

Утвержден

БНРД.70300-30 34 01-1-ЛУ

TECON — TECHNICS ON!®

ИНСТРУМЕНТАЛЬНОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УСТРОЙСТВА РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ И АВТОМАТИКИ СЕРИИ ТЕКОН 300

Руководство оператора

Операторская станция

БНРД.70300-30 34 01-1

Листов 79



© АО «ТеконГруп», 2023–2025.

Авторские права на использование данного документа принадлежат АО «ТеконГруп». Копирование, передача третьим лицам и иное распространение без письменного разрешения изготовителя запрещено.



TECON — TECHNICS ON! ® — зарегистрированный товарный знак АО «ТеконГруп».

Все другие названия продукции и другие имена компаний использованы здесь лишь для идентификации и могут быть товарными знаками или зарегистрированными товарными знаками их соответствующих владельцев. АО «ТеконГруп» не претендует ни на какие права, затрагивающие эти знаки.

АО «ТеконГруп»

Местонахождение:

ул. 3-я Хорошёвская, д. 20, эт. 1, ком. 112,

Москва, 123423, Россия

тел.: +7 (495) 730-41-12

факс: +7 (495) 730-41-13

e-mail: info@tecon.ru

http:// www.tecon.ru

v 3.2.0 / 02.12.2024



ИНФОРМАЦИЯ

Настоящее руководство оператора распространяется на комплект программного обеспечения комплекса версии 0.16.0, компоненты которого приведены в РЭ [1]!

Содержание

ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ И ОБОЗНАЧЕНИЙ	6
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ЗНАКИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В ЭТОМ РУКОВОДСТВЕ.....	7
1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ИПО	9
2 УСТАНОВКА ИПО	10
2.1 Системные требования	10
2.1.1 Требования и рекомендации к ИПО	10
2.2 Процедура установки	10
3 ЛИЦЕНЗИОННАЯ ПОЛИТИКА.....	11
3.1 Типы лицензии ИПО и ключи Guardant	11
3.1.1 Типы лицензии ИПО	11
3.1.2 Ключи Guardant.....	11
3.2 Работа с ключом Guardant	11
3.2.1 Запуск ИПО	11
4 ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ РАБОТЫ С ИПО	13
4.1 Установка библиотеки алгоритмов	13
4.2 Открытие и завершение работы ИПО	16
4.3 Главное окно приложения	16
4.4 Настройка конфигурации окон	16
4.5 Главная панель инструментов	19
4.5.1 Кнопка Вид	19
4.5.2 Смена проекта	19
4.5.3 Сохранение изменений	19
5 УПРАВЛЕНИЕ ПРОЕКТАМИ	21
5.1 Создание нового проекта	21
5.2 Открытие существующего проекта	22
6 РАБОТА С УСТРОЙСТВАМИ РЗА	23
6.1 Создание устройств РЗА	23
6.2 Настройка подключения к УРЗА	24
6.3 Удаление устройств РЗА	26
7 ЗАГРУЗКА КОНФИГУРАЦИЙ.....	27
7.1 Общие сведения.....	27
7.2 Импорт файла лицензии.....	27
7.3 Настройка сетевых параметров и загрузка.....	30
8 СРЕДСТВА МОНИТОРИНГА, СЕРВИСА, УПРАВЛЕНИЯ И АНАЛИЗА.....	32
8.1 Управление группами уставок.....	32
8.1.1 Смена активной группы уставок.....	33
8.1.2 Редактирование уставок устройства РЗА	33
8.1.3 Сравнение уставок	33
8.1.4 Экспорт уставок	35
8.2 Аппаратная конфигурация.....	36
8.3 Работа с данными РЗА	37
8.3.1 Состояние.....	39
8.3.2 Пользовательский журнал	40

8.3.3 Журнал системных событий РЗА	41
8.3.4 Журнал осциллограмм	42
8.3.5 Системный отчёт	43
8.3.6 Осциллограммы	44
8.3.7 CID	45
8.4 Логическая схема устройства РЗА	46
8.5 Анализ осциллограмм в приложении Просмотр осциллограмм	48
8.5.1 Общие сведения	49
8.5.2 Открытие осциллограммы	49
8.5.3 Окно анализа осциллограмм	49
8.5.4 Свойства каналов осциллограмм	56
8.5.5 Добавление и удаление каналов	57
8.5.6 Сохранение осциллограммы	57
8.5.7 Склеивание осциллограмм	58
8.5.8 Создание текстового отчёта	60
8.5.9 Расчётные каналы	63
8.5.10 Диалоговые окна	64
ПРИЛОЖЕНИЕ А (ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ) КАРТА ЗАКАЗА ИПО ОС И АППАРАТНЫХ КЛЮЧЕЙ GUARDANT (НОВЫЙ ЗАКАЗ)	70
ПРИЛОЖЕНИЕ А.1 ЗАВОДСКИЕ НОМЕРА УСТРОЙСТВ РЗА СЕРИИ ТЕКОН 300 ЗАКАЗЧИКА, ВКЛЮЧАЕМЫХ В ФАЙЛ ЛИЦЕНЗИИ	72
ПРИЛОЖЕНИЕ Б (ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ) КАРТА ЗАКАЗА ИПО ОС И АППАРАТНЫХ КЛЮЧЕЙ GUARDANT (РАСШИРЕНИЕ)	73
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.1 СЕРИЙНЫЕ НОМЕРА КЛЮЧЕЙ GUARDANT ЗАКАЗЧИКА, ВКЛЮЧАЕМЫХ В ФАЙЛ ЛИЦЕНЗИИ	75
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.2 ЗАВОДСКИЕ НОМЕРА УСТРОЙСТВ РЗА СЕРИИ ТЕКОН 300 ЗАКАЗЧИКА, ВКЛЮЧАЕМЫХ В ФАЙЛ ЛИЦЕНЗИИ	76
ПРИЛОЖЕНИЕ В (СПРАВОЧНОЕ) ПЕРЕЧЕНЬ ИЗМЕНЕНИЙ ДОКУМЕНТА КОМПЛЕКСА V.0.16.0 ОТНОСИТЕЛЬНО ДОКУМЕНТА КОМПЛЕКСА V.0.15.0	77
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	78

ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ И ОБОЗНАЧЕНИЙ

	Описание
<i>CID</i>	Configured IED Description (файл описания конфигурации и возможностей устройств на языке SCL)
<i>IED (ИЭУ)</i>	Intelligent Electronic Device (интеллектуальное электронное устройство)
<i>АСУ</i>	Автоматизированная система управления
<i>АРМ</i>	Автоматизированное рабочее место
<i>ВСЗИ</i>	Встроенные средства защиты информации
<i>ЗИП</i>	Запасные части, инструменты и принадлежности
<i>ИПО</i>	Инструментальное программное обеспечение
<i>ИПО Tecon Spark</i>	Инструментальное программное обеспечение Tecon Spark
<i>ОС</i>	Операционная система
<i>ПК</i>	Персональный компьютер
<i>РЗА</i>	Релейная защита и автоматика
<i>РО</i>	Руководство оператора
<i>СПО</i>	Системное программное обеспечение
<i>УРЗА</i>	Устройство релейной защиты и автоматики

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ЗНАКИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В ЭТОМ РУКОВОДСТВЕ**ВНИМАНИЕ**

Везде, где вы увидите этот предупреждающий знак, строго следуйте инструкциям во избежание нежелательных последствий.

**ИНФОРМАЦИЯ**

Везде, где вы увидите этот информационный знак, обратите внимание на важную, выделенную информацию.

Настоящее руководство оператора (РО) предназначено для ознакомления пользователей с функциональными возможностями операторской станции инструментального программного обеспечения устройства релейной защиты и автоматики серии ТЕКОН 300 (далее – ИПО) для операционной системы (ОС) Tenix WS, а также типовыми шагами, которые производятся в ходе эксплуатации устройства релейной защиты и автоматики серии ТЕКОН 300 производства АО «ТеконГруп» (далее – устройство ТЕКОН 300, устройство РЗА, УРЗА).

РО адресовано оперативному персоналу, эксплуатирующему персоналу, а также персоналу, занятому установкой и вводом устройств в эксплуатацию, и всем, кто использует технические данные, полученные во время настройки, установки и ввода в эксплуатацию, а также при нормальной эксплуатации устройства.

Для эффективного использования ИПО пользователь должен обладать глубокими познаниями в области систем защиты и/или автоматики, а также должен иметь основные знания и навыки по работе с ИПО.

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ИПО

ИПО предназначено для использования техническим персоналом энергообъекта для контроля и обслуживания микропроцессорного устройства релейной защиты и автоматики серии ТЕКОН 300. ИПО позволяет получать данные (значения уставок, сообщения диагностики, осциллограммы и т.д.) непосредственно из работающих устройств. Также ИПО содержит встроенные средства отображения и анализа осциллограмм.

ИПО призвано сопровождать устройства РЗА производства АО «ТеконГруп» на протяжении всего их жизненного цикла – от проектирования до ввода в эксплуатацию и последующего обслуживания.

2 УСТАНОВКА ИПО

2.1 Системные требования

2.1.1 Требования и рекомендации к ИПО

ИПО рассчитано для работы на ПК под управлением ОС TeNIX WS версии 5.15.88.



ИНФОРМАЦИЯ

Для проверки версии установленной ОС TeNIX WS необходимо открыть терминал ОС и дать команду *uname -r*.

Производительность процессора должна быть достаточной для комфортной работы с установленной операционной системой, дополнительных требований к производительности не накладывается.

Рекомендуемый объем оперативной памяти – не менее 8192 Мб.

Объем жесткого диска, с учетом требований для размещения ОС и хранения данных с УРЗА, рекомендуется не менее 1000 Гб.

Для работы с ИПО потребуется устройство для отображения графической информации (монитор, либо встроенный экран, если работа ведется на ноутбуке или планшете). Рекомендуется использовать устройства с соотношением сторон экрана 16:10 или широкоформатные (16:9, 2.35:1 и т.п.).

Для оптимальной работы с ИПО рекомендуется использовать мониторы с разрешением экрана не менее 1920x1080 пикселей.

При использовании ИПО для обмена данными с устройствами РЗА по протоколам стандарта МЭК 61850, требуется наличие устройства связи, способного предоставить канал связи по протоколу TCP/IP v4, например, Ethernet адаптер, WI-FI адаптер, 3G/4G модем т.д. Рекомендуемая пропускная способность канала – не менее 10 Mbit/s.

ИПО защищено от несанкционированного использования и распространения при помощи системы защиты Guardant. Вместе с дистрибутивом поставляется аппаратный ключ Guardant и набор драйверов для его поддержки. Устройство, на котором запускается ИПО, должно иметь в своём составе хотя бы один порт, поддерживающий работу по протоколу USB версии не ниже 2.0 в полноскоростном режиме (USB 2.0 FS).

2.2 Процедура установки

Дистрибутив поставляется в виде архива, содержащего папки с файлами ИПО и драйверов аппаратного ключа Guardant.



ИНФОРМАЦИЯ

ИПО не предназначено для функционирования на виртуальных машинах.

Последовательность установки ИПО следующая:

- 1) перенести файлы дистрибутива в директорию установки на ПК (директория должна быть предварительно создана пользователем);
- 2) открыть терминал в директории установки и прописать команду утверждения кода установки как исполняемого: *sudo chmod +x install*;
- 3) при необходимости ввести пароль от учётной записи ПК;
- 4) в терминале запустить процесс установки ПО: *./install*.

При успешной установке ИПО в директории появится папка Workstation, а на рабочем столе появятся ярлыки запуска компонентов ИПО.

3 ЛИЦЕНЗИОННАЯ ПОЛИТИКА

3.1 Типы лицензии ИПО и ключи Guardant

3.1.1 Типы лицензии ИПО

Тип лицензии ИПО определяет состав доступных пользователю возможностей ИПО. Существует 2 типа лицензии ИПО: Engineering и Basic.

	<p style="text-align: center;">ИНФОРМАЦИЯ</p> <p>1 Возможность использования того или иного типа лицензии ИПО определяется наличием соответствующего аппаратного ключа Guardant (см. подробнее п. 3.1.2).</p> <p>2 Для работы с ИПО может использоваться ключ Guardant, приобретенный для ИПО Тесон Spark.</p> <p>3 Для работы с ИПО достаточно использовать ключ Guardant с лицензией Basic.</p>
--	--

Engineering – версия, предназначенная для проектировщиков, администраторов проекта, инженеров РЗА по пуско-наладочным работам (наладчики) и инженеров АСУ.

Basic – версия, предназначенная для сопровождения устройства РЗА во время эксплуатации, в частности для инженеров РЗА, оперативного персонала на подстанции. В общем случае работа с этим типом лицензии подразумевает наличие у пользователя проекта с уже сконфигурированным устройством или устройствами.

3.1.2 Ключи Guardant

Возможность использования того или иного типа лицензии ИПО определяется наличием соответствующего аппаратного ключа Guardant, который заказывается в соответствии с картой заказа (приложения А и Б).

Для работы с устройствами ТЕКОН 300 применяются ключи Guardant аппаратного исполнения **Guardant Sign** – ключи без ограничения времени действия.

3.2 Работа с ключом Guardant

3.2.1 Запуск ИПО

При запуске (см. п. 4.2) ИПО осуществляет попытку обнаружить аппаратный ключ Guardant, подключенный к одному из USB-портов ПК. В случае, если ключ не будет обнаружен по причине отсутствия или из-за неполадок, ИПО выдаст окно с предупреждением о необходимости подключить ключ (см. рисунок 3.1).

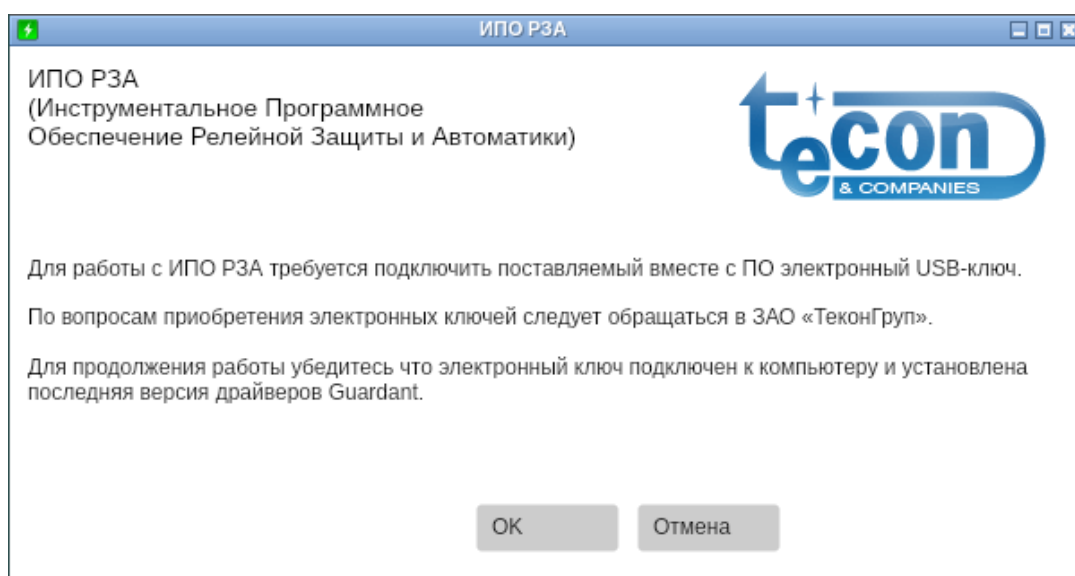


Рисунок 3.1 – Сообщение о необходимости наличия ключа

Это же окно откроется в случае, если связь с ключом будет потеряна в процессе работы с ИПО. Для продолжения работы потребуется подключить ключ и нажать кнопку **ОК**. При успешном обнаружении ключа окно закроется и ИПО продолжит работу в штатном режиме. При нажатии на кнопку **Отмена** работа приложения будет принудительно завершена. В случае, если связь с ключом пропала в процессе работы с ИПО и в проект были внесены изменения, которые не были сохранены из ИПО, то при принудительном завершении работы приложения все несохраненные изменения будут потеряны. При обнаружении ключа и штатном продолжении работы ИПО изменения не теряются.

Сообщение о необходимости наличия ключа показывается только в случае отсутствия связи с ключом. Ключ также содержит информацию о типе лицензии, которая допускает использование тех или иных возможностей ИПО.

4 ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ РАБОТЫ С ИПО

Взаимодействие пользователя с ИПО организовано посредством графического интерфейса (графической оболочки).

4.1 Установка библиотеки алгоритмов

Для работы с ИПО УРЗА необходимо установить библиотеку алгоритмов, которая будет использоваться в проекте. Перед началом установки выполните следующие шаги:

1 Подготовить установочные файлы:

- загрузить установочные файлы библиотеки в заранее созданную папку;
- установочный пакет должен содержать 3 файла, которые понадобятся для выполнения установки (см. рисунок 4.1).

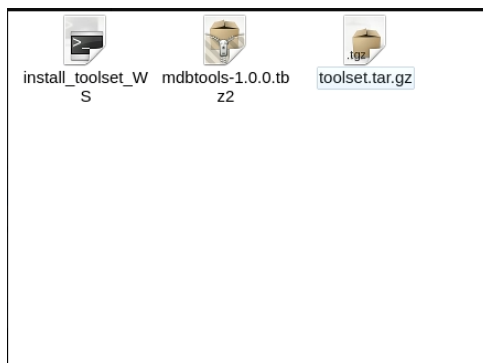


Рисунок 4.1 – Установочные файлы

2 Установить библиотеку алгоритмов:

Для начала необходимо открыть терминал в папке с файлами:

- перейти в директорию, где находятся скачанные файлы;
- внутри открытого окна папки щёлкнуть правой кнопкой мыши и выбрать пункт «Открыть в терминале» из контекстного меню (см. рисунок 4.2).

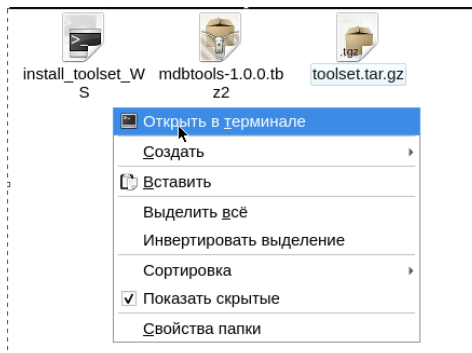


Рисунок 4.2 – Выбор пункта «Открыть в терминале»

После выбора указанного пункта, откроется окно терминала (см. рисунок 4.3).

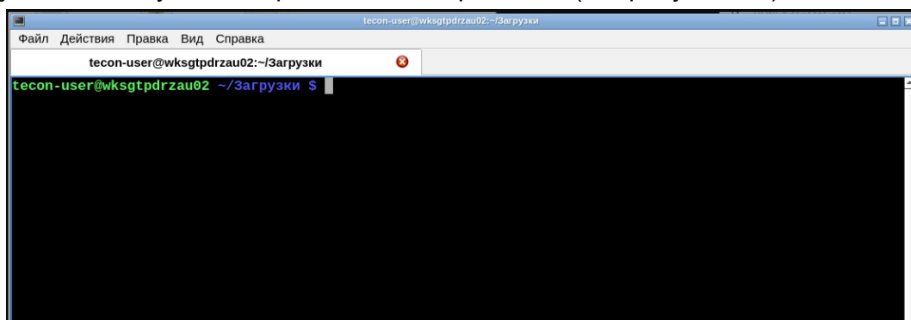


Рисунок 4.3 – Открытое окно терминала

3 Запустить установку Toolset:

В открывшемся терминале выполнить команду: **sudo chmod + ./install_toolset_WS**.

П р и м е ч а н и е – install_toolset_WS — имя одного из трёх файлов в папке. Необходимо убедиться, что команда введена корректно (см. рисунок 4.4).

Далее необходимо нажать клавишу **Enter**, чтобы запустить установку.

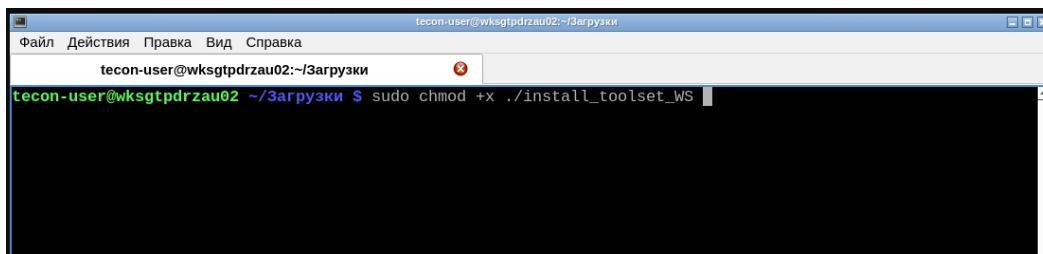


Рисунок 4.4 – Ввод служебной команды с именем служебного файла

4 Проконтролировать процесс установки:

В процессе установки в терминале будет отображаться последовательность выполняемых действий. По завершении установки в предпоследней строке появится сообщение:

Установка завершена в /<путь к директории установки>/<версия библиотеки>.

Например (см. рисунок 4.5):

Установка завершена в /home/Tecon-user/RZAWS_ToolSets/ToolSet_1.16.0

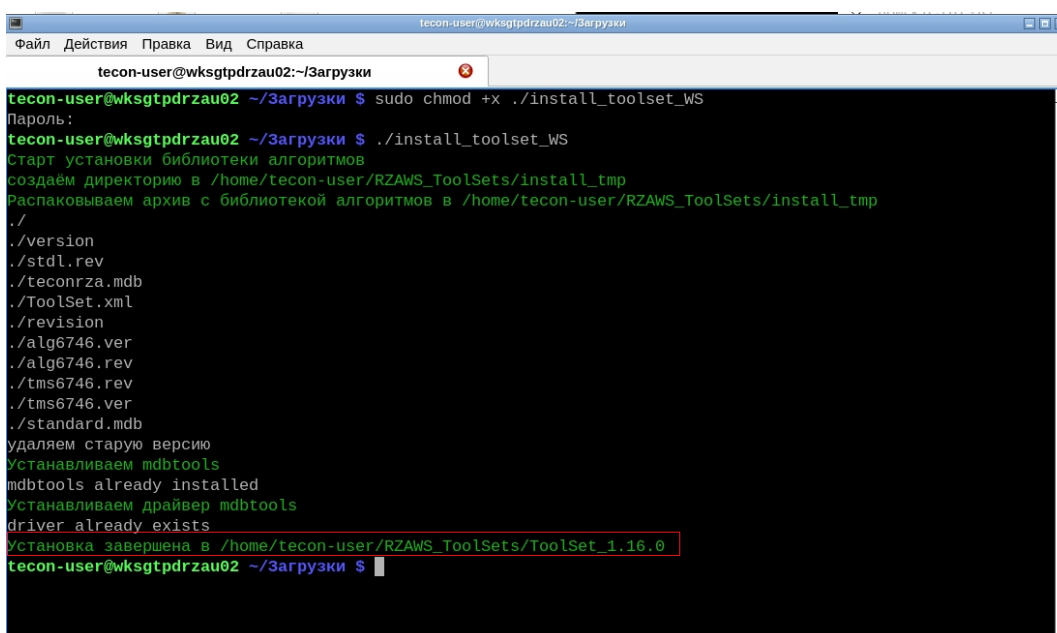


Рисунок 4.5 – Ввод служебной команды с именем скачанного файла

5 Закрывать терминал:

После завершения установки в последней строке терминала отобразится приглашение для ввода команд. Для закрытия терминала необходимо ввести команду **exit** и нажать клавишу **Enter**, чтобы закрыть терминал (см. рисунок 4.6).

```

tecon-user@wksgtprdzau02:~/Загрузки
tecon-user@wksgtprdzau02:~/Загрузки $ sudo chmod +x ./install_toolset_WS
Пароль:
tecon-user@wksgtprdzau02:~/Загрузки $ ./install_toolset_WS
Старт установки библиотеки алгоритмов
создаём директорию в /home/tecon-user/RZAWS_ToolSets/install_tmp
Распаковываем архив с библиотекой алгоритмов в /home/tecon-user/RZAWS_ToolSets/install_tmp
./
./version
./stdl.rev
./teconrza.mdb
./ToolSet.xml
./revision
./alg6746.ver
./alg6746.rev
./tms6746.rev
./tms6746.ver
./standard.mdb
удаляем старую версию
Устанавливаем mdbtools
mdbtools already installed
Устанавливаем драйвер mdbtools
driver already exists
Установка завершена в /home/tecon-user/RZAWS_ToolSets/ToolSet_1.16.0
tecon-user@wksgtprdzau02:~/Загрузки $ exit

```

Рисунок 4.6 – Ввод служебной команды закрытия окна

6 Проверить интеграцию библиотеки алгоритмов в ИПО УРЗА:

Для этого необходимо открыть ИПО УРЗА и загрузить проект:

- выделить название проекта (на рисунке 4.7 название проекта Test);
- щёлкнув правой кнопкой мыши, выбрать пункт «Проект» из выпадающего меню (см. рисунок 4.7).

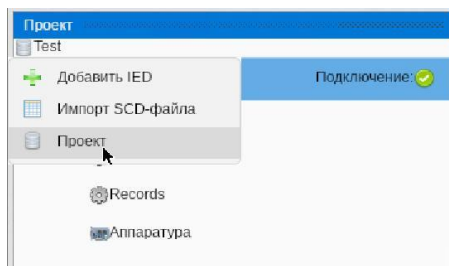


Рисунок 4.7 – Выбор пункта «Проект»

Для того, чтоб проверить установленную библиотеку:

- в окне «Проект» перейти на вкладку «Библиотеки»;
- убедиться, что в строке «Используемая версия библиотеки» отображается информация об установленной версии (см. рисунок 4.8).

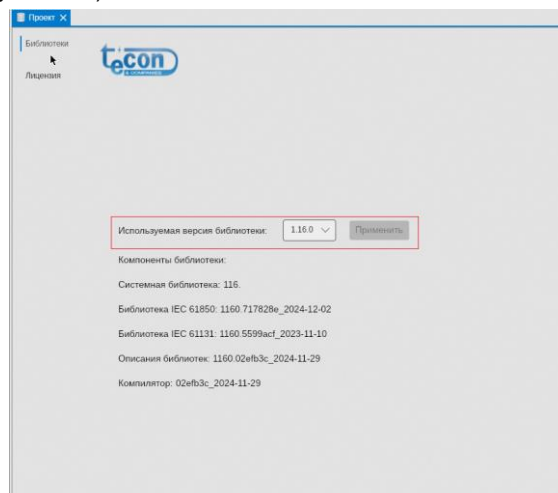


Рисунок 4.8 – Вкладка «Библиотеки»

4.2 Открытие и завершение работы ИПО

Для запуска работы ИПО необходимо дважды нажать левой кнопкой мыши по ярлыку запуска приложения на рабочем столе ПК.

Для завершения работы ИПО пользователю необходимо закрыть главное окно приложения.

4.3 Главное окно приложения

При первом подключении к новому проекту будет показано главное окно приложения, содержащее конфигурацию вложенных окон по умолчанию (см. рисунок 4.9).

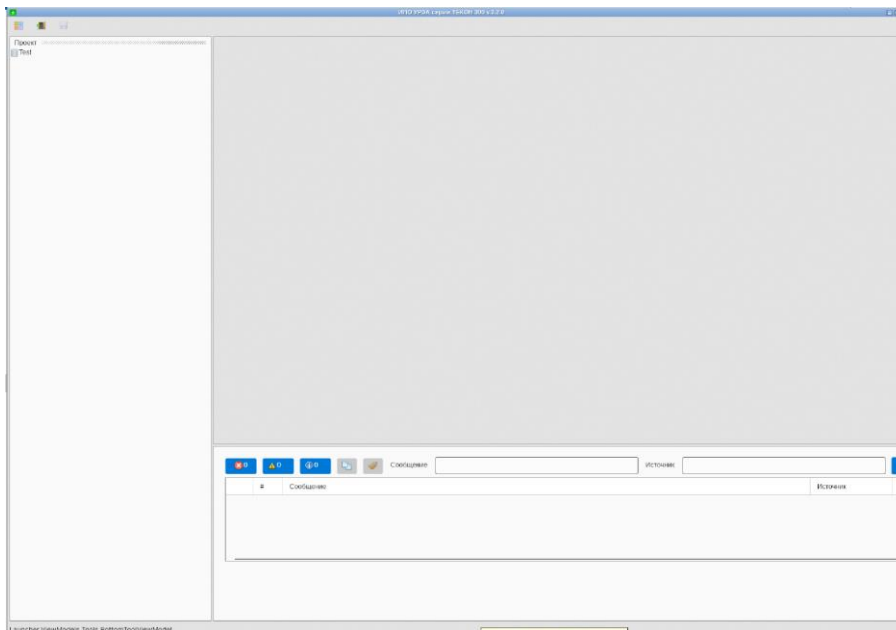


Рисунок 4.9 – Главное окно приложения

Главное окно приложения содержит главную панель инструментов (см. п. 4.5) и несколько областей для отображения вложенных окон (см. п.4.4).

4.4 Настройка конфигурации окон

ИПО поддерживает возможность изменения относительного положения вложенных окон. По краям главного окна расположены 4 области стыковки окон – верхняя, правая, нижняя и левая (см.рисунок 4.10). По умолчанию, в левой области стыковки расположено окно **Подстанция**, в нижней области – окно **Диагностические сообщения**.

Центральная область главного окна называется панелью закладок.

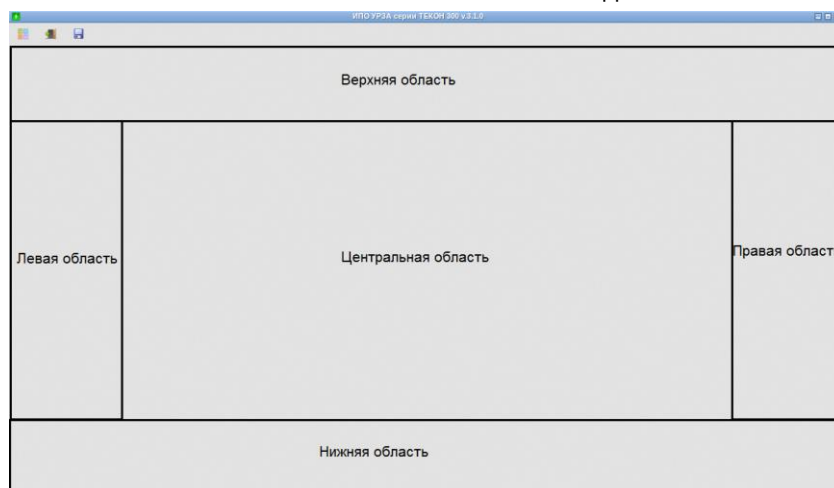


Рисунок 4.10 – Области главного окна

Каждое вложенное окно имеет заголовок, содержащий его название, и элементы управления, позволяющие закрыть окно или изменить его конфигурацию. Также окно имеет область содержимого (см. рисунок 4.11).

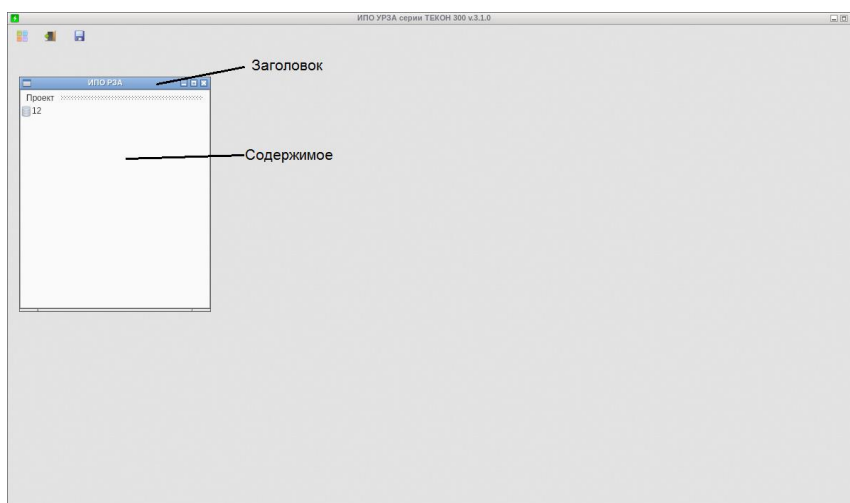


Рисунок 4.11 – Области окна

При помощи правой кнопки мыши можно вызвать контекстное меню для окна, которое позволяет осуществить отсоединение окна от области главного окна. Для отсоединения окна необходимо нажать кнопку **Float** (см. рисунок 4.12).

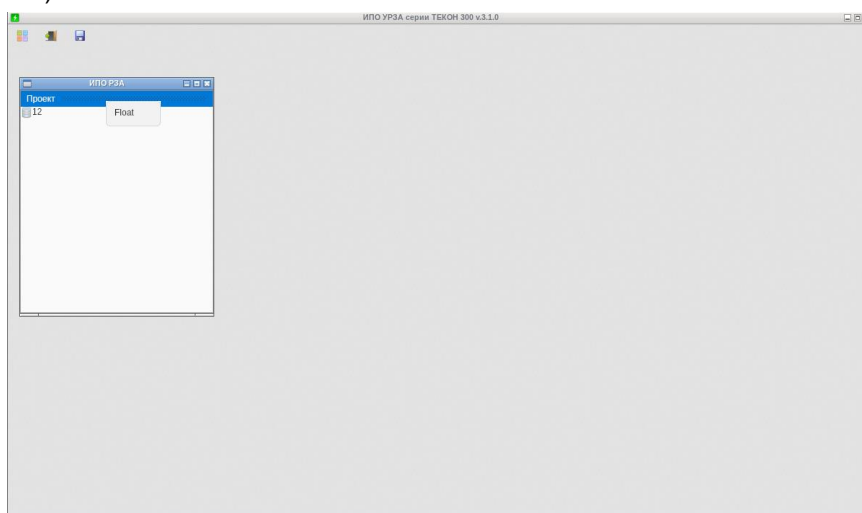


Рисунок 4.12 – Контекстное меню окна

Каждое окно или закладку можно отстыковать и пристыковать в новое положение, либо оставить плавающим в отдельном окне. Для того чтобы отстыковать окно, оно должно быть зафиксировано. После этого нужно щелкнуть левой кнопкой мыши в области заголовка и, не отпуская, переместить мышь в ту сторону, где желательно пристыковать окно. При этом окно отстыкуется от главного окна, а само главное окно перейдет в режим новой стыковки (см. рисунок 4.13).

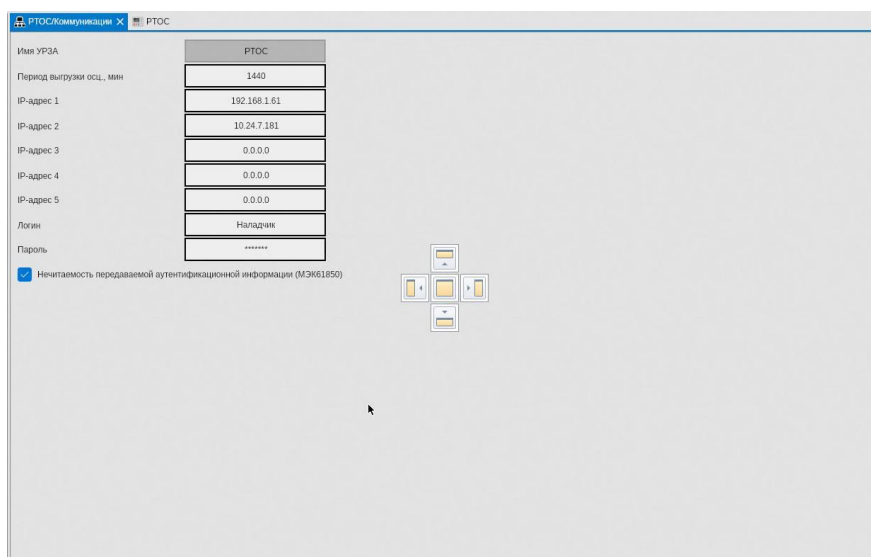


Рисунок 4.13 – Режим пристыковки

Во время перетаскивания окна графическая оболочка отображает элементы управления, которые позволяют пристыковать перетаскиваемое окно (см. рисунок 4.14).



Рисунок 4.14 – Элемент управления пристыковки

При наведении указателя на один из этих элементов управления, оболочка отобразит прямоугольник предварительного просмотра положения стыкуемого окна (см. рисунок 4.15). Если отпустить левую клавишу мыши в момент, когда прямоугольник виден, то стыкуемое окно будет размещено в соответствии с положением в рамках предварительного просмотра.

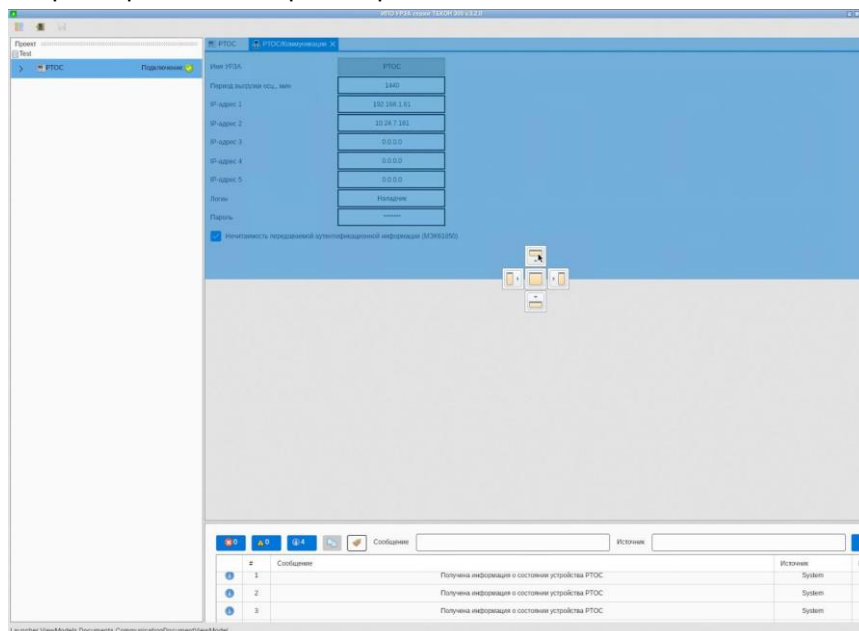


Рисунок 4.15 – Предварительный просмотр положения стыкуемого окна



ИНФОРМАЦИЯ

Конфигурация окон, отличная от конфигурации по умолчанию, активна только в рамках текущей сессии работы с проектом ИПО. При смене проекта, либо закрытии главного окна приложения конфигурация окон проекта будет приведена в состояние по умолчанию.

4.5 Главная панель инструментов

Главная панель инструментов (см. рисунок 4.16) располагается в верхней части главного окна приложения. Она содержит кнопки для выполнения операции, являющихся общими для всех объектов и окон.



Рисунок 4.16 – Главная панель инструментов

Вложенные окна и объекты в основном имеют свои собственные элементы управления и собственные панели инструментов, которые также содержат кнопки, позволяющие выполнять команды специфичные для типа окна или объекта.

Главная панель инструментов содержит следующие кнопки:

- вид;
- смена проекта;
- сохранить.

4.5.1 Кнопка Вид

Кнопка **Вид** отображает выпадающий список функций отображения статических окон, а также открытия приложений (см. рисунок 4.17).

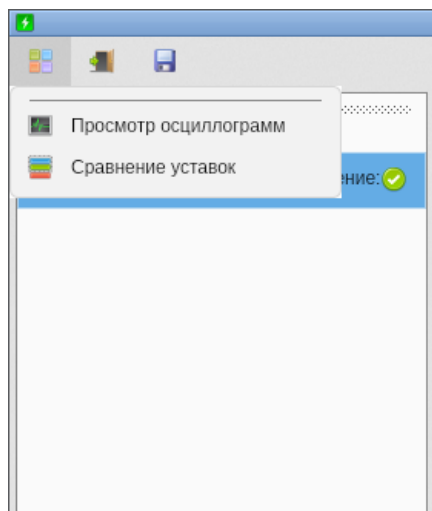


Рисунок 4.17 – Меню Вид

4.5.2 Смена проекта

Кнопка **Смена проекта** предназначена для смены текущего проекта. В одном экземпляре ИПО в один момент времени может быть открыт только один проект. Поэтому для смены проекта требуется сначала отключиться от текущего проекта, а потом подключиться к другому.

При нажатии на кнопку и подтверждения желания отключиться от проекта, отобразится мастер начала работы с ИПО (см. п. 5.1).

4.5.3 Сохранение изменений

Кнопка **Сохранить** предназначена для сохранения изменений в объектах. Большинство объектов поддерживают сохранение изменений. Все изменения, вносимые пользователем в содержимое объекта

(добавление и удаление элементов, их переименование, перемещение и т.д.), не попадают в проект немедленно, а требуют явного сохранения. Кнопка **Сохранить** приводит к сохранению изменений в текущем объекте.

5 УПРАВЛЕНИЕ ПРОЕКТАМИ

5.1 Создание нового проекта

В контексте работы с ИПО проектом называется совокупность исходных данных, объединяющая в себе файлы конфигураций одного или нескольких УРЗА. Иными словами, проект в ИПО содержит структуру станции с одним или несколькими интеллектуальными электронными устройствами (IED). Каждый IED содержит данные по конфигурированию, созданные или измененные при помощи различных инструментов ИПО.

Для работы с ИПО необходимо создать или открыть созданный ранее проект. ИПО позволяет создавать несколько проектов и управлять ими, но активным одновременно может быть лишь один проект.

При запуске ИПО (см.п. 4.2) появляется мастер начала работы (см. рисунок 5.1).

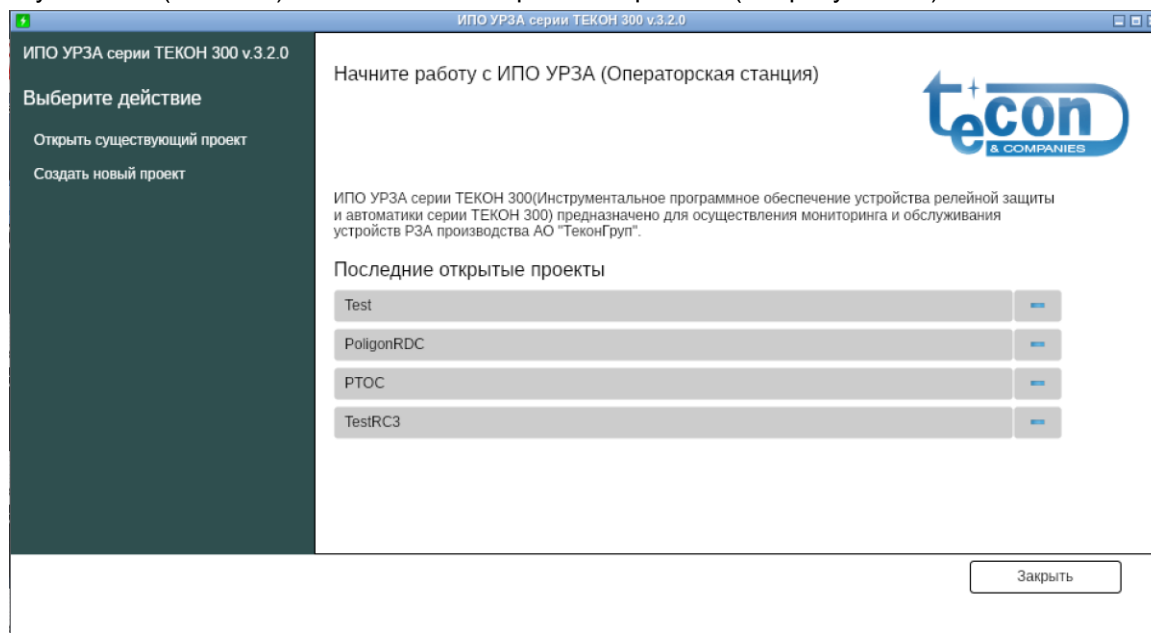


Рисунок 5.1 – Диалоговое окно «Мастер начала работы»

В левой части окна расположен список возможных действий по управлению проектами:

- открыть существующий проект;
- создать новый проект.

В правой части располагается краткая информация о приложении.

Для создания нового проекта ИПО необходимо:

- нажать на кнопку **Создать новый проект** после чего откроется окно создания нового проекта (см. рисунок 5.2);
- указать версию используемой библиотеки из выпадающего столбца ранее установленных версий библиотек алгоритмов;
- в поле «Файл проекта» ввести имя создаваемого проекта и нажать на кнопку **Завершить**.



ИНФОРМАЦИЯ

Имя проекта необходимо задавать латинскими буквами.

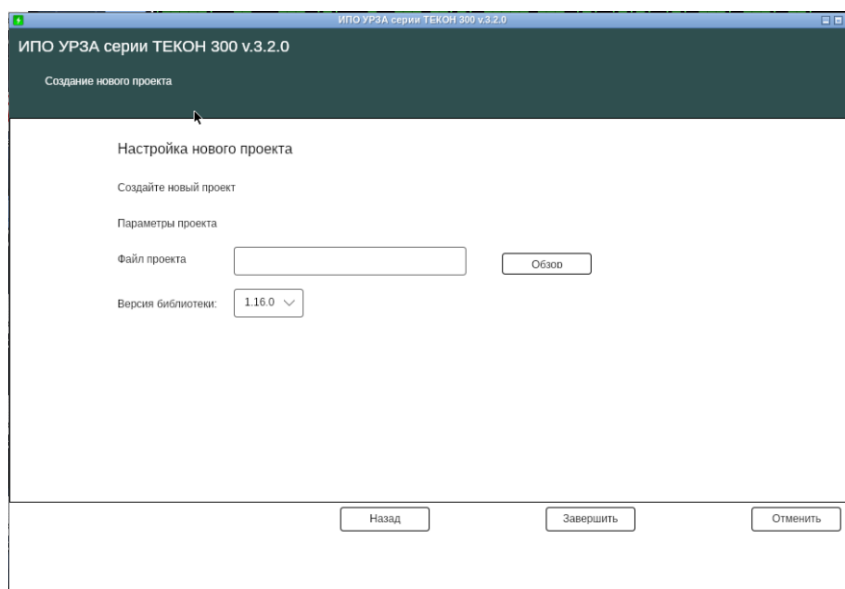


Рисунок 5.2 – Диалоговое окно «Создание нового проекта»

При выполнении указанных действий созданный проект будет сохранён в файл с расширением .RZAPROJ в директории установки ИПО.

5.2 Открытие существующего проекта

Для открытия существующего проекта необходимо:

- в окне «**Мастер начала работы**» (см. рисунок 5.3) выбрать действие **Открыть существующий проект**, при этом откроется окно «**Подключение к существующему проекту**»;

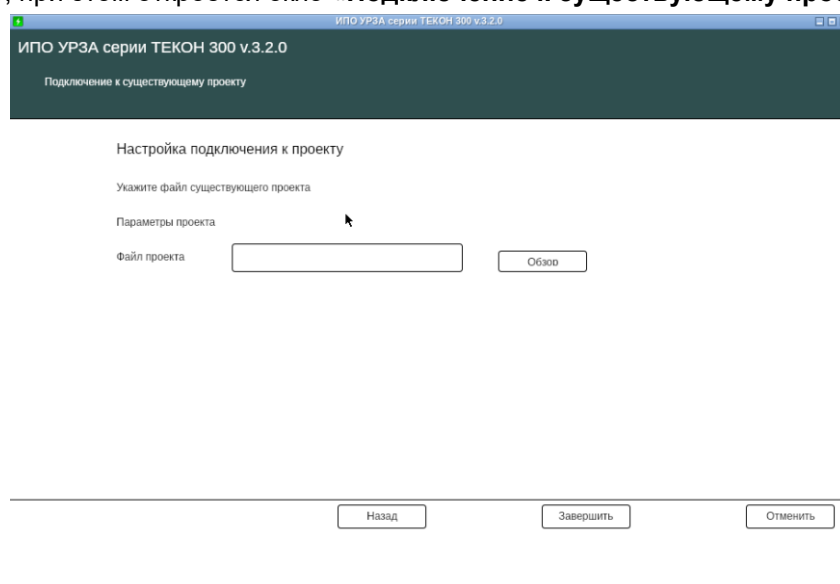


Рисунок 5.3 – Диалоговое окно «Подключение к существующему проекту»

- указать имя и директорию хранения файла созданного ранее проекта с расширением .RZAPROJ, нажав кнопку **Обзор** и следуя рекомендациям по поиску;
- нажать кнопку **Завершить**, после чего откроется главное окно приложения (см. п. 4.3).

6 РАБОТА С УСТРОЙСТВАМИ РЗА

6.1 Создание устройств РЗА

Работа с УРЗА (IED) происходит в окне конфигурации подстанции. Для добавления УРЗА в проект необходимо однократным нажатием правой кнопкой мыши на имени проекта открыть контекстное меню образа созданного проекта в окне «Подстанция» (см. рисунок 6.1).

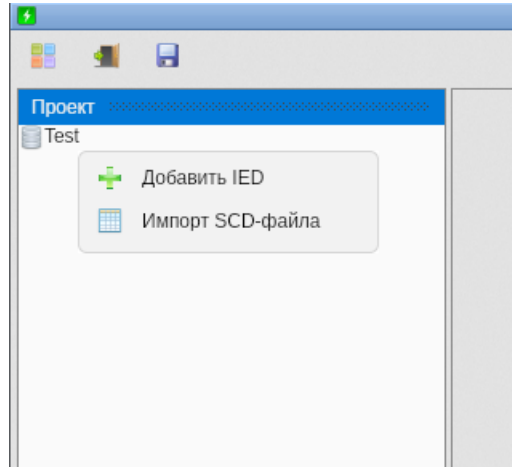


Рисунок 6.1 – Контекстное меню подстанции

В рамках контекстного меню пользователь может выбрать создание образа либо в ручном режиме посредством нажатия кнопки **Добавить IED**, либо в режиме импорта из scd-файла посредством нажатия кнопки **Импорт SCD-файла**.

При нажатии на кнопку **Добавить IED** откроется окно добавления IED в состав образа проекта (см. рисунок 6.2). При вводе имени IED и нажатия на кнопку **Ок** в составе образа проекта появится новое УРЗА.



Рисунок 6.2 – Окно добавления IED



ИНФОРМАЦИЯ

Имя IED должно задаваться буквами латинского алфавита (A–Z).



ИНФОРМАЦИЯ

Имя устройства РЗА, добавляемого в ручном режиме, можно скорректировать только на этапе добавления в проект.

При нажатии на кнопку **Импорт SCD-файла** открывается диалоговое окно импорта УРЗА (см. рисунок 6.3).

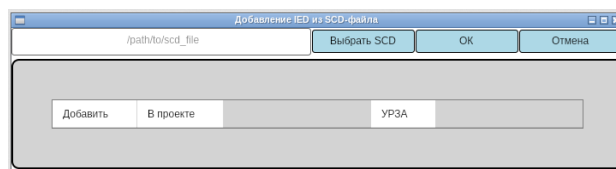


Рисунок 6.3 – Окно выбора SCD-файла

В рамках диалогового окна импорта УРЗА необходимо выбрать SCD-файл из хранилища данных ПК или внешнего носителя, из которого будет осуществляться импорт образов устройств РЗА в проект с помощью кнопки **Выбрать SCD**. После подтверждения выбора SCD-файла в рамках диалогового окна появляется перечень доступных для импорта образов УРЗА (см. рисунок 6.4).

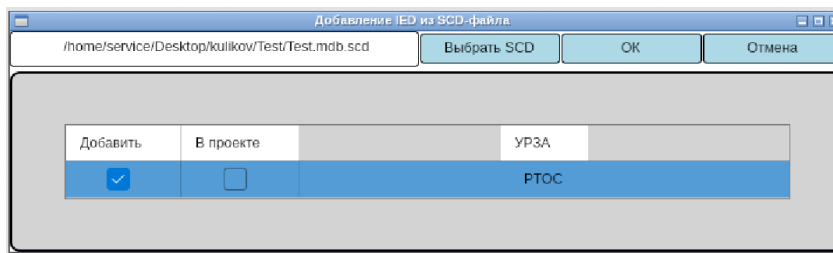


Рисунок 6.4 – Окно добавления IED из SCD-файла

Для выбора одного или нескольких УРЗА из предложенного перечня необходимо осуществить выбор с помощью флажков и нажать кнопку подтверждения **ОК**, после чего в окне «Подстанция» появятся образы импортированных в проект УРЗА. Имена импортированных УРЗА полностью идентичны именам в SCD-файле и не могут быть изменены.

Созданные или импортированные пользователем образы УРЗА сохраняются в файл проекта ИПО с расширением .RZAPROJ в директорию установки ИПО.

6.2 Настройка подключения к УРЗА

Для настройки подключения к УРЗА необходимо открыть контекстное меню IED и нажать на кнопку «Коммуникации» (см. рисунок 6.5) после чего будет открыта вкладка **Коммуникации** в панели вкладок (см. рисунок 6.6).

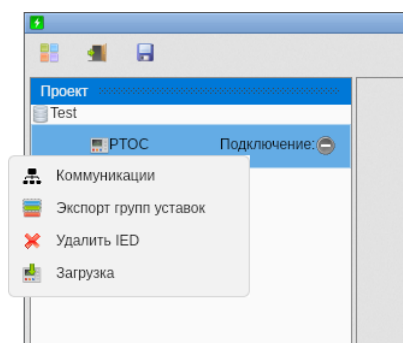


Рисунок 6.5 – Контекстное меню IED

В открывшейся вкладке отображается таблица, включающая поля:

- Имя УРЗА;
- Период выгрузки осциллограмм, мин;
- IP-адрес (до 5 адресов);
- Логин;
- Пароль;
- Выбор активации опции нечитаемости передаваемой аутентификационной информации (МЭК61850).

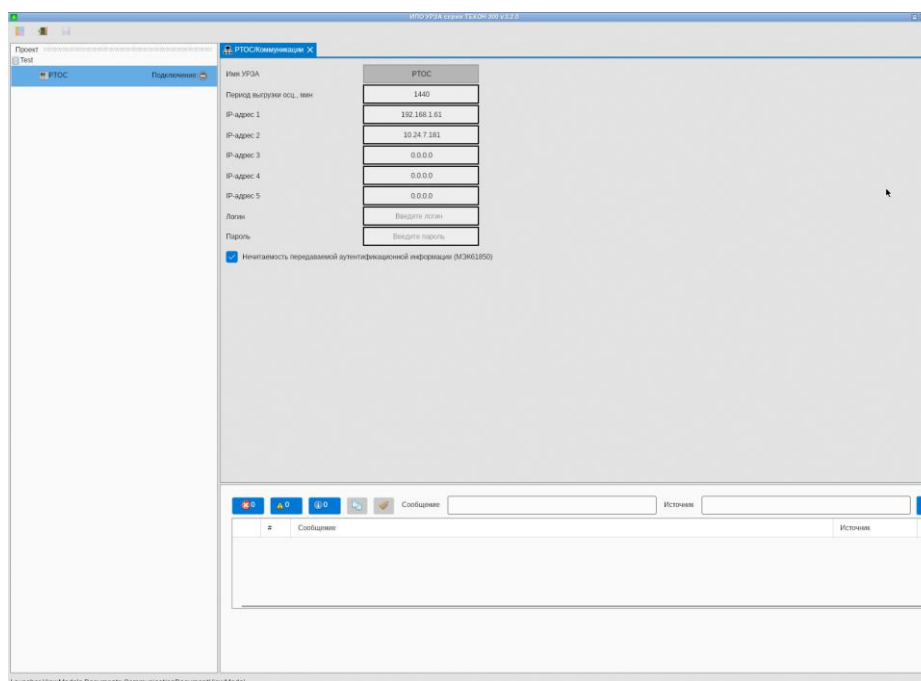


Рисунок 6.6 – Вкладка «Коммуникации»

Поле отображения имени УРЗА является неизменяемым.

Для подключения к УРЗА необходимо:

- задать хотя бы один IP-адрес устройства РЗА;
- ввести логин в поле «Логин» (процедура получения данных учётной записи описана в [2, 3].);
- ввести пароль в поле «Пароль» (процедура получения данных учётной записи описана в [2, 3].);
- активировать или деактивировать опцию нечитаемости передаваемой аутентификационной информации (МЭК 61850);
- нажать кнопку **Сохранить**.




ИНФОРМАЦИЯ

Задавать IP-адреса УРЗА рекомендуется в соответствующих полях, начиная с первого.

В случае успешного подключения к УРЗА в окне «Подстанция» напротив IED появится индикатор успешного подключения.

Значение периода выгрузки осциллограмм используется для автоматической выгрузки осциллограмм из УРЗА и по умолчанию равно нулю, что означает вывод из работы данной функции. Для ввода функции в работу необходимо указать значение периода выгрузки осциллограмм, отличное от нуля в диапазоне от 0 до 1440 мин с шагом 1 мин.

	ИНФОРМАЦИЯ
	<p>Для функции автоматической выгрузки осциллограмм из устройства РЗА введенная пара логин/пароль действует в течение всего времени открытия проекта ИПО. При закрытии проекта ИПО логин и пароль необходимо вводить повторно. Для прочих функций обмена информацией с УРЗА, предполагающих выгрузку и просмотр информации, обрабатываемой устройством, а также загрузку данных в УРЗА, время действия логина и пароля ограничивается временем сессии работы пользователя, настраиваемой через инструментальное программное обеспечение безопасности (ИПОБ) [3]. Начало сессии определяется первым запросом данных из УРЗА или первой загрузкой данных в устройство. По окончании сессии ИПО с УРЗА пользователь должен заново ввести логин и пароль для продолжения работы с устройством.</p>

6.3 Удаление устройств РЗА

Для удаления УРЗА из проекта необходимо открыть контекстное меню IED и нажать на кнопку **Удалить IED** (см. рисунок 6.5) после чего выбранное УРЗА будет удалено из проекта.

7 ЗАГРУЗКА КОНФИГУРАЦИЙ

7.1 Общие сведения

ИПО обеспечивает возможность загрузки архива предварительно скомпилированной конфигурации в УРЗА с помощью встроенного функционала.



ВНИМАНИЕ

Подготовка архива скомпилированной конфигурации для последующей загрузки в УРЗА с помощью ИПО должна осуществляться с помощью ИПО Tecon Spark [4].

Для подготовки к загрузке конфигурации необходимо:

- установить соединение с УРЗА (см. п. 6.2);
- вызвать контекстное меню УРЗА и выбрать **Загрузка**.

В результате в поле вкладок откроется вкладка загрузки конфигурации в УРЗА (см. рисунок 7.1).

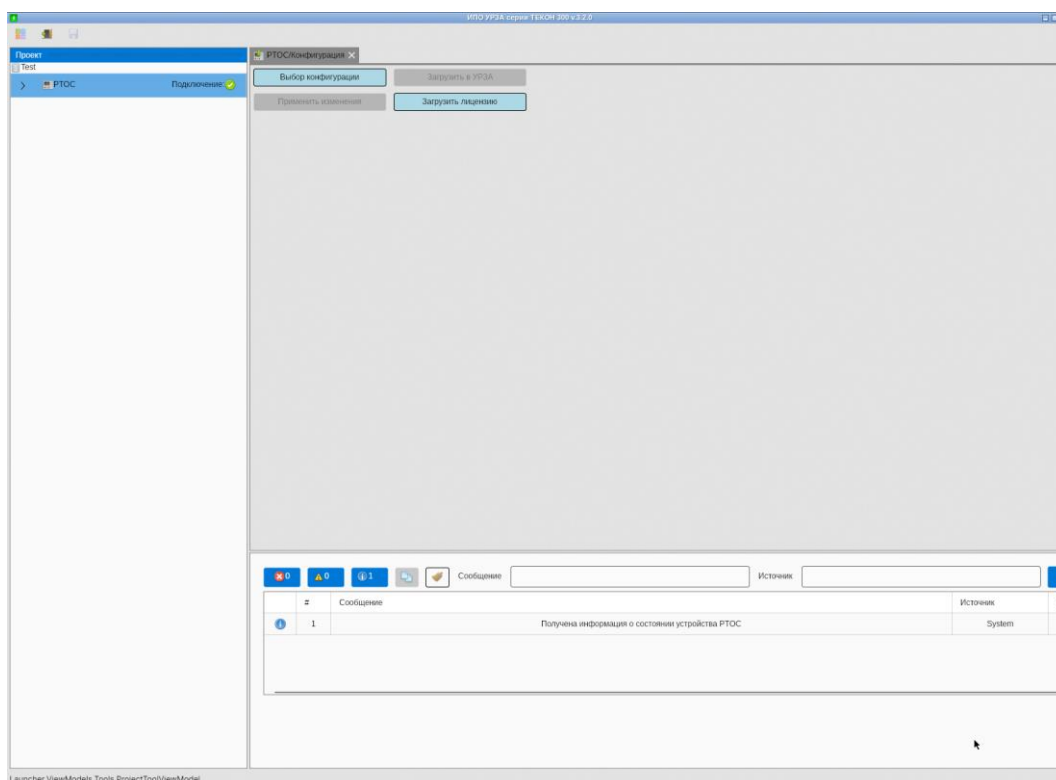


Рисунок 7.1 – Загрузка конфигурации в УРЗА

7.2 Импорт файла лицензии

Для программных комплексов устройств РЗА серии ТЕКОН 300 предусмотрена процедура проверки целостности системы, предотвращающая настройку УРЗА неквалифицированным персоналом. В рамках этой процедуры выполняются следующие проверки:

- **соответствие ID ключей Guardant**. Проверяется совпадение идентификаторов ключей Guardant, используемых в АРМ, с идентификаторами в файле лицензии
- **соответствие заводских номеров плат TCPU**. Проверяется соответствие заводских номеров модулей плат TCPU, задействованных в проекте, номерам, указанным в файле лицензии.

П р и м е ч а н и е – Для авторизованного доступа к устройствам РЗА серии ТЕКОН 300 производителем формируются специальные файлы лицензии с расширением **.zpt**.

Файл лицензии содержит:

- список уникальных номеров ключей Guardant (инжиниринговых организаций и заказчика),
- перечень серийных номеров плат TCPU (включая запасные части — ЗИП),
- идентификатор проекта или объекта (Project ID).

Особенности работы с лицензией:

- 1 Создание или открытие проекта в ИПО невозможно без активного ключа Guardant;
- 2 Ключ Guardant предоставляет доступ к операциям в проекте в рамках текущей версии ИПО, но не позволяет загрузить конфигурацию в устройства ТЕКОН 300 без прохождения проверки целостности системы;
- 3 Проверка целостности системы выполняется автоматически при каждой загрузке конфигурации.

Инструкция по импортированию файла лицензии:

- 1 В интерфейсе ИПО необходимо выделить название проекта;
- 2 Щёлкнув правой кнопкой мыши по названию проекта, в контекстном меню выбрать раздел «Проект» (см. рисунок 7.2).

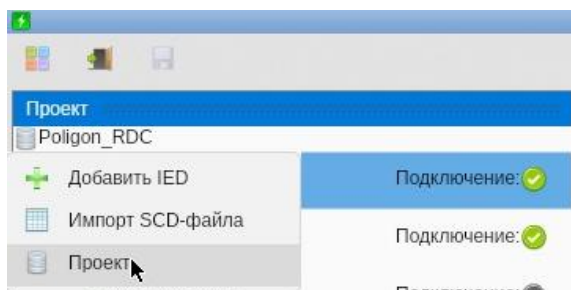


Рисунок 7.2 – Выбор из выпадающего списка пункта «Проект»

- 3 В правой части экрана откроется окно «Проект». В нем необходимо выбрать раздел «Лицензия» (см. рисунок 7.3).

Если номер ключа Guardant отсутствует в лицензионном файле, в нижней части экрана появится сообщение:

Аппаратный ключ ИПО РЗА не найден в лицензии.



Рисунок 7.3 – Окно «Лицензия»

- 4 Для импорта файла лицензии необходимо выполнить следующие действия:
 - нажать кнопку **Импорт лицензии**;
 - в открывшемся диалоговом окне перейти в директорию, где находится лицензионный файл;
 - выбрать файл с именем be2.zpt и загрузить его в проект (см. рисунок 7.4).

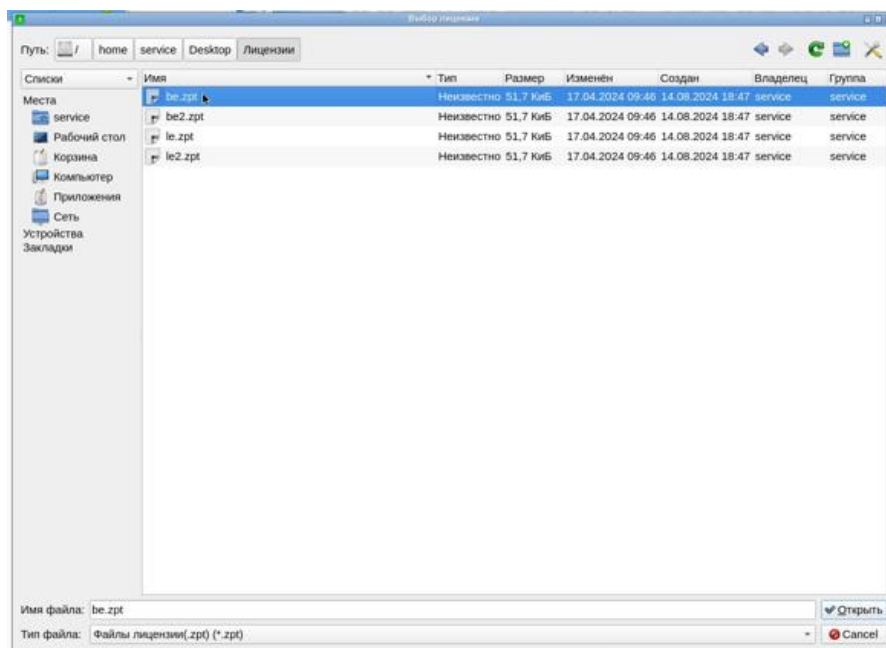


Рисунок 7.4 – Окно выбора и загрузки лицензионного файла

5 Для проверки ID ключа Guardant необходимо выполнить следующие действия:

- после загрузки файла лицензии ИПО автоматически проверит соответствие ID ключа Guardant, физически вставленного в ПК, и ID, указанного в файле лицензии;
- если ID ключей не совпадают, в нижней части экрана отобразится сообщение (см. рисунок 7.5):

Аппаратный ключ ИПО РЗА не найден в лицензии.



Рисунок 7.5 – Сообщение при отсутствии ID ключа в файле лицензии

6 В случае, если при загрузке возникла ошибка, необходимо выполнить следующие действия:

- если возникло сообщение о несоответствии ключей, необходимо повторить процедуру выбора и загрузки лицензионного файла.

При успешной загрузке файла лицензии (см. рисунок 7.6):

- в таблице **УСТРОЙСТВА** появятся серийные номера плат модулей TCPU и ID ключа Guardant, включённые в лицензию;
- в нижней части окна отобразится сообщение:

Аппаратный ключ ИПО РЗА присутствует в лицензии.

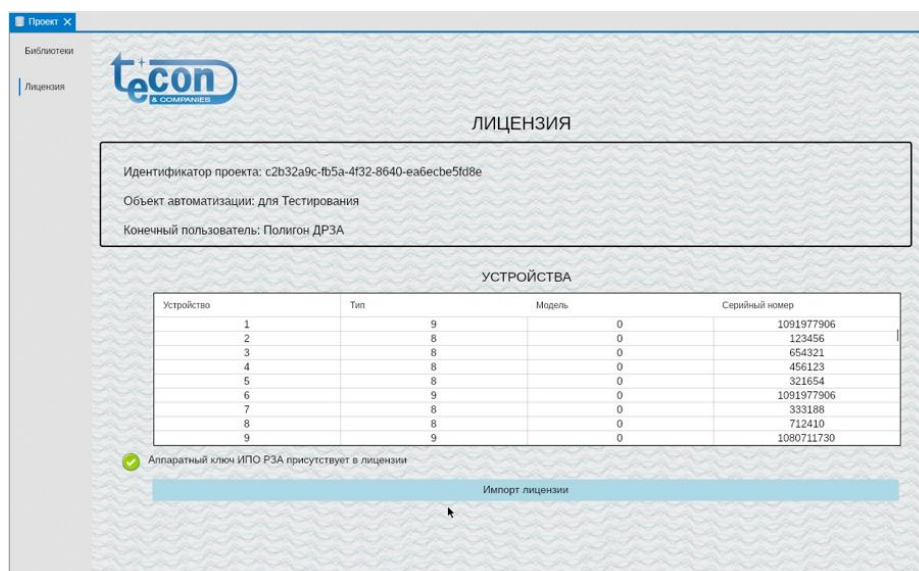


Рисунок 7.6 – Успешная загрузка файла лицензии

Примечание – Для корректной настройки лицензии и работы с проектом необходимо следовать инструкции, приведенной выше.

7.3 Настройка сетевых параметров и загрузка

Для загрузки скомпилированной конфигурации необходимо:

- нажать кнопку **Выбор конфигурации**, в диалоговом окне найти архив конфигурации УРЗА и подтвердить выбор;

	<p align="center">ВНИМАНИЕ</p> <p>Выбранный архив загружаемой конфигурации должен соответствовать УРЗА в проекте ИПО.</p>
--	--

В результате выполненного действия в окне вкладок появится окно настройки сетевых параметров (см. рисунок 7.7), в рамках которого отобразятся текущие сетевые настройки конфигурации.

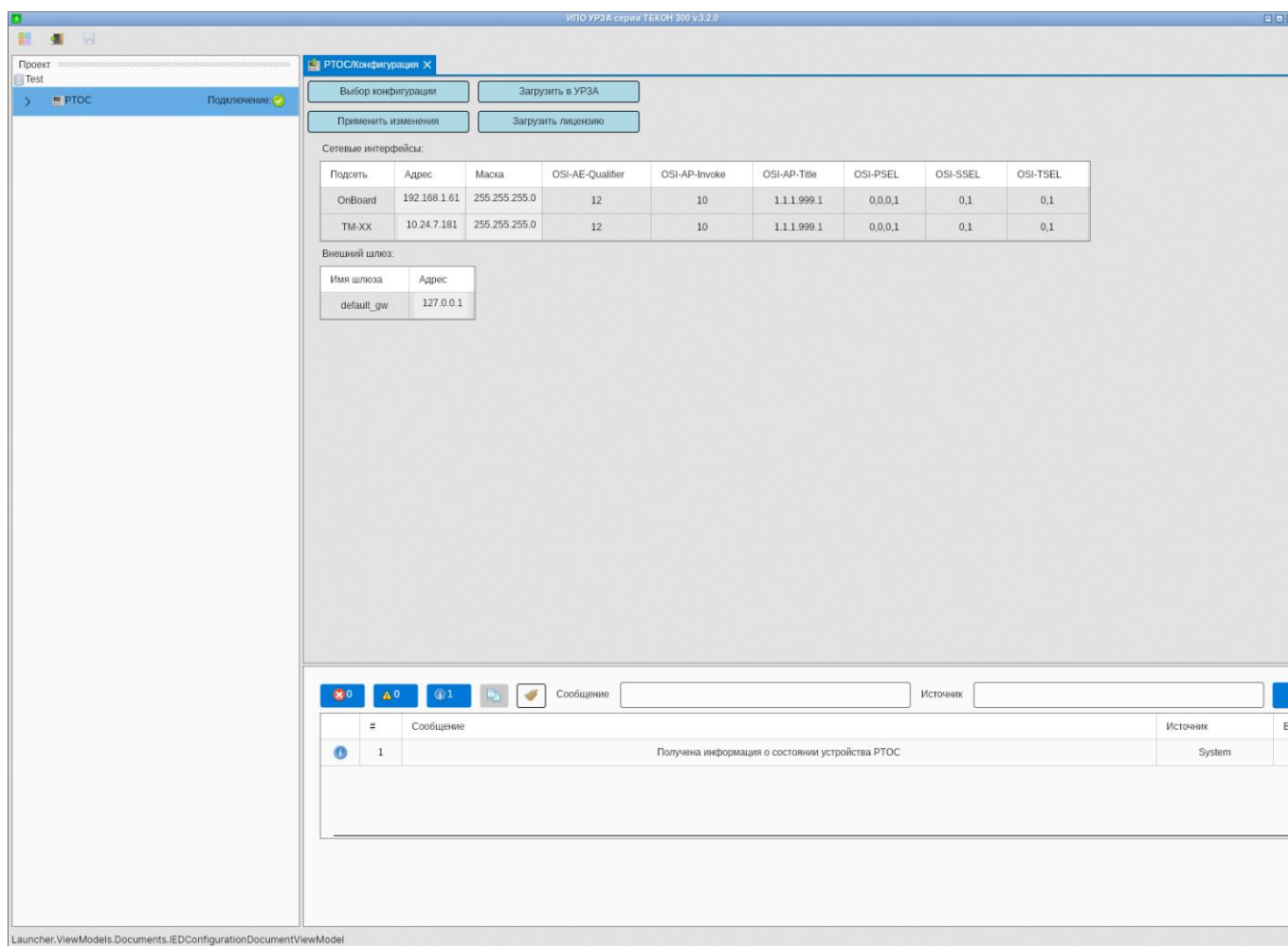


Рисунок 7.7 – Загрузка конфигурации в УРЗА

- проверить/скорректировать сетевые настройки УРЗА в открывшемся в поле вкладок окне;
- при корректировке сетевых настроек подтвердить внесённые изменения нажатием кнопки **Применить изменения** на панели инструментов;
- выполнить загрузку лицензии;
- нажать кнопку **Загрузить в УРЗА**.

При успешной загрузке конфигурации появится информационное сообщение об успешной загрузке.



ИНФОРМАЦИЯ

Загруженный в УРЗА архив конфигурации автоматически сохранится в директорию ПК Директория установки:
ИПО/workstation/Arm.connection.Server/Files/Имя проекта/Configurations/Имя IED.

8 СРЕДСТВА МОНИТОРИНГА, СЕРВИСА, УПРАВЛЕНИЯ И АНАЛИЗА

8.1 Управление группами уставок

ИПО имеет средства для управления состоянием групп уставок в работающем УРЗА. Средства интегрированы во вкладку Группы уставок, расположенную во вкладке логического устройства УРЗА (см. рисунок 8.1).

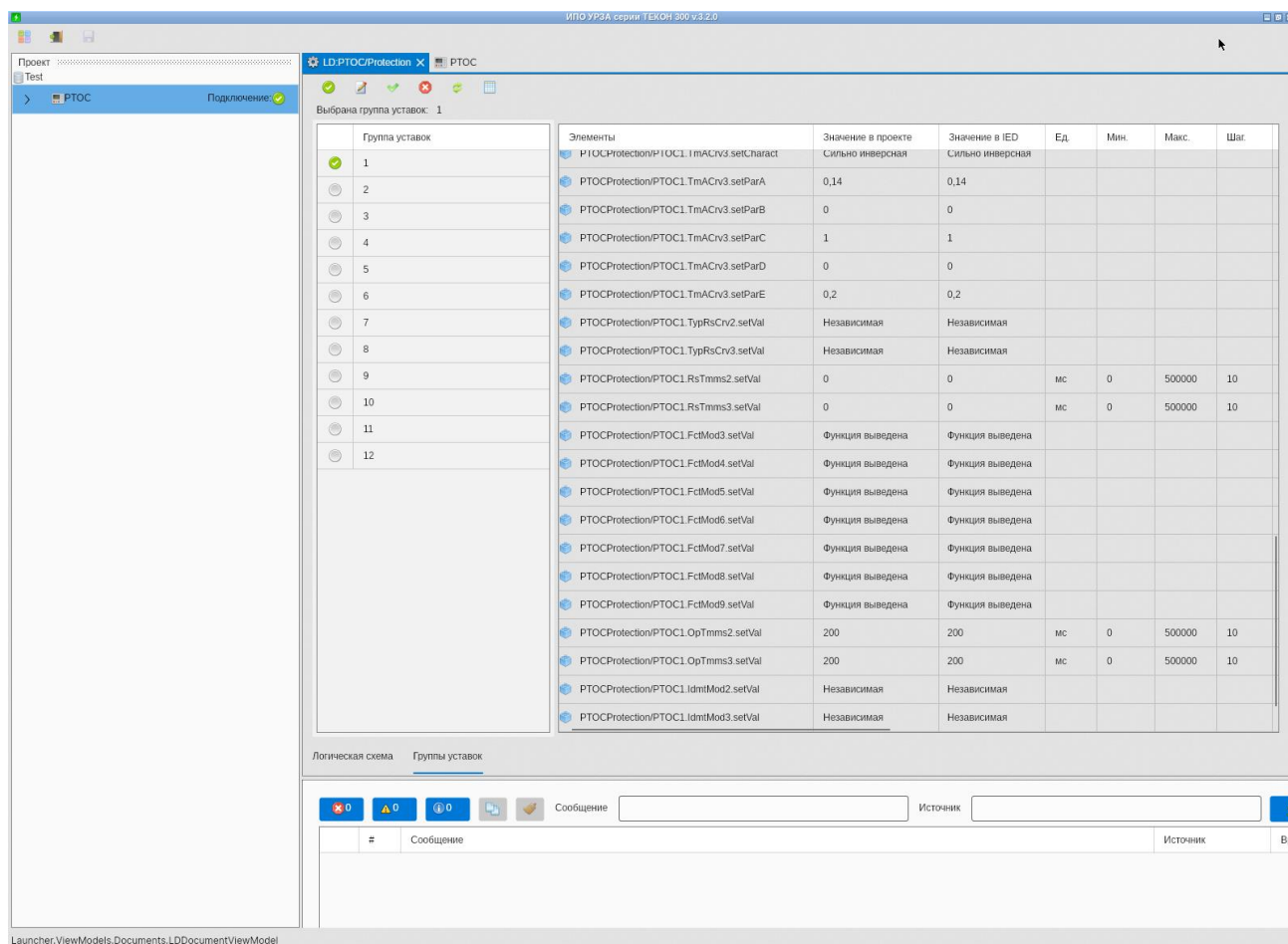


Рисунок 8.1 – Группы уставок

Вкладка позволяет производить следующие действия над группами уставок в работающем УРЗА:

- просмотр состояния групп уставок (какая группа является активной, какая редактируется);
- просмотр значения уставок в проекте и в IED;
- смена активной группы уставок;
- перевод группы уставок в режим редактирования;
- внесение изменений в значения уставок редактируемой группы;
- применение или отмена изменений в редактируемой группе уставок.

Вкладка имеет панель инструментов, включающую кнопки:

- активировать группу уставок;
- начать редактирование группы уставок;
- применить изменения в группе уставок;
- отменить внесённые изменения;
- выгрузить.

Для получения информации о фактически выставленных значениях уставок группы уставок необходимо выделить в списке групп уставок интересующую группу и нажать кнопку **Выгрузить** на панели инструментов вкладки.

8.1.1 Смена активной группы уставок

Чтобы переключить активную группу уставок в работающем УРЗА, необходимо выделить левой кнопкой мыши неактивную группу уставок в списке групп уставок и нажать на кнопку **Активировать группу уставок**, расположенную на панели инструментов вкладки.

При успешной смене активной группы иконка состояния группы в списке будет обновлена, УРЗА начнет использовать значения из этой группы.

При перезапуске устройства РЗА сохраняется последняя выставленная активная группа уставок.

8.1.2 Редактирование уставок устройства РЗА

Для внесения изменений в значения уставок в группе уставок логического устройства, необходимо:

- выбрать группу уставок в списке и перевести её в режим редактирования;
- внести изменения в значения уставок;
- принять или отклонить изменения.

8.1.2.1 Перевод группы в режим редактирования

Чтобы перевести группу уставок в режим редактирования, необходимо выбрать её в списке и нажать на кнопку **Начать редактирование группы уставок**, расположенную на панели инструментов вкладки.

8.1.2.2 Внесение изменений в значения уставок

Если в списке групп уставок выделена редактируемая группа уставок, то в списке уставок показывается столбец **Значение в IED**, в ячейки которого можно вносить изменения. Для начала редактирования значения уставки нажатием левой кнопки мыши необходимо выделить строку уставки, а затем нажать еще раз в ячейку **Значение в IED**. При этом ячейка перейдет в режим редактирования.

Для завершения ввода значения нужно нажать на клавишу **Enter**. Если значение было корректным, то оно будет отправлено в УРЗА по сети, а ячейка выйдет из режима редактирования.

8.1.2.3 Применение и отмена изменений

После начала редактирования группы и внесения изменений в значения уставок требуется либо принять, либо отклонить изменения.

Чтобы принять изменения, необходимо выделить редактируемую группу в списке и нажать на кнопку **Применить изменения в группе уставок**, расположенную на панели инструментов вкладки.

При этом будет показан диалог с просьбой подтверждения принятия изменений. В случае согласия, все изменения, внесенные в группу уставок, будут применены, а группа выйдет из режима редактирования. При этом, если редактируемая группа уставок была активной, то значения начнут действовать немедленно.

Чтобы отменить внесенные изменения, необходимо выделить группу уставок в списке и нажать на кнопку **Отменить внесенные изменения**, расположенную на панели инструментов вкладки.

8.1.3 Сравнение уставок

8.1.3.1 Общие сведения

В процессе работы с проектом ИПО и УРЗА по сети, значения уставок, хранящиеся в проекте и находящиеся в памяти устройства, могут разойтись. В связи с этим может возникнуть ситуация, при которой были внесены изменения в значения уставок в устройстве, но не были внесены изменения в значения уставок в проекте.

**ВНИМАНИЕ**

Если значения уставок после их изменения в УРЗА через ИПО не будут актуализированы в архиве конфигурации с помощью ИПО Tescon Spark, то при последующей повторной загрузке архива конфигурации текущие принятые значения уставок будут затерты значениями из неактуализированного архива.

Для предотвращения расхождения данных в проекте и в работающем устройстве, в ИПО предусмотрен функционал сравнения уставок, позволяющий формировать отчёт о сравнении значений уставок, принятых в работающем УРЗА и в проекте.

Для использования функционала необходимо нажать на кнопку **Вид** на главной панели инструментов и выбрать **Сравнение уставок** (см. п. 4.5.1) после чего в окне вкладок откроется вкладка **Сравнение уставок** (см. рисунок 8.2).

Панель инструментов окна включает:

- кнопку **Пуск**;
- кнопку **Сохранить в CSV**;
- кнопки фильтра;
- окно поиска наименований уставок.

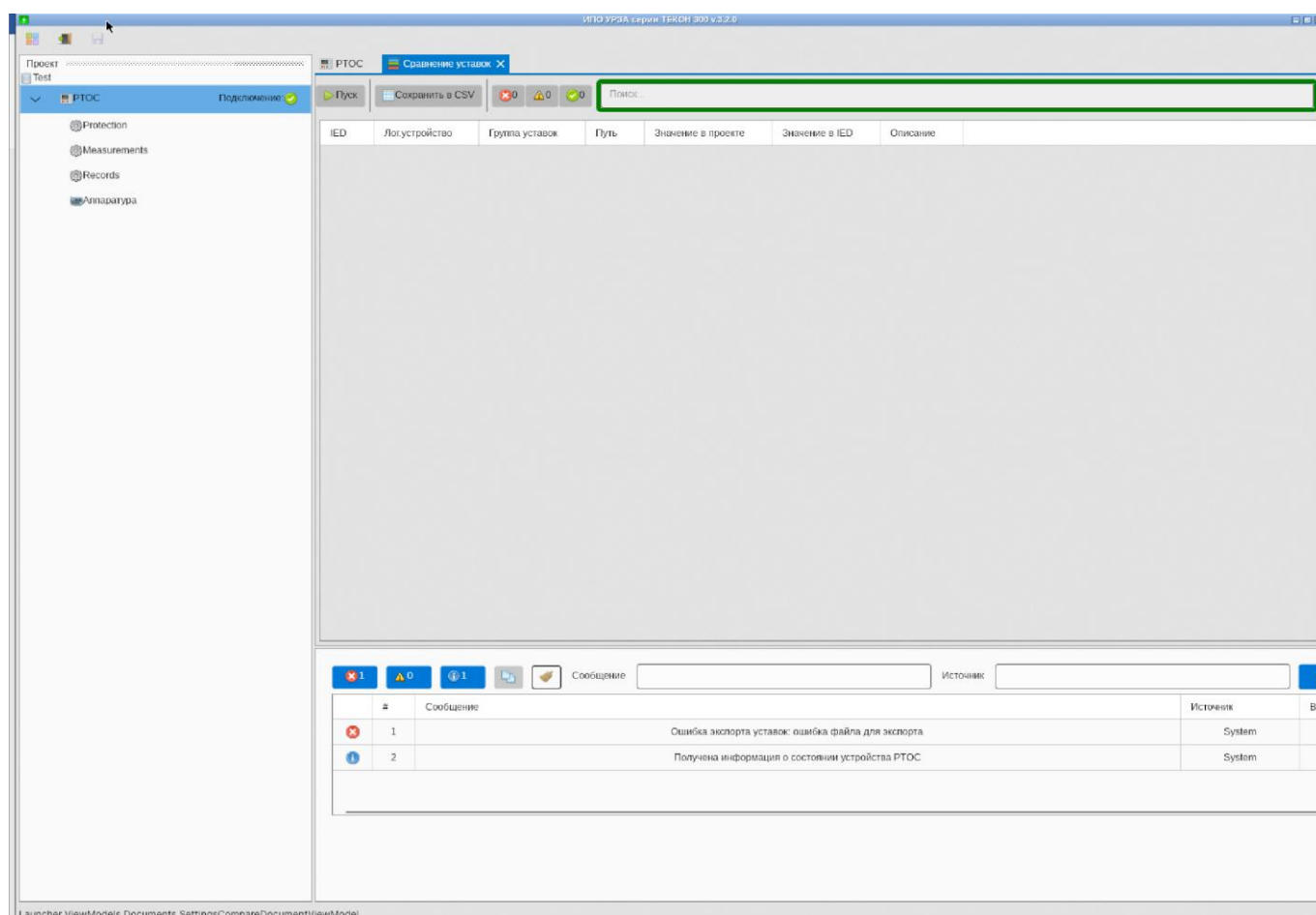


Рисунок 8.2 – Группы уставок

8.1.3.2 Формирование запроса на сравнение

Для формирования запроса на выполнение сравнения необходимо нажать на кнопку **Пуск** на панели инструментов вкладки. При этом будет показано диалоговое окно выбора элементов (см. рисунок 8.3).

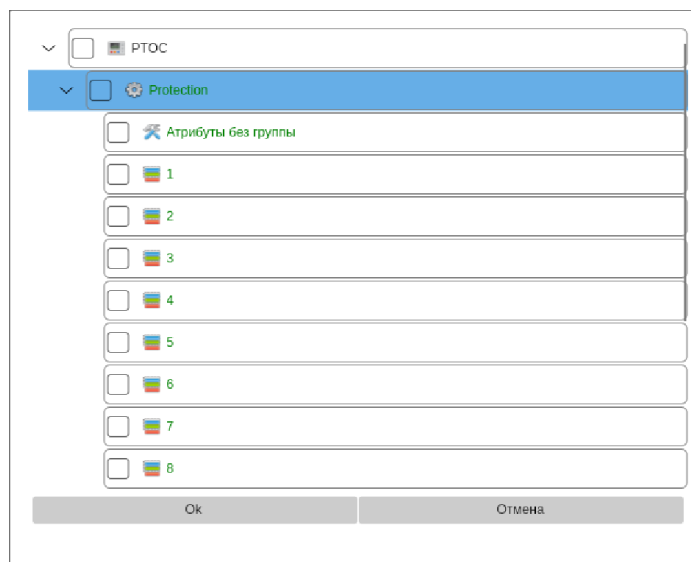


Рисунок 8.3 – Выбор элементов для сравнения

Диалоговое окно содержит дерево элементов. На верхнем уровне содержится список всех УРЗА проекта. Каждый УРЗА содержит список логических устройств, а также узел **Аппаратура**. Узел каждого логического устройства содержит список групп уставок, входящих в устройство, а также узел **Атрибуты без группы**.

Напротив каждого элемента располагается флажок. Установить или снять флажок можно щелчком левой кнопки мыши по нему. При установке или сбросе флажка происходит установка или сброс флажков всех вложенных элементов. Чтобы выполнить сравнение для УРЗА достаточно установить флажок только в узле УРЗА. Если у дочерних элементов состояние флажков разное, например, часть отмечена, а часть снята, то у самого элемента флажок будет снят.

Для начала поиска различающихся значений нужно отметить флажком хотя бы один элемент в дереве и нажать на кнопку **Ок**.

В результате в поле вкладок отобразится результат сравнения уставок в работающем устройстве и в проекте.

Полученные результаты сравнения возможно фильтровать с помощью кнопок встроенного фильтра:

- ошибка при получении значения;
- значения в проекте и УРЗА отличаются;
- значения синхронизированы.

При необходимости возможно выполнить поиск по наименованиям уставок. Для выполнения поиска необходимо ввести искомое наименование уставок в поле поиска.

8.1.3.3 Выгрузка отчёта о сравнении

Полученные результаты сравнения уставок могут быть выгружены в качестве отдельного файла в формате CSV в файловую систему ПК.

Для формирования отчёта необходимо нажать на кнопку **Сохранить в CSV** и в открывшемся диалоговом окне указать директорию сохранения отчёта.

8.1.4 Экспорт уставок

ИПО позволяет экспортировать бланк уставок в виде отдельного файла.



ИНФОРМАЦИЯ

Обеспечивается выгрузка бланка уставок активной группы УРЗА.

Для экспорта бланка уставок необходимо:

- открыть контекстное меню IED и нажать на кнопку **Экспорт групп уставок** (см. рисунок 6.5);
- в открывшемся диалоговом окне выбрать директорию сохранения бланка и задать его имя;
- нажать кнопку подтверждения сохранения.

8.2 Аппаратная конфигурация

Все устройства РЗА (IED), описанные в проекте, содержат сведения о составе устройств связи с объектом, которые описываются в **аппаратной конфигурации** посредством модулей ввода-вывода. Состав модулей определяет возможности ввода-вывода устройства, приём сигналов и выдачу управляющих воздействий. Таким образом, в Аппаратуре устройства определяется соответствие аппаратной части реального устройства РЗА и представляющего его в проекте IED.

Чтобы открыть просмотр аппаратной конфигурации устройства, необходимо развернуть необходимый IED в окне **Проект** и дважды щелкнуть мышью по логическому устройству **Аппаратура**.

Далее будет представлена аппаратная конфигурация данного устройства (Аппаратура).

Пример аппаратной конфигурации устройства представлен ниже (см. рисунок 8.4).

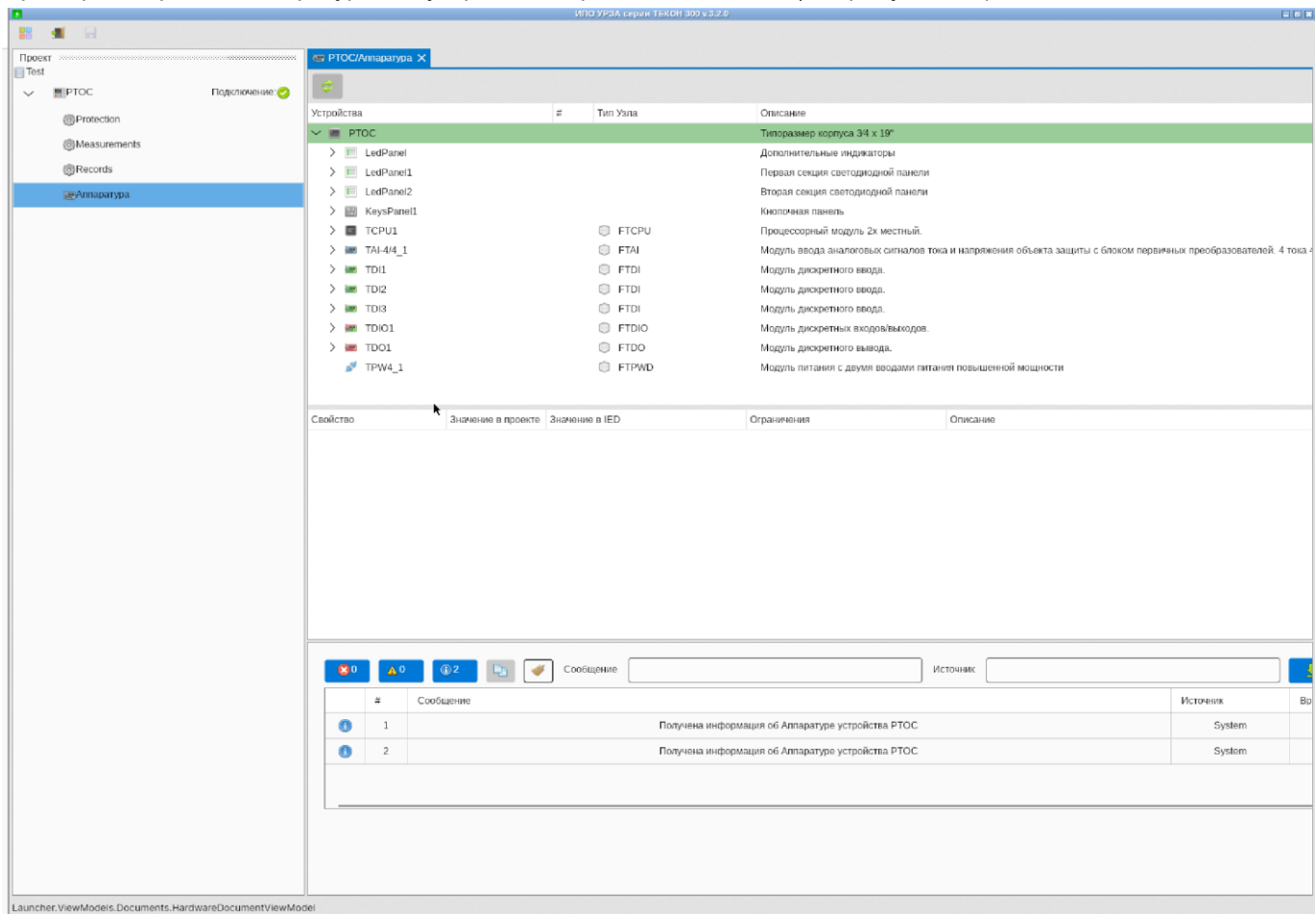


Рисунок 8.4 – Аппаратная конфигурация (Аппаратура) устройства

Аппаратная конфигурация IED описывается **деревом устройств**. Каждый узел в дереве называется **устройством**. У каждого устройства есть **родительское устройство** и могут быть **дочерние устройства**. Каждое устройство может иметь **посадочные места** и **встроенные устройства**.

Посадочное место позволяет установить одно или несколько других (дочерних) устройств. Типы устройств и их состав, определяется разработчиком проекта и возможностями посадочного места. Посадочное место имеет ограничения на типы и количество устройств, которые можно разместить в нем. Некоторые типы устройств могут требовать несколько посадочных мест для своего размещения, вследствие своих физических размеров. Дочернее устройство, размещенное в посадочном месте, называется **модулем**. Модуль так же может иметь посадочные места и встроенные устройства. Например, модуль центрального процессора имеет посадочные места для мезонинов связи.

Встроенное устройство предполагает, что в состав родительского устройства входит одно или несколько дочерних устройств, которые логически неотделимы от родительского. Встроенные устройства нельзя создавать или удалять по отдельности. Они всегда удаляются и создаются вместе со своим родительским модулем. В случае устройств, встроенных в IED, их можно удалить только вместе с IED. Встроенные устройства, как и модули, могут иметь дочерние встроенные устройства и посадочные места. Примером встроенных устройств являются светодиоды и клавиши управления выключателем на передней панели устройства.

Физические каналы ввода-вывода представляются как устройства, встроенные в модули ввода-вывода – по одному устройству на каждый канал.

С устройством может быть сопоставлен один **логический узел** или не сопоставлено ни одного. Наличие сопоставленного логического узла определяется в типе устройства. Сопоставленный логический узел создаётся и удаляется вместе с устройством. Свойства устройства хранятся в атрибутах сопоставленного логического узла. Если с устройством не сопоставлен узел, то у него нет свойств.

С одним устройством может быть сопоставлено несколько **типов логических узлов**. Если с устройством сопоставлен один тип логического узла (в подавляющем большинстве случаев это так), то устройство всегда будет иметь ассоциированный узел этого типа.

8.3 Работа с данными РЗА

Для начала работы с УРЗА необходимо дважды кликнуть по образу УРЗА в окне «Подстанция», в результате чего в поле вкладок откроется вкладка взаимодействия с выбранным УРЗА, (см. рисунок 8.5).

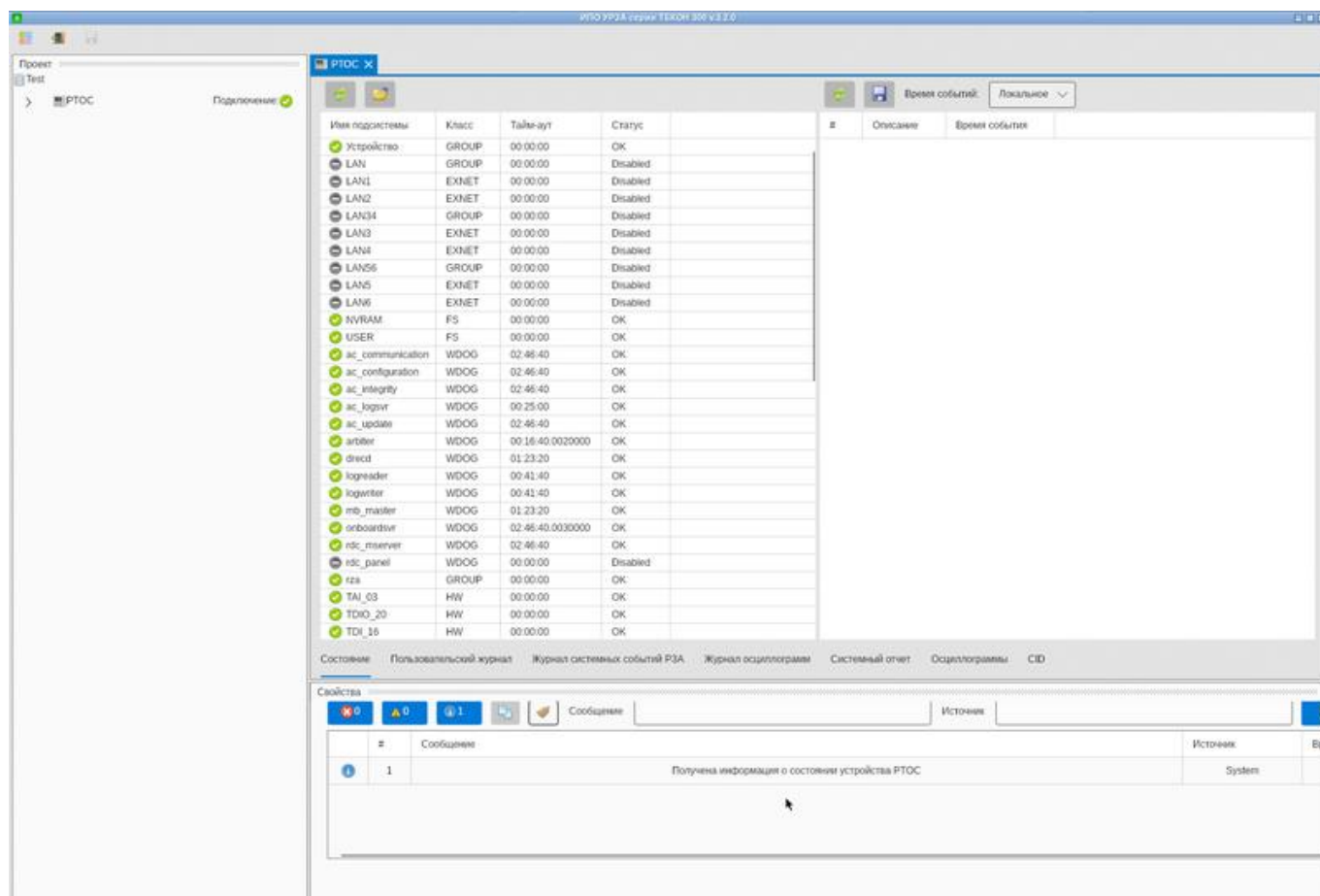


Рисунок 8.5 – Вкладка УРЗА

Вкладка УРЗА включает вкладки:

- состояние;
- пользовательский журнал;
- журнал системных событий РЗА;
- журнал осциллограмм;
- системный отчёт;
- осциллограммы;
- CID.

При открытии вкладки УРЗА по умолчанию всегда открыта вкладка «Пользовательский журнал».



ИНФОРМАЦИЯ

При изменении настроек ВСЗИ через ИПОБ происходит деавторизация пользователя в УРЗА, однако в Сервере и Клиенте УРЗА отображается как подключенный.

При попытке выгрузить данные (системный журнал, осциллограммы и т.п.) ничего не отображается.

Для решения необходимо выполнить следующие действия:

- 1 После изменения настроек ВСЗИ выполнить повторное подключение к УРЗА вручную;
- 2 Перезайти в проект через ИПО для повторной авторизации устройства;
- 3 Убедиться, что перед выгрузкой данных УРЗА отображается как подключенный и авторизованный.

8.3.1 Состояние

Для поиска и устранения неисправностей в работе устройства можно воспользоваться специальным диагностическим инструментом. В окне вкладки УРЗА следует выбрать вкладку «Состояние». В результате должно отобразиться окно, представленное на рисунке 8.6.

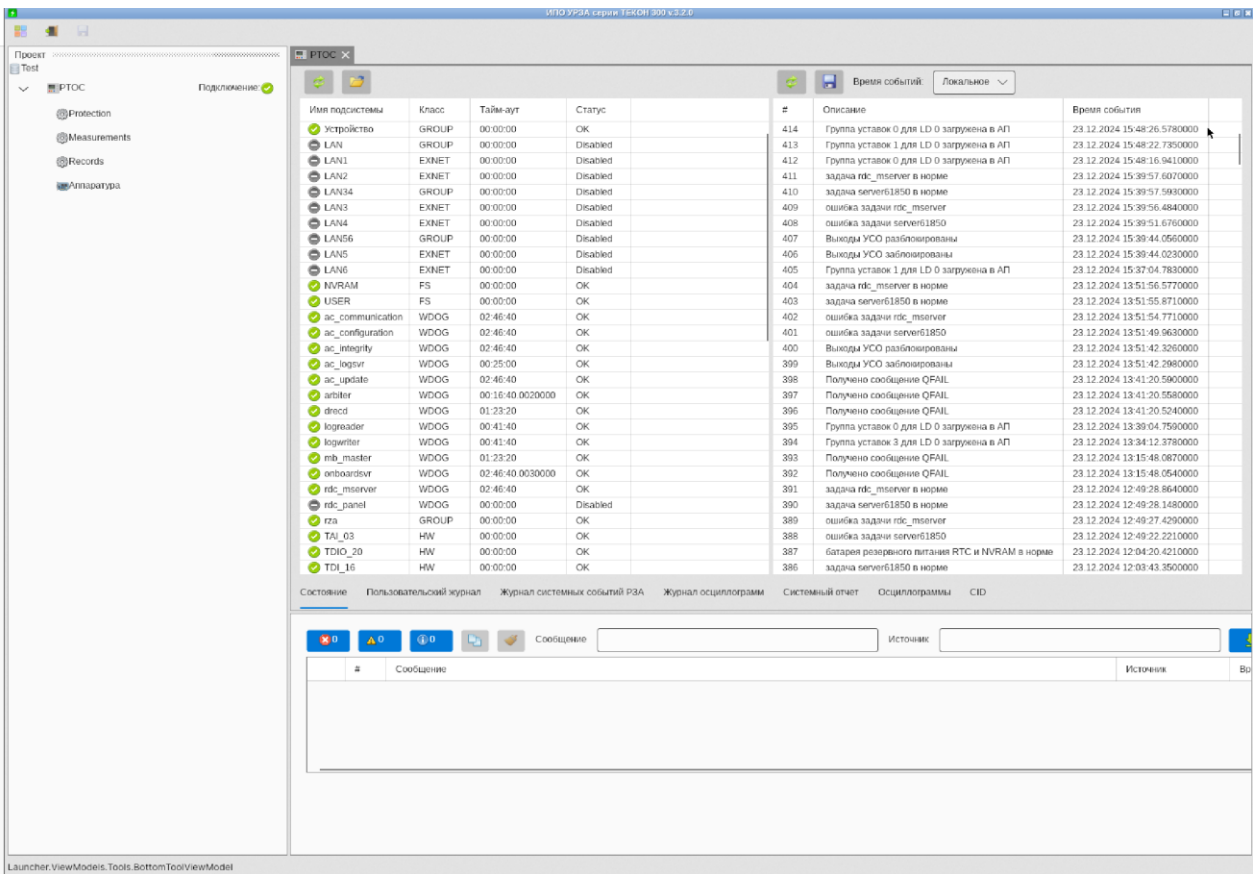



Рисунок 8.6 – Вкладка Состояние


Вкладка **Состояние** делится на две области: **диагностика** (слева), в которой выводится информация о текущем состоянии устройства в целом, а также информация о состоянии его отдельных компонентов, и **системные события** (справа), в которой выводится информация из внутреннего системного лога устройства.

Область диагностики

При первом отображении вкладки **Состояния**, диагностика автоматически запрашивает информацию из устройства и отображает его в виде древовидной таблицы, где каждый элемент представляет собой подсистему или группу подсистем и помечается одним из трех возможных состояний:

- – элемент в исправном состоянии;


–  – элемент штатно отключен и не функционирует;

–  – элемент в неисправном состоянии. Если группа содержит хотя бы один элемент в неисправном состоянии, то обычно вся группа помечается как неисправная.

В колонке **Класс** указывается класс элемента: **GROUP** – группа подсистем, **WDOG** – сторожевой таймер, **FS** – файловая система, **HW** – элемент оборудования, **EXNET** – сетевое устройство.

В колонке **Тайм-аут** отображается установленное время тайм-аута для соответствующего сторожевого таймера.

В колонке **Статус** – отображается текстовый статус элемента: **OK** – элемент в исправном состоянии, **Disabled** – элемент штатно отключен и не функционирует, **Fail** – элемент в неисправном состоянии.

Автоматическое обновление информации из области диагностики не предусмотрено, во избежание больших сетевых нагрузок на устройство. Для обновления следует воспользоваться кнопкой , расположенной непосредственно над областью диагностики. Ход выполнения обновления информации отображается в виде прогресс-бара. Если по каким-то причинам обновление провалилось, полная диагностическая информация будет отображена справа от кнопки обновления.

Область системных событий

Состав данных и условия их записи определены разработчиком.

Для сохранения/выгрузки архива системных событий нажать кнопку **Сохранить**, затем в открывшемся диалоговом окне задать имя файла. Сохранение системного журнала событий производится в предопределённую директорию хранилища данных ПК:

Директория установки ИПО/workstation/Arm.connection.Server/Files/Имя проекта/UserLogs/Имя IED.

8.3.2 Пользовательский журнал

Вкладка «Пользовательский журнал» служит для выгрузки, просмотра и сохранения пользовательских журналов событий УРЗА. Панель управления вкладки включает:

- кнопку **Выгрузить**;
- поле даты начала журнала;
- поле даты окончания журнала;
- кнопку **Сохранить**;
- кнопку **Открыть**.

Для получения пользовательского журнала событий необходимо указать дату и время начала и окончания журнала событий и нажать кнопку **Выгрузить**, после чего в поле вкладок отобразится пользовательский журнал событий (см. рисунок 8.7).

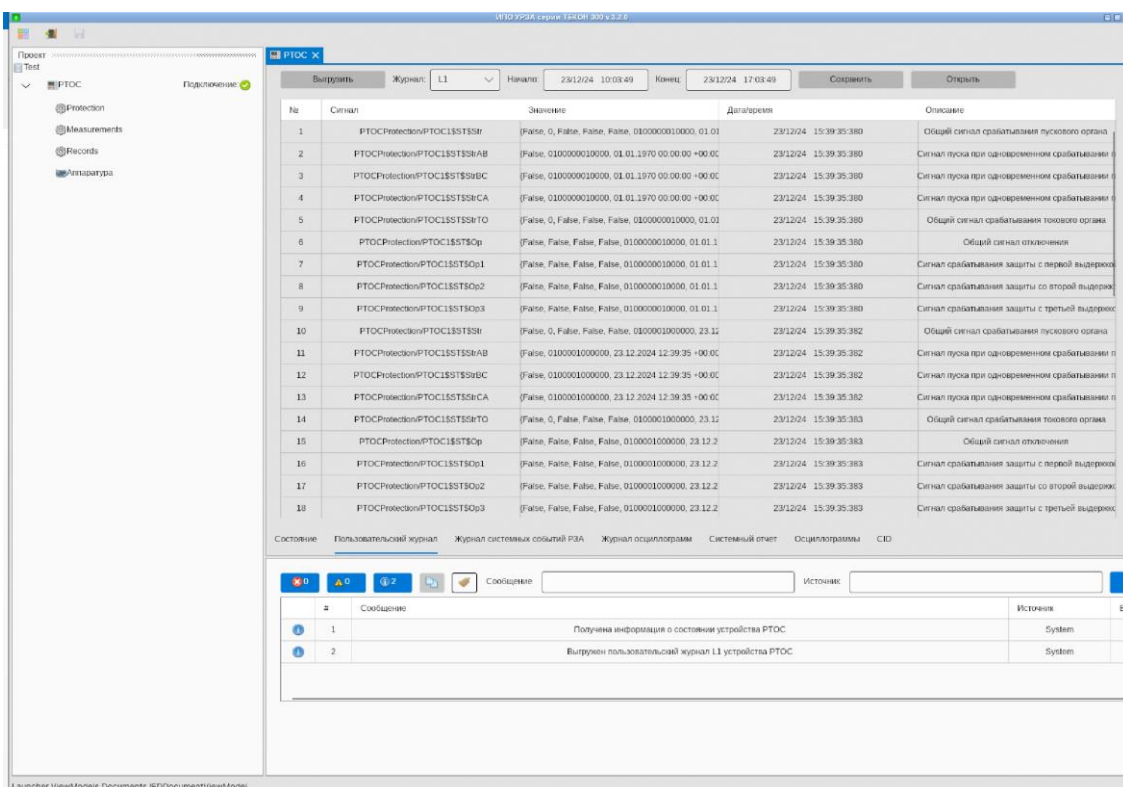


Рисунок 8.7 – Пользовательский журнал событий

Для сохранения данных необходимо нажать кнопку **Сохранить**, затем в открывшемся диалоговом окне задать имя журнала. Сохранение пользовательского журнала событий производится в предопределённую директорию хранилища данных ПК: *Директория установки ИПО/workstation/Arm.connection.Server/Files/Имя проекта/UserLogs/Имя IED*.

Для открытия ранее сохранённого пользовательского журнала событий пользователю необходимо нажать кнопку **Открыть**, после чего в открывшемся поле выбрать один из сохранённых ранее журналов.

8.3.3 Журнал системных событий РЗА

Вкладка «Системный журнал событий» предназначена для выгрузки, просмотра и сохранения системных журналов событий УРЗА (см. рисунок 8.8). Панель управления вкладки включает кнопки:

- **Выгрузить**;
- **Сохранить**;
- **Открыть**.

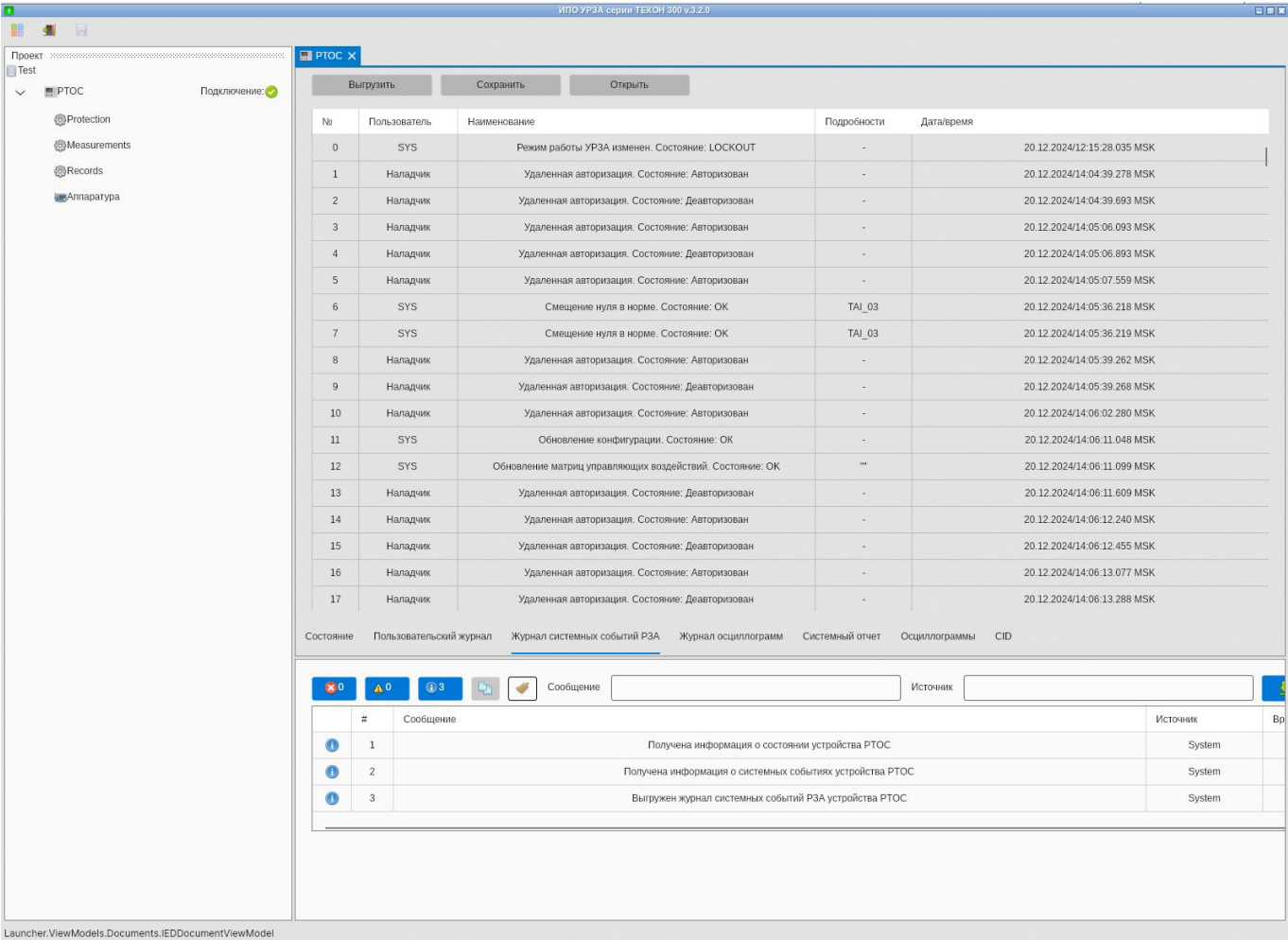


Рисунок 8.8 – Журнал системных событий РЗА

Для получения журнала системных событий необходимо нажать кнопку **Выгрузить**, после чего в поле просмотра данных отобразится журнал системных событий. Для сохранения журнала необходимо нажать кнопку **Сохранить**, в открывшемся диалоговом окне задать имя журнала. Сохранение журнала системных событий производится в предопределённую директорию хранилища данных ПК: *Директория установки ИПО/workstation/Arm.connection.Server/Files/Имя проекта/SystemLogs/Имя IED*.

Для открытия ранее сохранённого журнала необходимо нажать кнопку **Открыть**, после чего в открывшемся поле выбрать один из сохранённых ранее журналов.

8.3.4 Журнал осциллограмм

Вкладка **Журнал осциллограмм** предназначена для выгрузки, просмотра и сохранения журналов осциллограмм УРЗА (см. рисунок 8.9). Панель управления вкладки включает кнопки:

- **Выгрузить**;
- **Сохранить**;
- **Открыть**.

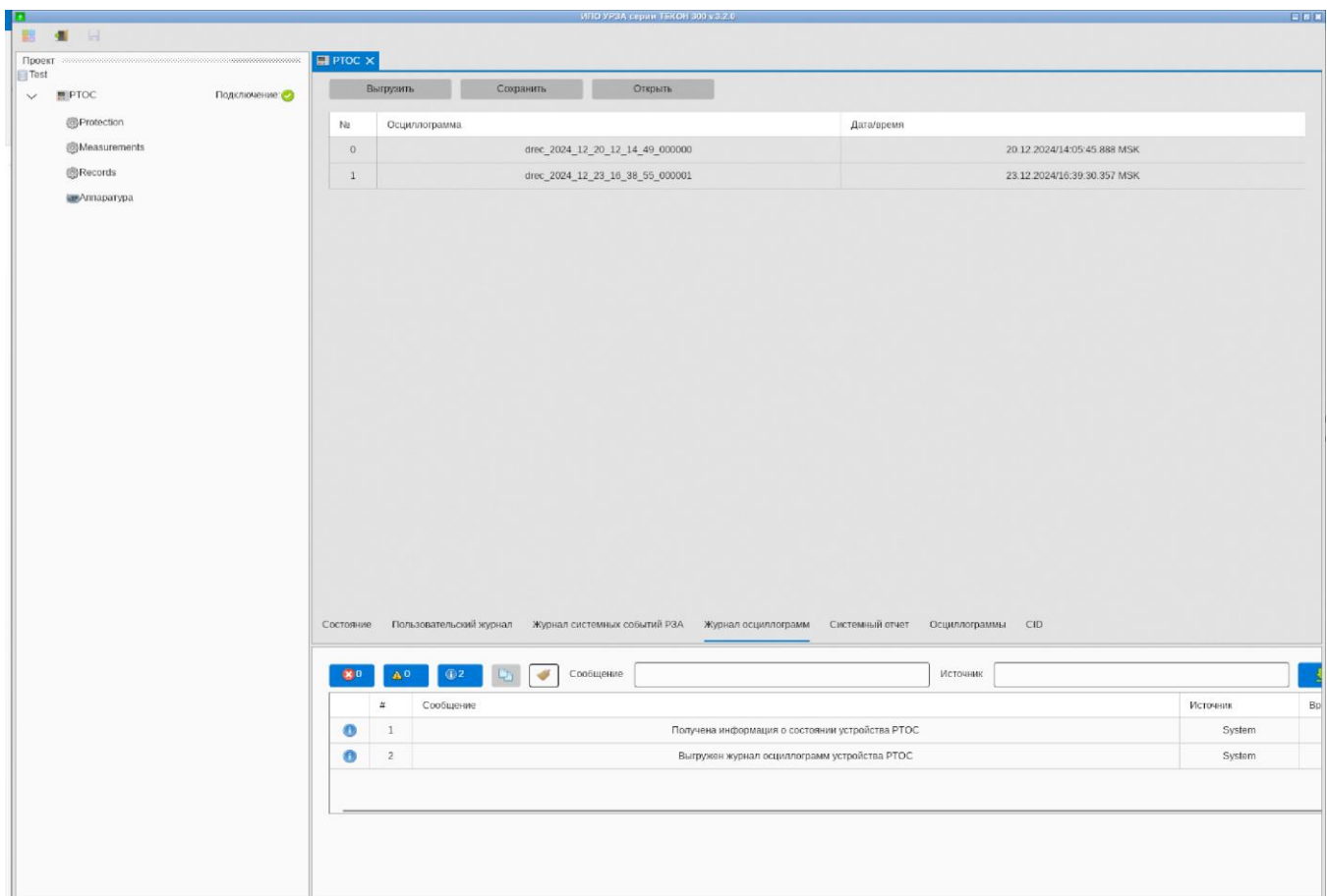


Рисунок 8.9 – Журнал осциллограмм

Для получения журнала осциллограмм необходимо нажать кнопку **Получить**, после чего в поле просмотра данных отобразится журнал осциллограмм. Для сохранения данных необходимо нажать кнопку **Сохранить**, в открывшемся диалоговом окне задать имя журнала. Сохранение журнала осциллограмм производится в predetermined directory of the data storage of the PC: *Директория установки ИПО/workstation/Arm.connection.Server/Files/Имя проекта/OscillogramLogs/Имя IED*.

Для открытия ранее сохранённого журнала осциллограмм пользователю необходимо нажать кнопку **Открыть**, после чего в открывшемся поле выбрать один из сохранённых ранее журналов.

8.3.5 Системный отчёт

Вкладка «Системный отчёт» предназначена для выгрузки, просмотра и сохранения системных отчётов (см. рисунок 8.10). Панель управления вкладки включает кнопки:

- **Выгрузить;**
- **Сохранить;**
- **Открыть.**

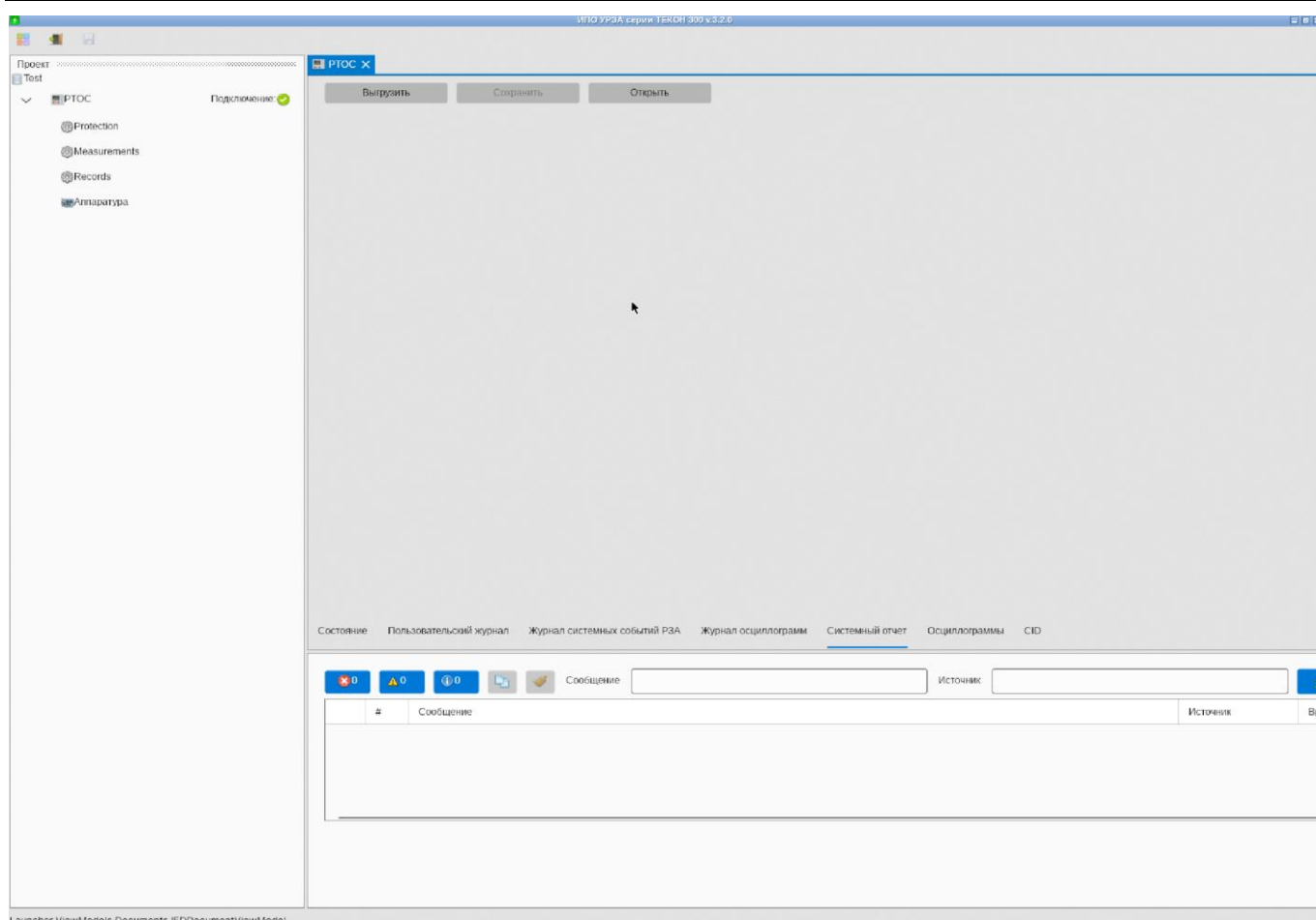


Рисунок 8.10 – Системный отчёт

При нажатии на кнопку **Выгрузить** в поле вкладок появляется перечень данных, доступных для просмотра в ИПО:

- Description.txt;
- Dsp_console;
- Perfmon.dump;
- sys.tlog;
- tdiag.

Двойное нажатие на один из файлов приводит к его открытию в поле вкладок.



ИНФОРМАЦИЯ

При нажатии на кнопку **Выгрузить** перед открытием списка файлов происходит выгрузка архива BIN в директорию *Директория установки ИПО/workstation/Arm.connection.Server/Files/Имя проекта/Reports/Имя IED*.

Во время просмотра любого из файлов при нажатии на кнопку **Сохранить** происходит открытие диалогового окна, в рамках которого предоставлена возможность скорректировать имя просматриваемого файла и подтвердить сохранение, после чего выполняется сохранение указанного файла в директорию *Директория установки ИПО/workstation/Arm.connection.Server/Files/Имя проекта/ Reports /Имя IED*.

Для открытия ранее сохранённых системных отчётов пользователю необходимо нажать кнопку **Открыть**, после чего в открывшемся поле выбирать один из сохранённых ранее файлов отчётов.

8.3.6 Осциллограммы

Вкладка «Осциллограммы» предназначена для выгрузки осциллограмм УРЗА (см. рисунок 8.11). Панель управления вкладки включает кнопку **Выгрузить**.

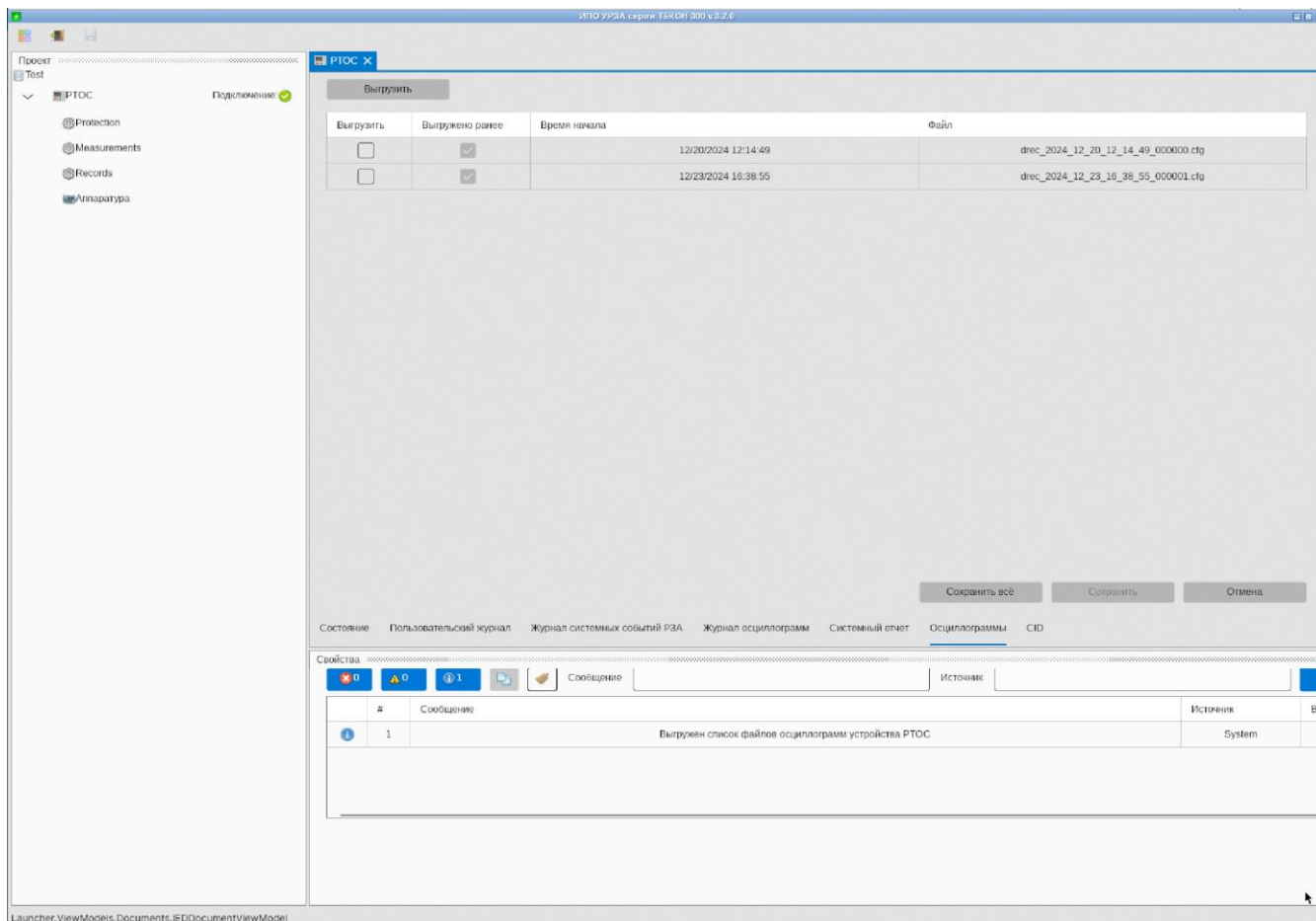


Рисунок 8.11 – Осциллограммы

Для выгрузки осциллограмм в файловую систему ПК необходимо:

- нажать на кнопку **Выгрузить**;
- в открывшемся окне выбрать необходимый набор осциллограмм;
- подтвердить выбор нажатием кнопки **Сохранить**.

После подтверждения выполняется сохранение осциллограмм в директорию *Директория установки ИПО/workstation/Arm.connection.Server/Files/Имя проекта/ Oscillograms /Имя IED*.

8.3.7 CID

Вкладка **CID** служит для выгрузки CID-файла УРЗА (см. рисунок 8.12). Панель управления вкладки включает кнопку **Выгрузить**.

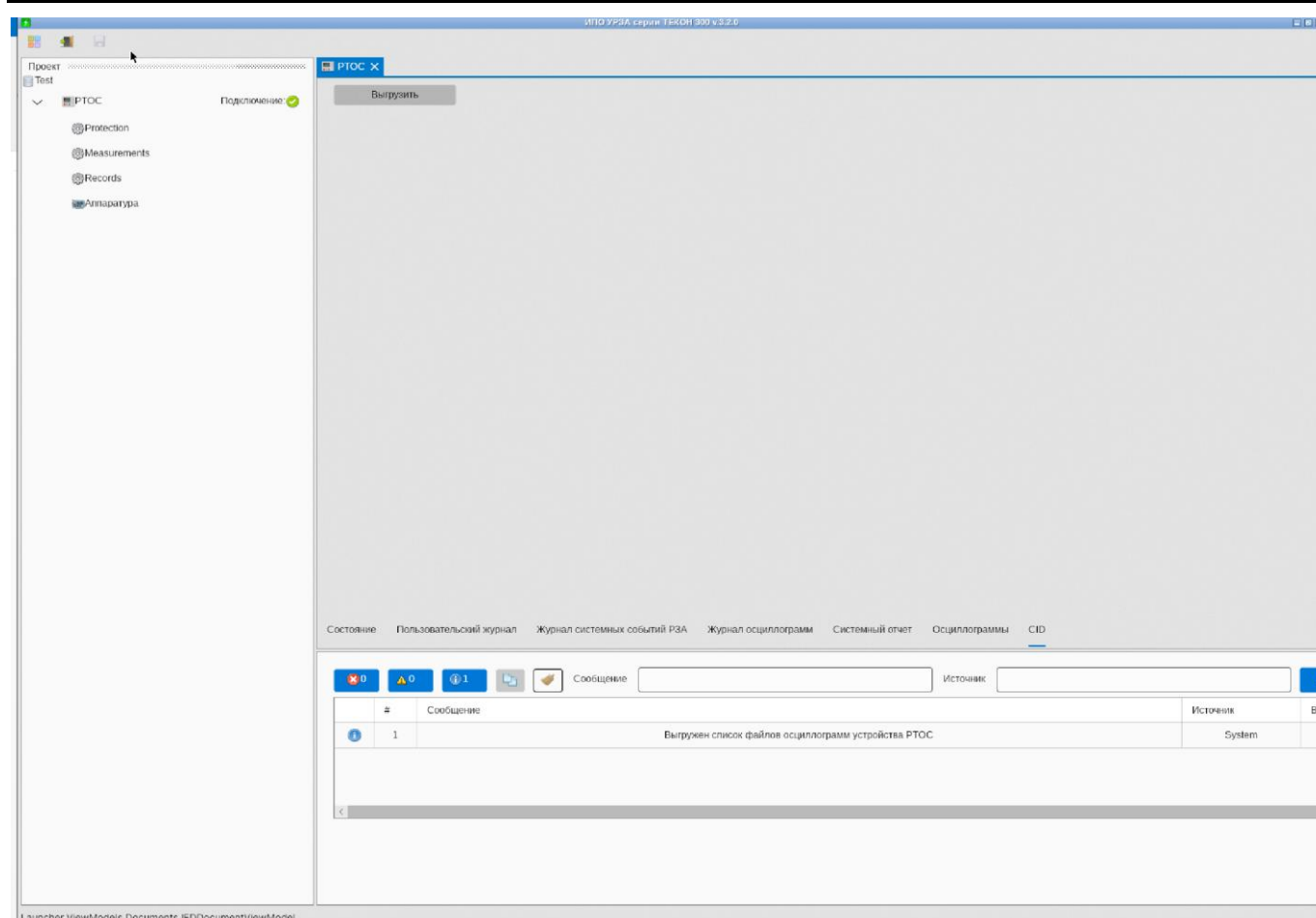


Рисунок 8.12 – CID

При нажатии на кнопку **Выгрузить** выполняется сохранение CID-файла в директорию *Директория установки ИПО/workstation/Arm.connection.Server/Files/Имя проекта/ Cid /Имя IED*.

8.4 Логическая схема устройства РЗА

ИПО позволяет привязать к УРЗА изображение логических схем логических устройств каждого из УРЗА, добавленного в проект (см. рисунок 8.13). Для обеспечения привязки и просмотра логической схемы логического устройства УРЗА необходимо:

- раскрыть список логических устройств УРЗА в окне «Подстанция»;
- дважды нажать на одно из логических устройств УРЗА;
- в открывшейся вкладке логического устройства выбрать вкладку Логическая схема и в панели инструментов нажать кнопку **Обновить**.
- дождаться отображения логической схемы выбранного устройства УРЗА (см. рисунок 8.14).

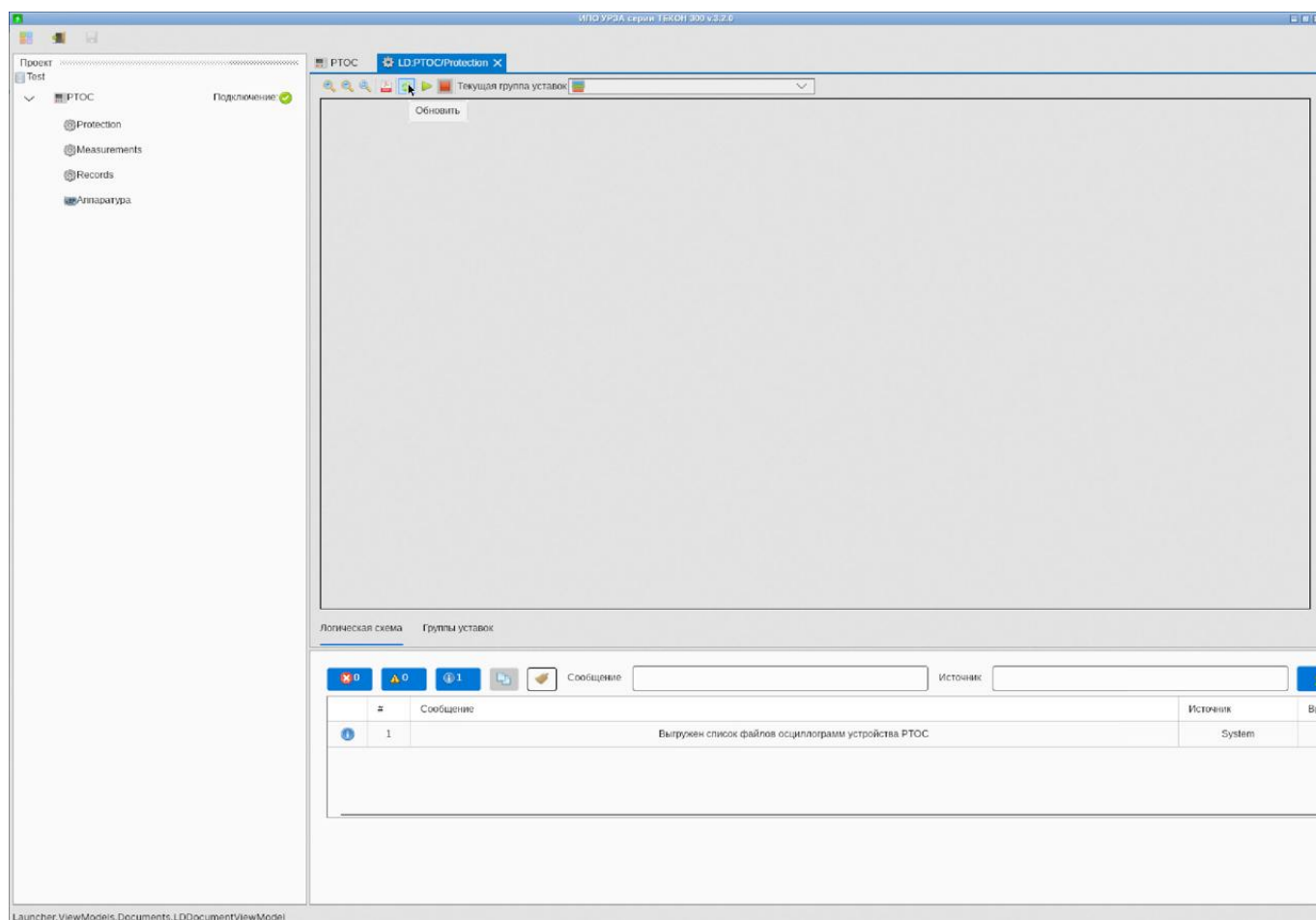


Рисунок 8.13 – Поле «Логическая схема»

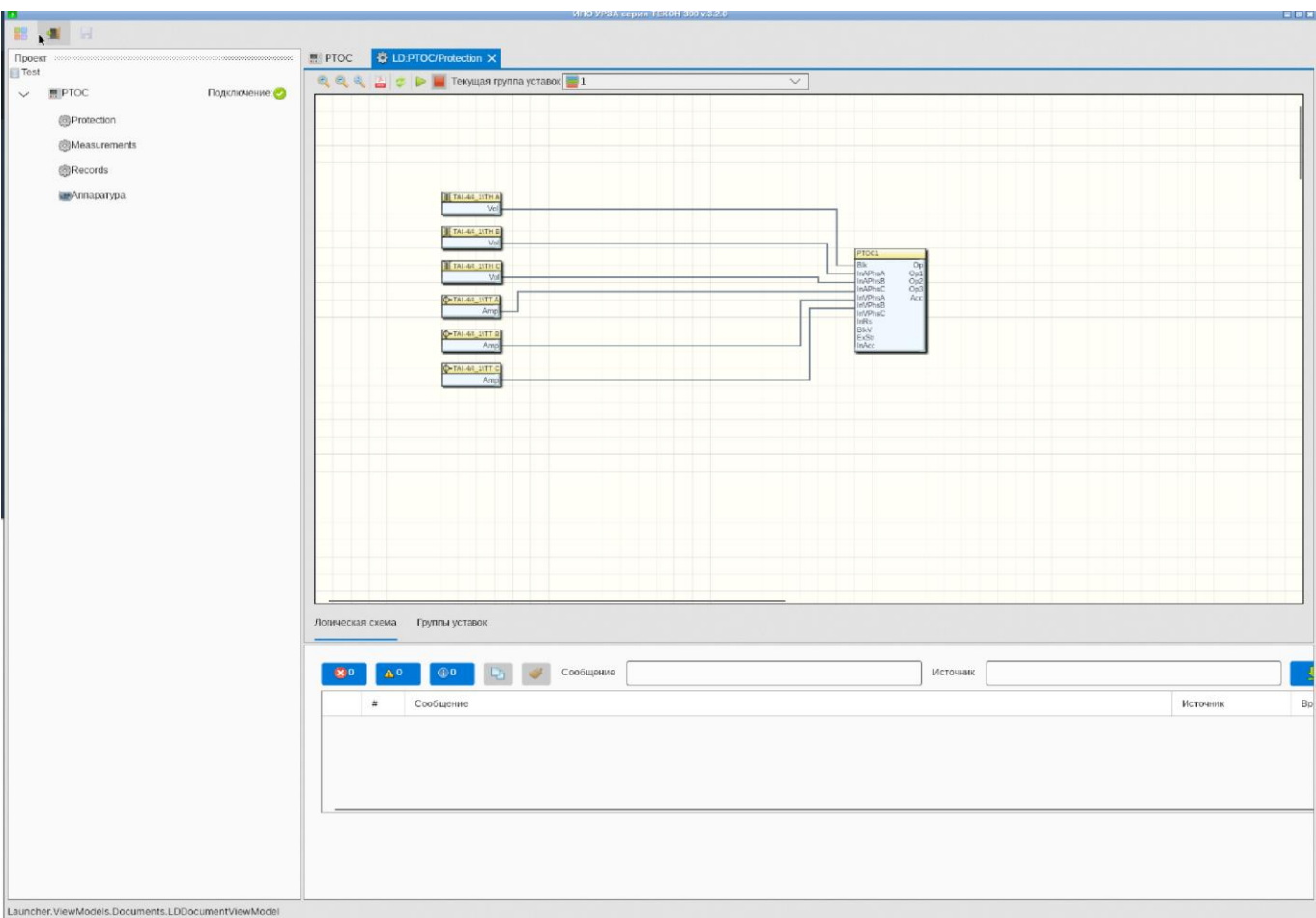


Рисунок 8.14 – Отображение логической схемы выбранного логического устройства УРЗА

После обновления будет выведена в окно логическая схема выбранного устройства, при необходимости работы с логической схемой на панели инструментов присутствуют инструменты изменения масштаба, экспорта логической схемы в файл, обновления, перевода в режим «Обзор» и выход из режима «Обзор», а также выбор текущей группы уставок.

Изменение масштаба изображения возможно с помощью кнопок **Увел. масштаб** и **Умен. масштаб** или с помощью колёсика мыши при зажатой кнопке **Ctrl**.

Навигация по изображению может осуществляться либо с помощью полос прокрутки, либо с помощью зажатой правой кнопки мыши.

	ИНФОРМАЦИЯ
	Если по какой-либо причине связи между логическими узлами внутри логического устройства не отображаются, необходимо симитировать корректировку логической схемы (зайти в логику, выделить всё, подвинуть и вернуть обратно, сохранить). Для этого следует отредактировать расположение логических узлов внутри каждого логического устройства данного УРЗА с использованием ИПО Tecon Spark. После внесения изменений необходимо обновить логическую схему в ИПО заново.

8.5 Анализ осциллограмм в приложении Просмотр осциллограмм

Приложение **Просмотр осциллограмм** является неотъемлемой частью ИПО и предназначено для обработки осциллограмм.

8.5.1 Общие сведения

Осциллограммы – это совокупность данных, представляющих собой выборочные значения аналоговых и/или дискретных сигналов, фиксируемые через определённый период в течение некоторого интервала времени и хранящиеся в формате COMTRADE.

Канал осциллограммы – совокупность данных в составе осциллограммы, представляющих собой выборочные значения одного аналогового или дискретного сигнала.

Приложение поддерживает просмотр и редактирование осциллограмм, записанных по стандартам IEEE C37.111-1999 и IEEE C37.111-2013.

Для работы в приложении с осциллограммами по стандарту IEEE C37.111-1999 необходимо наличие файлов двух типов:

- файл с расширением cfg – файл конфигурации;
- файл с расширением dat – файл данных.

Для работы в приложении с осциллограммами по стандарту IEEE C37.111-2013 необходимо наличие файлов четырех типов:

- файл с расширением cfg – файл конфигурации;
- файл с расширением dat – файл данных;
- файл с расширением hdr – файл заголовка;
- файл с расширением inf – файл информации.

Указанные файлы должны находиться в одной директории.

8.5.2 Открытие осциллограммы

Осциллограмма, сохраненная в формате COMTRADE, может быть открыта из файловой системы ПК.

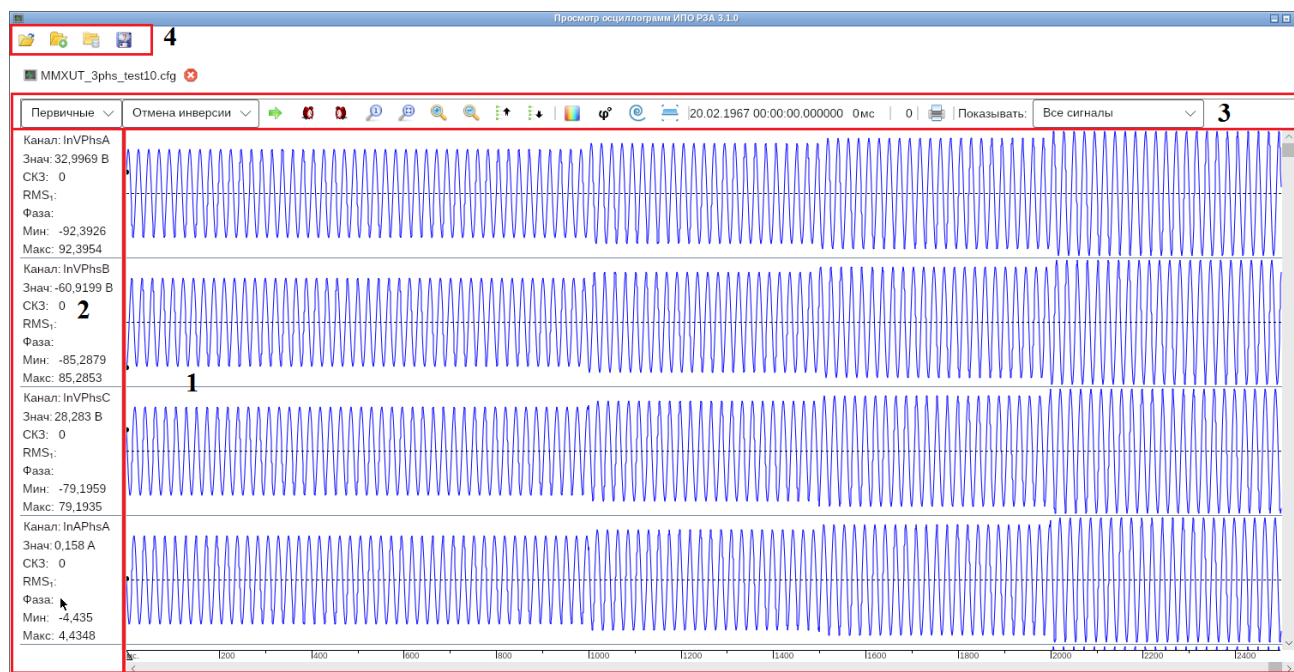
Приложение предполагает, что осциллограммы привязываются к конкретному IED и хранятся в одной папке УРЗА или папке файловой системы ОС TeNIX WS. Для доступа к осциллограмме необходимо:

- нажать на кнопку **Открыть** на **Панели доступа к осциллограммам**;
- найти папку, в которой находятся осциллограммы для нужного IED;
- найти в списке нужную осциллограмму и дважды нажать на ней левой кнопкой мыши или выделить файл осциллограммы и нажать кнопку **Открыть**.

Для открытия следующей осциллограммы необходимо повторить шаги. Осциллограмма может быть открыта только из файловой системы ПК.

8.5.3 Окно анализа осциллограмм

После выполнения операции открытия осциллограммы (см. п. 8.5.2) выбранная осциллограмма откроется в окне анализа осциллограмм в качестве новой вкладки (см. рисунок 8.15). Имя вкладки будет соответствовать имени открытой осциллограммы.



Элементы окна:

1. График;
2. Текущие значения. Отображается имя канала, мгновенное значение, RMS, фаза, максимальное и минимальное значение;
3. Панель инструментов анализа осциллограмм;
4. Панель доступа к осциллограммам.

Рисунок 8.15 – Окно анализа осциллограмм

8.5.3.1 Панель доступа к осциллограммам

Панель инструментов доступа к осциллограммам и операций над ними предназначена для поиска и открытия осциллограмм, а также выбора режимов работы с ними (см. рисунок 8.16).



Рисунок 8.16 – Панель доступа к осциллограммам

Слева направо панель содержит следующие кнопки:

- открыть файл осциллограммы;
- ручная склейка осциллограмм;
- автоматическая склейка осциллограмм;
- сохранить склеенную осциллограмму.

8.5.3.2 Панель инструментов анализа осциллограмм

Панель инструментов анализа осциллограмм предназначена для выбора одного или нескольких инструментов анализа (см. рисунок 8.17).

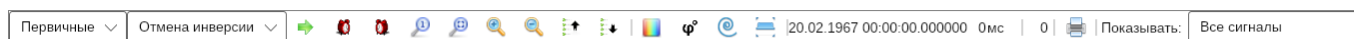
















Рисунок 8.17 – Панель инструментов анализа осциллограмм

Панель включает в себя следующие элементы:




- Первичные ▾ – меню выбора первичных или вторичных величин для отображения;
- Отмена инверсии ▾ – меню выбора отображения каналов с инверсией или без инверсии;

-  – кнопка **Перейти к выборочному событию записи**. Служит для перехода к выборочному значению;
-  – кнопка **Перейти к первому событию записи**. Перемещает указку по оси времени в момент времени возникновения события. Если производилась склейка осциллограмм путем расширения каналов, то переход осуществляется к ближайшему моменту времени события, не меньшему чем текущая позиция указки;
-  – кнопка **Перейти к крайнему событию записи**. Перемещает указку по оси времени к крайнему событию записи;
-  – кнопка **Оптимальный масштаб**. Выбирается из расчета: одно значение – один пиксель;
-  – кнопка **Вся осциллограмма**. На окне графиков будут отображены точки за весь интервал времени данных осциллограмм;
-  – кнопка **Увеличить масштаб времени**. Позволяет увеличить масштаб по оси времени;
-  – кнопка **Уменьшить масштаб времени**. Позволяет уменьшить масштаб по оси времени;
-  – кнопка **Расширить по вертикали**. Позволяет растянуть графики по вертикали;
-  – кнопка **Сжать по вертикали**. Позволяет сжать графики по вертикали;
-  – кнопка **График спектра**. Служит для открытия окна отображения графика спектра;
-  – кнопка **Векторная диаграмма**. Служит для открытия окна векторной диаграммы;
-  – кнопка **Годограф сопротивления**. Служит для открытия окна годографа сопротивления;
-  – кнопка **Полноэкранный режим**. Служит для разворачивания окна приложения на весь экран;
- 11.04.2018 14:55:58.928304 – астрономическое время для текущей позиции главной указки графиков;
- 497мс – время относительно начала осциллограмм для текущей позиции главной указки графиков;
- 3184 – номер значения (выборки);
-  – кнопка **Формирование отчета**;
- Все сигн ▾ – отображаемая группа сигналов. Возможно выбрать одно из следующих групп: «Все сигналы», «Аналоговые сигналы», «Дискретные сигналы», «Изменившиеся дискретные сигналы».

8.5.3.3 Навигация

Функции навигации позволяют визуализировать часть данных осциллограмм в нужном интервале времени и выставить текущую позицию, для которой показываются точные значения измеренных или рассчитанных величин.

Использование **Панели инструментов анализа осциллограмм** (см. п. 8.5.3.2):

- переход к выборочному событию записи – кнопка  ;
- переход к первому событию записи – кнопка  ;
- переход к крайнему событию записи – кнопка .

Для навигации с помощью полос прокрутки необходимо выполнить следующие действия:

- для выбора текущего значения переместить ползунок в нужную позицию на шкале времени или щелкнуть мышью на нужном месте шкалы времени;
- для прокрутки видимого интервала времени переместить ползунок указки за левую или правую границы окна графиков, не отпуская левую кнопку мыши. Видимая область будет




прокручиваться автоматически вправо или влево. По достижении нужной позиции отпустить левую кнопку мыши.

8.5.3.4 Настройка визуализации

Настройки визуализации позволяют:

- выбрать диаграммы для отображения;
- настроить размеры окон;
- выбрать подходящий масштаб.







Для выбора диаграмм для отображения используются кнопки на **Панели инструментов анализа осциллограмм** (см. п. 8.5.3.2):

-  – отображение спектра;
-  – отображение векторной диаграммы;
-  – отображение годографа.

Для настройки размера окон необходимо:

- переместить мышь на горизонтальную или вертикальную границу соответствующего окна, пока мышь не изменит свой курсор на режим изменения размеров;
- щелкнуть мышью и перемещать ее в нужном направлении;
- отпустить левую кнопку мышь, как только окно получит заданный размер.

Для масштабирования графиков необходимо использовать кнопки на панели инструментов анализа осциллограмм:

-  – оптимальный масштаб по времени. Выбирается из расчета одно значение – один пиксель;
-  – показать все точки. На окне графиков будут отображены точки за весь интервал времени данных осциллограмм;
-  – увеличить масштаб по шкале времени;
-  – уменьшить масштаб по шкале времени;
-  – увеличить вертикальный размер;
-  – уменьшить вертикальный размер.

Масштабирования других диаграмм происходит автоматически при изменении размеров их окон.

Изменение масштаба по времени также возможно выполнить с использованием левой кнопки мыши:

- щелкнуть мышью на окне графика любого канала;
- не отпуская мышь, переместить ее так, чтобы была нарисована прямоугольная область;
- отпустить мышь.

Область, соответствующая левой и правой границе нарисованного прямоугольника (см. рисунок 8.18), будет растянута на всю ширину окна (кроме случая, когда достигнуто максимальное увеличение).

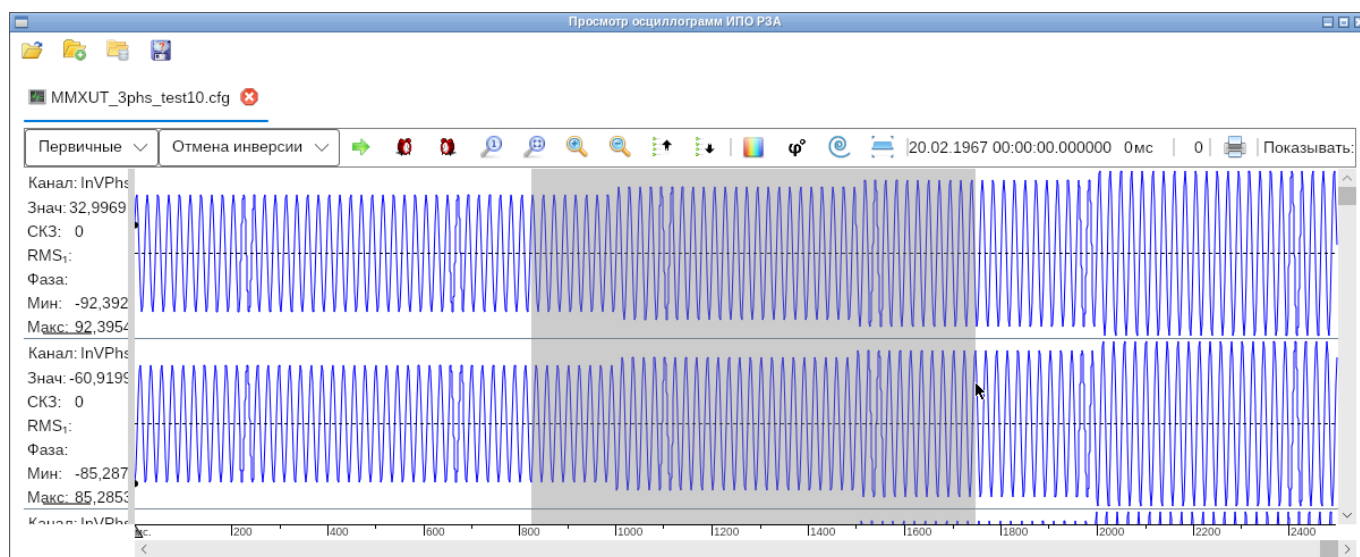


Рисунок 8.18 – Масштабирование по времени

8.5.3.5 График

График отображает значения в виде кривой. По горизонтали отсчитывается время, по вертикали – значение. Масштаб времени задается с помощью кнопок на **Панели инструментов анализа осциллограмм** (см. п. 8.5.3.2), масштаб по вертикали всегда выбирается автоматически так, чтобы на графике были видны точки с максимальным и минимальным значением.

Горизонтальная штриховая линия указывает на нулевое значение. Если она отсутствует, то все значения либо положительные, либо отрицательные.

При достаточном увеличении график отображает точки значений тем же цветом, что и сама кривая. Подсветка значения черной точкой указывает на текущее значение, определяемое позицией главной указки.

При первом отображении канала на графике или изменении некоторых параметров просмотра может потребоваться пересчет значений или иных характеристик канала (например, минимума и максимума). Пока расчет не закончен, показывается прогресс выполнения расчета.

Пункты контекстного меню области графика:

- **Предыдущий масштаб.** Отображает осциллограмму в масштабе до выполнения последнего масштабирования;
- **Свойства каналов.** Отображается диалоговое окно **Каналы** (см. п.8.5.4);
- **Новый расчётный канал.** Отображается диалоговое окно создания расчётного канала;
- **Вся осциллограмма.** Выбор масштаба, при котором левая и правая границы окна совпадают с началом и концом осциллограммы;
- **Добавить указку.** В текущей позиции указателя мыши добавляет дополнительную указку (см. п. 8.5.3.5.1);
- **Удалить все доп. указки.** Удаляются все ранее созданные дополнительные указки;
- **Перейти к указке.** Позволяет выбрать указку, к которой осуществляется переход. Если указка не видна, то осуществляется автоматическая прокрутка графика.

8.5.3.5.1 Указка

Указка – это перемещаемая вертикальная линия, указывающая на текущую позицию на графике. Существует одна главная указка (показывается черным цветом) и дополнительные указки, создаваемые вручную. Текущая позиция главной указки определяет отображение текущей позиции на **Панели инструментов анализа осциллограмм** (см. п. 8.5.3.2) и значений в панелях **Текущих значений** (см. п. 8.5.3.6), **Графике спектра** (см. п. 8.5.3.7), **Векторной диаграмме** (см. п. 8.5.3.8) и **Годографе сопротивления** (см. п. 8.5.3.9).

Для перемещения указки используется шкала (см. п. 8.5.3.5.2). Для перемещения указки необходимо щелкнуть мышью на шкале и, не отпуская кнопку, перемещайте мышь влево или вправо. При выходе мыши за границы графика выполняется автоматическая прокрутка изображения графика влево или вправо.

Перемещение главной указки осуществляется по пикселям. Поскольку точки на графиках могут не соответствовать пикселям, текущие значения всегда выделяются на графиках черными круглыми точками. Если данные каналов смещены друг относительно друга по времени, то точки никогда не находятся друг под другом на разных графиках. Для однозначного определения позиции текущей точки в этом случае используется настройка основного канала (см. п. 8.5.4). Дополнительные указки всегда перемещаются по меткам времени записи значений.

На график возможно добавление до десяти дополнительных указок, которые отображаются уникальными цветами. Для каждой указки отображается:

- **А:** – абсолютная позиция указки относительно начала осциллограммы, в мс;
- **О:** – позиция указки относительно главной указки, в мс.

Для добавления дополнительной указки необходимо:

- щелкнуть на шкале или окне графика правой кнопкой мыши;
- в контекстном меню выбрать **Добавить указку**. Указка будет добавлена в текущую позицию мыши.

Для удаления дополнительной указки необходимо:

- щелкнуть правой кнопкой мыши на ползунке указки на шкале;
- выбрать в контекстном меню пункт **Удалить указку**.

Для удаления всех дополнительных указок необходимо:

- щелкнуть в окне графика правой кнопкой мыши;
- выбрать в контекстном меню пункт **Удалить все доп. указки**.

8.5.3.5.2 Шкала

Шкала расположена внизу окна графиков и отображает метки времени. Треугольник на шкале отображает ползунок, используемый для перемещения указки.

8.5.3.5.3 Использование мыши

Для перемещения графика влево или вправо необходимо:

- нажать правой кнопкой мыши на любом графике;
- не отпуская кнопку, перемещать мышь в необходимую сторону.

8.5.3.6 Текущие значения

Панель отображает значения для текущей позиции главной указки (см. п. 8.5.3.5.1) и канала, расположенного справа. В панели отображается следующая информация:

- имя канала;
- по строчкам выводятся текущее значение и расчетные величины;
- при активации дополнительных указок соответствующим цветом отображается текущее значение для дополнительной указки.

Отсутствие текущего значения возможно в следующих случаях:

- производилась склейка осциллограмм (см. п. 8.5.7) и для соответствующих меток времени в канале отсутствуют значения (хотя они могут быть в других каналах);
- канал является расчетным и для соответствующей метки времени отсутствуют данные или их недостаточно. Например, для дискретного преобразования Фурье нужны все точки за прошедший период в соответствии с указанной частотой измерения. Если хотя бы одна точка отсутствует, то расчет не производится;
- в файле осциллограммы есть пропущенные данные.

Пункты контекстного меню:

- **Инвертировать сигнал\ Текущего канала.** Инверсия значений выбранного канала;
- **Инвертировать сигнал\ Всех кроме этого.** Инверсия значений всех каналов, кроме выбранного;
- **Инвертировать сигнал\ Выделенных каналов.** Инверсия значений выделенных каналов;
- **Инвертировать сигнал\ Всех кроме выделенных.** Инверсия значений всех каналов кроме выделенных;
- **Свойства каналов.** Отображается диалоговое окно **Каналы** (см. п. 8.5.4);
- **Новый расчётный канал.** Отображается диалоговое окно создания расчётного канала;
- **Удалить из представления\Этот канал.** Удаляет из окна графиков канал под курсором мыши;
- **Удалить из представления\Все кроме этого.** Оставляет в окне графиков только канал под курсором мыши;
- **Удалить из представления\Выделенные каналы.** Остаются только невыделенные каналы;
- **Удалить из представления\Все кроме выделенных.** Остаются только выделенные каналы.

8.5.3.7 График спектра

Для показа графика спектра должна быть нажата кнопка **График спектра** на **Панели инструментов анализа осциллограмм** (см. п. 8.5.3.2). Графики спектра показываются только для аналоговых каналов.

График спектра отображает зависимость амплитуды сигнала от его частоты. По горизонтали отображается частота, по вертикали – амплитуда. График спектра показывается для соответствующего графика слева и текущего времени, определяемого главной указкой (см. п. 8.5.3.5.1). Масштабирование по горизонтали и вертикали производится автоматически по максимальному значению.

График спектра имеет свою шкалу и указку. Использование их аналогично использованию шкалы и указки. Значения в правом верхнем углу отображают значения, соответствующие текущей позиции указки.

8.5.3.8 Векторная диаграмма

Для показа векторной диаграммы должна быть нажата кнопка **Векторная диаграмма** на **Панели инструментов анализа осциллограмм** (см. п. 8.5.3.2). Векторные диаграммы показываются только для аналоговых нерасчетных каналов.

Векторная диаграмма показывает фазы и амплитуды каналов в виде векторов. Амплитуда отображается длиной вектора, фаза – углом вектора. Векторная диаграмма показывается для текущего времени, определяемого главной указкой графиков (см. п. 8.5.3.5.1).

Отсчет углов может быть абсолютным и относительным:

- для задания абсолютного отсчета необходимо щелкнуть правой кнопкой мыши в окне векторной диаграммы и выбрать пункт меню **Абсолютный угол**;
- для задания относительного отсчета необходимо щелкнуть правой кнопкой мыши в окне векторной диаграммы и выбрать пункт меню, соответствующий имени нужного канала. Выбранный канал всегда имеет угол 0 градусов.

Для скрытия названий каналов для векторов необходимо использовать контекстное меню, пункт **Скрыть названия каналов**.

8.5.3.9 Годограф сопротивления

Для показа годографа должна быть нажата кнопка **Годограф сопротивления** на **Панели инструментов анализа осциллограмм** (см. п. 8.5.3.2). Годограф показывается только для расчетных каналов сопротивления.

Годограф показывает траекторию вектора в комплексной плоскости. Текущее значение показывается вектором, траектория – кривой. Траектория отображается для одного предыдущего периода. Годограф показывается для текущего времени, определяемого главной указкой графиков (см. п. 8.5.3.5.1).

8.5.4 Свойства каналов осциллограмм

8.5.4.1 Общие сведения

Для осуществления настройки отображения каналов осциллограмм, создания расчётных каналов, а также для изменения свойств расчётных и нерасчётных каналов используется окно **Каналы** (см. рисунок 8.19).

Анализ	Канал	Фаза	Компонент цепи	Ед. измерения	Ктр	Цвет
	InVPhsA			B	1	
	InVPhsB			B	1	
	InVPhsC			B	1	
	InAPhsA			A	1	
	InAPhsB			A	1	
	InAPhsC			A	1	
	InZroV			B	1	
	InZroA			A	1	
	RmsAAv_inst			A	1	
	RmsAAv_mag			A	1	
	PriRmsAAv_inst			кА	1	
	PriRmsAAv_mag			кА	1	
	RmsVAv_inst			B	1	
	RmsVAv_mag			B	1	
	PriRmsVAv_inst			кВ	1	
	PriRmsVAv_mag			кВ	1	
	RmsPPAv_inst			A	1	
	RmsPPAv_mag			A	1	
	RmsPriPPAv_inst			кА	1	

Рисунок 8.19 – Окно «Каналы»

В окне **Каналы** отображаются все доступные каналы осциллограммы в текущем сеансе анализа.

Для отображения окна необходимо:

- щелкнуть правой кнопкой мыши в окне графиков (см. п. 8.5.3.5) или окне текущих значений (см. п. 8.5.3.6);
- в контекстном меню выбрать **Свойства каналов**.

Каждый канал данных представлен строкой в таблице, в столбцах которой приведены сведения по каналу, а также имеется возможность настраивать отображение осциллограммы в том или ином виде представления данных канала. Таблица включает в себя следующие столбцы:

- **Анализ.** Позволяет включить или отключить отображение канала на разных диаграммах. Для отображения на диаграмме должна быть нажата соответствующая кнопка, которая выделяется зеленым цветом. Допустимы следующие варианты: – показывать канал на графике (см. п.8.5.3.5), Φ° – показывать на векторной диаграмме (см. п. 8.5.3.8) и – показывать на годографе (см. п. 8.5.3.9). Доступность кнопок зависит от возможности отображения канала на соответствующей диаграмме;
- **Канал.** Содержит наименования каналов;
- **Фаза.** Имя фазы канала, как она определена в файле осциллограммы в формате COMTRADE;
- **Компонент цепи.** Имя компоненты цепи, как оно определено в файле осциллограммы в формате COMTRADE;
- **Ед. измерения.** Единица измерения физической величины, значения которой записаны в канале осциллограммы;
- **Ктр.** Коэффициент трансформации, определённый в файле осциллограммы в формате COMTRADE;
- **Цвет.** Цвет отображения данных канала на диаграммах.

Строка выделяется голубым цветом, если этот канал помечен как основной. Для выполнения манипуляций над каналами необходимо щелкнуть правой кнопкой мыши на списке и использовать контекстное меню:

- **Сделать основным.** Помечает выделенный канал как основной (см. п. 8.5.4.2);
- **Включить все.** Отображение всех каналов на всех допустимых диаграммах;
- **Отключить все.** Отключение отображения всех каналов на всех диаграммах;
- **Новый расчетный канал.** Создание нового расчетного канала (см. п. 8.5.5);
- **Свойства канала.** Изменение свойств выделенного канала;
- **Удалить канал.** Удаление выделенного канала (см. п. 8.5.5).

Применить или отменить внесённые изменения можно с помощью кнопок **Ок** и **Отмена** соответственно.

8.5.4.2 Визуализация данных каналов

Для отображения всех каналов на всех допустимых представлениях необходимо:

- щелкнуть правой кнопкой мыши в окне **Каналы**;
- в контекстном меню выбрать **Включить все**.

Для отключения отображения всех каналов из всех диаграмм необходимо:

- щелкнуть правой кнопкой мыши в окне **Каналы**;
- в контекстном меню выбрать **Отключить все**.

Для выборочного включения и отключения показа каналов на графиках можно также использовать контекстное меню окна **Текущих значений** (см. п. 8.5.3.6):

- выделить одно или более окно текущих значений;
- щелкнуть на одном из них правой кнопкой мыши и в контекстном меню выбрать **Удалить из представления**.

Все представления данных отображают текущие значения, соответствующие позиции главной указки в окне **График** (см. п. 8.5.3.5). В некоторых случаях времена точек каналов могут быть смещены друг относительно друга. Графики в этой ситуации показывают текущие точки для разных каналов со смещением и не позволяют однозначно определить текущие значения. Для работы в указанной ситуации необходимо выбрать основной канал.

Основной канал – это канал, к точкам которого привязывается указка. По умолчанию произвольным каналом выбран первый. Для изменения основного канала необходимо:

- щелкнуть правой кнопкой мыши в окне **Каналы** на канале, который должен быть основным;
- в контекстном меню выбрать **Сделать основным**.

Расчетный канал (см. п. 8.5.9) не может быть основным.

8.5.5 Добавление и удаление каналов

Приложение обеспечивает возможность добавления, а также удаления каналов осциллограммы из окна анализа осциллограмм (см. п. 8.5.3).

Добавление новых нерасчётных каналов осуществляется через процедуру склейки осциллограмм (см. п. 8.5.7).

Добавление расчетных каналов выполняется через процедуру создания нового расчетного канала (см. п. 8.5.9).

Каналы осциллограмм, а также расчетные каналы могут быть удалены. Для удаления необходимо щёлкнуть в окне **Каналы** (см. п. 8.5.4) правой кнопкой мыши на нужном канале и выбрать в контекстном меню **Удалить канал**. Удаление последнего нерасчетного канала невозможно.

8.5.6 Сохранение осциллограммы

Осциллограмма с помощью приложения может быть сохранена в файловой системе ПК в формате COMTRADE.

Перед выполнением сохранения только части данных необходимо выполнить процедуры удаления каналов (см. п. 8.5.5).

Для сохранения осциллограммы необходимо выполнить следующие действия:

- на **Панели доступа к осциллограммам** (см. п. 8.5.3.1) нажать кнопку **Сохранить склеенную осциллограмму**;
- в раскрывшемся меню выбрать директорию сохранения осциллограммы в файловой системе ПК;
- в строке **Имя файла** задать имя сохраняемой осциллограммы;
- нажать кнопку **Сохранить**.

8.5.7 Склеивание осциллограмм

8.5.7.1 Общие сведения

Приложение обеспечивает возможность склеивания осциллограмм. Склейка осциллограмм позволяет добавить для анализа новые каналы или расширить данными существующие каналы. Доступны 2 режима склеивания:

- склеивание нескольких осциллограмм в ручном режиме;
- склеивание группы осциллограмм в автоматизированном режиме.

Ручной режим предназначен для склеивания двух осциллограмм в формате COMTRADE в одну. Для склейки осциллограмм в ручном режиме необходимо:

- открыть осциллограмму, которую нужно расширить новыми данными;
- выбрать другую осциллограмму - источник новых данных для склейки;
- выбрать каналы для склейки.

Источником новых данных могут быть только файлы в формате COMTRADE.

Автоматизированный режим склеивания предназначен для склеивания группы осциллограмм.

	<p style="text-align: center;">ИНФОРМАЦИЯ</p> <p>Следует принять во внимание ограничения используемого приложения.</p> <p>Приложение Просмотр осциллограмм обеспечивает возможность склеивания осциллограмм в одну осциллограмму длительностью до 30 с, включающую до 480 аналоговых сигналов и 2560 дискретных сигналов, при частоте записи 1600 Гц (при введенной функции прореживания);</p> <p>При попытке склеить осциллограммы большего объема и/или длительности корректная работа приложения не гарантирована.</p>
--	---

Для склейки осциллограмм в режиме автоматического склеивания необходимо:

- указать директорию расположения осциллограмм;
- указать директорию сохранения итоговой осциллограммы;
- указать имя итоговой осциллограммы;
- выбрать каналы осциллограмм для включения в итоговую осциллограмму;
- Подтвердить выполнение склейки.

Процедуры склеивания описаны в п. 8.5.7.2 и в п. 8.5.7.3 соответственно.

8.5.7.2 Склеивание осциллограмм в ручном режиме

8.5.7.2.1 Выбор осциллограммы

Для выбора осциллограммы-источника новых данных на **Панели доступа к осциллограммам** приложения (см. п. 8.5.3.1) необходимо нажать кнопку **Склеить с другим файлом COMTRADE** и выбрать нужную осциллограмму.

8.5.7.2.2 Выбор каналов

В диалоге **Опции склейки осциллограмм** (см. п. 8.5.10.3) необходимо:

- удалить флажки в столбце **Включить** для каналов, которые не требуется добавлять;
- в столбце **Присоединяемый канал** при необходимости отредактировать имя канала, если этот канал добавляется как новый. Имена всех каналов, включая уже существующие, должны быть уникальны;
- в столбце **Отображать в существующий** выбрать **Нет канала**, если нужно создать новый канал, или выбрать имя канала, который требуется расширить данными;
- нажать **Ок**.

8.5.7.3 Склеивание осциллограмм в автоматизированном режиме

8.5.7.3.1 Выбор осциллограммы

Для выбора осциллограмм необходимо:

- выбрать директорию расположения осциллограмм нажав кнопку **Автоматическая сборка осциллограмм** на **Панели доступа к осциллограммам** (см. п. 8.5.3.1);
- в раскрывшемся окне выбрать директорию с осциллограммами, предназначенными для склеивания;

	<p style="text-align: center;">ИНФОРМАЦИЯ</p> <p>Для обеспечения успешного склеивания осциллограмм в автоматическом режиме выбранная директория должна содержать несколько вложенных папок с осциллограммами (каждая подпапка должна содержать одну осциллограмму длительностью не более 30 с). В рамках выбранной директории выполняется склеивание исключительно по вертикали тех осциллограмм, которые находятся в подпапках.</p>
--	---

	<p style="text-align: center;">ИНФОРМАЦИЯ</p> <p>Для обеспечения успешного склеивания осциллограмм в автоматическом режиме должно выполняться следующее требование: между временем начала первой (по времени начала записи среди всех подпапок директории) осциллограммы и временем начала последней (по времени начала записи среди всех подпапок директории) осциллограммы должно быть не более 1 с.</p>
--	---

Подтвердить выбор директории расположения осциллограмм нажав кнопку **Открыть**. Для отмены выбора директории и закрытии окна нажать кнопку **Cancel**.

8.5.7.3.1 Выбор каналов осциллограммы

Для определения состава каналов итоговой осциллограммы в открывшемся окне **Автоматическая сборка осциллограмм** (см. п. 8.5.10.4) необходимо выбрать требуемые каналы осциллограмм из вкладок, название которых соответствует именам подпапок выбранной по директории.

Для подтверждения начала автоматической склейки группы осциллограмм необходимо нажать кнопку **Начать сборку**. Для отмены действия и закрытия окна необходимо нажать кнопку **Отмена**. Для возврата к выбору директории расположения осциллограмм необходимо нажать кнопку **Назад к выбору папки**.

8.5.8 Создание текстового отчёта

8.5.8.1 Общие сведения

Для формирования текстового отчёта об анализе осциллограмм необходимо использовать кнопку **Формирование отчёта** на **Панели инструментов анализа осциллограмм** (см. п. 8.5.3.2). В открывшемся окне формирования отчёта необходимо нажать на кнопку **Экспорт в файл**.



ИНФОРМАЦИЯ

Для печати текстового отчёта необходимо использовать стороннее программное обеспечение для ОС TeNIX WS.

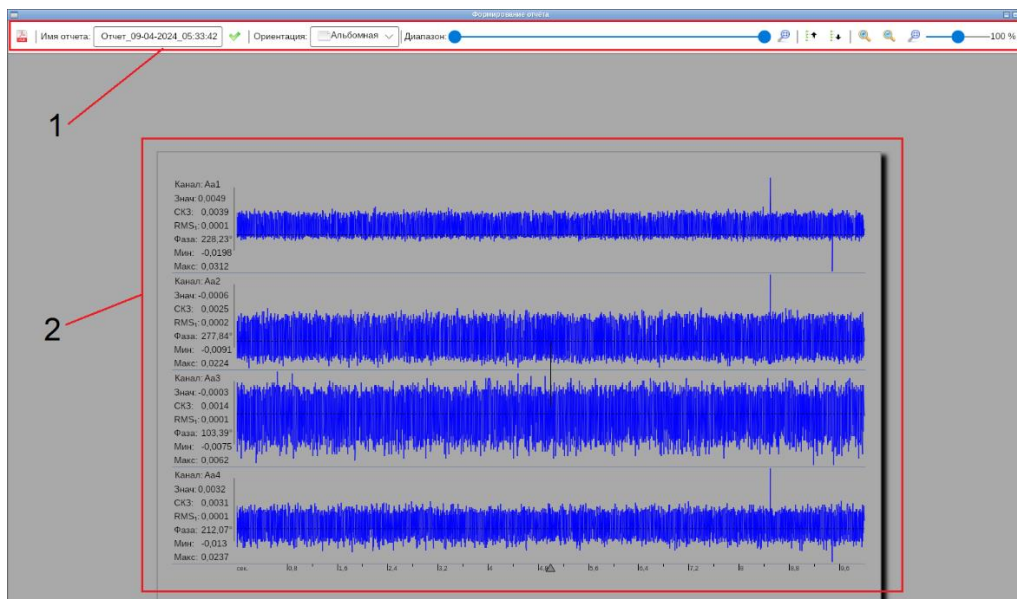
В отчёт будет добавлена информация, отображаемая в данный момент в окне анализа:

- текущие значения;
- графики;
- график спектра;
- векторная диаграмма;
- годограф.

График спектра, векторная диаграмма и годограф могут быть скрыты.

8.5.8.2 Окно формирования отчёта

Окно используется для формирования отчета об анализе осциллограмм (см. рисунок 8.20).




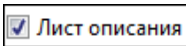
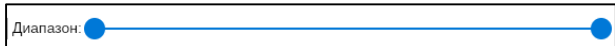




Элементы окна:

1. Панель инструментов;
2. Область формирования графической части отчета.

Рисунок 8.20 – Окно формирования отчёта

Панель инструментов содержит следующий набор элементов:

- – кнопка **Экспорт в файл**. Обеспечивает сохранение отчёта в формате PDF;
- **Имя отчета:** – поле задания имени отчета;
- – кнопка **Применить**. Обеспечивает подтверждение изменения имени отчёта;

-  – поле выбора ориентации листов области формирования графической части отчета;
-  – поле выбора отображения текстовой части отчета;
-  – поле обрезки отображаемой в отчете осциллограммы по оси времени;
-  – кнопка **Вся осциллограмма**;
-  – кнопка **Увеличить высоту аналоговых каналов**;
-  – кнопка **Уменьшить высоту аналоговых каналов**;
-  – панель изменения масштаба отображения.

Кнопка **Экспорт в файл** позволяет сохранить сформированный отчет в отдельный документ в формате PDF.

Имя отчета задается в специальном поле. Автоматически формируемое имя отчета имеет структуру «Отчет_дд-мм-гг_чч:мм:сс». Для изменения имени отчета необходимо ввести требуемое наименование в поле и нажать кнопку **Применить** для сохранения введенного имени.

На панели инструментов предусмотрено поле выбора ориентации листов области формирования графической части отчета. Для установки альбомной или книжной ориентации необходимо выбрать требуемую позицию в специальном поле, расположенном на панели инструментов.

В меню формирования отчета предусмотрена возможность добавления/удаления текстовой части отчета. Для отображения текстовой части отчета необходимо установить флажок в специальном поле **Лист описания**, расположенном на панели инструментов.

Для выделения определенного диапазона осциллограммы, выводимой в отчёт, предусмотрена функция обрезки по оси времени. Установка диапазона, который необходимо вывести в отчёт, осуществляется путем перемещения двух ползунков, расположенных на поле обрезки (см. рисунок 8.21). По умолчанию установленный диапазон по оси времени выводимой в отчёт осциллограммы соответствует диапазону времени, отображаемому в приложении до нажатия кнопки **Экспорт в файл**, располагаемой на **Панели инструментов анализа осциллограмм** (см. п. 8.5.3.2).

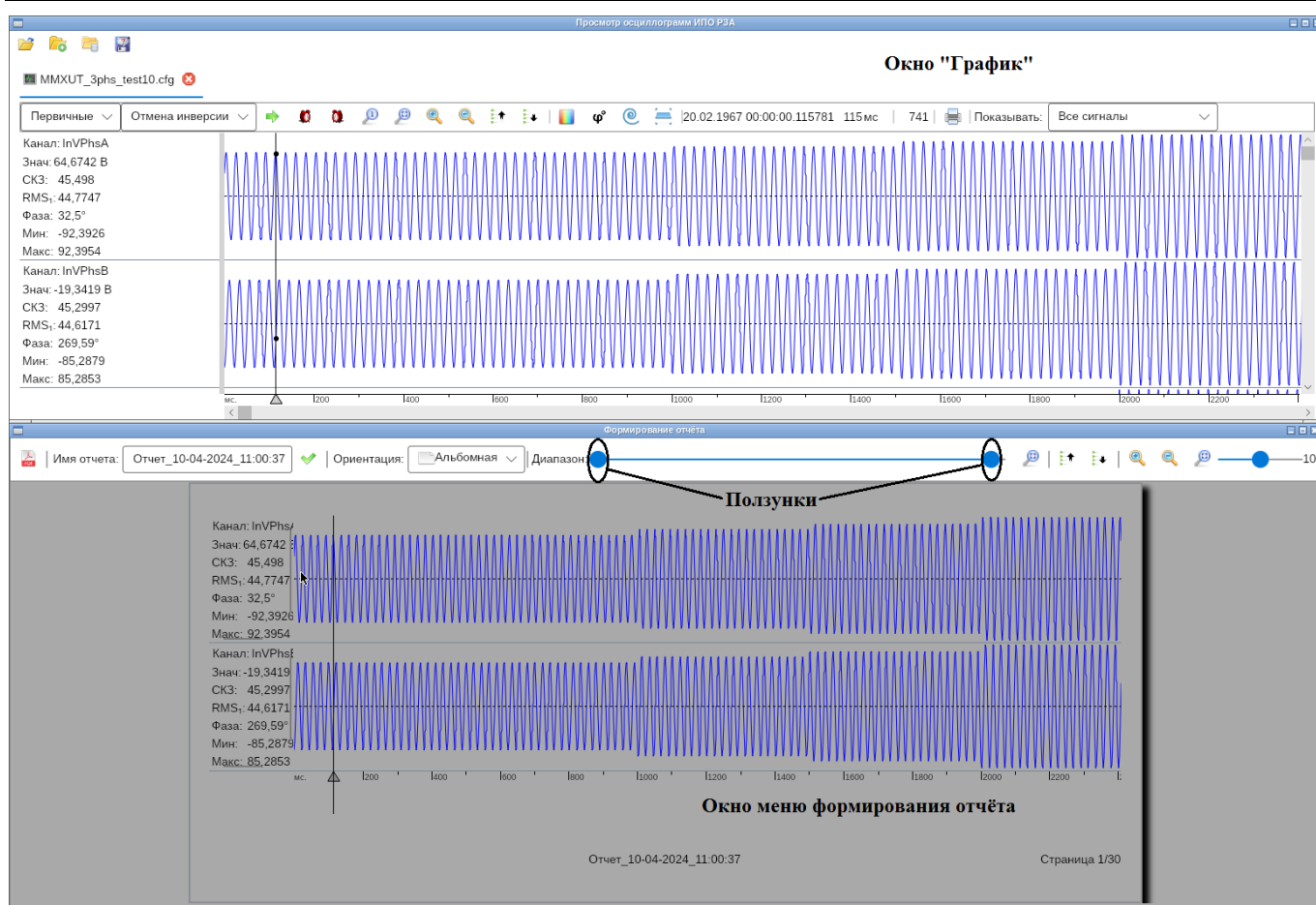


Рисунок 8.21 – Пример обрезки области по оси времени

Для перемещения установленного при помощи ползунков выводимого диапазона необходимо удерживать нажатой левую кнопку мыши и перемещать диапазон в пределах поля обрезки отображаемой в отчете осциллограммы по оси времени. Для вывода в отчёт осциллограммы по всей длине оси времени предусмотрена кнопка **Вся осциллограмма**, после нажатия которой ползунки, регулирующие выводимый на в отчёт диапазон осциллограммы по оси времени, занимают крайнее левое и крайнее правое положение.

Для масштабирования аналоговых каналов (сигналов) по вертикали предусмотрены кнопки **Увеличить высоту аналоговых каналов** и **Уменьшить высоту аналоговых каналов**.

Для масштабирования просмотра меню формирования отчета предусмотрена панель, состоящая из нескольких элементов. Для увеличения/уменьшения масштаба просмотра формируемого отчета предусмотрены кнопки и ползунок панели изменения масштаба отображения. Для восстановления масштаба просмотра 1:1 в указанной панели предусмотрена специализированная кнопка.

Область формирования графической части отчета формируется автоматически исходя из осциллограммы, открытой в приложении до нажатия кнопки **Экспорт в файл** на **Панели инструментов анализа осциллограмм** (см. п. 8.5.3.2). Все изменения, связанные с масштабированием, обрезкой каналов выводимой в отчёт осциллограммы, отображаются в указанной области.

Область формирования текстовой части отчета имеет фиксированный формат (см. рисунок 8.22). По желанию пользователя данная область может выводиться или не выводиться в отчёт. Данная функция реализована с помощью поля выбора отображения текстовой части отчета, расположенного на панели инструментов.

В совокупности области формирования графической и текстовой частей отчета формируют отчет, который в дальнейшем может быть сохранён в отдельный файл. Внизу каждой страницы отчета проставляется номер страницы и общее количество страниц в отчете, а также наименование отчета.

Для выхода из меню формирования отчета необходимо нажать кнопку **ОК**, расположенную внизу открытого окна.

[illegible]

Рисунок 8.22 – Область формирования текстовой части отчёта

8.5.9 Расчётные каналы

Расчетные каналы – это каналы, значения которых вычисляются на основе заданной пользователем или заранее определённой формулы с использованием в качестве входных данных значений из каналов осциллограммы. Для расчетных каналов доступны те же функции по отображению данных, что и для нерасчетных каналов.

8.5.9.1 Создание расчётного канала

Для создания расчетного канала необходимо:

- щелкнуть правой кнопкой мыши в окне **Каналы** (см. п. 8.5.4) и в контекстном меню выбрать **Новый расчетный канал**;
- в диалоге свойств расчетного канала (см. п. 8.5.10.1) задать свойства;
- нажать **Ok**.

Созданный канал будет отображен в окне Каналы.

8.5.9.1 Удаление расчётного канала

Удаление расчетного канала выполняется так же, как и канала осциллограммы (см. п. 8.5.5).

8.5.9.2 Изменение свойств расчётного канала

Для изменения свойств расчетного канала необходимо:

- щелкнуть правой кнопкой мыши в окне **Каналы** (см. п. 8.5.4) на расчетном канале и в локальном меню и выбрать **Свойства канала**;
- в диалоге свойств расчетного канала (см. п. 8.5.10.1) изменить свойства;
- нажать **Ок**.

8.5.10 Диалоговые окна

8.5.10.1 Окно перехода к значению

Окно используется для навигации (см. п. 8.5.3.3). Окно перехода к значению приведено на рисунке 8.23.

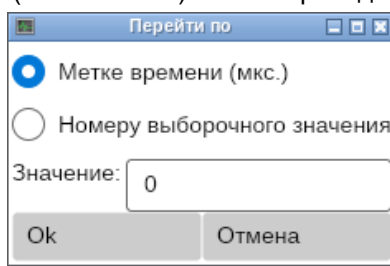


Рисунок 8.23 – Окно перехода к фрагменту

Для использования необходимо выбрать тип перехода в разделе **Перейти по** и ввести значение:

- Перейти по метке времени. В поле **Значение** необходимо ввести время в микросекундах относительно времени первого значения в осциллограммах. Переход будет осуществлен на ближайшее значение с меткой времени не большей, чем введенное;
- Перейти по номеру выборочного значения. В поле **Значение** необходимо ввести номер значения относительно первого значения в осциллограммах. Переход будет осуществлен на значение с указанным номером.

8.5.10.2 Свойства расчётного канала

Окно используется при создании и редактировании свойств расчетных каналов (см. п. 8.5.9).

Расчетный канал может представлять собой встроенную функцию, т.е. определение значений по заранее определенным формулам расчета, которые не могут быть изменены пользователем.

Для определения свойств расчётного канала необходимо:

- задать имя расчетного канала в поле **Название канала**. Имя не должно пересекаться ни с одним существующим каналом;
- определить единицы измерения;
- выбрать встроенную функцию (см. рисунок 8.24).

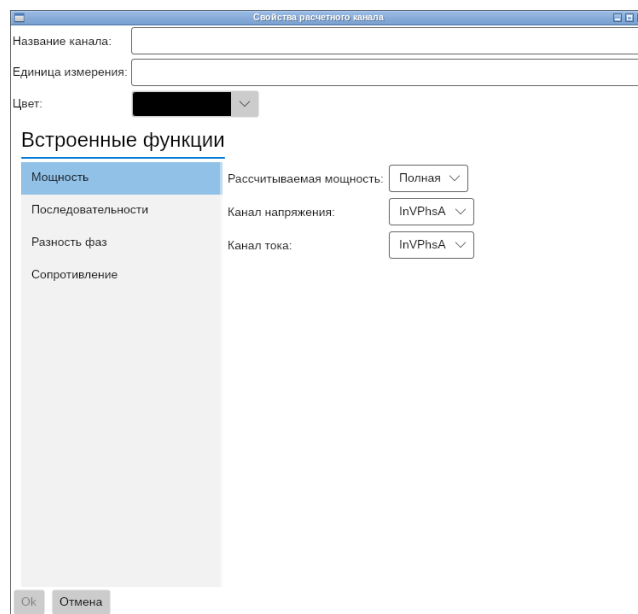


Рисунок 8.24 – Встроенные функции

8.5.10.2.1 Мощность

Данная функция выполняет расчет мгновенных значений полной, активной или реактивной мощностей. Расчет выполняется по следующим формулам

$$\underline{S}_x = \underline{U}_x \cdot \underline{I}_x = (Re(\underline{U}_x) + j \cdot Im(\underline{U}_x)) \cdot (Re(\underline{I}_x) - j \cdot Im(\underline{I}_x));$$

$$P_x = Re(S_x);$$

$$Q_x = Im(S_x),$$

где \underline{S}_x - полная мощность двух сигналов по 1-й гармонике;

\underline{U}_x – комплексное значение первого сигнала по 1-й гармонике;

\underline{I}_x – комплексное значение второго сигнала по 1-й гармонике;

P_x – активная мощность двух сигналов по 1-й гармонике;

Q_x – реактивная мощность двух сигналов по 1-й гармонике.

Параметры:

- **Рассчитываемая мощность.** Параметр, позволяющий выбрать необходимую рассчитываемую мощность. Варианты выбора: **Полная**, **Активная**, **Реактивная**.
- **Канал напряжения.** Имя канала напряжения для параметра \underline{U}_x ;
- **Канал тока.** Имя канала тока для параметра \underline{I}_x .

8.5.10.2.2 Последовательности

Данная функция выполняет расчет прямой, обратной или нулевой последовательностей. Расчет прямой последовательности по трём сигналам реализован по следующей формуле

$$\underline{F}_{1A} = \frac{1}{3} \cdot \left(\underline{F}_A + \left(-0.5 + j \frac{\sqrt{3}}{2} \right) \cdot \underline{F}_B + \left(-0.5 - j \frac{\sqrt{3}}{2} \right) \cdot \underline{F}_C \right),$$

где \underline{F}_{1A} – комплексное значение прямой последовательности, приведенное к первому сигналу;

$\underline{F}_A, \underline{F}_B, \underline{F}_C$ – комплексные значения трех сигналов по 1-й (основной) гармонике (50 Гц), представляемые в виде

$$\underline{F}_x = Re(\underline{F}_x) + j \cdot Im(\underline{F}_x),$$

где F_x – действующее значение входного сигнала по основной гармонике (50 Гц).

Расчет обратной последовательности по трём сигналам реализован по следующей формуле

$$\underline{F_{2A}} = \frac{1}{3} \cdot \left(\underline{F_A} + \left(-0.5 - j \frac{\sqrt{3}}{2} \right) \cdot \underline{F_B} + \left(-0.5 + j \frac{\sqrt{3}}{2} \right) \cdot \underline{F_C} \right),$$

где $\underline{F_{2A}}$ – комплексное значение обратной последовательности, приведенное к первому сигналу;

$\underline{F_A}, \underline{F_B}, \underline{F_C}$ – комплексные значения трех сигналов по 1-й (основной) гармонике (50 Гц), представляемые в виде

$$\underline{F_X} = \text{Re}(\underline{F_X}) + j \cdot \text{Im}(\underline{F_X}),$$

где F_X – действующее значение входного сигнала по основной гармонике (50 Гц).

Расчет нулевой последовательности по трём сигналам реализован по следующей формуле

$$\underline{F_{0A}} = \frac{1}{3} \cdot (\underline{F_A} + \underline{F_B} + \underline{F_C}),$$

где $\underline{F_{0A}}$ – комплексное значение нулевой последовательности, приведенное к первому сигналу;

$\underline{F_A}, \underline{F_B}, \underline{F_C}$ – комплексные значения трех сигналов по 1-й (основной) гармонике (50 Гц), представляемые в виде

$$\underline{F_X} = \text{Re}(\underline{F_X}) + j \cdot \text{Im}(\underline{F_X}),$$

где F_X – действующее значение входного сигнала по основной гармонике (50 Гц).

Параметры:

- **Последовательность.** Параметр, позволяющий выбрать необходимую рассчитываемую последовательность. Варианты выбора: **Прямая, Обратная, Нулевая**;
- **Канал 1.** Имя первого канала напряжения или тока для параметра F_A ;
- **Канал 2.** Имя второго канала напряжения или тока для параметра F_B ;
- **Канал 3.** Имя третьего канала напряжения или тока для параметра F_C ;
- ☒ **Формировать канал действующего значения.** При выборе данного параметра после нажатия кнопки **Ок** будет сформирован канал, содержащий действующее значение выбранной последовательности;
- ☐ **Формировать канал значения фазы.** При выборе данного параметра после нажатия кнопки **Ок** будет сформирован канал, содержащий значение фазы.



ИНФОРМАЦИЯ

Для корректной работы функции «Последовательности» должен формироваться хотя бы один из двух каналов (канал значения фазы или канал действующего значения). В противном случае при нажатии кнопки всплывет сообщение об ошибке.

8.5.10.2.1 Разность фаз

Считается как разность фаз двух выбранных каналов

$$\varphi_1 - \varphi_2.$$

Фаза считается с помощью дискретного преобразования Фурье за период. Значение выдается в градусах.

Параметры:

- **Канал 1.** Имя канала для параметра φ_1 ;
- **Канал 2.** Имя канала для параметра φ_2 ;

Гармоника. Номер гармоники. Максимальный номер гармоники определяется количеством записанных значений за период.

8.5.10.2.2 Сопротивление

Сопротивление рассчитывается по формуле

$$Z = \frac{U_\phi}{I_\phi + k_1 3I_0 + k_2 I_{0||}},$$

где U_ϕ – напряжение фазы;

I_ϕ – ток фазы;

I_0 – ток нулевой последовательности;

$I_{0||}$ – ток нулевой последовательности параллельной линии;

$$k_1 = \frac{Z_0 - Z_1}{3Z_1};$$

$$k_2 = \frac{Z_m}{3Z_1};$$

Z_0 , Z_1 и Z_m – это соответственно комплексные сопротивления нулевой последовательности, прямой последовательности и взаимоиנדукции.

Значение выдается в виде комплексного числа в Ом. Исходные напряжения и токи переводятся в комплексные значения с помощью дискретного преобразования Фурье за период. На графиках (см. п. 8.5.3.5) отображается только активное сопротивление, на годографе (см. п. 8.5.3.9) – активное и реактивное сопротивление в виде вектора.

Параметры:

- **Канал напряжения.** Имя канала для параметра U_ϕ ;
- **Канал тока.** Имя канала для параметра I_ϕ ;
- **Ток нулевой посл.** Имя канала для параметра I_0 . Может быть опущен;
- **Ток нулевой посл. (пар. линии).** Имя канала для параметра $I_{0||}$. Может быть опущен;
- **Сопротивление прямой посл.** Удельное сопротивление (Ом/км) для параметра Z_1 ;
- **Сопротивление нулевой посл.** Удельное сопротивление (Ом/км) для параметра Z_0 ;
- **Сопротивление взаимоиנדукции.** Удельное сопротивление (Ом/км) для параметра Z_m .

8.5.10.3 Опции склейки осциллограмм

Окно используется для выбора данных и способа их объединения при выполнении процедуры склейки осциллограмм в ручном режиме (см. п. 8.5.7.2). Опции склейки осциллограмм приведены на рисунке 8.25.

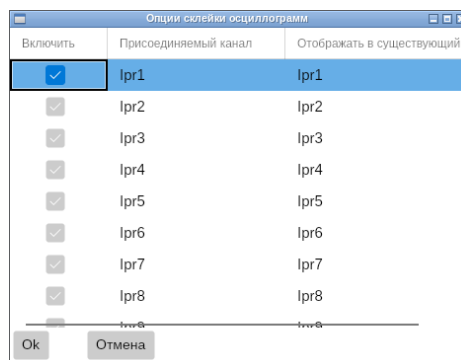


Рисунок 8.25 – Опции склейки осциллограмм

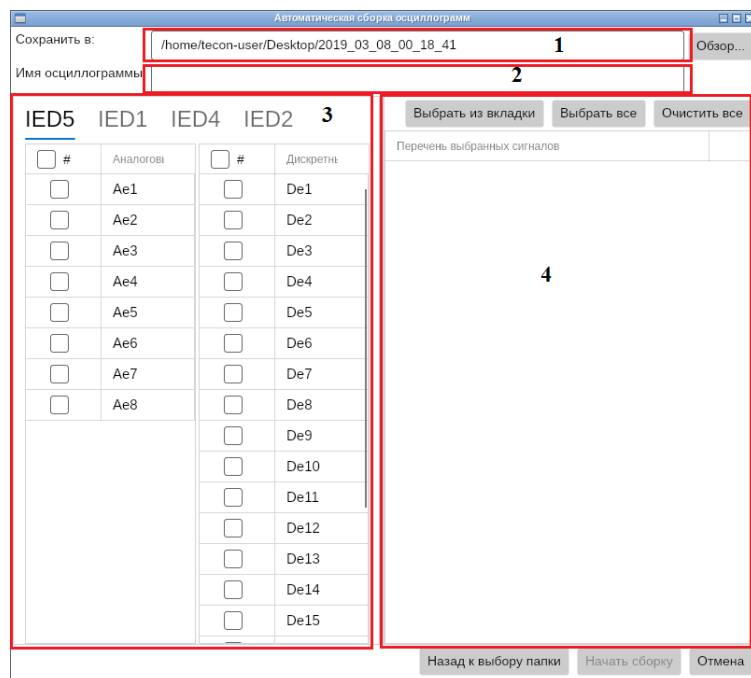
Окно отображает доступные каналы выбранного для склейки файла осциллограммы по строкам.

Столбцы этого окна:

- **Включить.** Если галочка стоит, то данные канала будут включены в процедуру склейки, иначе будут игнорироваться;
- **Присоединяемый канал.** Задаёт имя канала. При открытии имя совпадает с именем канала в файле осциллограммы. Это имя может быть изменено, однако изменение имени имеет смысл, только если канал добавляется как новый;
- **Отображать в существующий.** Позволяет отображать данные в существующем канале. Необходимо выбрать в выпадающем списке имя существующего канала или **Нет канала**. Если выбрано **Нет канала**, то добавляемые данные образуют новый канал с именем, указанным в столбце **Присоединяемый канал**. Иначе данные добавляемого канала будут склеены с данными существующего канала, который был выбран в выпадающем списке.

8.5.10.4 Окно автоматической сборки осциллограмм

Окно используется при создании сборной осциллограммы (см. п. 8.5.7.3), состоящей из набора осциллограмм с одного или нескольких УРЗА. Пример данного окна имеет следующий вид (см. рисунок 8.26).



Элементы окна:

1. Поле указания директории сохранения сборной осциллограммы;
 2. Поле указания имени осциллограммы;
 3. Область вкладок с сигналами из IED;
- Область **Перечень выбранных сигналов**.

Рисунок 8.26 – Окно «Автоматическая сборка осциллограмм»

Окно **Автоматическая сборка осциллограмм** открывается после нажатия кнопки **Открыть файл осциллограммы**, расположенной на **Панели доступа к осциллограммам** (см. п.8.5.3.1), и выбора папки с подпапками, содержащими необходимые для склейки осциллограммы.

В поле указания директории сохранения сборной осциллограммы вводится путь к папке, в которую будет сохранена сборная осциллограмма. Нажатие кнопки **Обзор**, расположенной справа от указанного поля, позволяет выбрать необходимую папку в открывшейся древовидной структуре папок.

Имя сборной осциллограммы вводится в поле указания имени осциллограммы. Для формирования сборной осциллограммы указание имени обязательно.

Область вкладок с сигналами из УРЗА включает в себя все сигналы осциллограмм, расположенных в подпапках ранее выбранной структуры «папка-подпапка». Сигналы с каждого отдельного устройства (подпапки) выделены в отдельную вкладку («IED1», «IED 2», «IED4», «IED 5», см. Рисунок 8.26) и разделены на 2 списка («Аналоговые сигналы» и «Дискретные сигналы») в рамках каждой отдельной вкладки. В указанной области для наиболее удобного поиска необходимых сигналов предусмотрена поисковая строка. Результат поиска выводит те сигналы, в наименовании которых выявлены совпадения с введенной последовательностью символов в поисковую строку. Поиск осуществляется в рамках открытой вкладки сигналов с устройства.

Область **Перечень выбранных сигналов** включает в себя сигналы, которые включены в сборную осциллограмму из области вкладок с сигналами из УРЗА. Для добавления определенного сигнала из открытой вкладки с сигналами необходимо выделить сигнал с помощью флажка. Для добавления всех сигналов из открытой вкладки необходимо нажать кнопку **Выбрать из вкладки**. Для добавления всех сигналов из всех вкладок (подпапок) необходимо нажать кнопку **Выбрать все**. Для удаления определенного

сигнала из открытой вкладки необходимо снять флажок необходимого сигнала. Для удаления всех сигналов из области **Перечень выбранных сигналов** необходимо нажать **Очистить все**.

После нажатия кнопки **Начать сборку** запустится процесс сборки осциллограммы, которая будет состоять из сигналов, которые были добавлены в область **Перечень выбранных сигналов**.

Для выбора другой директории с осциллограммами, соответствующей структуре «папка-подпапка с осциллограммами» предусмотрена кнопка **Назад к выбору папки**, при нажатии которой открывается окно **Папка с осциллограммами** древовидной структуры, состоящем из набора папок.

Для отмены сборки осциллограммы предусмотрена кнопка **Отмена**.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(обязательное)
КАРТА ЗАКАЗА ИПО ОС и
АППАРАТНЫХ КЛЮЧЕЙ GUARDANT
(новый заказ)

Наименование предприятия _____

Адрес _____

Контактное лицо/должность _____

Телефон/факс _____ (_____) _____ E-mail _____

П р и м е ч а н и е – Указание необходимости поставки обязательно.

№ п/п	Позиция	Версия лицензии ИПО ОС	Необходимость поставки ²	
		Basic (ключ <i>Guardant Sign</i> ¹)		
1. Комплект поставки ИПО ³			Да	Нет
1.1	Количество аппаратных ключей Guardant, шт.	1		
1.2	Количество поставочных дисков ИПО ОС ⁴ , шт.	1		
1.3	Количество поставочных дисков БА ⁴ , шт.	1		
1.4	Количество устройств для включения в файл лицензии ⁵ , шт.		Заводские номера УРЗА ТЕКОН 300 заказчика указать в Приложении К.1 ⁶	

¹ Аппаратная версия ключа Guardant без ограничения времени действия.² Указание необходимости поставки обязательно.³ При

<input type="checkbox"/>	Редактирование содержимого ячейки не допускается
<input type="checkbox"/>	Редактирование содержимого ячейки допускается

заполнении обратить внимание на цвет ячейки:

⁴ Поставочный диск с актуальной на момент отгрузки версией ПО.⁵ Файлы лицензии необходимы для повышения уровня информационной безопасности устройств РЗА серии ТЕКОН 300 (подробнее см. в БНРД.70300-30 34 01-1 РО ИПО ОС).

Функционал повышения информационной безопасности устройств РЗА серии ТЕКОН 300 доступен в ПО Комплекса версии 0.12.0 и выше для устройств РЗА серии ТЕКОН 300. Файлы лицензии позволяют загрузить конфигурацию в устройство и получить доступ к нему в режиме «Обзор». Заказчик отказывается от функционала загрузки конфигурации в устройство в случае выбора опции «Нет» для п. 1 («Комплект поставки ИПО ОС»).

⁶ По умолчанию изготовителем в файл лицензии включаются уникальные номера ТСРЦ только вновь изготавливаемых устройств.

Заводские номера УРЗА серии ТЕКОН 300 заказчика, ранее отгруженных на объект, которые необходимо включить в файл лицензии, перечислить в приложении А.1 (иначе включение их в файл лицензии невозможно).

В случае заказа только Комплекта поставки ИПО ОС (без УРЗА серии ТЕКОН 300) в п. 1.4 указать «0».

Приложение А.1
Заводские номера устройств РЗА серии ТЕКОН 300 заказчика,
включаемых в файл лицензии

[illegible]

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(обязательное)
КАРТА ЗАКАЗА ИПО ОС и
АППАРАТНЫХ КЛЮЧЕЙ GUARDANT
(расширение)

Наименование предприятия _____

Адрес _____

Контактное лицо/должность _____

Телефон/факс _____ (_____) E-mail _____

№ п/п	Позиция	Версия лицензии ИПО ОС		
		Basic (Guardant Sign ¹)		
1. Расширение существующего комплекта поставки ИПО ²				
1.1	Количество поставочных дисков ИПО ОС ³ , шт.	1	Версия Комплекса ³	
1.2	Количество поставочных дисков БА ³ , шт.	1		
1.3	Количество аппаратных ключей Guardant заказчика (имеющихся на объекте) для включения в файл лицензии ⁴ , шт.			Серийные номера ключей Guardant заказчика указать в Приложении Б.1 ⁵
1.4	Количество устройств для включения в файл лицензии ⁶ , шт.	Из набора поставки	Заказчика (имеющихся на объекте)	Заводские номера УРЗА ТЕКОН 300 заказчика указать в Приложении Б.2 ⁶

¹ Аппаратная версия ключа Guardant без ограничения времени действия.

² При заполнении обратить внимание на цвет ячейки:

3		Редактирование содержимого ячейки не допускается
		Редактирование содержимого ячейки допускается

Необходимо указать версию Комплекса, который планируется применить с устройствами РЗА серии ТЕКОН 300 с функционалом повышенной информационной безопасности (указанный функционал доступен в ПО Комплекса версии 0.12.0).

⁴ Файлы лицензии необходимы для повышения уровня информационной безопасности устройств РЗА серии ТЕКОН 300 (подробнее см. в БНРД.70300-30 34 01-1 РО ИПО ОС).

Функционал повышения информационной безопасности устройств РЗА серии ТЕКОН 300 доступен в ПО Комплекса версии 0.12.0 и выше для устройств РЗА серии ТЕКОН 300. Файлы лицензии позволяют загрузить конфигурацию в устройство и получить доступ к нему в режиме «Обзор».

⁵ Серийные номера ключей Guardant, ранее отгруженных на объект заказчику, которые необходимо включить в файл лицензии, перечислить в приложении Б.1 (иначе создание и отгрузка файла лицензии невозможна).

⁶ По умолчанию изготовителем в файл лицензии включаются уникальные номера TSPU только вновь изготавливаемых устройств.

Заводские номера УРЗА серии ТЕКОН 300 заказчика, ранее отгруженных на объект, которые необходимо включить в файл лицензии, перечислить в приложении Б.2 (иначе включение их в файл лицензии невозможно).

В случае отсутствия необходимости включения в файл лицензии устройств из набора поставки или устройств заказчика (имеющихся на объекте) в соответствующем поле в п. 1.4 указать «0».

Приложение Б.1

Серийные номера ключей Guardant заказчика, включаемых в файл лицензии

[illegible]

Приложение Б.2
Заводские номера устройств РЗА серии ТЕКОН 300 заказчика,
включаемых в файл лицензии

[illegible]

--	--	--

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Устройства релейной защиты и автоматики серии ТЕКОН 300. Руководство по эксплуатации. Часть 1. Общие сведения об устройстве. БНРД.656172.001РЭ.
2. Встроенные средства защиты информации устройства релейной защиты и автоматики серии ТЕКОН 300. Руководство по эксплуатации. БНРД.76002-01 93 02-1.
3. Инструментальное программное обеспечение безопасности устройства релейной защиты и автоматики серии ТЕКОН 300. Руководство оператора БНРД.76001-XX 34 01-1.
4. Инструментальное программное обеспечение устройства релейной защиты и автоматики серии ТЕКОН 300. Руководство оператора БНРД.70030-XX 34 01-1.

[illegible]