> <div>1 ступень ДЗ3 пуск</div>	
<div>Срабатывание</div> <div>1 ступень ДЗ срабатывание</div> <div>1 ступень ДЗ3 срабатывание</div>	

и комбинированный сигнал «Блокировка ДЗ ОБЩ», состоящий из описанного ранее комбинированного сигнала и 2х сигналов осциллограмм

ДИСКРЕТНЫЕ СИГНАЛЫ		ПАРАМЕТРЫ СИГНАЛА
<div>Блокировка</div> <div>БНН</div> <div>Блокировка ДЗ ОБЩ</div>		<div>Источник</div> <div>COMTRADE</div> <div>Сигнал</div> <div>Комбинированный</div> <div>Логический оператор</div> <div>ИЛИ</div> <div>Канал 1</div> <div>БНН</div> <div>Канал 2</div> <div>Vyvod DZ On</div> <div>Канал 3</div> <div>POWER SWING UN/BLOCK</div> <div>Состояние</div> <div>Блокировка</div> <div>Наименование</div> <div>Блокировка ДЗ ОБЩ</div> <div>Фаза</div> <div>Не определена</div> <div>Инверсия</div>
<div>Пуск</div> <div>1 ступень ДЗ пуск</div> <div>1 ступень ДЗ3 пуск</div>		
<div>Срабатывание</div> <div>1 ступень ДЗ срабатывание</div> <div>1 ступень ДЗ3 срабатывание</div>		

В этом случае, один из каналов комбинированного сигнала должен быть выбран из ранее созданных комбинированных сигналов.

Источник	
COMTRADE	
Сигнал	
Комбинированный	
Логический оператор	
ИЛИ	
Канал 1	Инверсия
БНН	<input type="checkbox"/>
Канал 2	Инверсия
Vyvod DZ On	<input type="checkbox"/>
Канал 3	Инверсия
POWER SWING UN/BLOCK	<input checked="" type="checkbox"/>

В открывшемся модальном окне перейдите на вкладку «Комбинированные сигналы». После завершения редактирования гибкой логики, её графическое представление можно сформировать через меню «Действия», описывающая логику устройства.

Канал 1

Сигналы из эталонной осциллограммы

Комбинированные сигналы

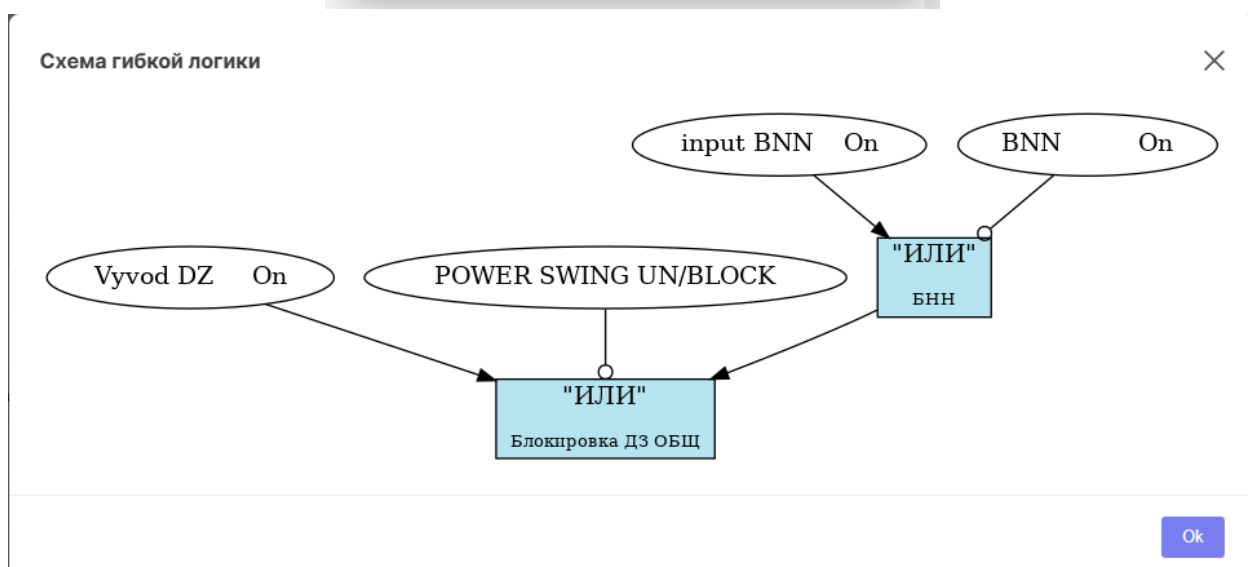
Поиск (мин. 3 символа) Найти

☒ БНН

Отмена Применить

Действия

- ⊕ Менеджер эталонов осциллограмм
- ⚙ Конфигурировать устройство по шаблону
- 🔄 Обновить шаблон по устройству
- 👤 Отобразить гибкую логику устройства



### 5.4.10. Редактирование функций и ступеней устройства РЗА/РАС

Конфигурация функций и ступеней устройств РЗА/РАС необходима для корректной работы алгоритмов экспресс-анализа аварии, моделирования работы ступени в расчетном комплексе PF.Protection и тех. учета.

На вкладке функций и ступеней экрана редактирования устройства РЗА/РАС отображается список функций данного устройства РЗА, с вложенными элементами - ступенями, каждая из которых имеет свой набор сигналов одного из типов (пуск, срабатывание, блокировка, ускорение), которые отображаются в правой части экрана при выделении ступени.


функции	+	СИГНАЛЫ СТУПЕНИ	+
^ Дистанционная защита	⚙	^ Блокировка	
Первая ступень		БНН	
Вторая ступень		^ Пуск	
Третья ступень		РС II ст.АВ	
^ Токовая направленная защита нулевой последователь...	⚙	РС II ст.ВС	
Первая ступень		РС II ст.СА	
Вторая ступень			
Третья ступень			
Третья ступень с отстройкой от БТНТ			
Четвертая ступень			

Для корректной работы алгоритмов обязательно должен быть сконфигурирован хотя бы один сигнал срабатывания ступени. В противном случае входных данных для экспресс-анализа и моделирования работы ступени будет недостаточно.

Для полного анализа функции защиты ближнего резервирования (основные защиты и первые ступени защит дальнего резервирования) необходимо завести сигналы срабатывания и блокировки.

Для полного анализа функции защиты дальнего резервирования для каждой её ступени необходимо завести по крайней мере по одному сигналу каждого из типов (пуск, срабатывание, блокировка, ускорение). Например, в том случае, если для ступени заведены только сигналы пуска, но не заведены сигналы срабатывания и не заведён сигнал блокировки, то Система может сигнализировать о некорректном действии защиты даже в том случае, если она фактически сработала корректно, так как у Системы в таком случае нет всей информации.

Также при проведении анализа действия защит Система проверяет корректность пуска или срабатывания конкретной ступени по сравнению с действием других ступеней данной функции защиты. Например, срабатывание третьей ступени раньше второй считается некорректным, если не введено ускорение третьей ступени, так как в данном случае защита не обеспечивает селективность.

Для создания новой функции необходимо нажать на кнопку  рядом с заголовком «Функции». После нажатия справа в столбце параметров необходимо задать атрибуты функции:

ПАРАМЕТРЫ ФУНКЦИИ

Наименование

Дифференциальная защита линии

Обозначение

ДЗЛ

Код ANSI


87L

Тип

Дифференциальная защита

Идентификатор АИП

Идентификатор АИП

Для создания новой ступени необходимо нажать на кнопку  рядом с функцией, для которой создается эта ступень. После этого необходимо задать атрибуты новой ступени, и нажать на кнопку «Сохранить».

ПАРАМЕТРЫ СТУПЕНИ

Функция

Дистанционная защита

Наименование

Первая ступень

Обозначение

1 ст.

Номер ступени

1 ступень ближнее резервирование

Направление

Направление в защ. объект

Контур

Фаза-Фаза

В таблице 2 приведены рекомендации к заданию параметров ступеней основных и резервных защит.

Таблица 2 – Рекомендации к заданию параметров ступеней защит

Поле	Основные защиты	Резервные защиты
Наименование	Рекомендованное наименование – «-»	Наименование должно соответствовать номеру ступени защиты
Обозначение	Рекомендованное обозначение – «-»	Обозначение должно соответствовать номеру ступени защиты, рекомендуется указывать сокращенное наименование, например, «1 ст.»

Поле	Основные защиты	Резервные защиты
Номер ступени	Значение «Защита абсолютной селективности»	Соответствует номеру ступени, например, для 1 ступени защиты – «1 ступень» и так далее
Направление	Рекомендованное значение «Направление в объект»	Соответствует направлению действия защиты и выбирается из значений «Ненаправленная», «Направление в объект», «Направление в шины»
Контур	Рекомендованное значение «Все фазы»	Соответствует контуру защиты и выбирается из значений «Фаза-земля», «Фаза-фаза», «Все фазы». Выбор значения «Фаза-земля» осуществляется для защит, реагирующих на земляные короткие замыкания. Выбор значения «Фаза-фаза» осуществляется для защит, реагирующих на междуфазные короткие замыкания

Для каждой ступени можно создать свои дискретные сигналы, по которым будет проводиться анализ работы этой ступени. Как правило, сигналы ступеней привязываются к дискретным сигналам эталонной осциллограммы, что соответствует выбору источника сигнала COMTRADE, либо к сигналам, поступающим в реальном времени по протоколу МЭК 61850-8.1 MMS (IEC 61850) от АСУ ТП или терминалов. Также доступна опция привязки сигналов к поступающей из АСУ информации по протоколу МЭК 60870-104 (ASDU) или из OPC (OPC).

ПАРАМЕТРЫ СИГНАЛА

Источник

COMTRADE

Канал

Blok\_DZL\_2gar

Нет списка привязанных каналов для выбора

Источник

IEC 104

Номер ASDU

Номер ASDU

Поле обязательно для заполнения

Номер сигнала

Номер сигнала

Поле обязательно для заполнения

ПАРАМЕТРЫ СИГНАЛА

Источник

OPC

Тег

Тег

Поле обязательно для заполнения

Команда

Команда

ПАРАМЕТРЫ СИГНАЛА

Источник

IEC 61850

IED

ASUTP\_716

Адрес

Адрес

Поле обязательно для заполнения


Наименование

Наименование

Поле обязательно для заполнения



Сигнал с любым из перечисленных источников может быть привязан к ступени, и имеет следующие общие атрибуты:

Пользователю доступна возможность удалить сигнал ступени, ступень и функцию, при помощи кнопки  рядом с «Параметрами». При этом необходимо понимать, что удаление корневой записи (к примеру, функции) приведет к удалению всех ее дочерних объектов (ступеней и их сигналов).

### **Рекомендации к конфигурированию функций и ступеней защит.**

Для каждой функции РЗА должна быть занесена следующая информация:

- «Параметры функции»: Наименование, Обозначение, Код ANSI, Тип, Идентификатор АИП;
- «Параметры ступени»: Наименование, Обозначение, Номер ступени, Направление, Контур (для функции ДЗ);

#### **Примечание:**

1. В целях обеспечения корректной работы АСА РЗА для основных защит ЛЭП и оборудования (с абсолютной селективностью) и УРОВ необходимо создать одну «ступень» с обозначением и наименованием данной функции РЗА;

2. Наименование ступени функции РЗА должно соответствовать требованиям ГОСТ Р 58601-2019. Формат обозначения ступени «N-ст.», например: 1ст., 2ст. и т.д.

• «Дискретные сигналы»: для каждой ступени функции РЗА должны быть выполнены связки с дискретными каналами в эталонной осциллограмме аварийных событий следующих типов: Пуск, Срабатывание, Блокировка, Ускорение.

#### **Примечание:**

3. Для обеспечения анализа функционирования МП РЗА, выполняющих функцию ближнего резервирования (основные защиты и первые ступени защит дальнего резервирования) допускается завести только дискретные сигналы типа «Срабатывание» и «Блокировки».

4. Для обеспечения анализа функционирования МП РЗА, выполняющих функцию дальнего резервирования, для каждой ступени функции РЗА в данных МП РЗА необходимо завести по одному дискретному сигналу каждого из типов: Пуск, Срабатывание, Блокировка, Ускорение):

• дискретным сигналам, относящимся к измерительным органам, пусковым органам необходимо присвоить тип «Пуск»;

• дискретным сигналам промежуточной логики может быть присвоен как тип «Пуск», так и «Срабатывание»;

• дискретным сигналам автоматического и оперативного ускорения должен быть установлен тип «Ускорение»;

- дискретным сигналам (в том числе внешним/входным) блокирования функции РЗА должен быть установлен тип «Блокировка»;
- дискретным сигналам (в том числе выходным) срабатывания функций РЗА и/или МП РЗА должен быть установлен тип «Срабатывание».
- вывод из работы отдельных функций защит следует конфигурировать для каждой ступени этих функций как сигналы блокировки.
- для устройств ДЗШ задаются сигналы срабатывания. Для ДЗШ, установленных в каждой фазе, задаются сигналы срабатывания каждой фазы по отдельности.

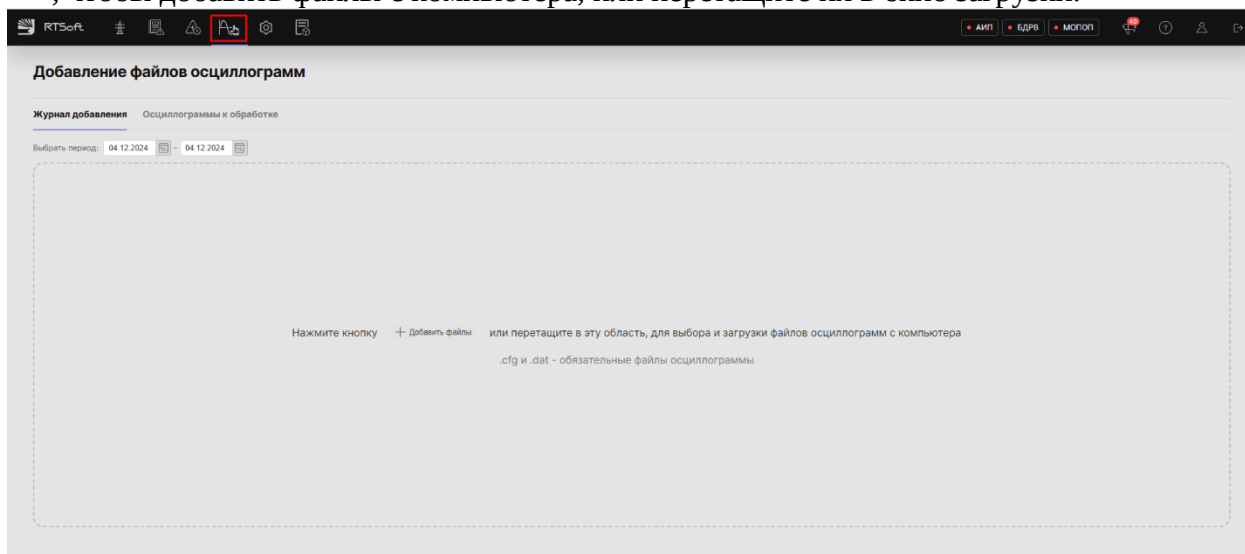
## 5.5. Создание контейнера

После загрузки осциллограмм, на вкладке «Осциллограммы к обработке» отобразятся загруженные файлы, сгруппированные по устройствам, энергообъектам, контейнерам, времени и топологии. Если подходящего контейнера не найдено, будет предложено создать новый.

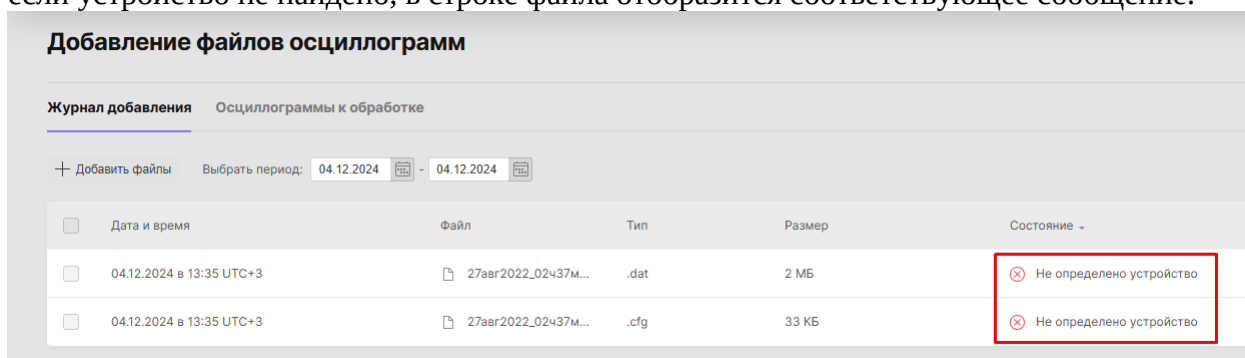
Нажатие кнопки «Начать анализ» запустит процесс создания нового контейнера на основе осциллограмм из группы 2.

## 5.6. Ручная загрузка осциллограмм

Для загрузки осциллограмм, выберите соответствующий пункт меню, затем нажмите "+", чтобы добавить файлы с компьютера, или перетащите их в окно загрузки.



После загрузки, осциллограммы автоматически привяжутся к соответствующим устройствам, если предварительно были загружены эталонные осциллограммы. В случае, если устройство не найдено, в строке файла отобразится соответствующее сообщение.



Если несколько устройств имеют схожие эталонные осциллограммы, АСА РЗА не сможет однозначно определить устройство, и потребуются ручная привязка осциллограммы к нужному устройству пользователем.

Диалоговое окно отобразит список возможных устройств для данной осциллограммы; выберите нужное и нажмите «Применить».

Для удаления ошибочно загруженных осциллограмм, отметьте их флажками слева и нажмите кнопку «Удалить n объектов».

## 5.7. Добавление осциллограмм к контейнеру

Если после загрузки осциллограмм найдены подходящие контейнеры (по времени и топологии), в строке с номером группы будет указано наличие подходящего контейнера.

Нажатие кнопки «Подробнее» отобразит информацию о контейнере, к которому привязана осциллограмма.

Нажатие кнопки «Начать анализ» приведёт к привязке осциллограмм из группы 1 к указанному контейнеру, после чего контейнер будет автоматически пересчитан.

## 5.8. Анализ осциллограмм контейнера аварии

Осциллограммы автоматически отправляются на анализ после создания или дозагрузки в контейнер. Пользователь также может вручную инициировать повторный анализ осциллограмм через интерфейс контейнера.

### 5.8.1. Повторный анализ из меню «Осциллограммы»

В меню «Осциллограммы» внутри контейнера, отметьте нужные осциллограммы и нажмите кнопку «Повторный анализ».

При повторном анализе без моделирования будет использоваться результат моделирования предыдущей версии анализа (аварии), в которой есть результаты моделирования.

**Детали контейнера (тестовый контейнер)**

Показать/скрыть версии расчета

Удалить выбранные (2)    Скачать выбранное

С моделированием

Без моделирования

<input type="checkbox"/>	Название	Время пуска	Время получения	Источник	Энергообъект	Устройство
<input type="checkbox"/>	chern_test11 (1)	22:05:39 18.02.2025	15:35:23 24.02.2025	admintech	Sub Test A	Test A Relay
<input type="checkbox"/>	posel_test11 (1)	22:05:39 18.02.2025	15:35:23 24.02.2025	admintech	Sub Test B	Test B Relay

### 5.8.2. Повторный анализ из меню «Анализ аварии»

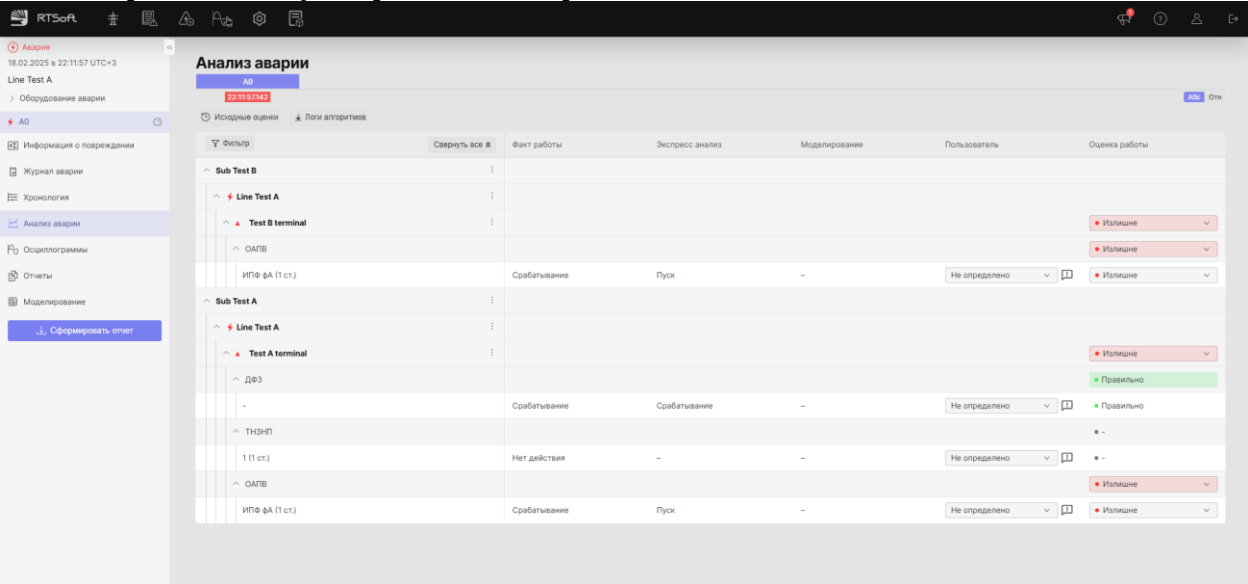
Для повторного анализа, перейдите в меню «Анализ аварии», выберите нужную версию анализа и нажмите кнопку «Повторный анализ».

После нажатия кнопки, откроется окно со списком осциллограмм контейнера. Осциллограммы текущей версии анализа будут отмечены, но пользователь может выбрать любые осциллограммы для повторного анализа.

При повторном анализе без моделирования будет использоваться результат моделирования предыдущей версии анализа (аварии), в которой есть результаты моделирования.

5.9. Анализ ИПФ

В основе алгоритма анализа работы ИПФ учитывается действие избирателей поврежденной фазы в составе ОАПВ, определяемое по дискретным сигналам осциллограммы и виду повреждения подрежимов.



В разделе «Анализ аварии» предусмотрены вкладки с указанием вида повреждения, которые будут упорядочены слева направо в хронологическом порядке.

При переходе на ту или иную вкладку с видом повреждения для избирателей поврежденной фазы фиксируются сигналы (пуск, нет действия). То есть на каждом зафиксированном переходе от одного подрежима к следующему производится анализ действий функции избирателя поврежденных фаз в составе ОАПВ устройства, для которого была записана осциллограмма.

Правильное действие органов ИПФ в зависимости от рассматриваемого вида повреждения представлено в следующей таблице.

Вид повреждения	ИПФ_фаза А	ИПФ_фаза В	ИПФ_фаза С
ABC	Пуск	Пуск	Пуск
A0	Пуск	Нет действия	Нет действия
B0	Нет действия	Пуск	Нет действия
C0	Нет действия	Нет действия	Пуск
AB	Пуск	Пуск	Нет действия
BC	Нет действия	Пуск	Пуск
CA	Пуск	Нет действия	Пуск
AB0	Пуск	Пуск	Нет действия

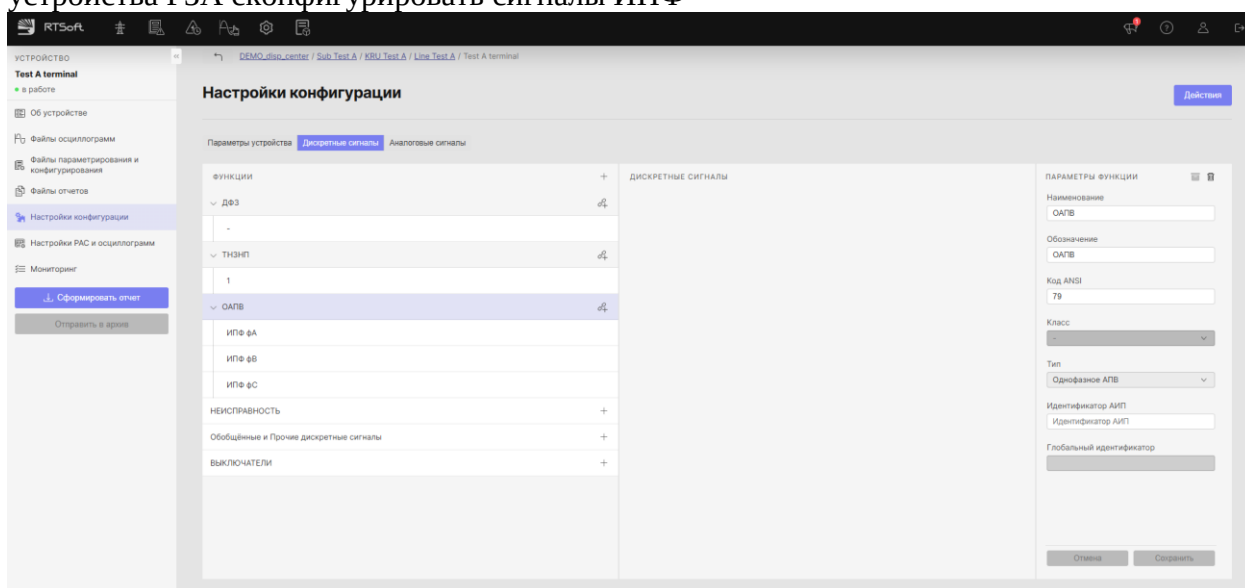
BC0	Нет действия	Пуск	Пуск
CA0	Пуск	Нет действия	Пуск

Сигнал ступени определяется как ИПФ и соответственно к ней будет применяться свой алгоритм анализа действия по следующим условиям:

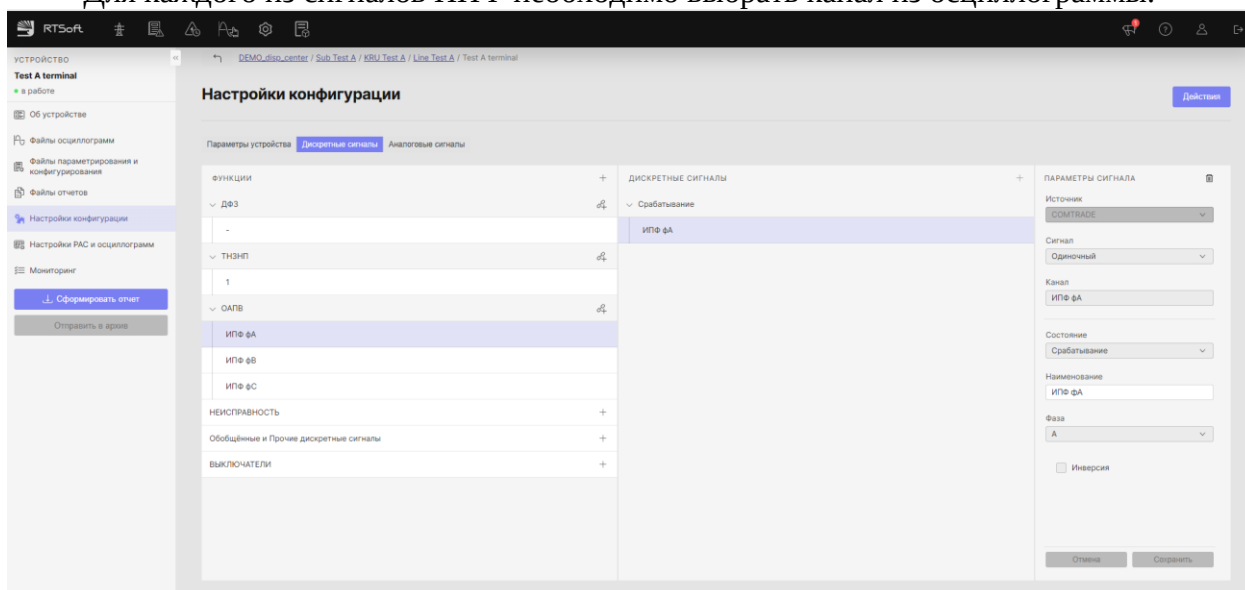
1. Сигнал ступени привязан к ступени в составе функции, у которой задан тип “Однофазное АПВ”;
2. Сигнал ступени имеет тип “Пуск”;
3. У сигнала ступени задана фаза А, В или С.

## Конфигурирование ИПФ

Чтобы сконфигурировать ИПФ необходимо в разделе «Настройки конфигурации» устройства РЗА сконфигурировать сигналы ИПФ



Для каждого из сигналов ИПФ необходимо выбрать канал из осциллограммы.



Сконфигурированные дискретные сигналы могут состоять из нескольких сигналов, включенных по определенной логической схеме, например сконфигурированные сигналы ИПФ\_фаза А, ИПФ\_фаза В и ИПФ\_фаза с соответствуют трем парам каналов Зипф А,

Зипфк А, Зипф В, Зипфк В, Зипф С, Зипфк С, объединенных логической схемой ИЛИ, поэтому при конфигурировании функций и ступеней необходимо создавать комбинированные дискретные сигналы.