

Утвержден
АИПБ.12.06.002 32-ЛУ

**ПРОГРАММА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ТЕСТИРОВАНИЯ
ШКАФОВ И ТЕРМИНАЛОВ (REST)**

**Руководство пользователя. Общие технические требования
АИПБ.12.06.002-1.0 34**

Авторские права на данный документ принадлежат ООО «Релематика-НКУ», 2023. Данный документ не может быть полностью или частично воспроизведен, скопирован, распространен без разрешения ООО «Релематика-НКУ».

Адрес предприятия-изготовителя:

428020, Чувашская Республика, г. Чебоксары, пр. И.Я. Яковлева, д. 1, пом.13, каб. 80,

ООО «Релематика-НКУ»

Тел.: 8 (8352) 24-47-77

Е-mail: info@relematika-nku.ru

Сайт: relematika-nku.ru

Содержание

1	Назначение программы	7
1.1	Основные функции программы	7
1.2	Системные требования программы	7
1.2.1	Требования к аппаратному обеспечению	7
1.2.2	Требования к программному обеспечению	7
1.2.3	Требования к персоналу	7
2	Подготовка к работе	8
2.1	Установка и настройка программы	8
2.2	Регистрация программы	11
2.2.1	Запрос лицензии	11
2.2.2	Активация лицензии	14
2.2.3	Деактивация лицензии	16
2.3	Удаление программы	17
2.4	Настройка подключения РЕТОМ	17
3	Описание «REST»	20
3.1	Начало работы	20
3.2	Типы проверок	23
3.2.1	Подключение	23
3.2.2	Реле тока	24
3.2.3	Реле напряжения	26
3.2.4	Реле сопротивления: полигональная направленная	28
3.2.5	Реле сопротивления: круговая со смещением	31
3.2.6	Реле сопротивления: ОКП (общий критерий повреждения)	33
3.2.7	Реле сопротивления: блокировка при качаниях	35
3.2.8	Реле частоты	38
3.2.9	Приращение по току	39
3.2.10	Приращение по напряжению	41
3.2.11	Реле направления мощности	43
3.2.12	Реле времени по току	46
3.2.13	Реле времени по току обратнозависимое	48
3.2.14	Реле времени по напряжению	50
3.2.15	Реле времени по сопротивлению	52
3.2.16	Реле времени по частоте	53
3.2.17	ДЗТ: тормозная характеристика для РЕТОМ-61	55
3.2.18	ДЗТ: тормозная хар-ка с 2 участками для РЕТОМ-61	59
3.2.19	ДЗТ: дифференциальное реле	62
3.2.20	ДЗТ: дифференциальное реле времени	64
3.2.21	ДЗТ: КИТЦ быстрого действия	66

3.2.22	Отношение гармоник.....	70
3.2.23	Контроль несимметрии.....	72
3.2.24	Разность 3U0.....	74
3.2.25	КСФ: расхождение напряжений.....	77
3.2.26	КСФ: расхождение фаз.....	79
3.2.27	Логика.....	81
3.2.28	Коммутационный аппарат.....	85
3.2.29	Осциллограф.....	86
3.2.30	Изменение группы уставок.....	87
3.2.31	Изменение уставок.....	87
3.2.32	Изменение конфигурации устройства.....	88
3.2.33	Изменение конфигурации ИК.....	89
3.2.34	Пауза.....	90
3.3	Режим испытаний.....	90
3.3.1	Запуск испытания.....	91
3.3.2	Типы проверок в режиме испытаний.....	93
3.3.3	Остановка испытания.....	148
3.3.4	Протокол испытаний.....	150
3.3.5	Архив испытаний.....	154
3.3.6	Лента испытания.....	160
3.4	Режим проектирования.....	161
3.4.1	Панель управления.....	161
3.4.2	Мобильные окна.....	164
3.4.3	Проекты.....	183
3.4.4	План испытаний.....	191
3.4.5	Справочники.....	198
3.4.6	Шаблоны отчетов.....	210
3.4.7	Импорт.....	220
3.4.8	Экспорт.....	228
3.4.9	Резервные копии.....	230
3.4.10	Настройки.....	230
4	Аварийные ситуации.....	237
5	Рекомендации по освоению.....	239
5.1	Пример создания проекта.....	239
5.2	Пример проведения испытания.....	244
5.3	Описание подачи токов.....	248
5.4	Описание подачи напряжений.....	260
5.5	Описание подачи сопротивлений.....	273
5.6	Выход из программы.....	275

Данный документ описывает интерфейс и способы взаимодействия пользователя с программой автоматизированного тестирования шкафов и терминалов (REST).

Программа обладает следующими достоинствами:

- автоматизированное проведение полного цикла заводских, пуско-наладочных и периодических испытаний устройств защиты;
- управление испытательным и тестируемым оборудованием;
- минимизация участия пользователя при проведении испытания;
- высокая степень наблюдаемости процесса испытания;
- подходит для испытания нетиповых шкафов защит с модифицированной логикой защиты.

Внешний вид окон программы может отличаться от приведенных в руководстве из-за версии и настроек операционной системы, а также незначительных изменений в самой программе.

1 Назначение программы

Программа автоматизированного тестирования шкафов и терминалов (REST) (далее – «REST») предназначена для автоматизации проверок выполняемых функций устройств релейной защиты и автоматики (РЗА), посредством описания последовательности режимов, характеризующихся заданными на определенный промежуток времени комбинациями аналоговых и дискретных сигналов, подаваемых с помощью испытательного комплекса.

Программа предназначена в первую очередь для заводов-изготовителей, служб наладки и эксплуатации при проведении приемо-сдаточных, шеф-наладочных, пуско-наладочных работ и периодического технического обслуживания устройств РЗА.

1.1 Основные функции программы

- Наблюдение и управление устройством РЗА
 - Чтение и изменение уставок и конфигурации устройства РЗА
 - Наблюдение за подаваемыми величинами
- Управление испытательным комплексом (РЕТОМ 61,71)
- Управление проектом испытаний
 - Создание и изменение проекта тестирования (в том числе без устройства РЗА)
 - Проведение испытаний
 - Динамическая генерация протокола испытаний
 - Информационное сопровождение испытаний
- Формирование протокола испытаний
 - Различные форматы
 - Повторное формирование

1.2 Системные требования программы

1.2.1 Требования к аппаратному обеспечению

Для корректной работы программы и необходимого программного обеспечения должны быть выполнены системные требования (таблица 1.1).

Таблица 1.1 – Требования к аппаратному обеспечению рабочего места

Параметр	Минимальные требования	Рекомендуемые требования
Компьютер	IBM PC совместимый	IBM PC совместимый
Процессор	Intel Core i5 3.5 ГГц	Intel Core i7 4 ГГц
ОЗУ	4 Гб	4 Гб
Свободное место на жестком диске для установки	Не менее 132,8 Мб	300 Мб
Монитор	Диагональ 19, Разрешение 1280×1024	Диагональ 23, Разрешение FullHD

1.2.2 Требования к программному обеспечению

На компьютере, предназначенном для выполнения программы, должны быть установлены следующие версии программных продуктов:

- Операционная система 32-bit (64-bit) Microsoft Windows XP (SP3)/Windows Vista/Windows 7/Windows 8.1/Windows 10;
 - Платформа Microsoft .Net Framework 3.5 или новее.
- Инсталляция в системе проводится пользователем с правами администратора.

1.2.3 Требования к персоналу

Пользователь должен выполнять следующие задачи:

- поддержание работоспособности технических средств;
- поддержание работоспособности системных программных средств – операционной системы и драйверов.

2 Подготовка к работе

2.1 Установка и настройка программы

Установка клиентской части осуществляется путем запуска инсталляционного файла «**REST_Install.exe**». После запуска нужно следовать указаниям программы установки, т.е. пройти несколько диалоговых окон: выбор каталога для установки плюс некоторые нюансы установки – все это автоматически предложит инсталлятор программы. Пользователю нужно только нажимать на кнопку «Далее», если выбранные параметры установки подходят. Окна приведены на рисунках 2.1 – 2.6.

Если у Вас на персональном компьютере нет прав Администратора, то рекомендуем изменить место установки программы с системного диска С, к примеру, на диск D.

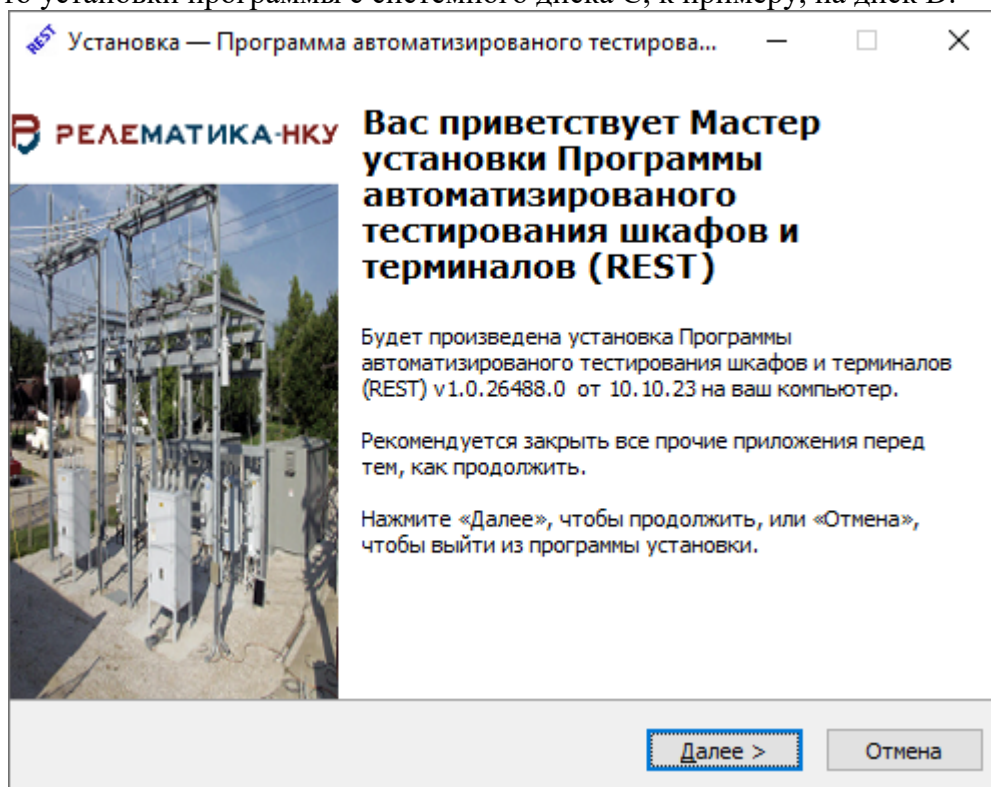


Рисунок 2.1 – Мастер установки REST

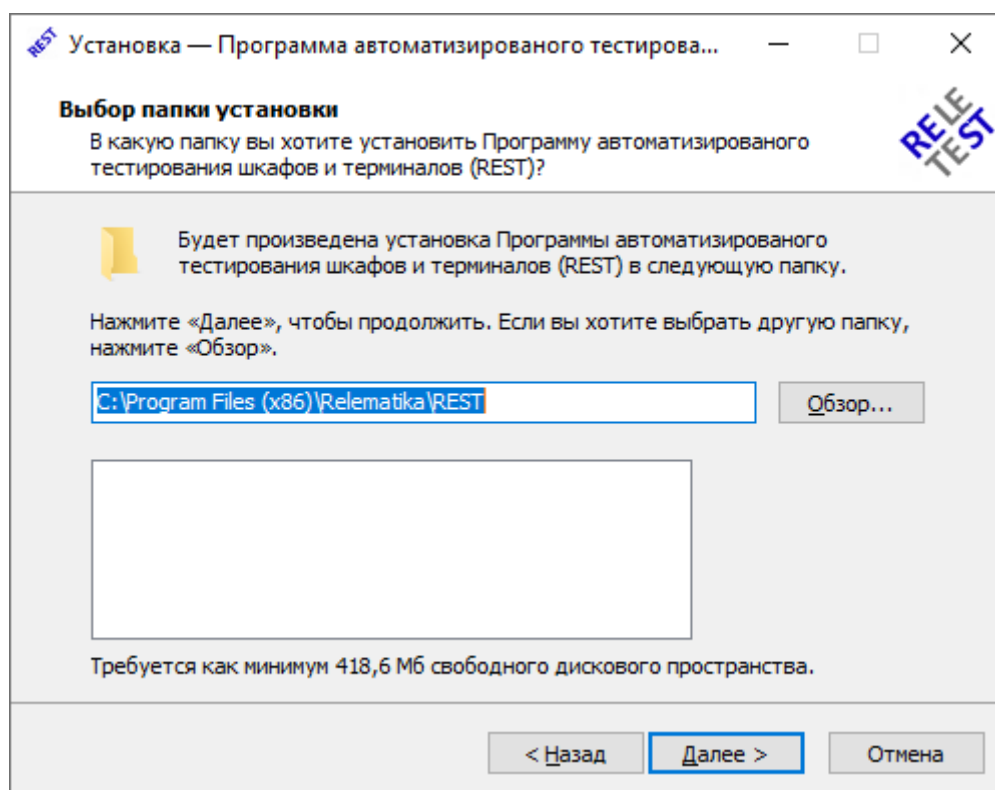


Рисунок 2.2 – Окно выбора папки установки

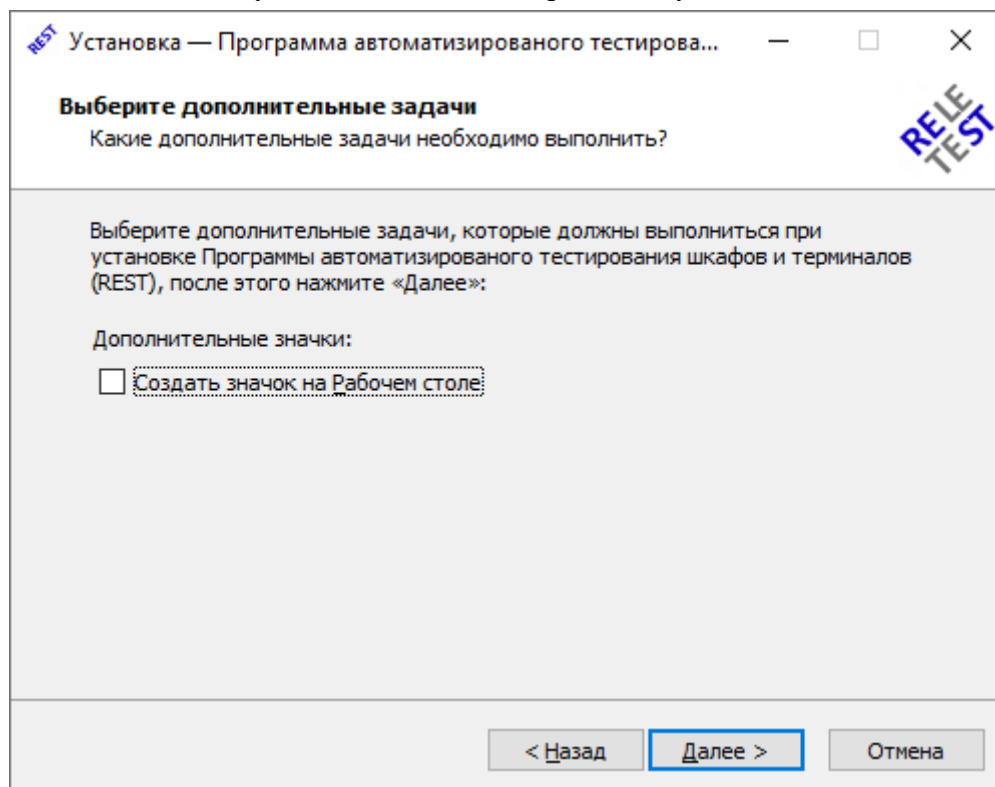


Рисунок 2.3 – Окно выбора дополнительных задач

После всех настроек будет открыто окно с данными по установке приложения (рисунок 2.4), в котором необходимо проверить информацию, и, если все правильно, то нажать на кнопку «Установить».

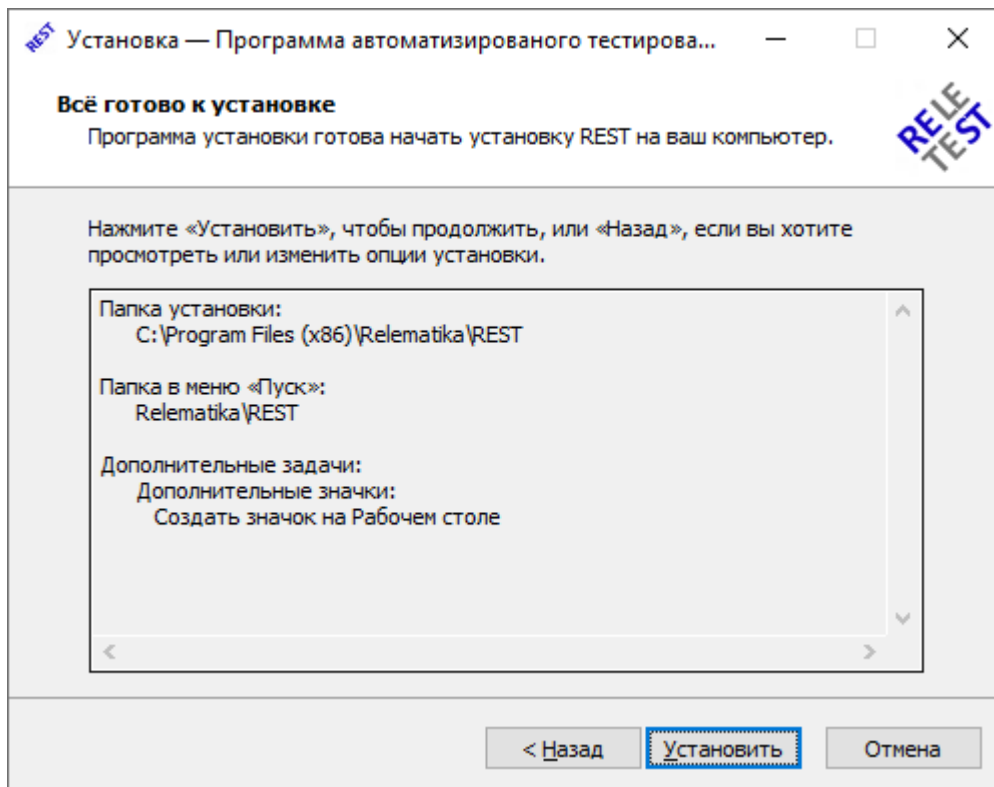


Рисунок 2.4 – Окно установки приложения

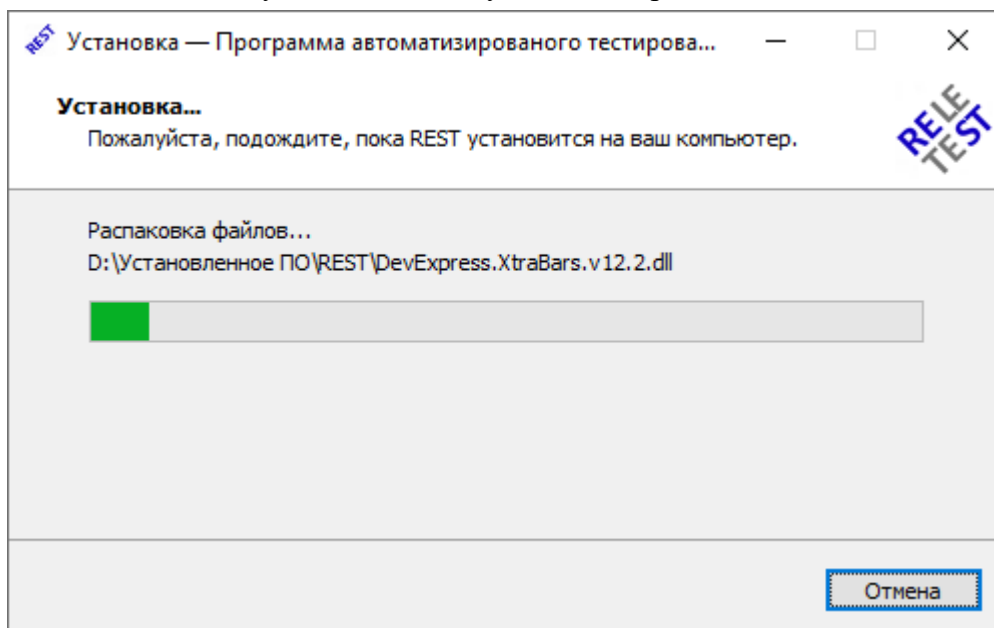


Рисунок 2.5 – Процесс установки приложения

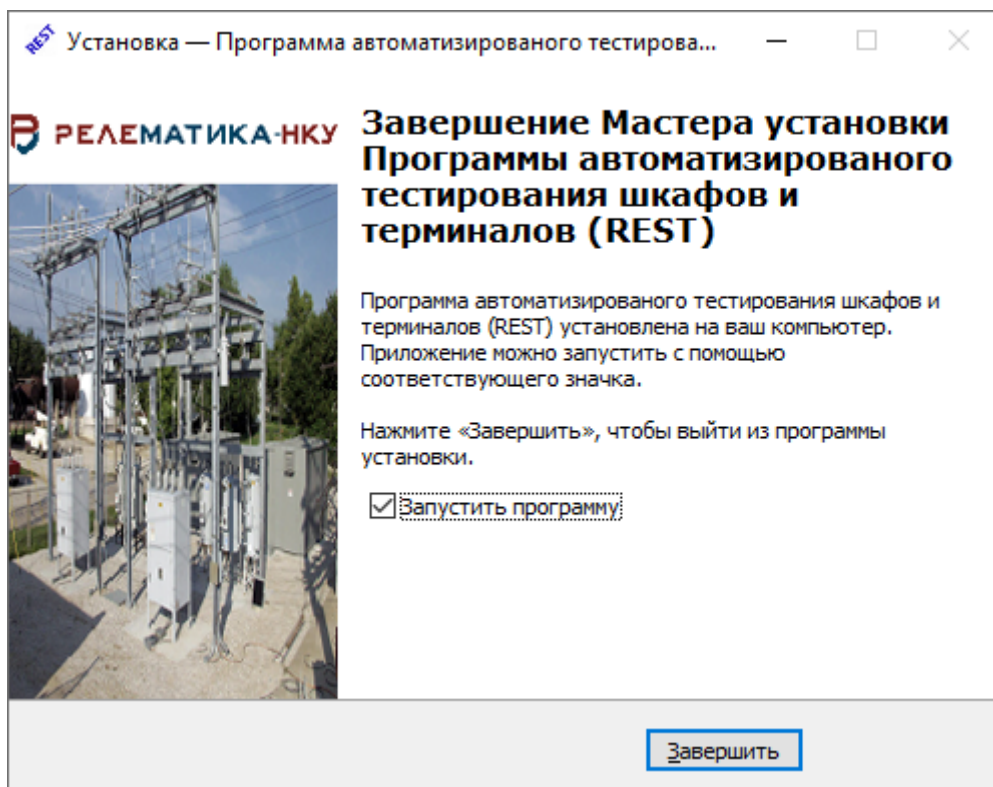


Рисунок 2.6 – Завершение мастера установки приложения

Если в процессе установки возникли ошибки в отказе доступа к базе данных или в чтении записей в реестр, обратитесь к системному администратору. Сами решения данных проблем приведены в файле «ТКЗ+-Руководство системного программиста.pdf».

Примечание

Если на Вашем компьютере не установлен «Microsoft .NET Framework», то программа запустит его установку. После завершения процесса установки, программа потребует перезагрузить операционную систему. Необходимо перезагрузиться.

Если на Вашем компьютере установлен «Microsoft .NET Framework», то его установка пропускается.

Для правильной работы программы, необходимо открыть ей доступ к порту 3050. Открыть доступ к порту или проверить доступность порта можно средствами операционной системы.

Настройки подключения к БД см. в пункте «Подключение к БД».

2.2 Регистрация программы

2.2.1 Запрос лицензии

После завершения установки программы откроется окно для активации лицензии «Менеджер лицензий» (рисунок 2.7). Данное окно можно открыть по ярлыку «Система управлениями лицензиями REST», который устанавливается вместе с установкой приложения REST.

Менеджер лицензий REST

РЕЛЕМАТИКА-НКУ

Информация о лицензии

Организация:	Нет данных
Имя:	Нет данных
E-mail:	Нет данных
Тип лицензии:	Лицензия отсутствует
Статус:	Нет данных
Доступные модули:	Нет данных

Выберите действие

Запросить лицензию
Сформировать и отправить запрос для получения лицензии

Активировать лицензию
Запустить процесс активации лицензии

Деактивировать лицензию
Запустить процесс деактивации лицензии

Реактивировать лицензию
Запустить процесс реактивации лицензии

Служба поддержки: pk_rest@relematika-nku.ru

Назад Далее

Рисунок 2.7

Для формирования запроса на получение лицензии в данном окне требуется выбрать действие «Запросить лицензию» и нажать кнопку «Далее». На следующем этапе требуется заполнить поля «Организация», «Имя», «Фамилия», «E-mail», отметить «галочкой» привязку к модулю «REST» (устанавливается по умолчанию). Файл запроса должен генерироваться только на том ПК, на котором планируется эксплуатация программы (рисунок 2.8).

Менеджер лицензий REST

РЕЛЕМАТИКА-НКУ

Информация о лицензии		Введите данные и выберите необходимые модули	
Организация:	Нет данных	Организация:	<input type="text" value="ООО " сети"="" электрические=""/>
Имя:	Нет данных	Имя:	<input type="text" value="Иван"/>
E-mail:	Нет данных	Фамилия:	<input type="text" value="Петров"/>
Тип лицензии:	Лицензия отсутствует	E-mail:	<input type="text" value="petrov_in@electrseti.ru"/>
Статус:	Нет данных	Модули:	<input checked="" type="checkbox"/> REST *
Доступные модули:	Нет данных		

Служба поддержки: pk_rest@relematika-nku.ru

Рисунок 2.8

При нажатии на кнопку «Далее» предлагается ознакомиться с лицензионным соглашением в окне «Соглашение на обработку персональных данных» (рисунок 2.9), после нажатия «Принять» в котором будет открыто диалоговое окно выбора пути для сохранения файла запроса лицензии в формате *.req (рисунок 2.10). Этот файл требуется отправить в службу поддержки REST электронной почтой по адресу pk_rest@relematika-nku.ru.

Соглашение об обработке персональных данных

ЛИЦЕНЗИОННОЕ СОГЛАШЕНИЕ С КОНЕЧНЫМ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕМ

ВНИМАНИЕ! Внимательно ознакомьтесь с условиями Лицензионного соглашения перед началом работы с ПО. Началом использования ПО или нажатием кнопки подтверждения согласия с текстом Лицензионного соглашения при установке ПО («Принять») или вводом соответствующего символа(-ов) Пользователь выражает свое безоговорочное согласие с положениями, нормами и условиями настоящего Лицензионного соглашения.

Если Пользователь не согласен с каким-либо пунктом из положений данного соглашения, Пользователь нажимает кнопку «Отказаться» и прекращает процесс загрузки и/или установки.

Использование этого программного обеспечения означает, что Пользователь прочел данное соглашение, понял его положения и согласен принять описанные в нем обязательства.

В случае наличия лицензионного договора в письменной форме условия использования ПО, изложенные в таком лицензионном договоре, являются преваляющими над условиями настоящего Лицензионного соглашения с конечным пользователем.»

Настоящее соглашение об использовании программного обеспечения (далее по тексту «Соглашение») исполняется: Правообладателем программного обеспечения Обществом с ограниченной ответственностью «Релематика», зарегистрированным по адресу: Российская Федерация, Чувашская Республика, 428020, г. Чебоксары, проспект Ивана Яковлева, дом 1, именуемым далее «Лицензиар»:
 ООО «Релематика»
 428020, г. Чебоксары, пр. И. Яковлева, д. 1
 Тел.: +7 (8352) 24 06 50 (многоканальный); +7 (800) 250-20-95 (Москва и МО, круглосуточно); +7 (800) 250-15-21 (регионы России, круглосуточно)
 E-mail: info@relematika.ru; support@relematika.ru
 и физическим, или юридическим лицом, или индивидуальным предпринимателем, выступающим в качестве конечного пользователя, именуемым далее «Пользователь», и подтверждает предоставленное Пользователю право на использование данного программного обеспечения. «

1. СТАТУС СОГЛАШЕНИЯ

1.1. Настоящее электронное соглашение является официальным юридическим документом, регулирующим отношения между Лицензиаром и Пользователем при использовании программного обеспечения.

1.3. В случае приобретения платной версии программы экземпляр договора, прошитый, пронумерованный, скрепленный печатью Лицензиара и подписью исполнительного директора ООО «Релематика», хранится в центральном офисе Лицензиара и применяется в качестве доказательства в случае возникновения споров.»

Принимая условия данного соглашения, пользователь соглашается с тем, что он внимательно прочитал соглашение, понял его и соглашается на выполнение всех условий данного соглашения.

Рисунок 2.9

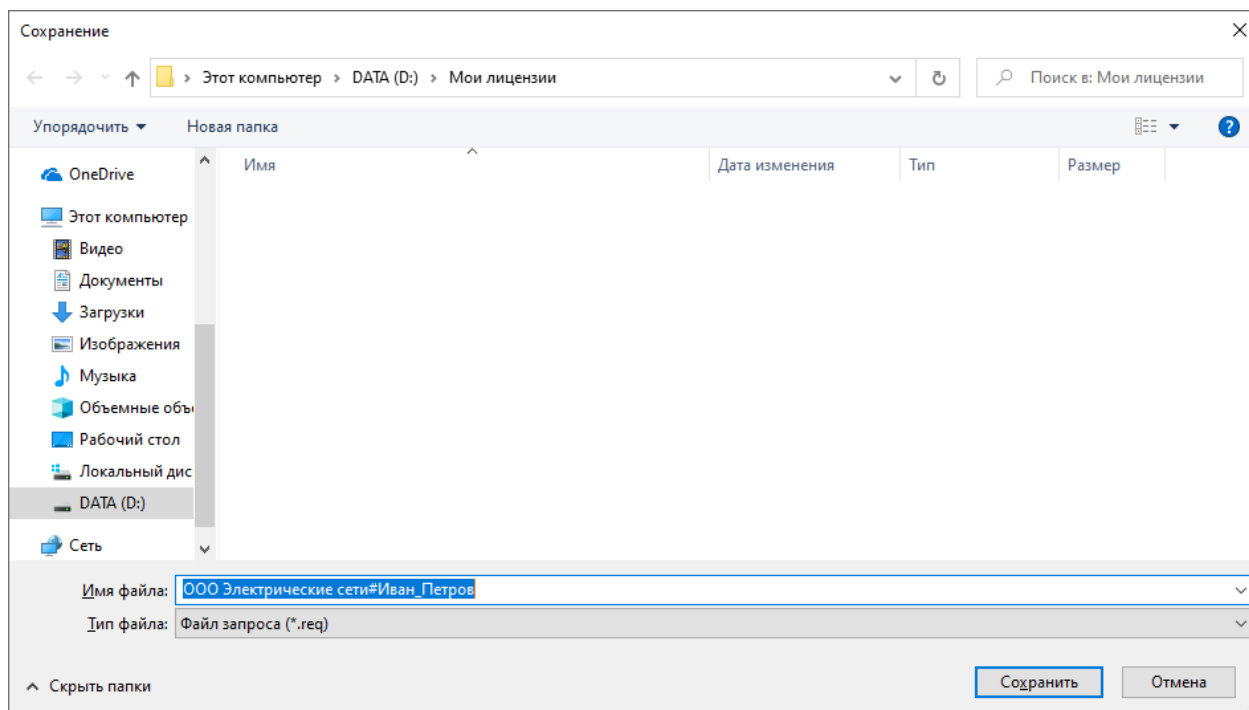


Рисунок 2.10

2.2.2 Активация лицензии

После обработки файла запроса лицензии службой поддержки к ответному письму будет прикреплен файл лицензии. Файл лицензии имеет произвольное имя (как правило, оно состоит из названия предприятия и фамилии и имени ответственного сотрудника) с расширением «*.license». Именно этот файл нужно выбрать при активации новой лицензии.

Для активации необходимо выбрать действие «Активировать лицензию», нажать на кнопку «Далее» и выбрать полученный файл лицензии (рисунок 2.11). После активации продукта в окне «Менеджер лицензий» будет отображена информация о лицензии и возможность запуска программы по кнопке «Приступить к работе» (рисунок 2.12).

Менеджер лицензий REST

РЕЛЕМАТИКА-НКУ

Информация о лицензии

Организация:	Нет данных
Имя:	Нет данных
E-mail:	Нет данных
Тип лицензии:	Лицензия отсутствует
Статус:	Нет данных
Доступные модули:	Нет данных

Выберите действие

Запросить лицензию
Сформировать и отправить запрос для получения лицензии

Активировать лицензию
Запустить процесс активации лицензии

Деактивировать лицензию
Запустить процесс деактивации лицензии

Реактивировать лицензию
Запустить процесс реактивации лицензии

Служба поддержки: pk_rest@relematika-nku.ru

Назад Далее

Рисунок 2.11

Менеджер лицензий REST

РЕЛЕМАТИКА-НКУ

Информация о лицензии

Организация:	ООО "Электрические сети"
Имя:	Иван Петров
E-mail:	{не указано}
Тип лицензии:	Демонстрационная
Статус:	Активна (осталось 25 дней из 30)
Доступные модули:	

Что дальше?

Лицензия успешно активирована.

Приступить к работе

Служба поддержки: pk_rest@relematika-nku.ru

Назад Далее

Рисунок 2.12

Примечание

Файл лицензии привязан к аппаратным и системным данным ПК, на котором проводился запрос лицензии. Соответственно REST должен быть установлен и запущаться с того же ПК.

2.2.3 Деактивация лицензии

В случае необходимости замены аппаратного или программного обеспечения до обновления необходимо выполнить процедуру деактивации продукта. Для этого необходимо запустить «Менеджер лицензий» и перейти на «Деактивировать лицензию».

Если планируется заменить не более двух устройств (операционная система, винчестер, сетевая карта и т.д.), то проводить процедуру деактивации не требуется. В этом случае Вы можете использовать лицензионный ключ, полученный ранее.

Примечание – Проводить процедуру деактивации для ключей, ограниченных сроком действия, не нужно.

Для деактивации продукта нажмите кнопку «Деактивировать» (рисунок 2.13). Полученный код необходимо отправить в электронном письме на адрес разработчика. Также в письме требуется указать причину деактивации лицензии: смена аппаратного или программного обеспечения (подробное описание причин изменений).

Менеджер лицензий REST

РЕЛЕМАТИКА-НКУ

Информация о лицензии

Организация: ООО "Электрические сети"

Имя: Иван Петров

E-mail: {не указано}

Тип лицензии: Демонстрационная

Статус: Активна (осталось 25 дней из 30)

Доступные модули:

Деактивация лицензии

Процедура деактивации необходима при переносе лицензии с одного компьютера на другой, изменении аппаратной или программной конфигурации Вашего компьютера.

Внимание! Не выполняйте данную процедуру, если хотите переустановить программный продукт.

Деактивировать

Скопировать в буфер обмена

Отправьте полученный код с указанием причины деактивации лицензии на адрес службы поддержки.

Служба поддержки: pk_rest@relematika-nku.ru

Назад Далее

Рисунок 2.13

К электронному письму с кодом деактивации продукта также требуется приложить новый файл запроса лицензии, полученный после смены аппаратного или ПО (способ получения файла запроса лицензии и его установка описаны в разделе «Установка программы/Регистрация программы»). Отправить новый файл запроса лицензии Вы можете и отдельно, но в этом случае будет необходимо указать, что Вы уже провели процедуру деактивации, а также дату отправки электронного письма, в котором сообщали код деактивации.

Если требуется установка на компьютер, на котором ранее была выполнена процедура деактивации, вместе с установкой новой лицензии необходимо провести процедуру реактивации. Для получения кода реактивации необходимо отправить в электронном письме на адрес разработчика следующие данные:

- код деактивации;
- причину ранее выполненной процедуры деактивации;
- HWID, указанный в блоке «Реактивация лицензии».

Внимание! Повторное нажатие кнопки «Получить код деактивации» создаст НОВЫЙ код деактивации, поэтому не нажимайте на неё, если Вы уже получили код деактивации ранее и успели отправить его разработчикам, иначе полученный код реактивации будет устаревшим. Если Вы сгенерировали новый ключ, то необходимо заново его отправить разработчикам.

2.3 Удаление программы

Существует несколько способов удаления программы «REST»:

- «Пуск\Панель управления\Установка и удаление программ». В списке «Установленные программы» необходимо найти «REST» и нажать «Удалить»;
- «Пуск\Все программы\Relematika\REST». Нажатием на ярлык «Деинсталлировать REST».lnk»;
- «*\Program Files\ Relematika \REST». Запуск файла «unins000.exe».

После выполнения одного из представленных способов удаления откроется окно «Деинсталляция –REST» (Рисунок 2.14).

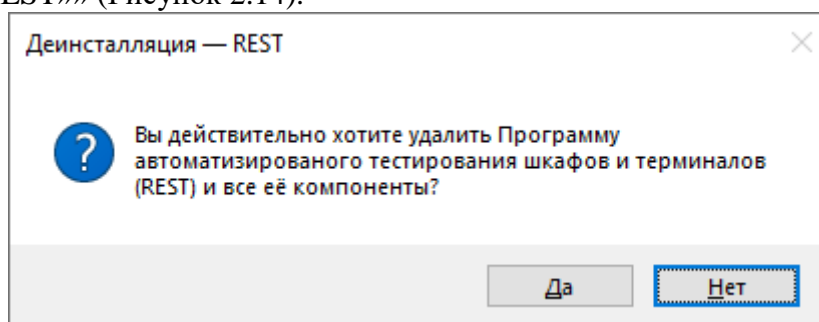


Рисунок 2.14

После завершения удаления программы «REST», откроется окно об успешном удалении (Рисунок 2.15).

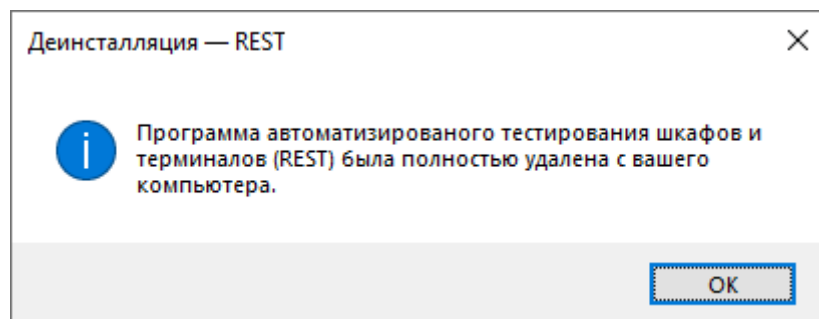



Рисунок 2.15

2.4 Настройка подключения РЕТОМ

Для настройки подключения РЕТОМ необходимо выполнить ассоциацию с РЕТОМ. Для этого требуется запустить программу Retom и в открывшемся окне нажать на кнопку связи на панели инструментов . В результате будет открыто окно «Настройка каналов связи» (рисунок 2.15).

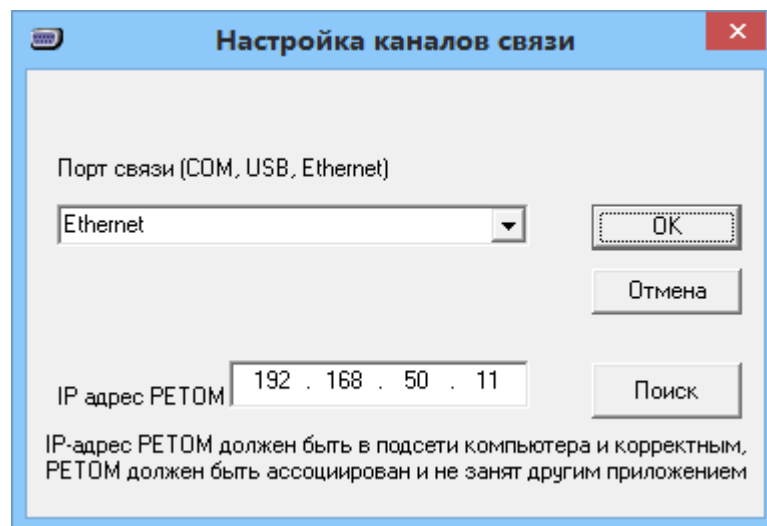


Рисунок 2.16

При выборе в выпадающем списке поля «Порт связи» - «Ethernet» будет отображено поле ввода «IP адрес РЕТОМ» (в нем запоминается адрес, введенный в предыдущем сеансе работы, изначально - пустой). Далее необходимо нажать на кнопку «Поиск», после чего запустится утилита поиска и настройки устройства РЕТОМ-xx по Ethernet. В случае установки в компьютере нескольких сетевых адаптеров, необходимо выбрать в появившемся окне тот адаптер, к которому подключено устройство РЕТОМ-xx.

После выбора адаптера будет запущен процесс поиска (его можно запустить, нажав кнопку «Поиск») устройств РЕТОМ, подключенных к сети. Все найденные приборы будут указаны в списке (рисунок 2.16).

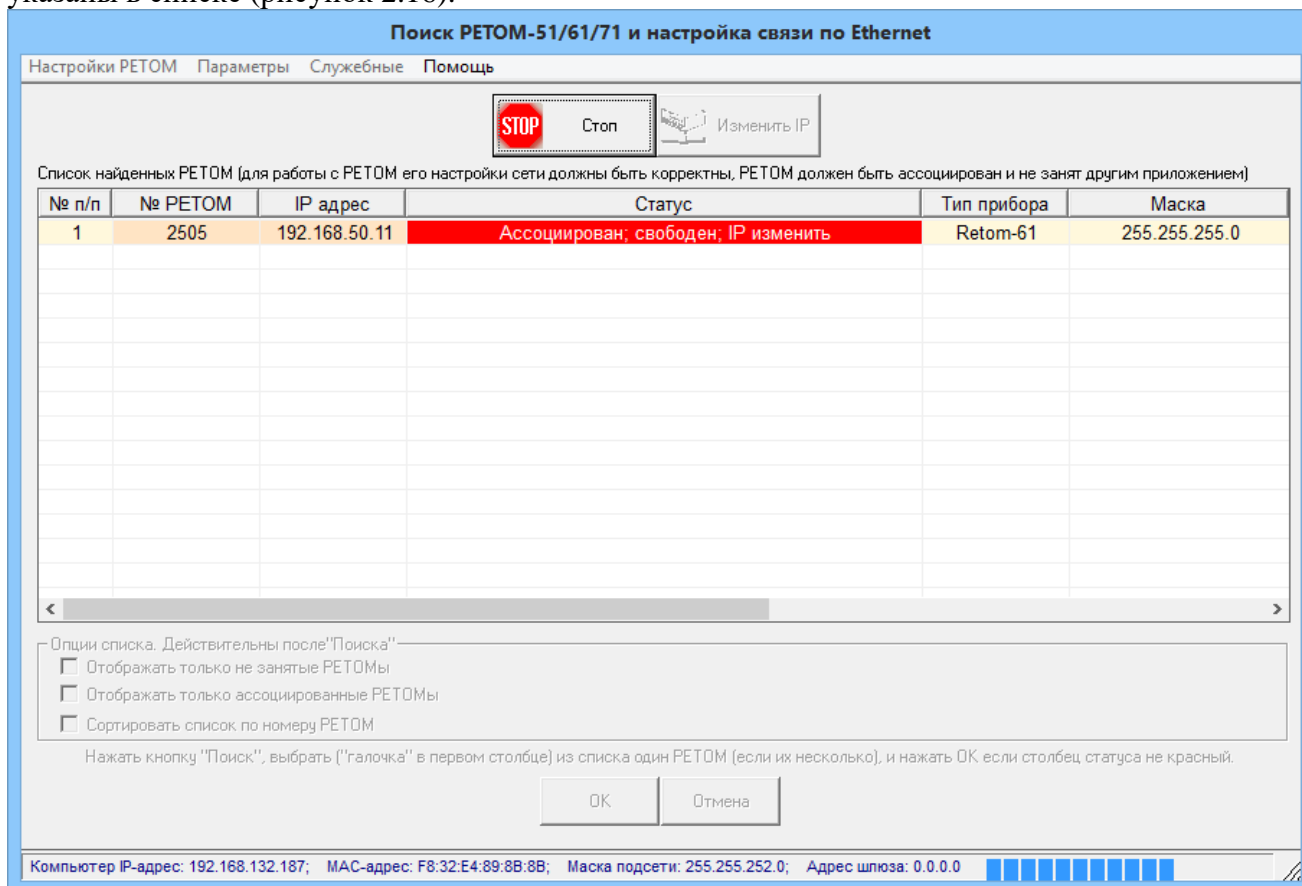


Рисунок 2.17

Для дальнейшей работы необходимо выбрать устройство РЕТОМ путем установки «галочки» в первой колонке выбранного устройства (активным может быть только одно

устройство). Далее производится настройка подключения к прибору. Ярко красный цвет колонки «Статус» означает, что прибор пока не активен. Возможны следующие варианты:

- Сетевые настройки РЕТОМа некорректны (настраиваются после ассоциации или сброса ассоциации).
- РЕТОМ не ассоциирован.
- РЕТОМ занят другим приложением. Необходимо закрыть другое приложение, работающее с выбранным РЕТОМом (при активировании связи с РЕТОМом прибор тоже будет отображаться занятым, как «занят-свой»).

Для выполнения ассоциации – привязки ПК к устройству РЕТОМ по MAC-адресу, необходимо выбрать пункт меню «Настройки РЕТОМ – Ассоциировать с компьютером» (рисунок 2.17).

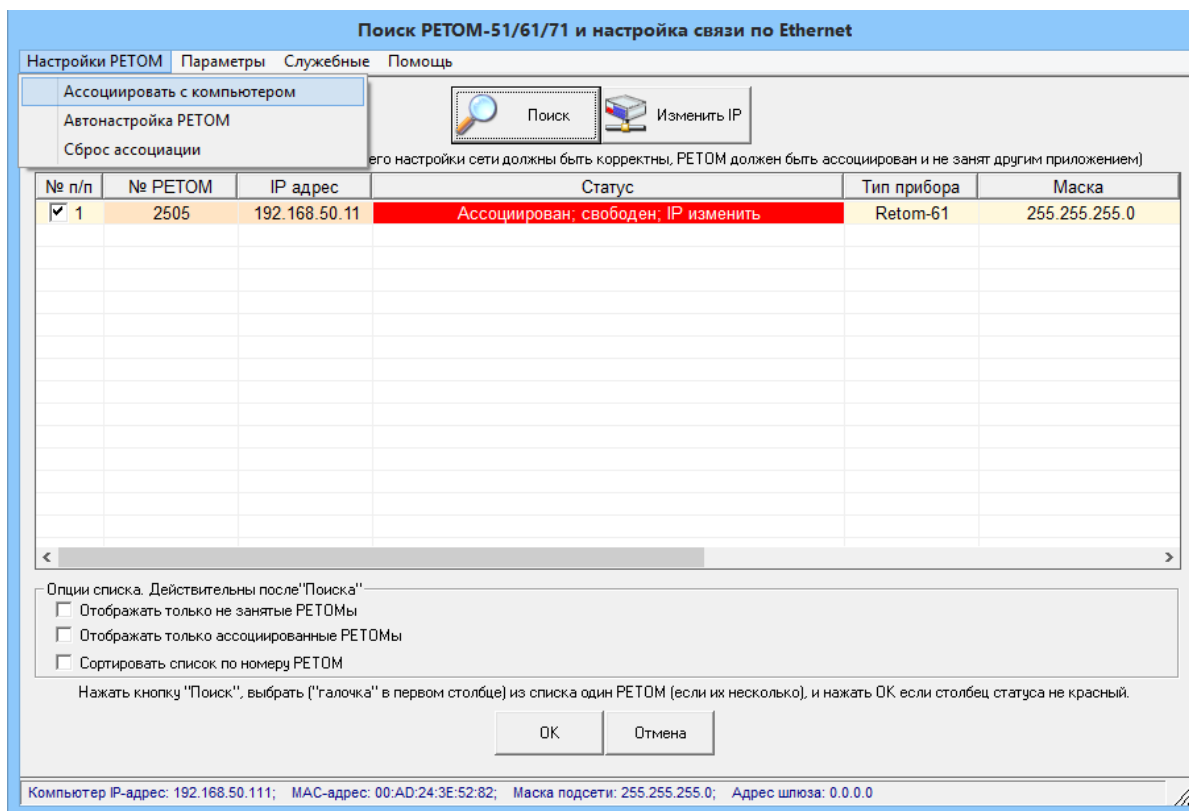


Рисунок 2.18

Появится окно для подтверждения намерения ассоциировать РЕТОМ – необходимо нажать «Да» и в течение 10 секунд нажать физически кратковременно (не более 2 секунд, иначе возможен сброс сетевых настроек РЕТОМа) кнопку «Ассоциация» на приборе РЕТОМ. При успешной ассоциации появится окно подтверждения.

После подтверждения ассоциации РЕТОМ с компьютером можно выполнить настройку подключения испытательного комплекса в программе «REST». Для этого в окне «Настройки» – вкладка «Подключение к ИК» выбрать соответствующий тип РЕТОМ, установить канал связи «Ethernet» и ввести IP адрес РЕТОМ.

Примечание

При настройке IP-адрес РЕТОМа маска подсети и адрес шлюза должны совпадать.

IP-адрес РЕТОМа не должен быть равным:

- адресу компьютера (особенно);
- адресам других компьютеров в сети;
- адресу шлюза;
- не должен заканчиваться нулем.

3 Описание «REST»

3.1 Начало работы

Перед началом работы необходимо проверить наличие подключения к испытательному комплексу и устройству РЗА.

Для начала работы с программным комплексом необходимо запустить приложение REST.exe.

Запуск программы REST можно осуществить несколькими способами:

- Пуск\Все программы\Relematika\REST;
- Используя ярлык программы «REST.lnk» на рабочем столе;
- В панели быстрого запуска используя ярлык «REST.lnk».

После запуска программы на экране появится окно, в котором необходимо заполнить все поля (рисунок 3.1).

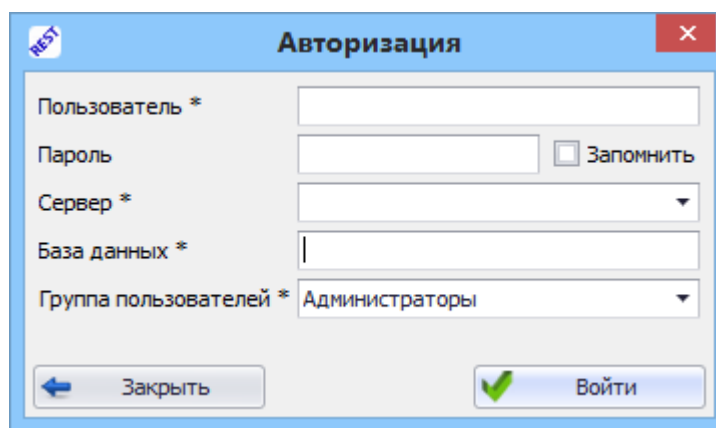


Рисунок 3.1

Пользователь * – имя пользователя (выдается администратором базы данных). В имени не допускается использование символов кириллицы.

Пароль **Запомнить** – пароль пользователя (администратором базы данных). Установка флага в поле «Запомнить» позволит сохранить введенный пароль.

Сервер * – IP адрес компьютера, где расположен сервер системы, или имя сервера.

База данных * – название базы данных на сервере. Кнопка открывает окно для выбора файла базы данных.

Группа пользователей * – группа пользователей (права доступа).

После заполнения всех полей, необходимо нажать на кнопку **Войти**.

Кнопка **Заккрыть** осуществляет выход из программы.

В случае успешного ввода всех параметров подключения произойдет переход в главное окно программы (рисунок 3.2).

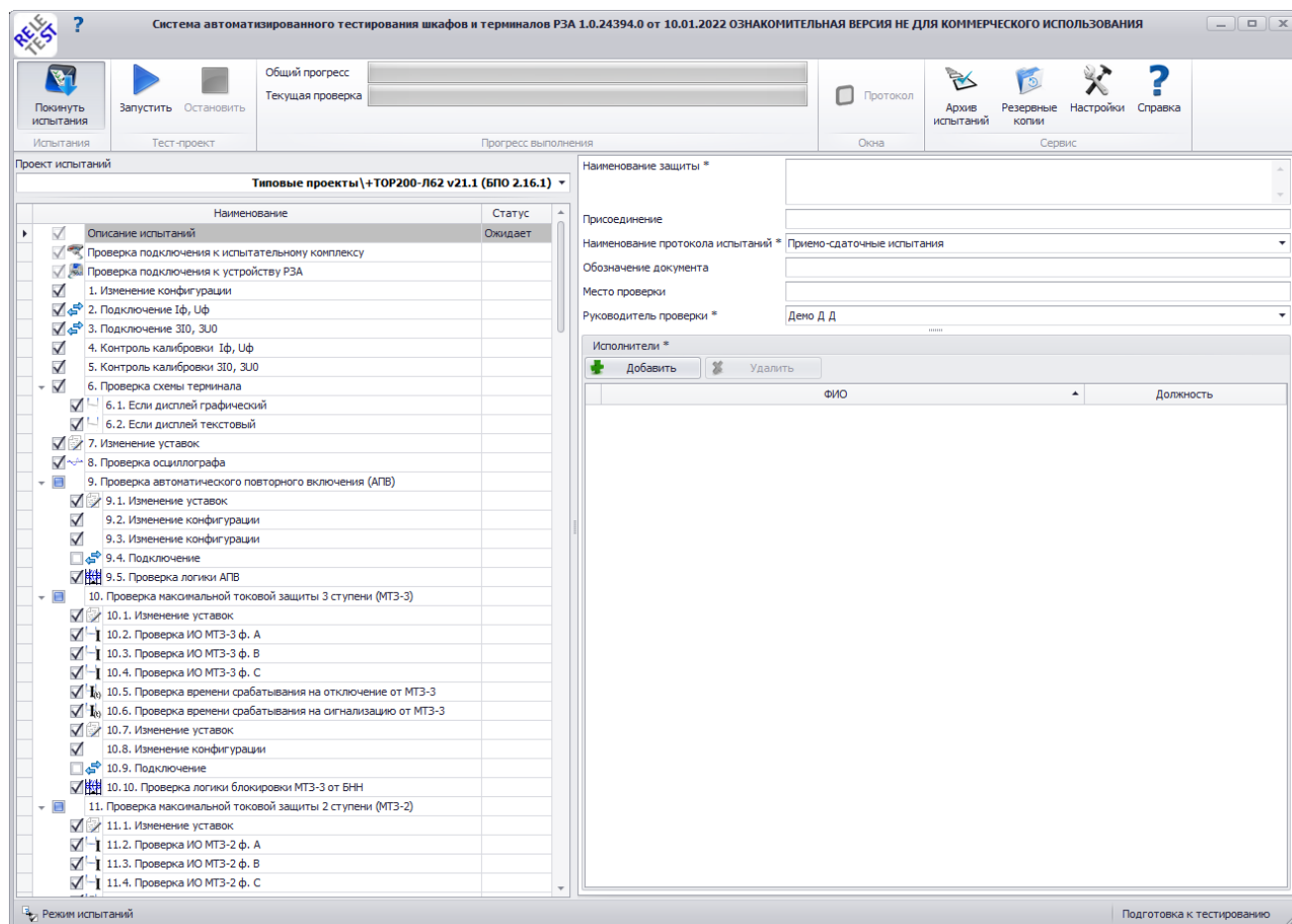


Рисунок 3.2

В случае неуспешного ввода параметров подключения программа будет выдавать сообщения об ошибках:

- «Пароль либо имя пользователя неверны»: неверный ввод параметров в поля «Пользователь» или «Пароль».
- «Имя пользователя не может содержать символы кириллицы. Пожалуйста, измените имя пользователя»: в поле «Пользователь» введены русские буквы, что недопустимо.
- «Нет связи с сервером»: неверный ввод параметра в поле «Сервер» либо программе не удается подключиться к серверу.
- «База данных на сервере не найдена»: неверный ввод параметра в поле «База данных», либо искомая база находится на другом сервере.
- «Файл <путь к файлу> не является допустимым файлом базы данных»: выбранный файл не является файлом БД. Файл БД имеет расширение «.fdb».
- «Путь к БД не может иметь размер более 255 байт. Пожалуйста, укажите более короткий путь»: при выборе файла базы данных выбран слишком длинный путь, необходимо сократить путь к файлу БД.
- «Путь к БД не может содержать символ ";"». Пожалуйста, измените путь»/ «Имя пользователя не может содержать символ ";"». Пожалуйста, измените имя пользователя»/ «Адрес сервера не может содержать символ ";"». Пожалуйста, измените адрес»: в полях «База данных»/ «Пользователь»/«Сервер» был введен недопустимый символ ";".

Примечание

После подключения к базе данных для каждого пользователя создается индивидуальный файл с его настройками «settings.xml». Если при заполнении параметров авторизации пользователь поставит галочку в поле сохранения пароля, то при следующем запуске программа сразу откроет главное окно программного комплекса (окно авторизации открываться не будет). Если при заполнении параметров авторизации пользователь не поставит галочку в поле сохранения пароля, то при следующем запуске программы, будет открыто окно авторизации, в котором все поля будут уже заполнены, кроме пароля.

Если в используемой пользователем версии программы были произведены изменения, то после ее запуска произойдет загрузка обновлений (рисунок 3.3) и затем на экране будет выдано окно со списком изменений (рисунок 3.4).

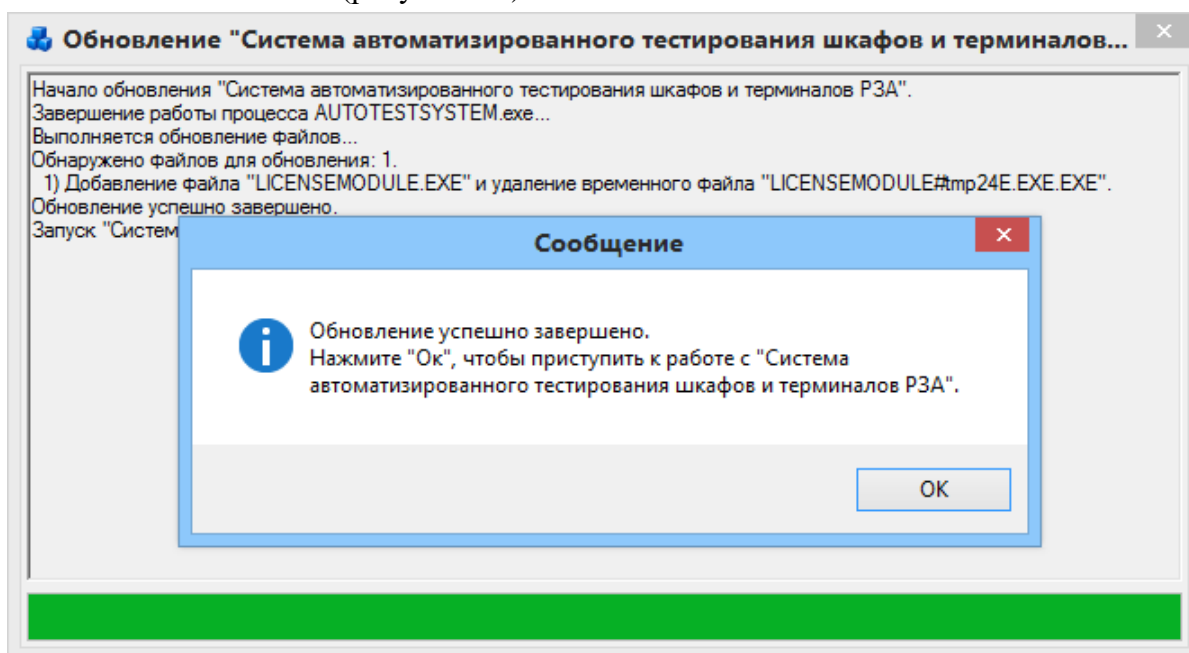


Рисунок 3.3

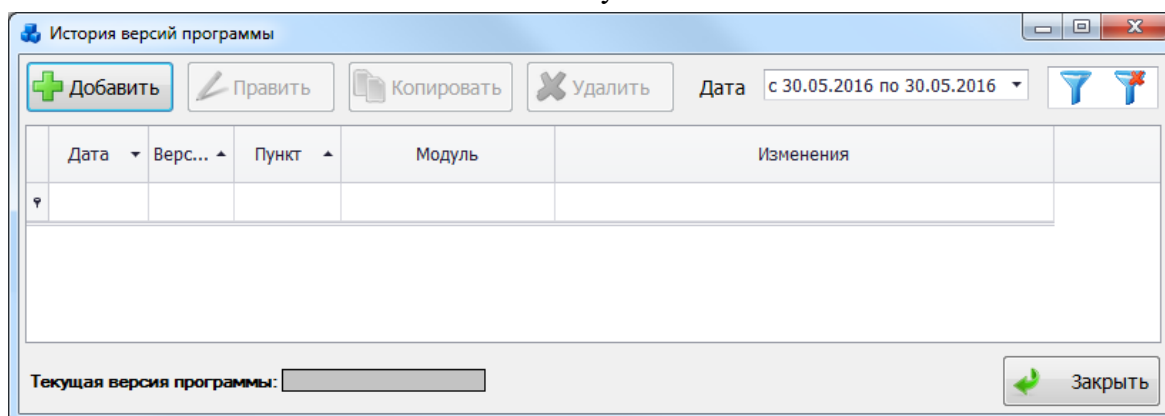


Рисунок 3.4

Кнопки «Добавить», «Править», «Копировать» и «Удалить» будут доступны только пользователям с правами Программиста.

При появлении обновлений в программе во время работы пользователя, будет выдано всплывающее уведомление, информирующее пользователя о возможности установки новых обновлений (рисунок 3.5).

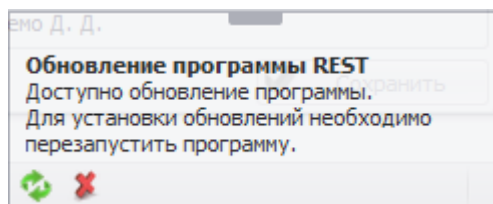




Рисунок 3.5

Для установки обновлений необходимо нажать на кнопку . Появится окно для подтверждения завершения работы программы и выполнения обновлений. После загрузки обновлений (Рисунок 3.3) произойдет запуск работы программы. Установку обновлений можно отложить, нажав на кнопку «Напомнить позже» .

3.2 Типы проверок

3.2.1 Подключение

Примечание

Для доступа к параметрам испытательного комплекса необходимо в параметрах проекта испытаний заполнить поле «Испытательный комплекс».

Таблица 3.1 – Входные параметры

Основные параметры	Описание
Наименование*	Поле служит для хранения наименования проверки. Максимальное количество символов – 255.
Тип проверки	Поле предназначено для хранения типа проверки.
Тип канала ИК: Аналоговый	Таблица предназначена для хранения аналоговых каналов. В первом столбце представлены наименования цепей переменного тока/напряжения. Во втором столбце осуществляется выбор каналов устройства РЗА через выпадающий список, значения которого заполняются из таблицы окна «Вх/Вых сигналы» (Рисунок 3.104) с типом «Аналоговый». Столбец «Клеммы» заполняется автоматически в соответствии с выбранным каналом устройства РЗА (в случае заполнения данного поля в окне «Вх/Вых сигналы»), при этом значение данного поля можно изменить вручную в соответствии с принципиальной схемой устройства РЗА.
Тип канала ИК: Входной	Таблица предназначена для хранения входных каналов. В первом столбце представлены номера дискретных входов ИК. Во второй столбец на текущий номер входного канала ИК заносим выходной сигнал устройства РЗА путем выбора его из выпадающего списка, значения которого заполняются из таблицы окна «Вх/Вых сигналы» (Рисунок 3.104) с типом «Выходной». Столбец «Клеммы» заполняется автоматически в соответствии с выбранным каналом устройства РЗА (в случае заполнения данного поля в окне «Вх/Вых сигналы»). Значение данного поля можно изменить вручную в соответствии с принципиальной и логической схемой устройства РЗА.
Тип канала ИК: Выходной	Таблица предназначена для хранения выходных каналов. В первом столбце представлены номера дискретных выходов ИК. Во второй столбец на текущий номер выходного канала ИК заносим входной сигнал устройства РЗА путем выбора его из выпадающего списка, значения которого заполняются из таблицы окна «Вх/Вых сигналы» (Рисунок 3.104) с типом «Входной». Столбец «Клеммы» заполняется автоматически в соответствии с выбранным каналом устройства РЗА (в случае заполнения данного поля в окне «Вх/Вых сигналы»). Значение данного поля можно изменить вручную в соответствии с принципиальной и логической схемой устройства РЗА.
Введение	Поле заполняется пользователем вручную. Предназначено для вывода описания проверки в протоколе испытания. Примечание В протоколе испытаний не будут отображаться формулы, созданные при помощи редактора формул «Microsoft Equation». Для отображения формулы такого вида можно сохранить ее как картинку и вставить в данном формате, либо создать ее при помощи редактора формул Word 2007 и выше.

Примечание

Выходной сигнал с обозначением «shkelm» программой считается контрольным выходом. Программа учитывает расположение контрольного выхода в категории «Тип канала ИК: Входной».

3.2.2 Реле тока

Алгоритм проверки.

Поиск порога срабатывания ИО реле тока максимального действия производится повышением тока, по заданному шаблону, от значения $I_{нач} = K_{нач} \cdot I_{уставка}$ до значения $I_{кон} = K_{кон} \cdot I_{уставка}$ с шагом $I_{шаг}, \%$ (Рисунок 3.6), причем $K_{нач} < K_{кон}$. После нахождения срабатывания производится поиск величины возврата, снижением тока от величины срабатывания до $I_{нач} = K_{нач} \cdot I_{уставка}$, с шагом $I_{шаг}, \%$.

Поиск порога срабатывания ИО реле тока минимального действия производится повышением тока, по заданному шаблону, от значения $I_{нач} = K_{нач} \cdot I_{уставка}$ до значения $I_{кон} = K_{кон} \cdot I_{уставка}$ с шагом $I_{шаг}, \%$ (Рисунок 3.7), причем $K_{нач} > K_{кон}$. После нахождения срабатывания производится поиск величины возврата, повышением тока от величины срабатывания до $I_{нач} = K_{нач} \cdot I_{уставка}$, с шагом $I_{шаг}, \%$.

Время шага $T_{кз}$, задается в параметрах проверки.

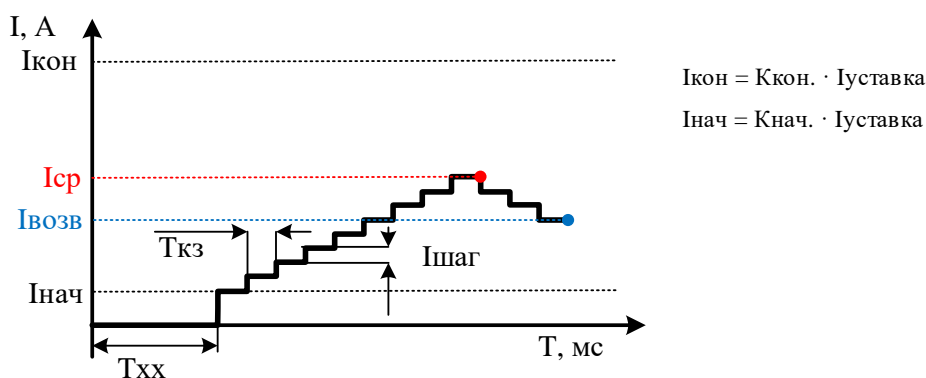


Рисунок 3.6 – ИО Реле максимального действия (по умолчанию)

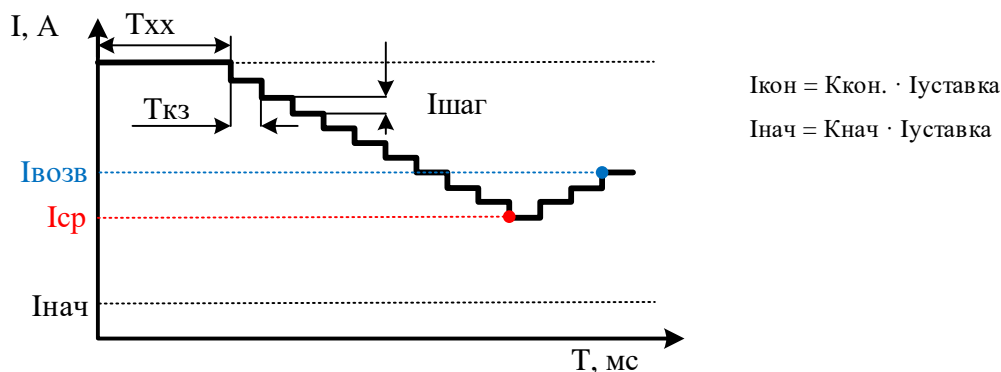


Рисунок 3.7 – ИО Реле минимального действия

Таблица 3.2 – Входные параметры

Основные параметры	Описание
Наименование*	Поле служит для хранения наименования проверки. Максимальное количество символов – 255.
Тип проверки	Поле предназначено для хранения типа проверки.
Шаблон выдачи тока	Поле предназначено для хранения токовых каналов ИК: IA, IB, IC, IAB, IBC, ICA, I1(A), I1(B), I1(C), I1(ABC), I2(A), I2(B), I2(C), I2(ABC), IO(A), IO(B), IO(C), IO(ABC), 3IO(A), 3IO(B), 3IO(C), 3IO(ABC).
Контрольный выход	Поле предназначено для хранения сигнала, назначаемого на контрольный выход. Таблица со списком сигналов, доступных для

	редактирования, хранится в мобильном окне «Контрольный выход» (Рисунок 3.92).
Уставка	Поле предназначено для хранения названия уставок. Таблица со списком уставок, доступных для редактирования, хранится в мобильном окне «Уставки» (Рисунок 3.75).
Значение	Поле служит для выбора действующего (считанного с терминала) или введенного пользователем значения уставки (см. <i>Примечание</i>).
Итерм, А	Поле служит для хранения уставки токового входа терминала. Таблица со списком уставок, доступных для редактирования, хранится в мобильном окне «Уставки» (Рисунок 3.75).
Дополнительные параметры	
Измерительный орган	Поле предназначено для хранения измерительного органа. По умолчанию выставляется значение – «Максимального действия».
Нормальное состояние КВ	Поле предназначено для хранения нормального состояния контрольного выхода. По умолчанию выставляется значение – «Нормально разомкнутый».
Число испытаний	Поле служит для хранения количества испытаний. По умолчанию выставляется значение – «1». Диапазон допустимых значений: [1; 5].
Фсети, Гц	Поле предназначено для хранения частоты сети. По умолчанию выставляется значение – «50». Диапазон допустимых значений: [0.01; 500].
Кнач.	Поле служит для хранения начального коэффициента, которое в дальнейшем определяет начальный диапазон. Значение по умолчанию зависит от выбранного значения в поле «Измерительный орган». При выборе «Максимального действия» выставляется значение – «0.9», диапазон допустимых значений: [0.1; 1-Емакс/100]. При выборе «Минимального действия» выставляется значение – «1.1», диапазон допустимых значений: [1+Емакс/100; 5].
Ккон.	Поле служит для хранения конечного коэффициента, которое в дальнейшем определяет конечный диапазон. Значение по умолчанию зависит от выбранного значения в поле «Измерительный орган». При выборе «Максимального действия» выставляется значение – «1.1», диапазон допустимых значений: [1+Емакс/100; 5]. При выборе «Минимального действия» выставляется значение – «0.9», диапазон допустимых значений: [0.1; 1-Емакс/100].
Шаг, %	Поле служит для хранения шага, с которым будет проводиться проверка. По умолчанию выставляется значение – «1». Диапазон допустимых значений: [0.1; 100].
Тхх, мс	Поле служит для хранения времени холостого хода. По умолчанию выставляется значение – «0». Диапазон допустимых значений зависит от выбранного значения в поле «Измерительный орган». При выборе «Максимального действия»: [0; 1000]. При выборе «Минимального действия»: [500; 1000].
Ткз, мс	Поле служит для хранения времени короткого замыкания. По умолчанию выставляется значение – «20». Диапазон допустимых значений: [0; 1000].
Квозвр.	Поле служит для хранения коэффициента возврата. Значение по умолчанию зависит от выбранного значения в поле «Измерительный орган». При выборе «Максимального действия» выставляется значение – «0.9», диапазон допустимых значений: [0.9; 0.99]. При

	выборе «Минимального действия» выставляется значение – «1.1», диапазон допустимых значений: [1.01; 1.1].
εмакс., %	Поле служит для хранения относительной погрешности. По умолчанию выставляется значение – «3». Диапазон допустимых значений: [0; 5].
Направленность	
Проверять	Поле предназначено для активации проверки реле тока с направленностью.
Шаблон выдачи напряжения	Поле предназначено для хранения шаблона выдачи напряжения: UA, UB, UC, UAB, UBC, UCA, U1(A), U1(B), U1(C), U1(ABC), U2(A), U2(B), U2(C), U2(ABC), U0(A), U0(B), U0(C), U0(ABC), 3U0(A), 3U0(B), 3U0(C).
фм.ч.	Поле предназначено для хранения названия уставок. Таблица со списком уставок, доступных для редактирования, хранится в мобильном окне «Уставки» (Рисунок 3.75).
Значение	Поле служит для выбора действующего (считанного с терминала) или введенного пользователем значения уставки (см. <i>Примечание</i>).
Направление	Поле предназначено для хранения направления проверки РНМ: Прямое, Обратное.
Тип РНМ	Поле предназначено для хранения типа РНМ: РНМНП, РНМОП, 90-градусная схема, РНМПШ. Определяет угол выдачи тока относительно напряжения.
Упров, В	Поле служит для ввода значения уровня напряжения. Диапазон допустимых значений: [0; 120].
Введение	Поле предназначено для вывода описания проверки в протоколе испытания. Примечание В протоколе испытаний не будут отображаться формулы, созданные при помощи редактора формул «Microsoft Equation». Для отображения формулы такого вида можно сохранить ее как картинку и вставить в данном формате, либо создать ее при помощи редактора формул Word 2007 и выше.

3.2.3 Реле напряжения

Алгоритм проверки.

Поиск порога срабатывания ИО реле напряжения максимального действия производится повышением напряжения, по заданному шаблону, от значения $U_{нач} = K_{нач} \cdot U_{уставка}$ до значения $U_{кон} = K_{кон} \cdot U_{уставка}$ с шагом $U_{шаг}, \%$ (Рисунок 3.8), причем $K_{нач} < K_{кон}$. После нахождения срабатывания производится поиск величины возврата, снижением напряжения от величины срабатывания до $U_{нач} = K_{нач} \cdot U_{уставка}$, с шагом $U_{шаг}, \%$

Поиск то порога ка срабатывания ИО реле напряжения минимального действия производится повышением напряжения, по заданному шаблону, от значения $U_{нач} = K_{нач} \cdot U_{уставка}$ до значения $U_{кон} = K_{кон} \cdot U_{уставка}$ с шагом $U_{шаг}, \%$ (Рисунок 3.9), причем $K_{нач} > K_{кон}$. После нахождения срабатывания производится поиск величины возврата, повышением напряжения от величины срабатывания до $U_{нач} = K_{нач} \cdot U_{уставка}$, с шагом $U_{шаг}, \%$

Время шага $T_{кз}$, задается в параметрах проверки.

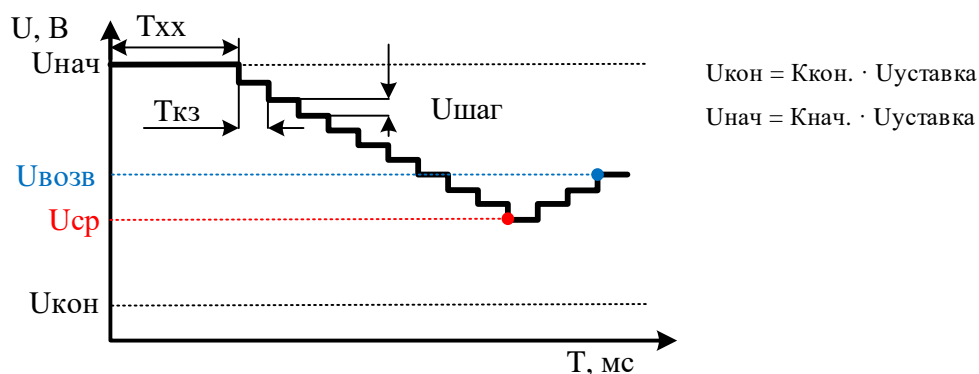


Рисунок 3.8 – ИО Реле минимального действия (по умолчанию)

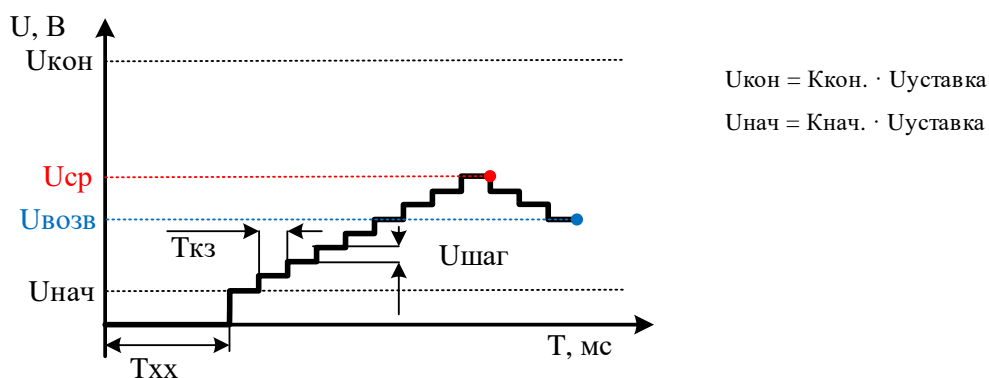


Рисунок 3.9 – ИО Реле максимального действия

Таблица 3.3 – Входные параметры

Основные параметры	Описание
Наименование*	Поле служит для хранения наименования проверки. Максимальное количество символов – 255.
Тип проверки	Поле предназначено для хранения типа проверки.
Шаблон выдачи напряжения	Поле предназначено для хранения шаблона выдачи напряжения: UA, UB, UC, UAB, UBC, UCA, U1(A), U1(B), U1(C), U1(ABC), U2(A), U2(B), U2(C), U2(ABC), U0(A), U0(B), U0(C), U0(ABC), 3U0(A), 3U0(B), 3U0(C).
Контрольный выход	Поле предназначено для хранения сигнала, назначаемого на контрольный выход. Таблица со списком сигналов, доступных для редактирования, хранится в мобильном окне «Контрольный выход» (Рисунок 3.92).
Уставка	Поле предназначено для хранения названия уставок. Таблица со списком уставок, доступных для редактирования, хранится в мобильном окне «Уставки» (Рисунок 3.75).
Значение	Поле служит для выбора действующего (считанного с терминала) или введенного пользователем значения уставки (см. Примечание).
Дополнительные параметры	
Измерительный орган	Поле предназначено для хранения измерительного органа. По умолчанию выставляется значение – «Максимального действия».
Нормальное состояние КВ	Поле предназначено для хранения нормального состояния контрольного выхода. По умолчанию выставляется значение – «Нормально разомкнутый».

Число испытаний	Поле служит для хранения количества испытаний. По умолчанию выставляется значение – «1». Диапазон допустимых значений: [1; 5].
Фсети, Гц	Поле предназначено для хранения частоты сети. По умолчанию выставляется значение – «50». Диапазон допустимых значений: [0.01; 500].
Кнач.	Поле служит для хранения начального коэффициента, которое в дальнейшем определяет начальный диапазон. Значение по умолчанию зависит от выбранного значения в поле «Измерительный орган». При выборе «Максимального действия» выставляется значение – «0.9», диапазон допустимых значений: [0.1; 1-Емакс/100]. При выборе «Минимального действия» выставляется значение – «1.1», диапазон допустимых значений: [1+Емакс/100; 5].
Ккон.	Поле служит для хранения конечного коэффициента, которое в дальнейшем определяет конечный диапазон. Значение по умолчанию зависит от выбранного значения в поле «Измерительный орган». При выборе «Максимального действия» выставляется значение – «1.1», диапазон допустимых значений: [1+Емакс/100; 5]. При выборе «Минимального действия» выставляется значение – «0.9», диапазон допустимых значений: [0.1; 1-Емакс/100].
Шаг, %	Поле служит для хранения шага, с которым будет проводиться проверка. По умолчанию выставляется значение – «1». Диапазон допустимых значений: [0.1; 100].
Тхх, мс	Поле служит для хранения времени холостого хода. По умолчанию выставляется значение – «0». Диапазон допустимых значений: [0; 1000].
Ткз, мс	Поле служит для хранения времени короткого замыкания. По умолчанию выставляется значение – «20». Диапазон допустимых значений: [0; 1000].
Квозвр.	Поле служит для хранения коэффициента возврата. Значение по умолчанию зависит от выбранного значения в поле «Измерительный орган». При выборе «Максимального действия» выставляется значение – «0.9», диапазон допустимых значений: [0.9; 0.99]. При выборе «Минимального действия» выставляется значение – «1.1», диапазон допустимых значений: [1.01; 1.1].
Емакс., %	Поле служит для хранения относительной погрешности. По умолчанию выставляется значение – «3». Диапазон допустимых значений: [0; 10].
Введение	Поле предназначено для вывода описания проверки в протоколе испытания. Примечание В протоколе испытаний не будут отображаться формулы, созданные при помощи редактора формул «Microsoft Equation». Для отображения формулы такого вида можно сохранить ее как картинку и вставить в данном формате, либо создать ее при помощи редактора формул Word 2007 и выше.

3.2.4 Реле сопротивления: полигональная направленная

Алгоритм проверки.

Построение характеристики срабатывания и возврата ИО сопротивления проводится по характерным точкам эталонной характеристики: точки заданные уставками, точки перегиба и средние точки участков. Для каждой точки определяется угол, который при проверке данной точки остается фиксированным.

Поиск срабатывания ИО сопротивления проводится снижением напряжения от максимального значения ИК при фиксированном токе, равным номиналу проверяемого устройства. Поиск возврата ИО сопротивления проводится повышением напряжения от значения срабатывания до возврата или до максимального значения.

При введенной компенсации током нулевой последовательности, проводится корректировка эталонных значений с учетом коэффициентов компенсации, заданных в уставках.

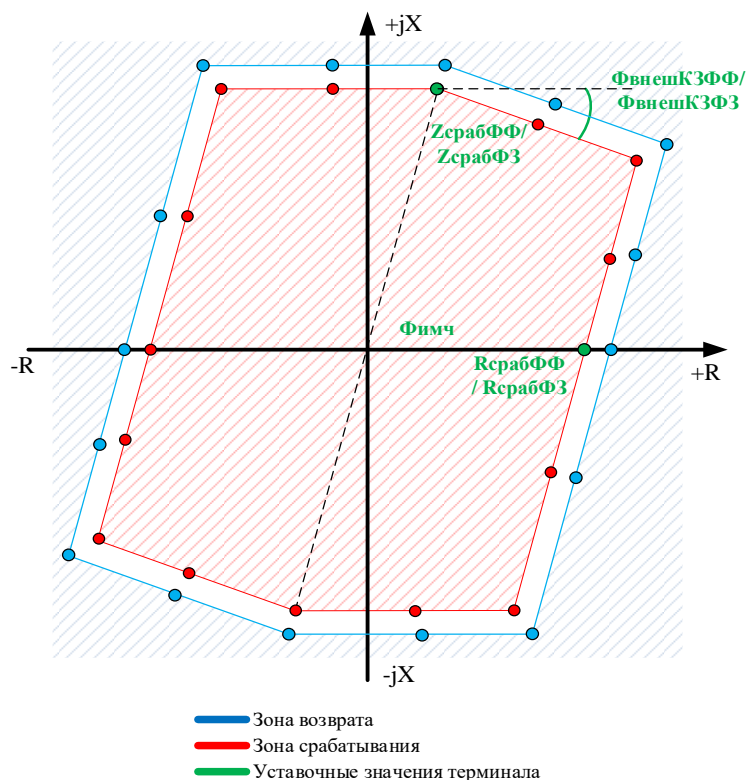


Рисунок 3.10

Таблица 3.4 – Входные параметры

Основные параметры	Описание
Наименование*	Поле служит для хранения наименования проверки. Максимальное количество символов – 255.
Тип проверки	Поле предназначено для хранения типа проверки.
Шаблон выдачи аналоговых величин	Поле предназначено для хранения шаблона выдачи аналоговых величин: А, В, С, АВ, ВС, СА.
Контрольный выход	Поле предназначено для хранения сигнала, назначаемого на контрольный выход. Таблица со списком сигналов для контрольного выхода, доступных для редактирования, хранится в мобильном окне «Контрольный выход» (Рисунок 3.92).
Уставки	Таблица со списком уставок, доступных для редактирования, хранится в мобильном окне «Уставки» (Рисунок 3.75). Ответственность ввода значения уставки лежит на пользователе (см. Примечание).
φ м.ч. шаг	Поле предназначено для хранения названия уставок.

Значение, °	Поле предназначено для хранения значения угла максимальной чувствительности. По умолчанию выставляется значение – «0». Диапазон допустимых значений: [0; 360].
Zсраб.	Поле предназначено для хранения названия уставок.
Значение, Ом	Поле служит для выбора действующего (считанного с терминала) или введенного пользователем значения полного сопротивления срабатывания.
Rсраб.	Поле предназначено для хранения названия уставок.
Значение, Ом	Поле служит для выбора действующего (считанного с терминала) или введенного пользователем значения активного сопротивления срабатывания.
фвнеш. КЗ	Поле предназначено для хранения названия уставок.
Значение, °	Поле служит для выбора действующего (считанного с терминала) или введенного пользователем значения угла отстройки от внешних замыканий.
Nнапр	Выбор направленности характеристики.
Значение, °	Поле служит для выбора действующего (считанного с терминала) или введенного пользователем значения уставки.
фнапр2	Поле предназначено для хранения угла направленности.
Значение, °	Поле служит для выбора действующего (считанного с терминала) или введенного пользователем значения уставки.
фнапр4	Поле предназначено для хранения угла направленности.
Значение, °	Поле служит для выбора действующего (считанного с терминала) или введенного пользователем значения уставки.
K0re	Поле предназначено для хранения названия уставок (только для фазных шаблонов выдачи аналоговых величин).
Значение	Поле служит для выбора действующего (считанного с терминала) или введенного пользователем значения уставки реальной части коэффициента компенсации током нулевой последовательности.
K0im	Поле предназначено для хранения названия уставок (только для фазных шаблонов выдачи аналоговых величин).
Значение	Поле служит для выбора действующего (считанного с терминала) или введенного пользователем значения уставки мнимой части коэффициента компенсации током нулевой последовательности.
Дополнительные параметры	
Нормальное состояние КВ	Поле предназначено для хранения нормального состояния контрольного выхода. По умолчанию выставляется значение – «Нормально разомкнутый».
Tхх, мс	Поле служит для хранения времени холостого хода. По умолчанию выставляется значение – «100». Диапазон допустимых значений: [0; 1000].
Tкз, мс	Поле служит для хранения времени короткого замыкания. По умолчанию выставляется значение – «100». Диапазон допустимых значений: [0; 1000].
Квозвр.	Поле служит для хранения коэффициента возврата. По умолчанию выставляется значение – «1.1». Диапазон допустимых значений: [1.01;1.1].
Емакс., %	Поле служит для хранения относительной погрешности. По умолчанию выставляется значение – «5». Диапазон допустимых значений: [0; 5].
Введение	Поле предназначено для вывода описания проверки в протоколе испытания. Примечание

В протоколе испытаний не будут отображаться формулы, созданные при помощи редактора формул «Microsoft Equation». Для отображения формулы такого вида можно сохранить ее как картинку и вставить в данном формате, либо создать ее при помощи редактора формул Word 2007 и выше.

3.2.5 Реле сопротивления: круговая со смещением

Алгоритм проверки.

Построение характеристики срабатывания и возврата ИО сопротивления проводится по характерным точкам эталонной характеристики: точки заданные уставками, точки перегиба и средние точки участков. Для каждой точки определяется угол, который при проверке данной точки остается фиксированным.

Поиск срабатывания ИО сопротивления проводится снижением напряжения от максимального значения ИК при фиксированном токе, равным номиналу проверяемого устройства. Поиск возврата ИО сопротивления проводится повышением напряжения от значения срабатывания до возврата или до максимального значения.

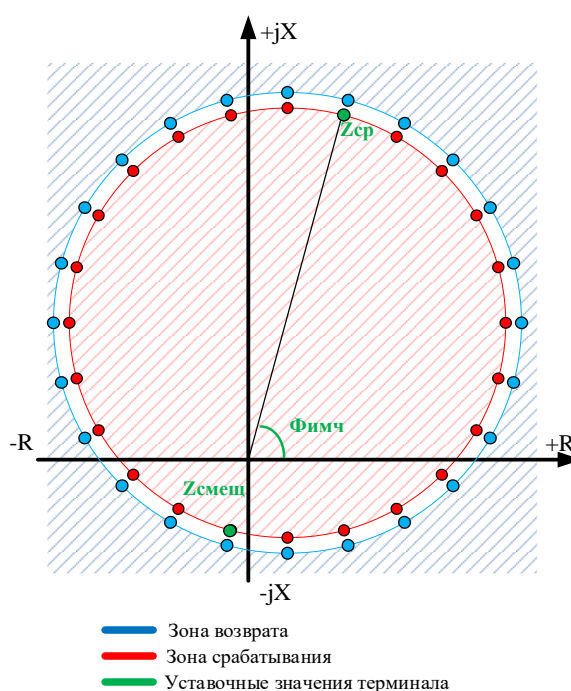


Рисунок 3.11

Таблица 3.5 – Входные параметры

Основные параметры	Описание
Наименование*	Поле служит для хранения наименования проверки. Максимальное количество символов – 255.
Тип проверки	Поле предназначено для хранения типа проверки.
Шаблон выдачи аналоговых величин	Поле предназначено для хранения шаблона выдачи аналоговых величин: А, В, С, АВ, ВС, СА.
Контрольный выход	Поле предназначено для хранения сигнала, назначаемого на контрольный выход. Таблица со списком сигналов, доступных для редактирования, хранится в мобильном окне «Контрольный выход» (Рисунок 3.92).

Уставки	Таблица со списком уставок, доступных для редактирования, хранится в мобильном окне «Уставки» (Рисунок 3.75). Ответственность ввода значения уставки лежит на пользователе (см. Примечание).
ФМ.ч.	Поле предназначено для хранения названия уставки.
Значение, °	Поле служит для выбора действующего (считанного с терминала) или введенного пользователем значения угла максимальной чувствительности.
Зсраб.	Поле предназначено для хранения названия уставки.
Значение, Ом	Поле служит для выбора действующего (считанного с терминала) или введенного пользователем значения полного сопротивления срабатывания.
Зсмещ.	Поле служит для хранения названия уставки.
Значение, %	Поле служит для выбора действующего (считанного с терминала) или введенного пользователем значения полного сопротивления смещения.
Дополнительные параметры	
Нормальное состояние КВ	Поле предназначено для хранения нормального состояния контрольного выхода. По умолчанию выставляется значение – «Нормально разомкнутый».
Кнач.	Поле служит для хранения начального коэффициента, которое в дальнейшем определяет начальный диапазон. По умолчанию выставляется значение – «1.2», диапазон допустимых значений: $[1+E_{\max}/100; 5]$.
Ккон.	Поле служит для хранения конечного коэффициента, которое в дальнейшем определяет конечный диапазон. По умолчанию выставляется значение – «0.9», диапазон допустимых значений: $[0.1; 1-E_{\max}/100]$.
Кшаг, %	Поле служит для хранения шага, с которым будет проводиться проверка. По умолчанию выставляется значение – «10». Диапазон допустимых значений: $[1; 100]$.
Ф шаг, °	Поле служит для хранения шага, с которым будет проводиться проверка. По умолчанию выставляется значение – «10». Диапазон допустимых значений: $[1; 180]$.
Тхх, мс	Поле служит для хранения времени холостого хода. По умолчанию выставляется значение – «0». Диапазон допустимых значений: $[0; 1000]$.
Ткз, мс	Поле служит для хранения времени короткого замыкания. По умолчанию выставляется значение – «20». Диапазон допустимых значений: $[0; 1000]$.
Квозв.	Поле служит для хранения коэффициента возврата. По умолчанию выставляется значение – «1.1». Диапазон допустимых значений: $[1.01; 1.1]$.
Емакс., %	Поле служит для хранения относительной погрешности. По умолчанию выставляется значение – «5». Диапазон допустимых значений: $[0; 5]$.
Минимальное напряжение, В	Поле служит для хранения значения минимального напряжения. По умолчанию выставляется значение – «0.1». Диапазон допустимых значений: $[0; 120]$.
Минимальный ток, А	Поле служит для хранения значения минимального тока. По умолчанию выставляется значение – «0.1». Диапазон допустимых значений: $[0; 120]$.
Введение	Поле предназначено для вывода описания проверки в протоколе испытания. Примечание В протоколе испытаний не будут отображаться формулы, созданные при помощи редактора формул «Microsoft Equation». Для отображения формулы

такого вида можно сохранить ее как картинку и вставить в данном формате, либо создать ее при помощи редактора формул Word 2007 и выше.

3.2.6 Реле сопротивления: ОКП (общий критерий повреждения)

Алгоритм проверки.

Построение характеристики срабатывания и возврата ИО сопротивления проводится по характерным точкам эталонной характеристики: точки заданные уставками, точки перегиба и средние точки участков. Для каждой точки определяется угол, который при проверке данной точки остается фиксированным.

Поиск срабатывания ИО сопротивления проводится снижением напряжения от максимального значения ИК при фиксированном токе, равным номиналу проверяемого устройства. Поиск возврата ИО сопротивления проводится повышением напряжения от значения срабатывания до возврата или до максимального значения.

При введенной компенсации током нулевой последовательности, проводится корректировка эталонных значений с учетом коэффициентов компенсации, заданных в уставках.

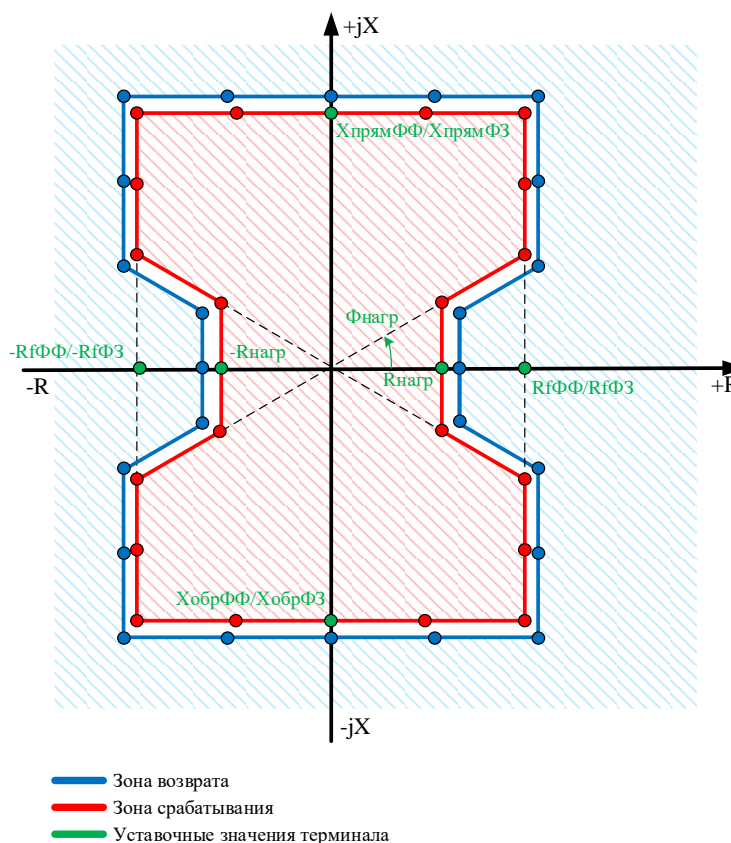


Рисунок 3.12

Таблица 3.6 – Входные параметры

Основные параметры	Описание
Наименование*	Поле служит для хранения наименования проверки. Максимальное количество символов – 255.
Тип проверки	Поле предназначено для хранения типа проверки.
Шаблон выдачи аналоговых величин	Поле предназначено для хранения шаблона выдачи аналоговых величин: А, В, С, АВ, ВС, СА.
Контрольный выход	Поле предназначено для хранения сигнала, назначаемого на контрольный выход. Таблица со списком сигналов, доступных для

	редактирования, хранится в мобильном окне «Контрольный выход» (Рисунок 3.92).
Уставки	Таблица со списком уставок, доступных для редактирования, хранится в мобильном окне «Уставки» (Рисунок 3.75). Ответственность ввода значения уставки лежит на пользователе (см. <i>Примечание</i>).
фнагр.	Поле предназначено для хранения названия уставки.
Значение, °	Поле служит для выбора действующего (считанного с терминала) или введенного пользователем значения угла нагрузки.
Rнагр.	Поле предназначено для хранения названия уставки.
Значение, Ом	Поле служит для выбора действующего (считанного с терминала) или введенного пользователем значения сопротивления нагрузки.
Rсраб.	Поле предназначено для хранения названия уставки: RfФФ и RfФЗ.
Значение, Ом	Поле служит для выбора действующего (считанного с терминала) или введенного пользователем значения активного сопротивления срабатывания.
Xпрям.	Поле предназначено для хранения названия уставки.
Значение, Ом	Поле служит для выбора действующего (считанного с терминала) или введенного пользователем значения индуктивного сопротивления прямой последовательности.
Хобр.	Поле предназначено для хранения названия уставки.
Значение, Ом	Поле служит для выбора действующего (считанного с терминала) или введенного пользователем значения индуктивного сопротивления обратной последовательности.
K0re	Поле предназначено для хранения названия уставки (только для фазных шаблонов выдачи аналоговых величин).
Значение	Поле служит для выбора действующего (считанного с терминала) или введенного пользователем значения уставки реальной части коэффициента компенсации током нулевой последовательности.
K0im	Поле предназначено для хранения названия уставки (только для фазных шаблонов выдачи аналоговых величин).
Значение	Поле служит для выбора действующего (считанного с терминала) или введенного пользователем значения уставки мнимой части коэффициента компенсации током нулевой последовательности.
Дополнительные параметры	
Нормальное состояние КВ	Поле предназначено для хранения нормального состояния контрольного выхода. По умолчанию выставляется значение – «Нормально разомкнутый».
фнагр. нач., °	Поле предназначено для хранения начального значения угла нагрузки. По умолчанию выставляется значение – «0». Диапазон допустимых значений: [0; 360].
фнагр. кон., °	Поле предназначено для хранения конечного значения угла нагрузки. По умолчанию выставляется значение – «360». Диапазон допустимых значений: [0; 360].
фнагр. шаг, °	Поле служит для хранения шага, с которым будет проводиться проверка. По умолчанию выставляется значение – «18». Диапазон допустимых значений: [1; 180].
Txx, мс	Поле служит для хранения времени холостого хода. По умолчанию выставляется значение – «100». Диапазон допустимых значений: [0; 1000].

Ткз, мс	Поле служит для хранения времени короткого замыкания. По умолчанию выставляется значение – «100». Диапазон допустимых значений: [0; 1000].
Квозвр.	Поле служит для хранения коэффициента возврата. По умолчанию выставляется значение – «1.1». Диапазон допустимых значений: [1.01; 1.1].
Емакс., %	Поле служит для хранения относительной погрешности. По умолчанию выставляется значение – «5». Диапазон допустимых значений: [0; 5].
Введение	Поле предназначено для вывода описания проверки в протоколе испытания. Примечание В протоколе испытаний не будут отображаться формулы, созданные при помощи редактора формул «Microsoft Equation». Для отображения формулы такого вида можно сохранить ее как картинку и вставить в данном формате, либо создать ее при помощи редактора формул Word 2007 и выше.

3.2.7 Реле сопротивления: блокировка при качаниях

Алгоритм проверки.

Построение характеристики срабатывания и возврата ИО сопротивления проводится по характерным точкам эталонной характеристики: точки заданные уставками, точки перегиба и средние точки участков. Для каждой точки определяется угол, который при проверке данной точки остается фиксированным.

Поиск срабатывания ИО сопротивления проводится снижением напряжения от максимального значения ИК при фиксированном токе, равном номиналу проверяемого устройства. Поиск возврата ИО сопротивления проводится повышением напряжения от значения срабатывания до возврата или до максимального значения.

При введенной компенсации током нулевой последовательности, проводится корректировка эталонных значений с учетом коэффициентов компенсации, заданных в уставках.

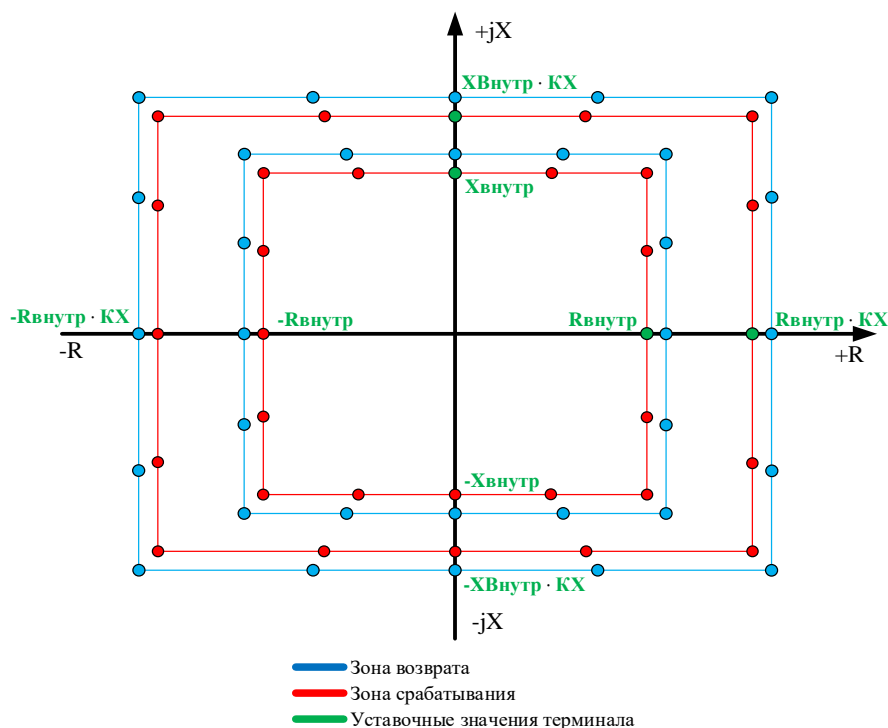


Рисунок 3.13

Таблица 3.7 – Входные параметры

Основные параметры	Описание
Наименование*	Поле служит для хранения наименования проверки. Максимальное количество символов – 255.
Тип проверки	Поле предназначено для хранения типа проверки.
Шаблон выдачи аналоговых величин	Поле предназначено для хранения шаблона выдачи аналоговых величин: А, В, С.
Проверка внутренней характеристики	
Проверять	Для выполнения проверок внутренней характеристики устройства необходимо установить «галочку» в поле «Проверять».
Контрольный выход	Поле предназначено для хранения сигнала, назначаемого на контрольный выход. Таблица со списком сигналов, доступных для редактирования, хранится в мобильном окне «Контрольный выход» (Рисунок 3.92).
Уставки	Таблица со списком уставок, доступных для редактирования, хранится в мобильном окне «Уставки» (Рисунок 3.75). Ответственность ввода значения уставки лежит на пользователе (см. <i>Примечание</i>).
Rвнутр.	Поле предназначено для хранения названия уставок.
Значение, Ом	Поле служит для выбора действующего (считанного с терминала) или введенного пользователем значения внутреннего сопротивления.
Xвнутр.	Поле предназначено для хранения названия уставок.
Значение, Ом	Поле служит для выбора действующего (считанного с терминала) или введенного пользователем значения индуктивного сопротивления.
Квозвр.	Поле служит для хранения коэффициента возврата. По умолчанию выставляется значение – «1.1». Диапазон допустимых значений: [1.01; 1.1].

Емакс., %	Поле служит для хранения относительной погрешности. По умолчанию выставляется значение – «5». Диапазон допустимых значений: [0; 10].
Проверка внешней характеристики	
Проверять	Для выполнения проверок внешней характеристики устройства необходимо установить «галочку» в поле «Проверять».
Контрольный выход	Поле предназначено для хранения значения контрольного выхода.
Уставки	Таблица со списком уставок, доступных для редактирования, хранится в мобильном окне «Уставки» (Рисунок 3.75).
KR	Поле предназначено для хранения названия уставок.
Значение, %	Поле служит для выбора действующего (считанного с терминала) или введенного пользователем значения коэффициента по X внешней характеристики.
KX	Поле предназначено для хранения названия уставок.
Значение, %	Поле служит для выбора действующего (считанного с терминала) или введенного пользователем значения коэффициента по R внешней характеристики.
Квозвр.	Поле служит для хранения коэффициента возврата. По умолчанию выставляется значение – «1.1». Диапазон допустимых значений: [1.01; 1.1].
Емакс., %	Поле служит для хранения относительной погрешности. По умолчанию выставляется значение – «5». Диапазон допустимых значений: [0; 10].
K0re	Поле предназначено для хранения названия уставок (только для фазных шаблонов выдачи аналоговых величин).
Значение	Поле служит для выбора действующего (считанного с терминала) или введенного пользователем значения уставки реальной части коэффициента компенсации током нулевой последовательности.
K0im	Поле предназначено для хранения названия уставок (только для фазных шаблонов выдачи аналоговых величин).
Значение	Поле служит для выбора действующего (считанного с терминала) или введенного пользователем значения уставки мнимой части коэффициента компенсации током нулевой последовательности.
Дополнительные параметры	
Нормальное состояние КВ	Поле предназначено для хранения нормального состояния контрольного выхода. По умолчанию выставляется значение – «Нормально разомкнутый».
фм.ч. нач., °	Поле предназначено для хранения начального значения угла максимальной чувствительности. По умолчанию выставляется значение – «0». Диапазон допустимых значений: [0; 360].
фм.ч. кон., °	Поле предназначено для хранения конечного значения угла максимальной чувствительности. По умолчанию выставляется значение – «360». Диапазон допустимых значений: [0; 360].
фм.ч. шаг, °	Поле служит для хранения шага, с которым будет проводиться проверка. По умолчанию выставляется значение – «18». Диапазон допустимых значений: [1; 180].
Txx, мс	Поле служит для хранения времени холостого хода. По умолчанию выставляется значение – «100». Диапазон допустимых значений: [0; 1000].

Ткз, мс	Поле служит для хранения времени короткого замыкания. По умолчанию выставляется значение – «100». Диапазон допустимых значений: [0; 1000].
Введение	Поле предназначено для вывода описания проверки в протоколе испытания. Примечание В протоколе испытаний не будут отображаться формулы, созданные при помощи редактора формул «Microsoft Equation». Для отображения формулы такого вида можно сохранить ее как картинку и вставить в данном формате, либо создать ее при помощи редактора формул Word 2007 и выше.

3.2.8 Реле частоты

Алгоритм проверки.

Поиск тока срабатывания ИО реле частоты минимального действия производится снижением частоты, по заданному шаблону, от значения $f_{нач} = K_{нач} \cdot f_{уставка}$ до значения $f_{кон} = K_{кон} \cdot f_{уставка}$ с шагом $f_{шаг}, \%$ (Рисунок 3.14), причем $K_{нач} > K_{кон}$. После нахождения срабатывания производится поиск величины возврата, повышением частоты от величины срабатывания до $f_{нач} = K_{нач} \cdot f_{уставка}$, с шагом $f_{шаг}, \%$

Время шага Ткз, задается в параметрах проверки.

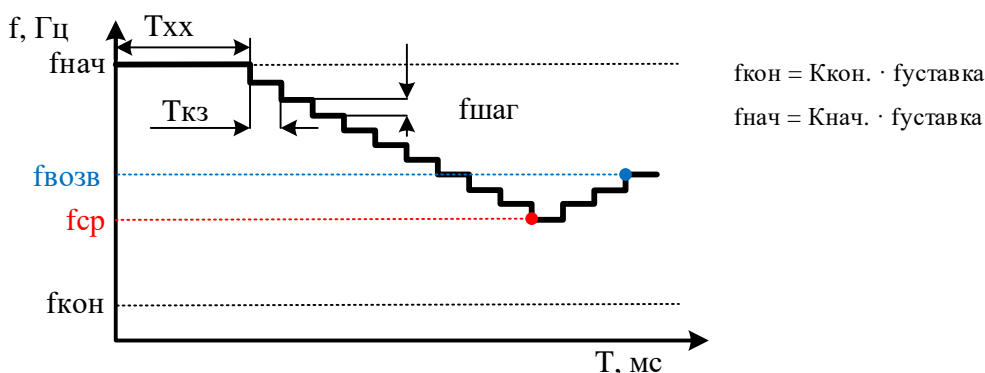


Рисунок 3.14

Таблица 3.8 – Входные параметры

Основные параметры	Описание
Наименование*	Поле служит для хранения наименования проверки. Максимальное количество символов – 255.
Тип проверки	Поле предназначено для хранения типа проверки.
Шаблон выдачи напряжения	Поле предназначено для хранения шаблона выдачи напряжения: UA, UB, UC.
Контрольный выход	Поле предназначено для хранения сигнала, назначаемого на контрольный выход. Таблица со списком сигналов, доступных для редактирования, хранится в мобильном окне «Контрольный выход» (Рисунок 3.92).
Фуставка	Поле предназначено для хранения названия уставок. Таблица со списком уставок, доступных для редактирования, хранится в мобильном окне «Уставки» (Рисунок 3.75).
Значение, Гц	Поле служит для выбора действующего (считанного с терминала) или введенного пользователем значения уставки (см. Примечание).

ΔFвозв	Поле предназначено для хранения названия уставок. Таблица со списком уставок, доступных для редактирования, хранится в мобильном окне «Уставки» (Рисунок 3.75).
Значение, Гц	Поле служит для выбора действующего (считанного с терминала) или введенного пользователем значения частоты возврата (см. Примечание).
Дополнительные параметры	
Измерительный орган	Поле предназначено для хранения измерительного органа. По умолчанию выставляется значение – «Минимального действия».
Нормальное состояние КВ	Поле предназначено для хранения нормального состояния контрольного выхода. По умолчанию выставляется значение – «Нормально разомкнутый».
Число испытаний	Поле служит для хранения количества испытаний. По умолчанию выставляется значение – «1». Диапазон допустимых значений: [1; 5].
Упров., В	Проверочное напряжение, необходимое для нахождения частоты срабатывания и частоты возврата. По умолчанию выставляется значение – «57.74». Диапазон допустимых значений: [0; 110].
Кнач.	Поле служит для хранения начального коэффициента, которое в дальнейшем определяет начальный диапазон. По умолчанию выставляется значение – «1.02». Диапазон допустимых значений: [0.1; 5].
Ккон.	Поле служит для хранения конечного коэффициента, которое в дальнейшем определяет конечный диапазон. По умолчанию выставляется значение – «0.98». Диапазон допустимых значений: [0.1; 5].
Шаг, Гц	Поле служит для хранения шага, с которым будет проводиться проверка. По умолчанию выставляется значение – «0,01». Диапазон допустимых значений: [0.001; 1].
Txx, мс	Поле служит для хранения времени холостого хода. По умолчанию выставляется значение – «0». Диапазон допустимых значений: [0; 1000].
Tкз, мс	Поле служит для хранения времени короткого замыкания. По умолчанию выставляется значение – «40». Диапазон допустимых значений: [0; 1000].
Δmax, Гц	Поле служит для хранения абсолютной погрешности. По умолчанию выставляется значение – «0.01». Диапазон допустимых значений: [0; 5].
Введение	Поле предназначено для вывода описания проверки в протоколе испытания. Примечание В протоколе испытаний не будут отображаться формулы, созданные при помощи редактора формул «Microsoft Equation». Для отображения формулы такого вида можно сохранить ее как картинку и вставить в данном формате, либо создать ее при помощи редактора формул Word 2007 и выше.

3.2.9 Приращение по току

Алгоритм проверки.

Поиск тока срабатывания ИО приращения тока производится подачей серии режимов с бросками тока, по заданному шаблону, от значения $I_{нач} = K_{нач} \cdot I_{уставка}$. Токи режимов отличаются на величину $I_{шаг, \%}$ (Рисунок 3.6). Прирост бросков тока продолжается до срабатывания или до значения $I_{кон} = K_{кон} \cdot I_{уставка}$.

Настройка ИО максимального действия подразумевает приращение бросков тока на величину $I_{шаг, \%}$, а ИО минимального действия – убывание бросков тока на величину $I_{шаг, \%}$.

Время паузы $T_{паузы}$ и время одного броска тока $T_{кз}$, задается в параметрах проверки.

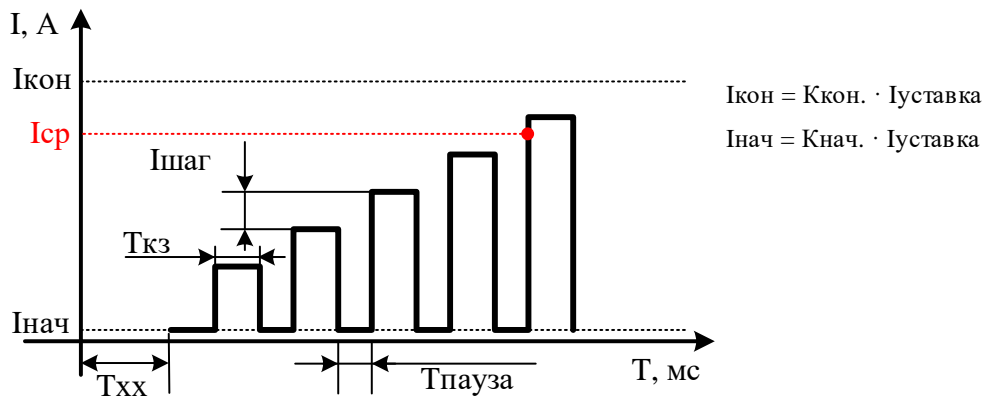


Рисунок 3.15 – ИО Реле максимального действия (по умолчанию)

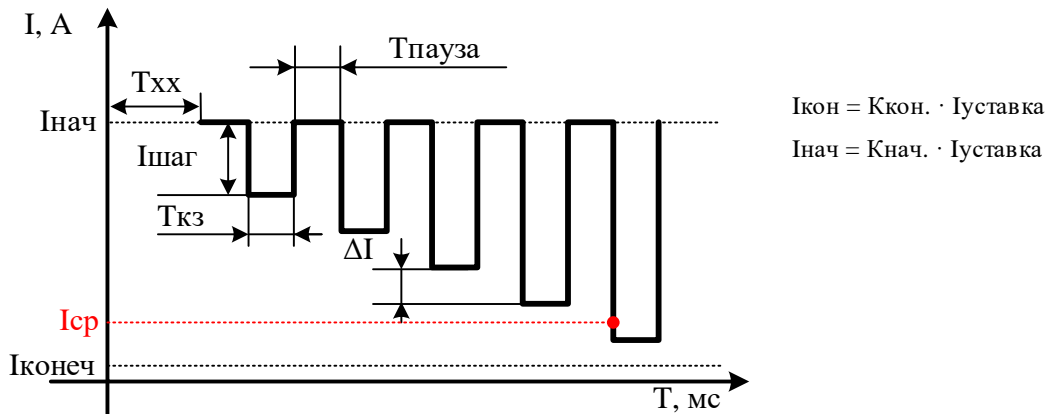


Рисунок 3.16 – ИО Реле минимального действия

Таблица 3.9 – Входные параметры

Основные параметры	Описание
Наименование*	Поле служит для хранения наименования проверки. Максимальное количество символов – 255.
Тип проверки	Поле предназначено для хранения типа проверки.
Шаблон выдачи тока	Поле предназначено для хранения токовых каналов ИК: IA, IB, IC, IAB), IBC), ICA), IA1, IB1, IC1, I1(A), I1(B), I1(C), I2(A), I2(B), I2(C), IO(A), IO(B), IO(C), 3IO(A), 3IO(B), 3IO(C).
Контрольный выход	Поле предназначено для хранения сигнала, назначаемого на контрольный выход. Таблица со списком сигналов, доступных для редактирования, хранится в мобильном окне «Контрольный выход» (Рисунок 3.92).
Уставка	Поле предназначено для хранения названия уставок. Таблица со списком уставок, доступных для редактирования, хранится в мобильном окне «Уставки» (Рисунок 3.75).
Значение, %	Поле служит для выбора действующего (считанного с терминала) или введенного пользователем значения уставки (см. Примечание).
Итерм, А	Поле служит для хранения уставки токового входа терминала. Таблица со списком уставок, доступных для редактирования, хранится в мобильном окне «Уставки» (Рисунок 3.75).
Дополнительные параметры	
Измерительный орган	Поле предназначено для хранения измерительного органа. По умолчанию выставляется значение – «Максимального действия».

Нормальное состояние КВ	Поле предназначено для хранения нормального состояния контрольного выхода. По умолчанию выставляется значение – «Нормально разомкнутый».
Число испытаний	Поле служит для хранения количества испытаний. По умолчанию выставляется значение – «1». Диапазон допустимых значений: [1; 5].
Кнач.	Поле служит для хранения начального коэффициента, которое в дальнейшем определяет начальный диапазон. Значение по умолчанию зависит от выбранного значения в поле «Измерительный орган». При выборе «Максимального действия» выставляется значение – «0.9», диапазон допустимых значений: [0.1; 1-Емакс/100]. При выборе «Минимального действия» выставляется значение – «1.1», диапазон допустимых значений: [1+Емакс/100; 5].
Ккон.	Поле служит для хранения конечного коэффициента, которое в дальнейшем определяет конечный диапазон. Значение по умолчанию зависит от выбранного значения в поле «Измерительный орган». При выборе «Максимального действия» выставляется значение – «1.1», диапазон допустимых значений: [1+Емакс/100; 5]. При выборе «Минимального действия» выставляется значение – «0.9», диапазон допустимых значений: [0.1; 1-Емакс/100].
Шаг, %	Поле служит для хранения шага, с которым будет проводиться проверка. По умолчанию выставляется значение – «1». Диапазон допустимых значений: [0.1; 100].
Тхх, мс	Поле служит для хранения времени холостого хода. По умолчанию выставляется значение – «0». Диапазон допустимых значений: [0; 1000].
Ткз, мс	Поле служит для хранения времени короткого замыкания. По умолчанию выставляется значение – «20». Диапазон допустимых значений: [0; 1000].
Тпаузы, мс	Поле служит для хранения времени, в течение которого не происходит подача тока. По умолчанию выставляется значение – «200». Диапазон допустимых значений: [0; 1000].
Емакс., %	Поле служит для хранения относительной погрешности. По умолчанию выставляется значение – «10». Диапазон допустимых значений: [0; 10].
Введение	Поле предназначено для вывода описания проверки в протоколе испытания. Примечание В протоколе испытаний не будут отображаться формулы, созданные при помощи редактора формул «Microsoft Equation». Для отображения формулы такого вида можно сохранить ее как картинку и вставить в данном формате, либо создать ее при помощи редактора формул Word 2007 и выше.

3.2.10 Приращение по напряжению

Алгоритм проверки.

Поиск напряжения срабатывания ИО приращения напряжения производится подачей серии режимов с бросками приращения, по заданному шаблону, от значения $U_{нач} = K_{нач} \cdot U_{уставка}$. Токи режимов отличаются на величину $U_{шаг, \%}$ (Рисунок 3.6). Прирост бросков напряжения продолжается до срабатывания или до значения $U_{кон} = K_{кон} \cdot U_{уставка}$.

Настройка ИО максимального действия подразумевает приращение бросков напряжения на величину $U_{шаг},\%$, а ИО минимального действия – убывание бросков напряжения на величину $U_{шаг},\%$.

Время паузы $T_{пауза}$ и время одного броска тока $T_{кз}$, задается в параметрах проверки.

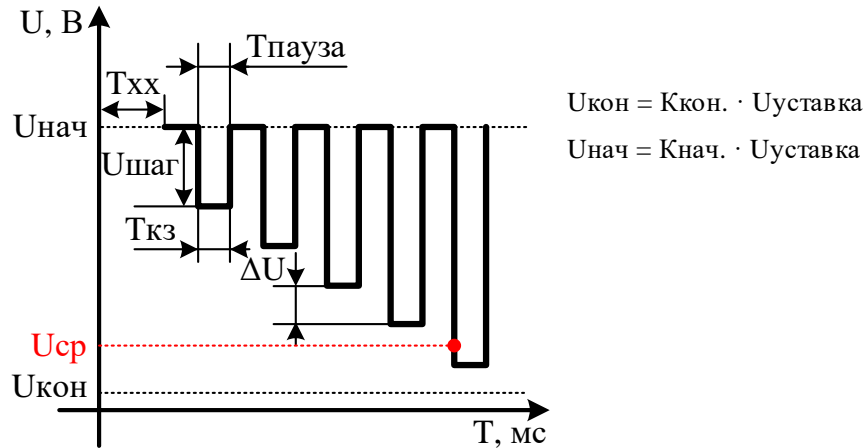


Рисунок 3.17 – ИО Реле максимального действия (по умолчанию)

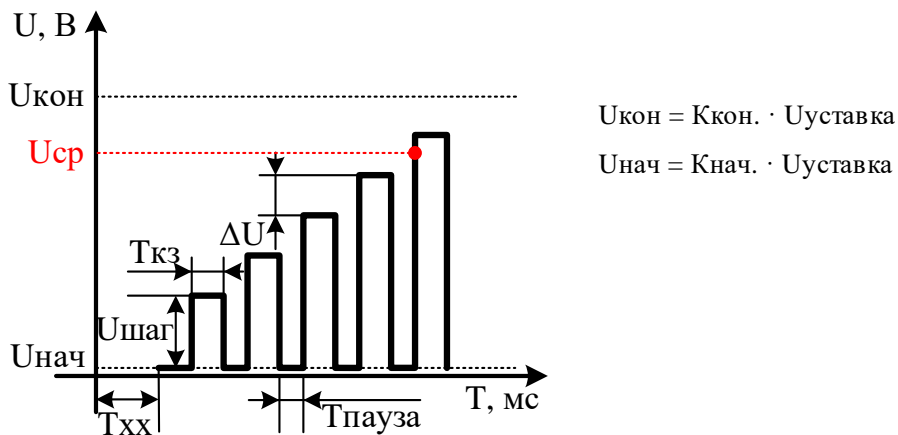


Рисунок 3.18 – ИО Реле минимального действия

Таблица 3.10 – Входные параметры

Основные параметры	Описание
Наименование*	Поле служит для хранения наименования проверки. Максимальное количество символов – 255.
Тип проверки	Поле предназначено для хранения типа проверки.
Шаблон выдачи напряжения	Поле предназначено для хранения шаблона выдачи напряжения: UA, UB, UC, UAB, UBC, UCA, U1(A), U1(B), U1(C), U2(A), U2(B), U2(C), U0(A), U0(B), U0(C), 3U0(A), 3U0(B), 3U0(C).
Контрольный выход	Поле предназначено для хранения сигнала, назначаемого на контрольный выход. Таблица со списком сигналов, доступных для редактирования, хранится в мобильном окне «Контрольный выход» (Рисунок 3.92).
Уставка	Поле предназначено для хранения названия уставок. Таблица со списком уставок, доступных для редактирования, хранится в мобильном окне «Уставки» (Рисунок 3.75).
Значение	Поле служит для выбора действующего (считанного с терминала) или введенного пользователем значения уставки (см. Примечание).
Дополнительные параметры	

Измерительный орган	Поле предназначено для хранения измерительного органа. По умолчанию выставляется значение – «Максимального действия».
Нормальное состояние КВ	Поле предназначено для хранения нормального состояния контрольного выхода. По умолчанию выставляется значение – «Нормально разомкнутый».
Число испытаний	Поле служит для хранения количества испытаний. По умолчанию выставляется значение – «1». Диапазон допустимых значений: [1; 5].
Кнач.	Поле служит для хранения начального коэффициента, которое в дальнейшем определяет начальный диапазон. Значение по умолчанию зависит от выбранного значения в поле «Измерительный орган». При выборе «Максимального действия» выставляется значение – «0.9». Диапазон допустимых значений: [0.1; 1-Емакс/100]. При выборе «Минимального действия» выставляется значение – «1.1». Диапазон допустимых значений: [1+Емакс/100; 5].
Ккон.	Поле служит для хранения конечного коэффициента, которое в дальнейшем определяет конечный диапазон. Значение по умолчанию зависит от выбранного значения в поле «Измерительный орган». При выборе «Максимального действия» выставляется значение – «1.1». Диапазон допустимых значений: [1+Емакс/100; 5]. При выборе «Минимального действия» выставляется значение – «0.9». Диапазон допустимых значений: [0.1; 1-Емакс/100].
Шаг, %	Поле служит для хранения шага, с которым будет проводиться проверка. По умолчанию выставляется значение – «1». Диапазон допустимых значений: [0.1; 100].
Тхх, мс	Поле служит для хранения времени холостого хода. По умолчанию выставляется значение – «0». Диапазон допустимых значений: [0; 1000].
Ткз, мс	Поле служит для хранения времени короткого замыкания. По умолчанию выставляется значение – «20». Диапазон допустимых значений: [0; 1000].
Тпаузы, мс	Поле служит для хранения времени, в течение которого не происходит подача тока. По умолчанию выставляется значение – «200». Диапазон допустимых значений: [0; 1000].
Емакс., %	Поле служит для хранения относительной погрешности. По умолчанию выставляется значение – «10». Диапазон допустимых значений: [0; 10].
Введение	Поле предназначено для вывода описания проверки в протоколе испытания. Примечание В протоколе испытаний не будут отображаться формулы, созданные при помощи редактора формул «Microsoft Equation». Для отображения формулы такого вида можно сохранить ее как картинку и вставить в данном формате, либо создать ее при помощи редактора формул Word 2007 и выше.

3.2.11 Реле направления мощности

Алгоритм проверки.

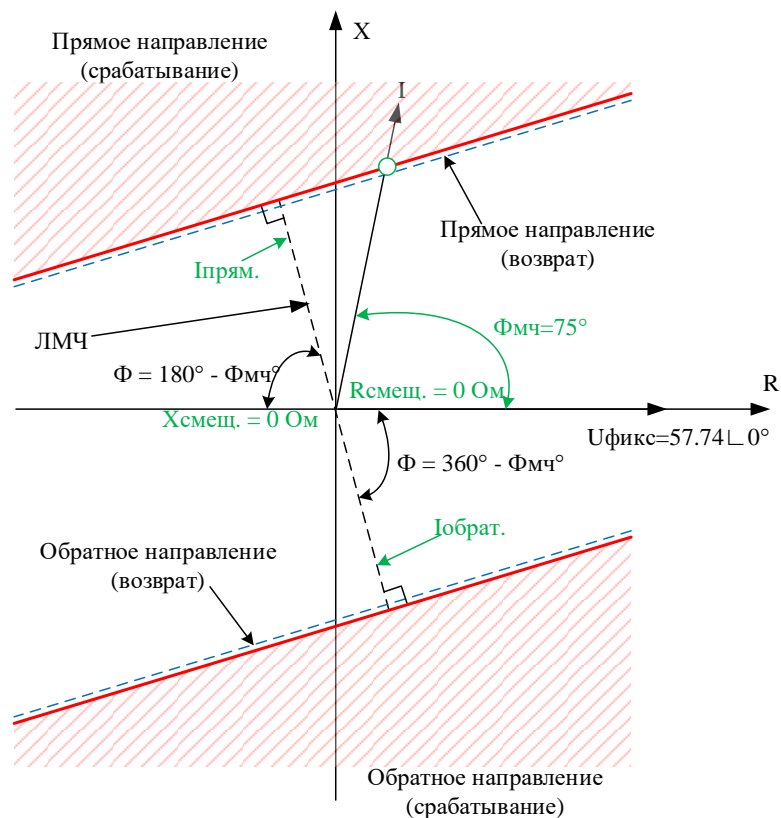


Рисунок 3.19 – Характеристика прямого и обратного направления РНМП/РНМОП без смещения

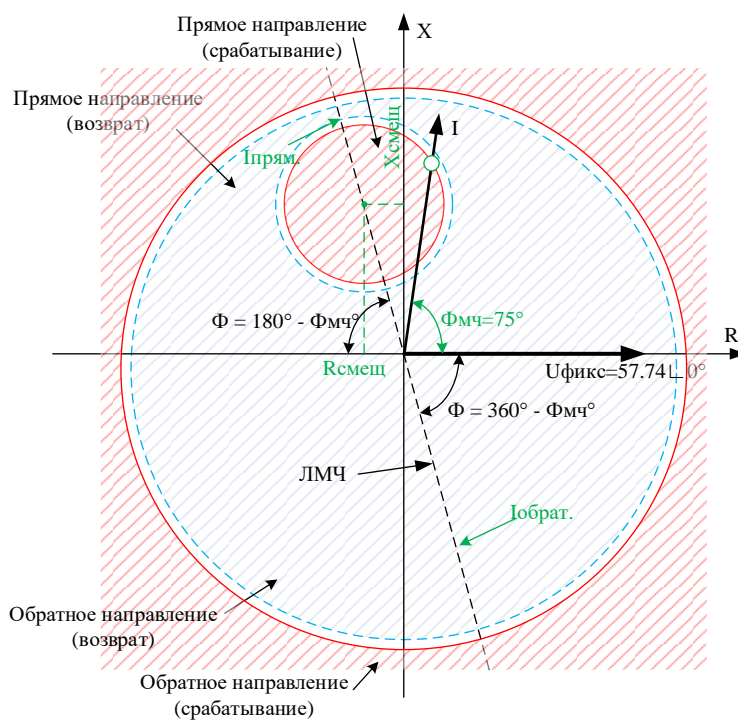


Рисунок 3.20 – Характеристика прямого и обратного направления РНМП/РНМОП со смещением

Таблица 3.11 – Входные параметры

Основные параметры	Описание
Наименование*	Поле служит для хранения наименования проверки. Максимальное количество символов – 255.
Тип проверки	Поле предназначено для хранения типа проверки.
Последовательность	Поле служит для хранения наименования последовательности.
Шаблон выдачи напряжения	Поле предназначено для хранения шаблона выдачи напряжения. Список будет меняться в зависимости от выбранного вида последовательности. Прямая последовательность: U1(A), U1(B), U1(C), U1(ABC) Обратная последовательность: U2(A), U2(B), U2(C), U2(ABC) Нулевая последовательность: U0(A), U0(B), U0(C), U0(ABC), 3U0(A), 3U0(B), 3U0(C), 3U0(ABC).
Шаблон выдачи тока	Поле предназначено для хранения шаблона выдачи тока. Список будет меняться в зависимости от выбранного вида последовательности. Прямая последовательность: I1(A), I1(B), I1(C), I1(ABC) Обратная последовательность: I2(A), I2(B), I2(C), I2(ABC) Нулевая последовательность: I0(A), I0(B), I0(C), I0(ABC), 3I0(A), 3I0(B), 3I0(C), 3I0(ABC).
ЛМЧ	Линия максимальной чувствительности. По умолчанию выставляется значение – «0°». Список возможных значений: [0; фм.ч.; 180°- фм.ч.].
Прямое направление	
Проверять	Для выполнения проверок реле при прямом направлении мощности необходимо установить «галочку» в поле «Проверять».
Контрольный выход	Поле предназначено для хранения сигнала, назначаемого на контрольный выход. Таблица со списком сигналов, доступных для редактирования, хранится в мобильном окне «Контрольный выход» (Рисунок 3.92).
Обратное направление	
Проверять	Для выполнения проверок реле при обратном направлении мощности необходимо установить «галочку» в поле «Проверять».
Контрольный выход	Поле предназначено для хранения сигнала, назначаемого на контрольный выход.
Уставки	Таблица со списком уставок, доступных для редактирования, хранится в мобильном окне «Уставки» (Рисунок 3.75). Ответственность ввода значения уставки лежит на пользователе (см. Примечание).
Ипрям.	Поле предназначено для хранения названия уставок.
Значение, % Ином	Поле служит для выбора действующего (считанного с терминала) или введенного пользователем значения тока прямой последовательности. Допускается ввод значения без выбора уставки «Ипрям.».
Иобр.	Поле предназначено для хранения названия уставок.
Значение, % Ипрям	Поле служит для выбора действующего (считанного с терминала) или введенного пользователем значения тока обратной последовательности. Допускается ввод значения без выбора уставки «Иобр.».
фм.ч. шаг	Поле предназначено для хранения названия уставок.
Значение, °	Поле предназначено для хранения значения угла максимальной чувствительности. По умолчанию выставляется значение – «0».

	Диапазон допустимых значений: [0; 360]. Допускается ввод значения без выбора уставки «фм.ч.».
Рсмещ.	Поле предназначено для хранения названия уставок.
Значение, Ом	Поле служит для выбора действующего (считанного с терминала) или введенного пользователем значения активного сопротивления смещения. Допускается ввод значения без выбора уставки «Рсмещ.».
Хсмещ.	Поле предназначено для хранения названия уставок.
Значение, Ом	Поле служит для выбора действующего (считанного с терминала) или введенного пользователем значения реактивного сопротивления смещения. Допускается ввод значения без выбора уставки «Хсмещ.».
Дополнительные параметры	
Нормальное состояние КВ	Поле предназначено для хранения нормального состояния контрольного выхода. По умолчанию выставляется значение – «Нормально разомкнутый».
Упров., В	Проверочное напряжение, необходимое для нахождения частоты срабатывания и частоты возврата. По умолчанию выставляется значение – «10». Диапазон допустимых значений: [0.1; 110].
Ншаг	Поле служит для хранения шага, с которым будет проводиться проверка. По умолчанию выставляется значение – «4». Диапазон допустимых значений: [1; 10].
фшаг, °	Поле служит для хранения шага, с которым будет проводиться проверка. По умолчанию выставляется значение – «5». Диапазон допустимых значений: [1; 15].
Тхх, мс	Поле служит для хранения времени холостого хода. По умолчанию выставляется значение – «0». Диапазон допустимых значений: [0; 1000].
Ткз, мс	Поле служит для хранения времени короткого замыкания. По умолчанию выставляется значение – «20». Диапазон допустимых значений: [0; 1000].
Квозвр.	Поле служит для хранения коэффициента возврата. По умолчанию выставляется значение – «0.9». Диапазон допустимых значений: [0.9; 0.99].
εмакс., %	Поле служит для хранения относительной погрешности. По умолчанию выставляется значение – «10». Диапазон допустимых значений: [0; 10].
Δфм.ч., °	Поле служит для хранения максимальной допустимой абсолютной погрешности. По умолчанию выставляется значение – «5». Диапазон допустимых значений: [0; 360].
Введение	Поле предназначено для вывода описания проверки в протоколе испытания. Примечание В протоколе испытаний не будут отображаться формулы, созданные при помощи редактора формул «Microsoft Equation». Для отображения формулы такого вида можно сохранить ее как картинку и вставить в данном формате, либо создать ее при помощи редактора формул Word 2007 и выше.

3.2.12 Реле времени по току

Алгоритм проверки.

Поиск времени срабатывания ИО тока производится подачей броска тока, по заданному шаблону, от значения $I_{нач} = K_{нач} \cdot I_{уставка}$ до значения $I_{кон} = K_{кон} \cdot I_{уставка}$ в течении времени $T_{кз} = K_{ткз} \cdot T_{уставка}$ (Рисунок 3.21).

Время холостого хода $T_{хх}$ и время броска тока $T_{кз}$, задается в параметрах проверки.

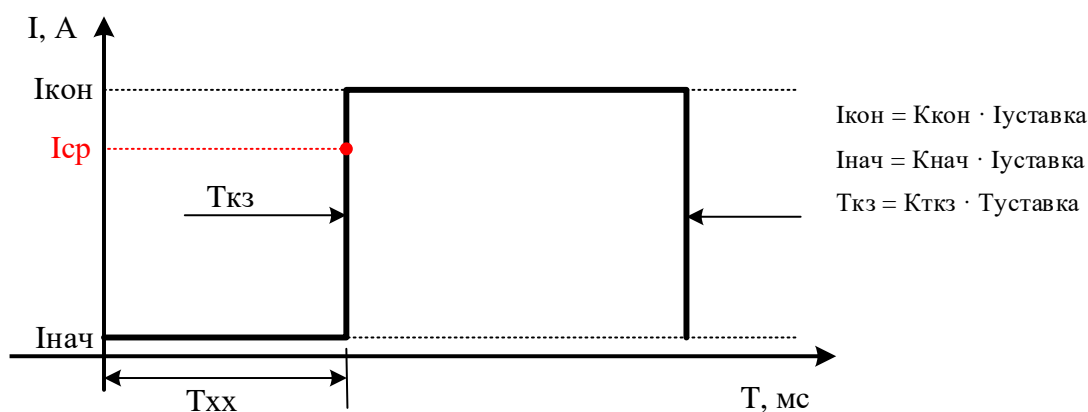


Рисунок 3.21

Таблица 3.12 – Входные параметры

Основные параметры	Описание
Наименование*	Поле служит для хранения наименования проверки. Максимальное количество символов – 255.
Тип проверки	Поле предназначено для хранения типа проверки.
Шаблон выдачи тока	Поле предназначено для хранения токовых каналов ИК: IA, IB, IC, IAB, IBC, ICA, IA1, IB1, IC1, I1(A), I1(B), I1(C), I2(A), I2(B), I2(C), IO(A), IO(B), IO(C), 3IO(A), 3IO(B), 3IO(C).
Контрольный выход	Поле предназначено для хранения сигнала, назначаемого на контрольный выход. Таблица со списком сигналов, доступных для редактирования, хранится в мобильном окне «Контрольный выход» (Рисунок 3.92).
Уставки	Таблица со списком уставок, доступных для редактирования, хранится в мобильном окне «Уставки» (Рисунок 3.75). Ответственность ввода значения уставки лежит на пользователе (см. Примечание).
Туставка	Поле предназначено для хранения названия уставок.
Значение	Поле служит для выбора действующего (считанного с терминала) или введенного пользователем значения уставки.
Туставка	Поле предназначено для хранения названия уставок.
Значение	Поле служит для выбора действующего (считанного с терминала) или введенного пользователем значения времени, в течение которого не происходит подача тока.
Итерм, А	Поле служит для хранения уставки токового входа терминала. Таблица со списком уставок, доступных для редактирования, хранится в мобильном окне «Уставки» (Рисунок 3.75).
Дополнительные параметры	
Нормальное состояние КВ	Поле предназначено для хранения нормального состояния контрольного выхода. По умолчанию выставляется значение – «Нормально разомкнутый».
Число испытаний	Поле служит для хранения количества испытаний. По умолчанию выставляется значение – «1». Диапазон допустимых значений: [1; 5].
Кнач.	Поле служит для хранения начального коэффициента, которое в дальнейшем определяет начальный диапазон. По умолчанию выставляется значение – «0». Диапазон допустимых значений: [0; 5].
Ккон.	Поле служит для хранения конечного коэффициента, которое в дальнейшем определяет конечный диапазон. По умолчанию выставляется значение – «3». Диапазон допустимых значений: [0; 5].

Тхх, мс	Поле служит для хранения времени холостого хода. По умолчанию выставляется значение – «0». Диапазон допустимых значений: [0; 1000].
Кткз	Коэффициент для определения времени короткого замыкания. По умолчанию выставляется значение – «1.2». Диапазон допустимых значений: [1; 3].
Дмакс, мс	Поле служит для хранения абсолютной погрешности. По умолчанию выставляется значение – «15». Диапазон допустимых значений: [1; 10000].
Направленность	
Проверять	Поле предназначено для активации проверки реле тока с направленностью.
Шаблон выдачи напряжения	Поле предназначено для хранения шаблона выдачи напряжения: UA, UB, UC, UAB, UBC, UCA, U1(A), U1(B), U1(C), U1(ABC), U2(A), U2(B), U2(C), U2(ABC), U0(A), U0(B), U0(C), U0(ABC), 3U0(A), 3U0(B), 3U0(C).
фм.ч.	Поле предназначено для хранения названия уставок. Таблица со списком уставок, доступных для редактирования, хранится в мобильном окне «Уставки» (Рисунок 3.75).
Значение	Поле служит для выбора действующего (считанного с терминала) или введенного пользователем значения уставки (см. Примечание).
Направление	Поле предназначено для хранения направления проверки РНМ: Прямое, Обратное.
Тип РНМ	Поле предназначено для хранения типа РНМ: РНМНП, РНМОП, 90-градусная схема, РНМПП. Определяет угол выдачи тока относительно напряжения.
Упров, В	Поле служит для ввода значения уровня напряжения. Диапазон допустимых значений: [0; 120].
Введение	Поле предназначено для вывода описания проверки в протоколе испытания. Примечание В протоколе испытаний не будут отображаться формулы, созданные при помощи редактора формул «Microsoft Equation». Для отображения формулы такого вида можно сохранить ее как картинку и вставить в данном формате, либо создать ее при помощи редактора формул Word 2007 и выше.

3.2.13 Реле времени по току обратнозависимое

Таблица 3.13 – Входные параметры

Основные параметры	Описание
Наименование*	Поле служит для хранения наименования проверки. Максимальное количество символов – 255.
Тип проверки	Поле предназначено для хранения типа проверки.
Шаблон выдачи тока	Поле предназначено для хранения токовых каналов ИК: IA, IB, IC, IAB, IBC, ICA, IA1, IB1, IC1, I1(A), I1(B), I1(C), I2(A), I2(B), I2(C), I0(A), I0(B), I0(C), 3I0(A), 3I0(B), 3I0(C).
Контрольный выход	Поле предназначено для хранения сигнала, назначаемого на контрольный выход. Таблица со списком сигналов, доступных для редактирования, хранится в мобильном окне «Контрольный выход» (Рисунок 3.92).
Уставки	Таблица со списком уставок, доступных для редактирования, хранится в мобильном окне «Уставки» (Рисунок 3.75). Ответственность ввода значения уставки лежит на пользователе (см. Примечание).
Густавка	Поле предназначено для хранения названия уставок.

Значение	Поле служит для выбора действующего (считанного с терминала) или введенного пользователем значения уставки.
Туставка	Поле предназначено для хранения названия уставок.
Значение	Поле служит для выбора действующего (считанного с терминала) или введенного пользователем значения времени, в течение которого не происходит подача тока.
Квремени	Поле предназначено для хранения названия уставок.
Значение	Поле служит для выбора действующего (считанного с терминала) или введенного пользователем коэффициента времени обратозависимой характеристики.
Тип характеристики	Поле предназначено для хранения названия уставок.
Значение	Поле служит для выбора действующего (считанного с терминала) или введенного пользователем идентификатора уставки типа обратозависимой характеристики.
Итерм, А	Поле служит для хранения уставки токового входа терминала. Таблица со списком уставок, доступных для редактирования, хранится в мобильном окне «Уставки» (Рисунок 3.75).
Дополнительные параметры	
Нормальное состояние КВ	Поле предназначено для хранения нормального состояния контрольного выхода. По умолчанию выставляется значение – «Нормально разомкнутый».
Тхх, мс	Поле служит для хранения времени холостого хода. По умолчанию выставляется значение – «0». Диапазон допустимых значений: [0; 1000].
Кткз	Коэффициент для определения времени короткого замыкания. По умолчанию выставляется значение – «1.2». Диапазон допустимых значений: [1; 3].
Шаг	Поле служит для хранения шага, с которым будет проводиться проверка. По умолчанию выставляется значение – «2». Диапазон допустимых значений: [0.1; 18].
Дмакс, мс	Поле служит для хранения абсолютной погрешности. По умолчанию выставляется значение – «25». Диапазон допустимых значений: [1; 10000].
Введение	Поле предназначено для вывода описания проверки в протоколе испытания. Примечание: В протоколе испытаний не будут отображаться формулы, созданные при помощи редактора формул «Microsoft Equation». Для отображения формулы такого вида можно сохранить ее как картинку и вставить в данном формате, либо создать ее при помощи редактора формул Word 2007 и выше.
Подробное описание	Поле предназначено для подробного описания действий, которые должен произвести пользователь для проведения текущей проверки. Подробное описание проверки выводится в ленте испытаний.

Алгоритм проверки:

Метод поиска времени срабатывания и возврата точно такой же, как и в типе проверки «Реле времени по току». Отличия в поданном токе:

$$I_{\text{пров}} = K_{\text{кратность}} \times I_{\text{уставка}}$$

для каждой точки проверки.

По выбранному типу ИК выбирается максимальный ток, для максимальной кратности проверки (может быть дробным числом).

Минимальная кратность выбирается исходя из типа выбранной характеристики (1,3 от тока уставки для всех видов характеристик, кроме длительно-инверсной; - 1,1 от тока уставки для длительно инверсной характеристики).

Промежуточные кратности выбираются из ряда 1,1; 1,2; 1,3; 1,4; 1,5; 1,75; 2,0; 3,0; 4,0; 5,0; 6,0; 7,0; 8,0; 9,0; 10,0; 11,0; 12,0; 13,0; 14,0; 15,0; 16,0; 17,0; 18,0; 19,0; 20,0. Эталонная обратозависимая характеристика строится по этим же точкам.

Для каждой точки проверки рассчитывается эталонное время срабатывания, которое зависит от уставок.

Пример отображения таблицы результатов

Таблица 3.14. Проверка реле времени с характеристикой ЧИ типа

аблон выдачи тока	Сигнал КВ	тип хар.	I уст.сраб, А	/Iуст, А	время	уст, с	сраб, с	, с	, %	Соответствие
A	-	И	.50			6.667	6.183	.484	.815	Соответствует

В таблице используются сокращения для типов характеристик:

ЧИ – чрезвычайно инверсной,

СИ – сильно инверсной,

НИ – нормально инверсной,

ДИ – длительно инверсной,

RXIDG – RXIDG-типа,

РТВ-I – типа РТВ-I,

РТ-80 – типа РТ-80.

3.2.14 Реле времени по напряжению

Алгоритм проверки:

Поиск времени срабатывания ИО напряжения производится подачей броска напряжения, по заданному шаблону, от значения $U_{нач} = K_{нач} \cdot U_{уставка}$ до значения $U_{кон} = K_{кон} \cdot U_{уставка}$ в течении времени $T_{кз} = K_{ткз} \cdot T_{уставка}$ (Рисунок 3.22).

Время холостого хода $T_{хх}$ и время броска тока $T_{кз}$, задается в параметрах проверки.

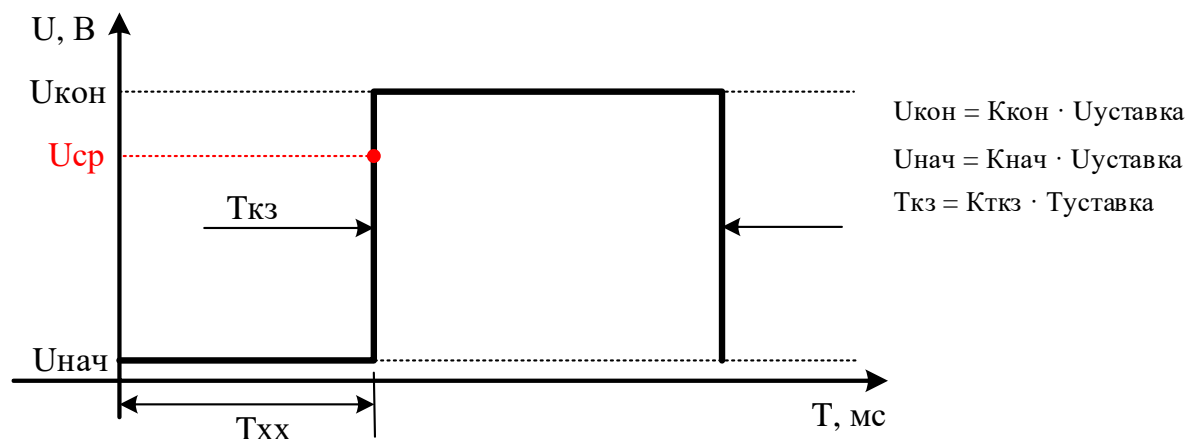


Рисунок 3.22

Таблица 3.15 – Входные параметры

Основные параметры	Описание
Наименование*	Поле служит для хранения наименования проверки. Максимальное количество символов – 255.
Тип проверки	Поле предназначено для хранения типа проверки.
Шаблон выдачи напряжения	Поле предназначено для хранения шаблона выдачи напряжения: UA, UB, UC, UAB, UBC, UCA, U1(A), U1(B), U1(C), U2(A), U2(B), U2(C), U0(A), U0(B), U0(C), 3U0(A), 3U0(B), 3U0(C).
Контрольный выход	Поле предназначено для хранения сигнала, назначаемого на контрольный выход. Таблица со списком сигналов, доступных для редактирования, хранится в мобильном окне «Контрольный выход» (Рисунок 3.92).
Уставки	Таблица со списком уставок, доступных для редактирования, хранится в мобильном окне «Уставки» (Рисунок 3.75). Ответственность ввода значения уставки лежит на пользователе (см. <i>Примечание</i>).
Ууставка	Поле предназначено для хранения названия уставок.
Значение,	Поле служит для выбора действующего (считанного с терминала) или введенного пользователем значения уставки.
Туставка	Поле предназначено для хранения названия уставок.
Значение	Поле служит для выбора действующего (считанного с терминала) или введенного пользователем значения времени, в течение которого не происходит подача напряжения. Значение уставки задается в секундах.
Дополнительные параметры	
Нормальное состояние КВ	Поле предназначено для хранения нормального состояния контрольного выхода. По умолчанию выставляется значение – «Нормально разомкнутый».
Число испытаний	Поле служит для хранения количества испытаний. По умолчанию выставляется значение – «1». Диапазон допустимых значений: [1; 5].
Кнач.	Поле служит для хранения начального коэффициента, которое в дальнейшем определяет начальный диапазон. По умолчанию выставляется значение – «0». Диапазон допустимых значений: [0; 5].
Ккон.	Поле служит для хранения конечного коэффициента, которое в дальнейшем определяет конечный диапазон. По умолчанию выставляется значение – «3». Диапазон допустимых значений: [0; 5].
Тхх, мс	Поле служит для хранения времени холостого хода. По умолчанию выставляется значение – «0». Диапазон допустимых значений: [0; 1000].
Кткз	Коэффициент для расчета времени короткого замыкания. По умолчанию выставляется значение – «1.2». Диапазон допустимых значений: [1; 3].
Дмакс, мс	Поле служит для хранения абсолютной погрешности. По умолчанию выставляется значение – «15». Диапазон допустимых значений: [1; 10000].
Введение	Поле предназначено для вывода описания проверки в протоколе испытания.

	Примечание: В протоколе испытаний не будут отображаться формулы, созданные при помощи редактора формул «Microsoft Equation». Для отображения формулы такого вида можно сохранить ее как картинку и вставить в данном формате, либо создать ее при помощи редактора формул Word 2007 и выше.
--	---

3.2.15 Реле времени по сопротивлению

Таблица 3.16 – Входные параметры

Основные параметры	Описание
Наименование*	Поле служит для хранения наименования проверки. Максимальное количество символов – 255.
Тип проверки	Поле предназначено для хранения типа проверки.
Шаблон выдачи аналоговых величин	Поле предназначено для хранения шаблона выдачи тока и напряжения: А, В, С, АВ, ВС, СА.
Контрольный выход	Поле предназначено для хранения сигнала, назначаемого на контрольный выход. Таблица со списком сигналов, доступных для редактирования, хранится в мобильном окне «Контрольный выход» (Рисунок 3.92).
Уставки	Таблица со списком уставок, доступных для редактирования, хранится в мобильном окне «Уставки» (Рисунок 3.75). Ответственность ввода значения уставки лежит на пользователе (см. Примечание).
Зуставка	Поле предназначено для хранения названия уставок.
Значение, Ом	Поле служит для выбора действующего (считанного с терминала) или введенного пользователем значения уставки по сопротивлению.
Туставка	Поле предназначено для хранения названия уставок.
Значение, мс/с	Поле служит для выбора действующего (считанного с терминала) или введенного пользователем значения уставки по времени.
Фм.ч.	Поле предназначено для хранения названия уставок.
Значение, °	Поле служит для выбора действующего (считанного с терминала) или введенного пользователем значения уставки по углу максимальной чувствительности.
Ннапр	Поле предназначено для хранения названия уставок.
Значение	Поле служит для выбора действующего (считанного с терминала) или введенного пользователем значения уставки (накладки) направленности характеристики ИО по сопротивлению.
Икз, А	Поле предназначено для хранения названия уставок.
Значение, А	Поле служит для выбора действующего (считанного с терминала) или введенного пользователем значения уставки по току проверки.
Итерм, А	Поле предназначено для хранения названия уставок номинального тока входа терминала.
К0ге	Поле предназначено для хранения названия уставок (только для фазных шаблонов выдачи аналоговых величин).
Значение	Поле служит для выбора действующего (считанного с терминала) или введенного пользователем значения уставки

	реальной части коэффициента компенсации током нулевой последовательности.
K0im	Поле предназначено для хранения названия уставок (только для фазных шаблонов выдачи аналоговых величин).
Значение	Поле служит для выбора действующего (считанного с терминала) или введенного пользователем значения уставки мнимой части коэффициента компенсации током нулевой последовательности.
Дополнительные параметры	
Нормальное состояние КВ	Поле предназначено для хранения нормального состояния контрольного выхода. По умолчанию выставляется значение – «Нормально разомкнутый».
Число испытаний	Поле служит для хранения количества испытаний. По умолчанию выставляется значение – «1». Диапазон допустимых значений: [1; 5].
Fсети, Гц	Поле предназначено для хранения частоты сети. По умолчанию выставляется значение – «50». Диапазон допустимых значений: [0.01; 500].
Kкз	Коэффициент для расчета тока короткого замыкания (уставка Iкз). По умолчанию выставляется значение – «1,5». Диапазон допустимых значений: [0; 10].
Kнач.	Поле служит для хранения начального коэффициента, которое в дальнейшем определяет начальный диапазон. По умолчанию выставляется значение – «1,2». Диапазон допустимых значений: [0.1; 5].
Kкон.	Поле служит для хранения конечного коэффициента, которое в дальнейшем определяет конечный диапазон. По умолчанию выставляется значение – «0,6». Диапазон допустимых значений: [0.1; 5].
Kткз	Коэффициент для расчета времени короткого замыкания (уставка Tуставка). По умолчанию выставляется значение – «1.25». Диапазон допустимых значений: [1; 3].
Tхх, мс	Поле служит для хранения времени холостого хода. По умолчанию выставляется значение – «0». Диапазон допустимых значений: [0; 1000].
Дмакс, мс	Поле служит для хранения абсолютной погрешности. По умолчанию выставляется значение – «50». Диапазон допустимых значений: [0; 10000].
Введение	Поле предназначено для вывода описания проверки в протоколе испытания. Примечание: В протоколе испытаний не будут отображаться формулы, созданные при помощи редактора формул «Microsoft Equation». Для отображения формулы такого вида можно сохранить ее как картинку и вставить в данном формате, либо создать ее при помощи редактора формул Word 2007 и выше.

3.2.16 Реле времени по частоте

Алгоритм проверки:

Поиск времени срабатывания ИО частоты производится подачей броска частоты напряжения, по заданному шаблону, от значения $F_{нач} = K_{нач} \cdot F_{уставка}$ до значения $F_{кон} = K_{кон} \cdot F_{уставка}$ в течении времени $T_{кз} = K_{ткз} \cdot T_{уставка}$ (Рисунок 3.23).

Время холостого хода $T_{хх}$ и время броска частоты $T_{кз}$, задается в параметрах проверки.

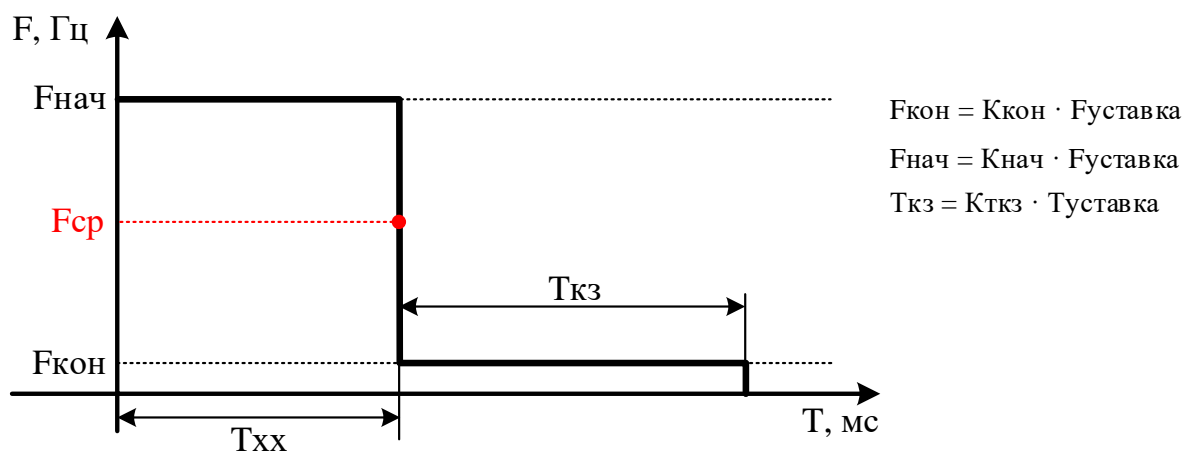


Рисунок 3.23

Таблица 3.17 – Входные параметры

Основные параметры	Описание
Наименование*	Поле служит для хранения наименования проверки. Максимальное количество символов – 255.
Тип проверки	Поле предназначено для хранения типа проверки.
Шаблон выдачи напряжения	Поле предназначено для хранения шаблона выдачи напряжения: UA, UB, UC.
Контрольный выход	Поле предназначено для хранения сигнала, назначаемого на контрольный выход. Таблица со списком сигналов, доступных для редактирования, хранится в мобильном окне «Контрольный выход» (Рисунок 3.92).
Уставки	Таблица со списком уставок, доступных для редактирования, хранится в мобильном окне «Уставки» (Рисунок 3.75). Ответственность ввода значения уставки лежит на пользователе (см. Примечание).
Фуставка	Поле предназначено для хранения названия уставок.
Значение, Гц	Поле служит для выбора действующего (считанного с терминала) или введенного пользователем значения уставки.
Туставка	Поле предназначено для хранения названия уставок.
Значение, мс	Поле служит для выбора действующего (считанного с терминала) или введенного пользователем значения времени, в течение которого не происходит подача частоты.
Дополнительные параметры	
Нормальное состояние КВ	Поле предназначено для хранения нормального состояния контрольного выхода. По умолчанию выставляется значение – «Нормально разомкнутый».
Число испытаний	Поле служит для хранения количества испытаний. По умолчанию выставляется значение – «1». Диапазон допустимых значений: [1; 5].
Упров., В	Проверочное напряжение, необходимое для нахождения частоты срабатывания и частоты возврата. По умолчанию выставляется значение – «57.74». Диапазон допустимых значений: [0.1; 110].

Фсети, Гц	Поле предназначено для хранения частоты сети. По умолчанию выставляется значение – «50». Диапазон допустимых значений: [0.01; 500].
Кнач.	Поле служит для хранения начального коэффициента, которое в дальнейшем определяет начальный диапазон. По умолчанию выставляется значение – «1». Диапазон допустимых значений: [0.1; 5].
Ккон.	Поле служит для хранения конечного коэффициента, которое в дальнейшем определяет конечный диапазон. По умолчанию выставляется значение – «0.9». Диапазон допустимых значений: [0.1; 5].
Тхх, мс	Поле служит для хранения времени холостого хода. По умолчанию выставляется значение – «0». Диапазон допустимых значений: [0; 1000].
Кткз	Коэффициент для расчета времени короткого замыкания. По умолчанию выставляется значение – «1.2». Диапазон допустимых значений: [1; 3].
Дмакс, мс	Поле служит для хранения абсолютной погрешности. По умолчанию выставляется значение – «100». Диапазон допустимых значений: [0; 10000].
Введение	Поле предназначено для вывода описания проверки в протоколе испытания. Примечание: В протоколе испытаний не будут отображаться формулы, созданные при помощи редактора формул «Microsoft Equation». Для отображения формулы такого вида можно сохранить ее как картинку и вставить в данном формате, либо создать ее при помощи редактора формул Word 2007 и выше.

3.2.17 ДЗТ: тормозная характеристика для РЕТОМ-61

Таблица 3.18 – Входные параметры

Основные параметры	Описание
Наименование*	Поле служит для хранения наименования проверки. Максимальное количество символов – 255.
Тип проверки	Поле предназначено для хранения типа проверки.
Проверяемая фаза	Поле предназначено для хранения названия фазы.
Контрольный выход	Поле предназначено для хранения сигнала, назначаемого на контрольный выход. Таблица со списком сигналов, доступных для редактирования, хранится в мобильном окне «Контрольный выход» (Рисунок 3.92).
Нормальное состояние	Поле предназначено для хранения нормального состояния контрольного выхода. По умолчанию выставляется значение – «Нормально разомкнутый».
Первое плечо	
Сторона защиты	Поле служит для хранения наименования стороны защиты, используемой в протоколе. Максимальное количество символов – 255.
Схема	Поле предназначено для хранения уставки схемы соединения токовых цепей N-го плеча.

Значение	Поле предназначено для хранения значения уставки схемы соединения токовых цепей N-го плеча.
Квыр	Поле служит для хранения уставки коэффициента выравнивания токов N-го плеча.
Значение, %	Поле служит для хранения значения уставки коэффициента выравнивания токов N-го плеча.
Итерм, А	Поле служит для хранения номинала подключенного ответвления ТТ устройства к измерительному органу ТТ (записывается в уставках).
Коэффициент схемы	Поле предназначено для хранения коэффициенты коррекции по схеме соединения, выбирается из списка: 1,0; 1,73;1,5.
Шаблон выдачи тока	Поле предназначено для хранения шаблона выдачи тока: I1(ABC), I1(A1B1C1), I0(ABC), I0(A1B1C1).
Второе плечо	
Сторона защиты	Поле служит для хранения наименования стороны защиты, используемой в протоколе. Максимальное количество символов – 255.
Схема	Поле предназначено для хранения уставки схемы соединения токовых цепей N-го плеча.
Значение	Поле предназначено для хранения значения уставки схемы соединения токовых цепей N-го плеча.
Квыр	Поле служит для хранения уставки коэффициента выравнивания токов N-го плеча.
Значение, %	Поле служит для хранения значения уставки коэффициента выравнивания токов N-го плеча.
Итерм, А	Поле служит для хранения номинала подключенного ответвления ТТ устройства к измерительному органу ТТ (записывается в уставках).
Коэффициент схемы	Поле предназначено для хранения коэффициенты коррекции по схеме соединения, выбирается из списка: 1,0; 1,73;1,5.
Шаблон выдачи тока	Поле предназначено для хранения шаблона выдачи тока: I1(ABC), I1(A1B1C1), I0(ABC), I0(A1B1C1).
Уставки ТХ	Таблица со списком уставок, доступных для редактирования, хранится в мобильном окне «Уставки» (Рисунок 3.75). Ответственность ввода значения уставки лежит на пользователе (см. Примечание).
Иднач	Поле предназначено для хранения названия уставки начального тока срабатывания ТХ, % Iбаз.
Значение, %	Поле предназначено для хранения уставки начального тока срабатывания ТХ.
Иторм2	Поле предназначено для хранения названия уставки начального тока торможения 2-го участка ТХ, % Iбаз.
Значение, %	Поле предназначено для хранения значения уставки начального тока торможения 2-го участка ТХ.
Кторм2	Поле служит для хранения коэффициента торможения 2-го участка ТХ, %.
Значение, %	Поле предназначено для хранения значения коэффициента торможения 2-го участка ТХ.
Иторм3	Поле предназначено для хранения названия уставки начального тока торможения 3-го участка ТХ, % Iбаз.

Значение, %	Поле предназначено для хранения значения уставки начального тока торможения 3-го участка ТХ.
Кторм3	Поле служит для хранения коэффициента торможения 3-го участка ТХ, %.
Значение, %	Поле предназначено для хранения значения коэффициента торможения 3-го участка ТХ.
Дополнительные параметры	
Разворот варьируемого плеча, °	Поле служит для хранения значения угла разворота варьируемого плеча. Диапазон допустимых значений: [0;180]. По умолчанию выставляется значение – «0». После расчета угла для токов варьируемого плеча, угол тока доворачивается на дополнительный угол 180°.
Кнач.	Поле служит для хранения начального коэффициента (в о.е.), которое в дальнейшем определяет начальный диапазон для поиска срабатывания контрольного выхода. По умолчанию выставляется значение – «0.9». Диапазон допустимых значений: [1+Емакс/100; 5].
Ккон.	Поле служит для хранения конечного коэффициента (в о.е.), которое в дальнейшем определяет конечный диапазон для поиска срабатывания контрольного выхода. По умолчанию выставляется значение – «1,1». Диапазон допустимых значений: [0.1; 1-Емакс/100].
Шаг, %	Поле служит для хранения шага, с которым будет проводиться проверка. По умолчанию выставляется значение – «1». Диапазон допустимых значений: [0.1; 100]. Вычисляется по формуле: (Ккон-Кнач) · Исраб эт.к/100.
Тхх, мс	Поле служит для хранения времени холостого хода, т.е. поле определяет, через какое время испытательный комплекс начнет выдавать ток. По умолчанию выставляется значение – «20». Диапазон допустимых значений: [0; 1000].
Ткз, мс	Поле служит для хранения времени короткого замыкания, т.е. поле определяет какое время подавать ток. По умолчанию выставляется значение – «50». Диапазон допустимых значений: [0; 1000].
Квозвр.	Поле служит для хранения коэффициента возврата. По умолчанию выставляется значение – «0.95». Диапазон допустимых значений: [0.9; 0.99].
Емакс, %	Поле служит для хранения относительной погрешности. По умолчанию выставляется значение – «3». Диапазон допустимых значений: [0; 10].
Введение	Поле предназначено для вывода описания проверки в протоколе испытания. Данное поле будет выведено в ленте испытаний, если поле «Подробное описание» не заполнено. Примечание: В протоколе испытаний не будут отображаться формулы, созданные при помощи редактора формул «Microsoft Equation». Для отображения формулы такого вида можно сохранить ее как картинку и вставить в данном формате, либо создать ее при помощи редактора формул Word 2007 и выше.
Подробное описание	Поле предназначено для подробного описания действий, которые должен произвести пользователь для проведения текущей

	проверки. Подробное описание проверки выводится в ленте испытаний.
--	--

Алгоритм проверки:

На КВ может устанавливаться как пофазный сигнал, так и обобщенный (трехфазный).

При трехфазных шаблонах выдачи тока, коэффициенты схемы проверяемых плеч равны 1,0. При пофазных шаблонах выдачи тока, коэффициенты схемы проверяемых плеч зависят от уставок Схем m и Схем n .

Коэффициент схемы Ксхемы, учитывающий значение уставки компенсации группы соединения «Схема», может принимать следующие значения:

а) при четных значениях уставки «Схема» в диапазоне от 0 до 11 (компенсация четной группы соединения обмоток) коэффициент Ксхемы = 1;

б) при четных значениях уставки «Схема» в диапазоне от 12 до 23 (компенсация четной группы с удалением токов нулевой последовательности) коэффициент Ксхемы = 1,5;

с) при нечетных значениях уставки «Схема» во всем диапазоне (компенсация нечетной группы соединения обмоток) коэффициент Ксхемы = $\sqrt{3}$.

Так же исходя из значения уставок Схем m и Схем n устанавливается фазовый сдвиг между токами плеч m и n .

Построение эталонной тормозной характеристики, на основе уставочных значений (введенных или полученных из терминала) представлено на Рисунок 3.24.

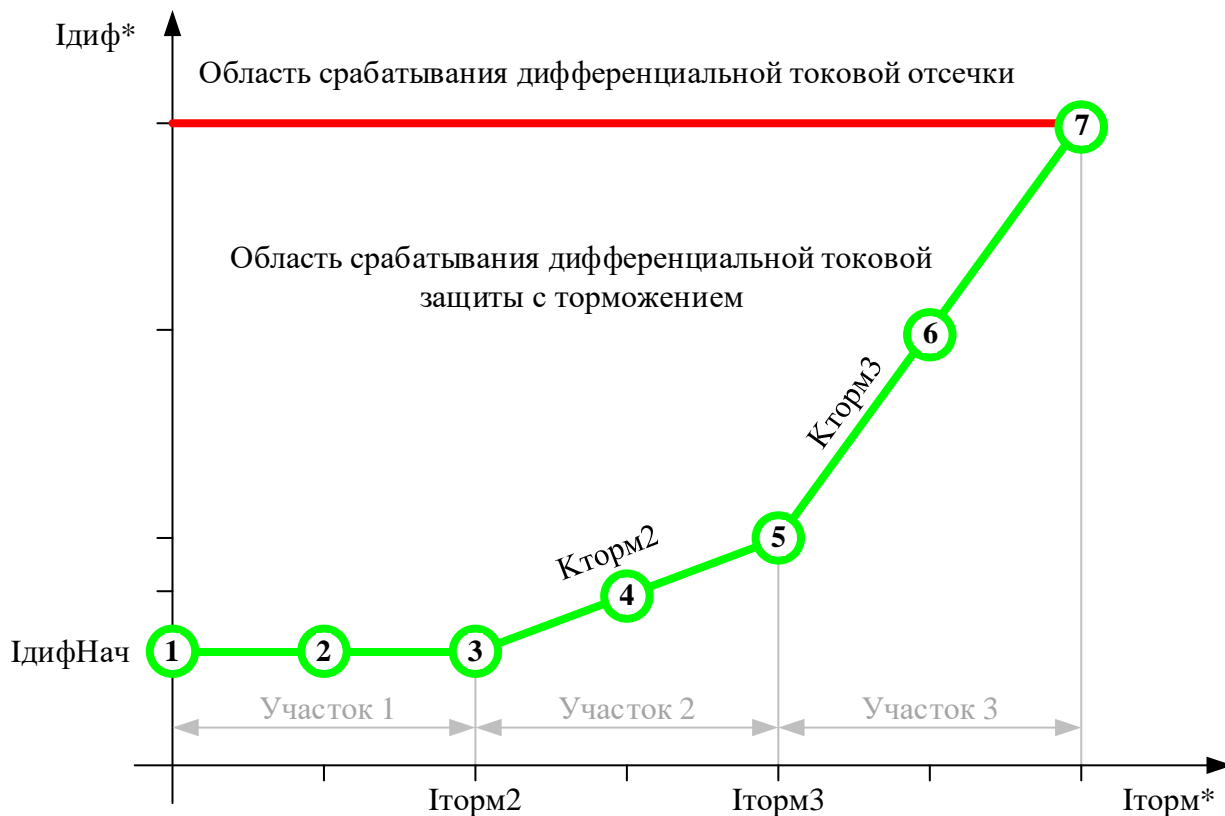


Рисунок 3.24 – Эталонная ТХ

Тормозная характеристика состоит из трех участков, поэтому для построения ТХ достаточно снять 7 точек (Рисунок 3.24). Для каждой точки ТХ рассчитываются токи баланса для проверяемых плеч.

Снятие ТХ: При проверке ТХ одно плечо является «опорным» (значение которого не изменяется), второе будет «варьируемым».

Примечание: Опорным плечом может быть как первое так и второе плечо.

За первое «опорное» плечо принимается одно плечо из двух, для которого коэффициент $I_{терм}m \left(\frac{100}{K_{выр}m} \right)$ меньше соответствующего $I_{терм}n \left(\frac{100}{K_{выр}n} \right)$,

где m, n – номера проверяемых плеч (1÷6);

$I_{терм}m, I_{терм}n$ – уставка номинала токового входа терминала плеч m и n ;

$K_{выр}m, K_{выр}n$ – уставка коэффициента выравнивания плеч m и n .

Примечание: Опорным плечом может быть как первое так и второе плечо.

В первой точке ток «опорного» плеча равен нулю. Варьируемый ток повышается до срабатывания с шагом **Шаг, %** от данного диапазона.

При проверке 2–7 точек, ток «опорного» плеча фиксированный, варьируемый ток снижается от начального значения (тока баланса этой точки) до срабатывания с шагом **Шаг, %** от данного диапазона.

Примечание: Если будут выданы токи более 4 номиналов, то в точке будет дополнительная приостановка испытания (простой) на 3 минуты.

Полученные значения токов срабатывания и возврата семи точек сохраняются в таблицу отчета для дальнейшего расчета дифференциальных и тормозных токов.

Для каждой точки определяется коэффициент возврата и относительная погрешность

Примечание: Если полученная относительная погрешность ($E, \%$) и коэффициент возврата ($K_{возвр}$) будут больше чем заданные в описание проверки, то проверка будет считаться проваленной.

Коэффициент торможения $K_{торм2}$ и $K_{торм3}$ определяются по точкам 3–5 и 5–7 соответственно.

3.2.18 ДЗТ: тормозная хар-ка с 2 участками для РЕТОМ-61

Таблица 3.19 – Входные параметры

Основные параметры	Описание
Наименование*	Поле служит для хранения наименования проверки. Максимальное количество символов – 255.
Тип проверки	Поле предназначено для хранения типа проверки.
Контрольный выход	Поле предназначено для хранения сигнала, назначаемого на контрольный выход. Таблица со списком сигналов, доступных для редактирования, хранится в мобильном окне «Контрольный выход» (Рисунок 3.92).
Нормальное состояние	Поле предназначено для хранения нормального состояния контрольного выхода. По умолчанию выставляется значение – «Нормально разомкнутый».
Первое плечо	
Сторона защиты	Поле служит для хранения наименования стороны защиты, используемой в протоколе. Максимальное количество символов – 255.
Квыр	Поле служит для хранения уставки коэффициента выравнивания токов N-го плеча.
Значение, %	Поле служит для хранения значения уставки коэффициента выравнивания токов N-го плеча.
Iтерм, А	Поле служит для хранения номинала подключенного ответвления ТТ устройства к измерительному органу ТТ (записывается в уставках).
Шаблон выдачи тока	Поле предназначено для хранения шаблона выдачи тока: I1(ABC), I1(A1B1C1), I0(ABC), I0(A1B1C1).
Второе плечо	

Сторона защиты	Поле служит для хранения наименования стороны защиты, используемой в протоколе. Максимальное количество символов – 255.
Квыр	Поле служит для хранения уставки коэффициента выравнивания токов N-го плеча.
Значение, %	Поле служит для хранения значения уставки коэффициента выравнивания токов N-го плеча.
Итерм, А	Поле служит для хранения номинала подключенного ответвления ТТ устройства к измерительному органу ТТ (записывается в уставках).
Шаблон выдачи тока	Поле предназначено для хранения шаблона выдачи тока: I1(ABC), I1(A1B1C1), I0(ABC), I0(A1B1C1).
Уставки ТХ	Таблица со списком уставок, доступных для редактирования, хранится в мобильном окне «Уставки» (Рисунок 3.75). Ответственность ввода значения уставки лежит на пользователе (см. <i>Примечание</i>).
Иднач	Поле предназначено для хранения названия уставки начального тока срабатывания ТХ, % Iбаз.
Значение, %	Поле предназначено для хранения уставки начального тока срабатывания ТХ.
Кторм2	Поле служит для хранения коэффициента торможения наклонного участка ТХ, %.
Значение, %	Поле предназначено для хранения значения коэффициента торможения наклонного участка ТХ.
Дополнительные параметры	
Разворот варьлируемого плеча, °	Поле служит для хранения значения угла разворота варьлируемого плеча. Диапазон допустимых значений: [0;180]. По умолчанию выставляется значение – «0». После расчета угла для токов варьлируемого плеча, угол тока доворачивается на дополнительный угол.
Кнач.	Поле служит для хранения начального коэффициента (в о.е.), которое в дальнейшем определяет начальный диапазон для поиска срабатывания контрольного выхода. По умолчанию выставляется значение – «0.8». Диапазон допустимых значений: [1+Емакс/100; 5].
Ккон.	Поле служит для хранения конечного коэффициента (в о.е.), которое в дальнейшем определяет конечный диапазон для поиска срабатывания контрольного выхода. По умолчанию выставляется значение – «1,2». Диапазон допустимых значений: [0.1; 1-Емакс/100].
Шаг, %	Поле служит для хранения шага, с которым будет проводиться проверка. По умолчанию выставляется значение – «1». Диапазон допустимых значений: [0.1; 100]. Вычисляется по формуле: $(Ккон - Кнач) \cdot Iсраб \text{ эт.к} / 100$.
Тхх, мс	Поле служит для хранения времени холостого хода, т.е. поле определяет, через какое время испытательный комплекс начнет выдавать ток. По умолчанию выставляется значение – «20». Диапазон допустимых значений: [0; 1000].
Ткз, мс	Поле служит для хранения времени короткого замыкания, т.е. поле определяет какое время подавать ток. По умолчанию выставляется значение – «50». Диапазон допустимых значений: [0; 1000].

Квозвр.	Поле служит для хранения коэффициента возврата. По умолчанию выставляется значение – «0.95». Диапазон допустимых значений: [0.9; 0.99].
Емакс, %	Поле служит для хранения относительной погрешности. По умолчанию выставляется значение – «3». Диапазон допустимых значений: [0; 10].
Введение	Поле предназначено для вывода описания проверки в протоколе испытания. Данное поле будет выведено в ленте испытаний, если поле «Подробное описание» не заполнено. Примечание: В протоколе испытаний не будут отображаться формулы, созданные при помощи редактора формул «Microsoft Equation». Для отображения формулы такого вида можно сохранить ее как картинку и вставить в данном формате, либо создать ее при помощи редактора формул Word 2007 и выше.
Подробное описание	Поле предназначено для подробного описания действий, которые должен произвести пользователь для проведения текущей проверки. Подробное описание проверки выводится в ленте испытаний.

Алгоритм проверки

Построение эталонной тормозной характеристики, на основе уставочных значений (введенных или полученных из терминала) представлено на Рисунок 3.25.

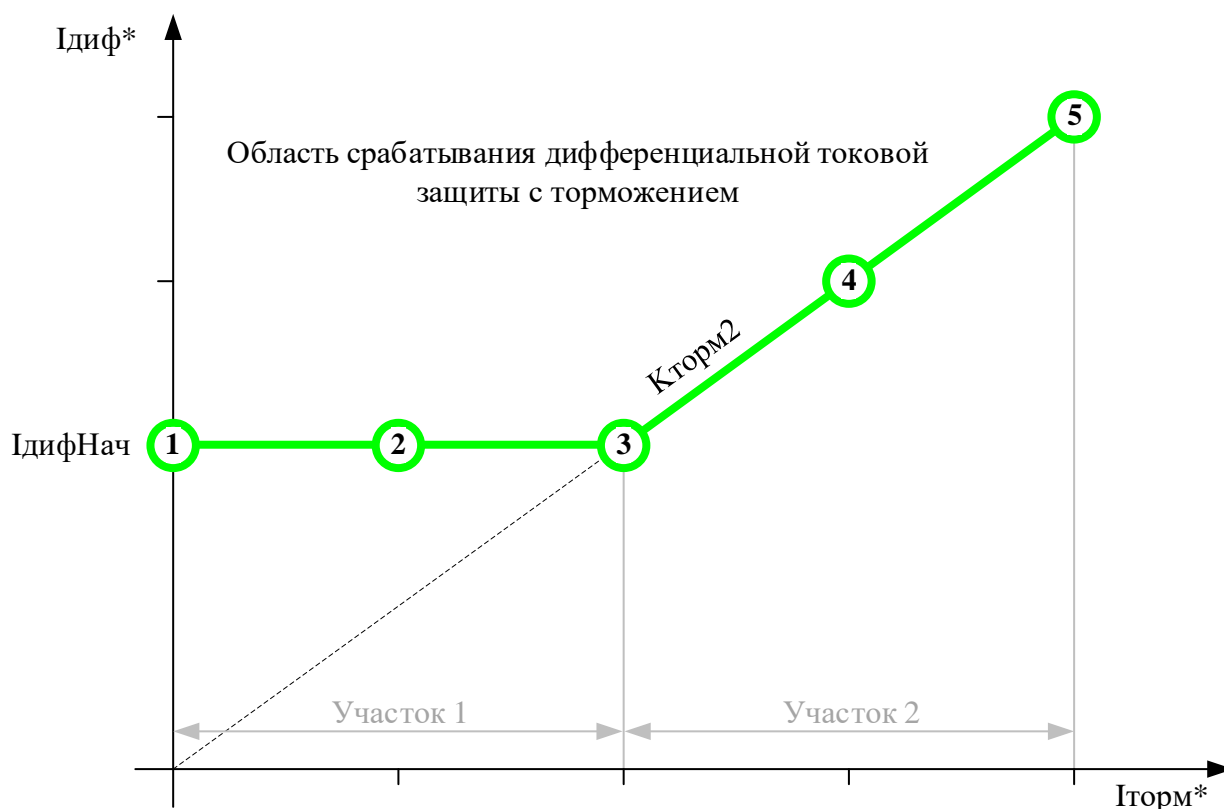


Рисунок 3.25 – Эталонная ТХ

Тормозная характеристика состоит из двух участков, поэтому для построения ТХ достаточно снять 5 точек (Рисунок 3.25). Для каждой точки ТХ рассчитываются токи баланса для проверяемых плеч.

Снятие ТХ: При проверке ТХ одно плечо является «опорным» (значение которого не изменяется), второе будет «варьируемым».

Примечание: Опорным плечом может быть как первое так и второе плечо.

За первое «опорное» плечо принимается одно плечо из двух, для которого коэффициент $I_{терм}m \left(\frac{100}{K_{выр}m} \right)$ меньше соответствующего $I_{терм}n \left(\frac{100}{K_{выр}n} \right)$,

где m, n – номера проверяемых плеч ($1 \div 6$);

$I_{терм}m, I_{терм}n$ – уставка номинала токового входа терминала плеч m и n ;

$K_{выр}m, K_{выр}n$ – уставка коэффициента выравнивания плеч m и n .

Примечание: Опорным плечом может быть как первое так и второе плечо.

В первой точке ток «опорного» плеча равен нулю. Варьируемый ток повышается до срабатывания с шагом **Шаг**, % от данного диапазона.

При проверке 2–5 точек, ток «опорного» плеча фиксированный, варьируемый ток снижается от начального значения (тока баланса этой точки) до срабатывания с шагом **Шаг**, % от данного диапазона.

Примечание: Если будут выданы токи более 4 номиналов, то в точке будет дополнительная приостановка испытания (простой) на 3 минуты.

Полученные значения токов срабатывания и возврата семи точек сохраняются в таблицу отчета для дальнейшего расчета дифференциальных и тормозных токов.

Для каждой точки определяется коэффициент возврата и относительная погрешность

Примечание: Если полученная относительная погрешность ($E, \%$) и коэффициент возврата ($K_{возвр}$) будут больше чем заданные в описание проверки, то проверка будет считаться проваленной.

Коэффициент торможения $K_{торм2}$ определяются по точкам 3–5.

3.2.19 ДЗТ: дифференциальное реле

Таблица 3.20 – Входные параметры

Основные параметры	Описание
Наименование*	Поле служит для хранения наименования проверки. Максимальное количество символов – 255.
Тип проверки	Поле предназначено для хранения типа проверки.
Шаблон выдачи тока	Поле предназначено для хранения токовых каналов ИК, подключенных к данному плечу в предыдущей проверке подключения: IA, IB, IC, IA1, IB1, IC1, I0(ABC), I0(A1B1C1).
Контрольный выход	Поле предназначено для хранения сигнала, назначаемого на контрольный выход. Таблица со списком сигналов, доступных для редактирования, хранится в мобильном окне «Контрольный выход» (Рисунок 3.92).
Уставки	Таблица со списком уставок, доступных для редактирования, хранится в мобильном окне «Уставки» (Рисунок 3.75). Ответственность ввода значения уставки лежит на пользователе (см. <i>Примечание</i>).
Диф. реле	Поле предназначено для хранения идентификатора проверяемой уставки.
Значение, %	Поле предназначено для хранения значения идентификатора проверяемой уставки.
Схема	Поле предназначено для хранения уставки схемы соединения токовых цепей N-го плеча.
Значение	Поле предназначено для хранения значения уставки схемы соединения токовых цепей N-го плеча. В зависимости от значения этого параметра должны выбираться углы выдаваемых токов.
Квыр	Поле служит для хранения уставки коэффициента выравнивания токов N-го плеча.

Значение, %	Поле служит для хранения значения уставки коэффициента выравнивания токов N-го плеча.
Итерм, А	Поле служит для хранения номинала подключенного ответвления ТТ устройства к измерительному органу ТТ (записывается в уставках). Используется только действующее значение уставки токового входа терминала.
Дополнительные параметры	
Число испытаний	Поле служит для хранения количества испытаний. По умолчанию выставляется значение – «1». Диапазон допустимых значений: [1; 5].
Кнач.	Поле служит для хранения начального коэффициента (в о.е.), которое в дальнейшем определяет начальный диапазон для поиска срабатывания контрольного выхода. По умолчанию выставляется значение – «0.9». Диапазон допустимых значений: [0.1; 1-Емакс/100].
Ккон.	Поле служит для хранения конечного коэффициента (в о.е.), которое в дальнейшем определяет конечный диапазон для поиска срабатывания контрольного выхода. По умолчанию выставляется значение – «1,1». Диапазон допустимых значений: [1+Емакс/100; 5].
Шаг, %	Поле служит для хранения шага, с которым будет проводиться проверка. По умолчанию выставляется значение – «1». Диапазон допустимых значений: [0.1; 100]. Вычисляется по формуле: $(Ккон - Кнач) \cdot Исраб \text{ эт.к} / 100$.
Тхх, мс	Поле служит для хранения времени холостого хода, т.е. поле определяет, через какое время испытательный комплекс начнет выдавать ток. По умолчанию выставляется значение – «20». Диапазон допустимых значений: [0; 1000].
Ткз, мс	Поле служит для хранения времени короткого замыкания, т.е. поле определяет какое время подавать ток. По умолчанию выставляется значение – «50». Диапазон допустимых значений: [0; 1000].
Квозвр.	Поле служит для хранения коэффициента возврата. По умолчанию выставляется значение – «0.95». Диапазон допустимых значений: [0.75; 0.99].
Емакс, %	Поле служит для хранения относительной погрешности. По умолчанию выставляется значение – «3». Значение в поле можно изменить, путем ввода с клавиатуры (формат ввода – числовой). Диапазон допустимых значений: [0; 5].
Введение	Поле предназначено для вывода описания проверки в протоколе испытания. Примечание: В протоколе испытаний не будут отображаться формулы, созданные при помощи редактора формул «Microsoft Equation». Для отображения формулы такого вида можно сохранить ее как картинку и вставить в данном формате, либо создать ее при помощи редактора формул Word 2007 и выше.

Алгоритм проверки:

Метод поиска значений срабатывания и возврата точно такой же как и в проверке «Реле тока».

Выбор токовых каналов I0(ABC), I0(A1B1C1) – особый режим: три параллельных источника тока (аналогично в ручной проверке в ПО РЕТОМа: режим выдачи токов по каналам AN, BN и CN либо по каналам A1N, B1N и C1N для трехкратного увеличения выходного тока).

Выходные клеммы источников тока А, В, С должны быть соединены параллельно и подключены к одному входу устройства. С каждого канала ИК выдается одинаковое значение тока с нулевым углом фазы, а в устройство РЗА поступает их сумма, равная утроенному значению. Это значение используется для оценки тока срабатывания и возврата. Нужен будет в большинстве случаев, т.к. значение тока уставки может превышать максимальный диапазон тока РЕТОМа. В этом случае необходима специальная проверка подключения (все каналы ИК на один канал терминала). Единственное неудобство – одно подключение для одной проверки, затем второе переключение для другой и т.д.

Эталонное значение тока срабатывания ДТО вычисляется по формуле:

$$I_{сраб,дто} = K_{схемы} \cdot I_{терм} \cdot \left(\frac{I_{дто}}{K_{ввр}} \right).$$

Коэффициент схемы $K_{сх}$, учитывающий значение уставки компенсации группы соединения «Схема», может принимать следующие значения:

а) при четных значениях уставки «Схема» в диапазоне от 0 до 11 (компенсация четной группы соединения обмоток) коэффициент $K_{схемы} = 1$;

б) при четных значениях уставки «Схема» в диапазоне от 12 до 23 (компенсация четной группы с удалением токов нулевой последовательности) коэффициент $K_{схемы} = 1,5$;

с) при нечетных значениях уставки «Схема» во всем диапазоне (компенсация нечетной группы соединения обмоток) коэффициент $K_{схемы} = \sqrt{3}$.

3.2.20 ДЗТ: дифференциальное реле времени

Таблица 3.21 – Входные параметры

Основные параметры	Описание
Наименование*	Поле служит для хранения наименования проверки. Максимальное количество символов – 255.
Тип проверки	Поле предназначено для хранения типа проверки.
Шаблон выдачи тока	Поле предназначено для хранения токовых каналов ИК, подключенных к данному плечу в предыдущей проверке подключения: IA, IB, IC, IA1, IB1, IC1, IO(ABC), IO(A1B1C1).
Контрольный выход	Поле предназначено для хранения сигнала, назначаемого на контрольный выход. Таблица со списком сигналов, доступных для редактирования, хранится в мобильном окне «Контрольный выход» (Рисунок 3.92).
Уставки	Таблица со списком уставок, доступных для редактирования, хранится в мобильном окне «Уставки» (Рисунок 3.75). Ответственность ввода значения уставки лежит на пользователе (см. <i>Примечание</i>).
Диф. реле	Поле предназначено для хранения идентификатора проверяемой уставки.
Значение	Поле предназначено для хранения значения идентификатора проверяемой уставки. В зависимости от значения этого параметра должны выбираться углы выдаваемых токов.
Диф. реле времени	Поле предназначено для хранения идентификатора проверяемой уставки по времени.
Значение	Поле предназначено для хранения значения идентификатора проверяемой уставки по времени. В зависимости от значения этого параметра должны выбираться углы выдаваемых токов.
Схема	Поле предназначено для хранения уставки схемы соединения токовых цепей N-го плеча.

Значение	Поле предназначено для хранения значения уставки схемы соединения токовых цепей N-го плеча. В зависимости от значения этого параметра должны выбираться углы выдаваемых токов.
Квыр	Поле служит для хранения уставки коэффициента выравнивания токов N-го плеча.
Значение	Поле служит для хранения значения уставки коэффициента выравнивания токов N-го плеча.
Итерм, А	Поле служит для хранения номинала подключенного ответвления ТТ устройства к измерительному органу ТТ (записывается в уставках). Используется только действующее значение уставки токового входа терминала.
Дополнительные параметры	
Число испытаний	Поле служит для хранения количества испытаний. По умолчанию выставляется значение – «1». Диапазон допустимых значений: [1; 5].
Кнач.	Поле служит для хранения начального коэффициента (в о.е.), которое в дальнейшем определяет начальный диапазон для поиска срабатывания контрольного выхода. По умолчанию выставляется значение – «0». Диапазон допустимых значений: [0; 5].
Ккон.	Поле служит для хранения конечного коэффициента (в о.е.), которое в дальнейшем определяет конечный диапазон для поиска срабатывания контрольного выхода. По умолчанию выставляется значение – «2». Диапазон допустимых значений: [0; 5].
Тхх, мс	Поле служит для хранения времени холостого хода, т.е. поле определяет, через какое время испытательный комплекс начнет выдавать ток. По умолчанию выставляется значение – «0». Диапазон допустимых значений: [0; 1000].
Кткз	Если уставка «Диф.реле времени» не задана, то поле служит для хранения времени короткого замыкания в мс (определяет какое время подавать ток), Если уставка «Диф.реле времени» задана, то значение Кткз выставляется в о.е. По умолчанию выставляется значение – «1.5». Диапазон допустимых значений: [1; 10000].
Дмакс, мс	Поле служит для хранения абсолютной погрешности. По умолчанию выставляется значение – «30». Диапазон допустимых значений: [0; 10000].
Введение	Поле предназначено для вывода описания проверки в протоколе испытания. Примечание: В протоколе испытаний не будут отображаться формулы, созданные при помощи редактора формул «Microsoft Equation». Для отображения формулы такого вида можно сохранить ее как картинку и вставить в данном формате, либо создать ее при помощи редактора формул Word 2007 и выше.

Алгоритм проверки:

Метод поиска времени срабатывания и возврата точно такой же как и в проверке «Проверка реле времени по току». Проверка производится только пофазно, поэтому перед проверкой необходимо провести соответствующие переключения и провести проверку «Подключение».

Эталонное значение тока срабатывания ДТО вычисляется по формуле:

$$I_{ср\text{ДТО}} = K_{схемы} \cdot I_{терм} \cdot \left(\frac{I_{дто}}{K_{выр}} \right).$$

Коэффициент схемы $K_{сх}$, учитывающий значение уставки компенсации группы соединения «Схема», может принимать следующие значения:

- а) при четных значениях уставки «Схема» в диапазоне от 0 до 11 (компенсация четной группы соединения обмоток) коэффициент $K_{схемы} = 1$;
- б) при четных значениях уставки «Схема» в диапазоне от 12 до 23 (компенсация четной группы с удалением токов нулевой последовательности) коэффициент $K_{схемы} = 1,5$;
- с) при нечетных значениях уставки «Схема» во всем диапазоне (компенсация нечетной группы соединения обмоток) коэффициент $K_{схемы} = \sqrt{3}$.

Предостережение: Если уставка Диф. реле времени = 0, то длительность проверки $K_{ткз}$ измеряется в секундах.

3.2.21 ДЗТ: КИТЦ быстрого действия

При выборе типа проверки «ДЗТ: КИТЦ быстрого действия» в правой части окна появятся параметры данного типа проверки.

Таблица 3.22 – Входные параметры

Основные параметры	Описание
Наименование*	Поле служит для хранения наименования проверки. Максимальное количество символов – 255.
Тип проверки	Поле предназначено для хранения типа проверки.
КВ активации	Поле предназначено для хранения сигнала активации органа БД КИТЦ.
КВ срабатывания	Поле предназначено для хранения сигнала срабатывания органа БД КИТЦ.
Уровень баланса, о.е.	Поле служит для ввода уровня дифференциального тока для каждого плеча. По умолчанию выставляется значение – «0.5». Диапазон допустимых значений: [0; 1.25].
Плечо проверки	Поле предназначено для хранения плеча, на котором будет производиться снижение токов. Выбор осуществляется через выпадающий список, содержащий не редактируемые значения: «1»/«2».
Первое плечо	
Сторона защиты	Поле служит для хранения наименования стороны защиты, используемой в протоколе. Максимальное количество символов – 255.
Схема	Поле предназначено для хранения уставки схемы соединения токовых цепей N-го плеча.
Значение	Поле служит для выбора действующего (считанного с терминала) или введенного пользователем значения уставки схемы соединения токовых цепей N-го плеча. Допускается ввод значения без выбора уставки в поле «Схема».
Квыр	Поле служит для хранения уставки коэффициента выравнивания токов N-го плеча.
Значение, %	Поле служит для выбора действующего (считанного с терминала) или введенного пользователем значения уставки коэффициента выравнивания токов N-го плеча.
Итерм, А	Поле служит для хранения номинала подключенного ответвления ТТ устройства к измерительному органу ТТ (записывается в уставках).
Шаблон выдачи тока	Поле предназначено для хранения шаблона выдачи тока: IA, IB, IC, IA1, IB1, IC1, I1(ABC), I1(A1B1C1).
Второе плечо	

Сторона защиты	Поле служит для хранения наименования стороны защиты, используемой в протоколе. Максимальное количество символов – 255.
Схема	Поле предназначено для хранения уставки схемы соединения токовых цепей N-го плеча.
Значение	Поле служит для выбора действующего (считанного с терминала) или введенного пользователем значения уставки схемы соединения токовых цепей N-го плеча. Допускается ввод значения без выбора уставки в поле «Схема».
Квыр	Поле служит для выбора действующего (считанного с терминала) или введенного пользователем значения уставки коэффициента выравнивания токов N-го плеча.
Значение, %	Поле служит для хранения значения уставки коэффициента выравнивания токов N-го плеча.
Итерм, А	Поле служит для хранения номинала подключенного ответвления ТТ устройства к измерительному органу ТТ (записывается в уставках).
Шаблон выдачи тока	Поле предназначено для хранения шаблона выдачи тока: IA, IB, IC, IA1, IB1, IC1, I(ABC), I(A1B1C1).
Уставки БД КИТЦ	
Уставка	Поле предназначено для хранения названия уставки. Таблица со списком уставок, доступных для редактирования, хранится в мобильном окне «Уставки» (Рисунок 3.75).
Значение, %	Поле предназначено для хранения уставки начального тока срабатывания ТХ (см. Примечание).
Дополнительные параметры	
Разворот варьлируемого плеча, °	Поле служит для хранения значения угла разворота варьлируемого плеча. Диапазон допустимых значений: [0;180]. По умолчанию выставляется значение – «0». После расчета угла для токов варьлируемого плеча, угол тока доворачивается на дополнительный угол.
Кнач.	Поле служит для хранения начального коэффициента (в о.е.), которое в дальнейшем определяет начальный диапазон для поиска срабатывания контрольного выхода (КВ срабатывания). По умолчанию выставляется значение – «0.9». Диапазон допустимых значений: [0.1; 1-Емакс/100].
Ккон.	Поле служит для хранения конечного коэффициента (в о.е.), которое в дальнейшем определяет конечный диапазон для поиска срабатывания контрольного выхода (КВ срабатывания). По умолчанию выставляется значение – «1,1». Диапазон допустимых значений: [1+Емакс/100; 5].
Шаг, %	Поле служит для хранения шага, с которым будет проводиться проверка. По умолчанию выставляется значение – «1». Диапазон допустимых значений: [0.1;100]. Вычисляется по формуле: (Ккон-Кнач) · Исраб эт.к/100.
Тхх, мс	Поле служит для хранения времени холостого хода, т.е. поле определяет, через какое время испытательный комплекс начнет выдавать ток. По умолчанию выставляется значение – «20». Диапазон допустимых значений: [0; 1000].
Ткз, мс	Поле служит для хранения времени короткого замыкания, т.е. поле определяет какое время подавать ток. По умолчанию

	выставляется значение – «50». Диапазон допустимых значений: [0; 1000].
Тпаузы, мс	Поле служит для хранения времени, в течение которого происходит смена КВ срабатывания на КВ активации и после активации смена КВ активации на КВ срабатывания. Диапазон допустимых значений: [10000; 20000].
Дмакс, мс	Поле служит для хранения абсолютной погрешности времени активации быстродействующего органа контроля исправности токовых цепей. По умолчанию выставляется значение – «100». Диапазон допустимых значений: [0; 10000].
Емакс, %	Поле служит для хранения относительной погрешности. По умолчанию выставляется значение – «3». Диапазон допустимых значений: [0; 10].
Введение	Поле предназначено для вывода описания проверки в протоколе испытания. Данное поле будет выведено в ленте испытаний, если поле «Подробное описание» не заполнено. Примечание: В протоколе испытаний не будут отображаться формулы, созданные при помощи редактора формул «Microsoft Equation». Для отображения формулы такого вида можно сохранить ее как картинку и вставить в данном формате, либо создать ее при помощи редактора формул Word 2007 и выше.
Подробное описание	Поле предназначено для подробного описания действий, которые должен произвести пользователь для проведения текущей проверки. Подробное описание проверки выводится в ленте испытаний.

Алгоритм проверки:

Данный тип проверки предназначен только для ИК РЕТОМ-61.

Подаются токи всех фаз А, В, С и А1, В1, С1 с ИК на два плеча устройства, при этом выдаются симметричные тройки векторов на каждое плечо.

Расчет условия баланса для двух плеч:

$$I_1 = I_{\text{бал}} \left(\frac{100}{K_{\text{выр1}}} \right) I_{\text{ТЕРМ1}};$$

$$I_2 = I_{\text{бал}} \left(\frac{100}{K_{\text{выр2}}} \right) I_{\text{ТЕРМ2}}, (1)$$

где I_1, I_2 – токи первого и второго плеч соответственно;

$K_{\text{выр1}}, K_{\text{выр2}}$ – уставки Квыр из пункта «Первое плечо» и «Второе плечо»;

$I_{\text{ТЕРМ1}}, I_{\text{ТЕРМ2}}$ – уставка номинала входа терминала из пункта «Первое плечо» и «Второе плечо»;

$I_{\text{бал}}$ – значение поля «Уровень баланса» из пункта «Параметры проверки».

Расчет эталонного тока срабатывания для выбранного плеча проверки из пункта «Параметры проверки»:

$$I_{1\text{уст}} = \left(I_{\text{бал}} - \frac{d\text{обрыВ}}{100} \right) \left(\frac{100}{K_{\text{выр1}}} \right) I_{\text{ТЕРМ1}},$$

$$I_{2\text{уст}} = \left(I_{\text{бал}} - \frac{d\text{обрыВ}}{100} \right) \left(\frac{100}{K_{\text{выр2}}} \right) I_{\text{ТЕРМ2}}, (2)$$

где $d\text{обрыВ}$ – уставка из пункта «Уставки БД КИТЦ» в процентах.

Границы изменения тока определяются по формулам:

для начальных:

$$I_{1\text{нач}} = \left(I_{\text{бал}} - K_{\text{нач}} \cdot \frac{d\text{обрыВ}}{100} \right) \left(\frac{100}{K_{\text{выр1}}} \right) I_{\text{ТЕРМ1}},$$

$$I_{2\text{нач}} = \left(I_{\text{бал}} - K_{\text{нач}} \cdot \frac{d\text{обрыВ}}{100} \right) \left(\frac{100}{K_{\text{выр2}}} \right) I_{\text{ТЕРМ2}}, (3)$$

для конечных условий, для первого и второго плеч соответственно:

$$I_{1\text{кон}} = \left(I_{\text{бал}} - K_{\text{кон}} \cdot \frac{dI_{\text{обрыв}}}{100} \right) \left(\frac{100}{K_{\text{выр1}}} \right) I_{\text{ТЕРМ1}},$$

$$I_{2\text{кон}} = \left(I_{\text{бал}} - K_{\text{кон}} \cdot \frac{dI_{\text{обрыв}}}{100} \right) \left(\frac{100}{K_{\text{выр2}}} \right) I_{\text{ТЕРМ2}}, \quad (4)$$

Шаги определяются по формулам:

$$I_{1\text{шаг}} = \left(\frac{\text{Шаг}}{100} \cdot \frac{dI_{\text{обрыв}}}{100} \right) \left(\frac{100}{K_{\text{выр1}}} \right) I_{\text{ТЕРМ1}},$$

$$I_{2\text{шаг}} = \left(\frac{\text{Шаг}}{100} \cdot \frac{dI_{\text{обрыв}}}{100} \right) \left(\frac{100}{K_{\text{выр2}}} \right) I_{\text{ТЕРМ2}}, \quad (5)$$

для первого и второго плеч соответственно.

Перед подачей токов необходимо рассчитать фазовый сдвиг между токами плеч **1** и **2**. Он определяется исходя из значения уставок **Схема1** и **Схема2** из пункта «Первое плечо» и «Второе плечо».

Таблица 3.23. – Фазовый сдвиг для разных групп

Схема	С	0	1	2	3	4	5	6	7	
Угол	УГ	0	10	40	70	00	30	60	0	
Схема	С	8	9	0	1	1	2	3	4	5
Угол	УГ	6	0	20	50	80	10	40	70	
Схема	С	1	7	8	9	0	1	2	3	
Угол	УГ	3	30	60	0	0	9	20	50	

Вычисляется фазовый сдвиг между проверяемыми плечами по формуле:

$$\text{Сдвиг} = (\text{Угол2} + 180) - \text{Угол1}.$$

Для первого плеча применить угол 0, а для второго **Сдвиг**.

Таким образом, подаваемые на проверяемые плечи токи будут иметь следующие углы:

$$A1 - 0$$

$$B1 - 240$$

$$C1 - 120$$

$$A2 - 0 + \text{Сдвиг}$$

$$B2 - 240 + \text{Сдвиг}$$

$$C2 - 120 + \text{Сдвиг}$$

Если какой либо угол получился больше 360 градусов, из него надо вычесть 360 градусов, чтобы получить значение в диапазоне $0 \div 360$.

Далее проверка состоит из цикла следующих итераций:

1. На КВ устанавливается сигнал активации.
2. Создаются условия активации: на два проверяемых плеча подаются условие баланса с углом **Сдвиг** между плечами. Ожидается срабатывание КВ активации через 10 секунд (фиксированная уставка). Значение времени срабатывания КВ временно сохраняется для записи в протокол.
3. После срабатывания активации КВ переключается на сигнал «срабатывание». При этом токи остаются поданными на терминал.
4. Токи одного выбранного плеча (плечо проверки) снижаются (симметрично) скачком до уровня $I_{1\text{нач}}$ ($I_{2\text{нач}}$).
5. Ожидается срабатывание сигнала на КВ. Если этого не происходит, то скачок увеличивается на $I_{1\text{шаг}}$ ($I_{2\text{шаг}}$) и итерации повторяются с 1 пункта.

Если зафиксировано срабатывание КВ, то значение времени активации этой итерации и значение приращения (точнее отрицательного приращения) тока фиксируется для записи в протокол.

На рисунке (Рисунок 3.137) показан график изменения токов первого и второго плеч при проверке БД КИТЦ.

Для примера Плечо проверки выбрано второе.

Настройка Тпауза не может быть меньше 10с, а Ткз порядка 40мс. Для удобства эти величины (время паузы и время короткого замыкания) на графике показаны одинаковыми величинами. На 6 итерации зафиксировано срабатывание.

Проверка считается пройденной успешно, если относительная погрешность и абсолютная погрешность меньше ϵ , % и Δ , мс.

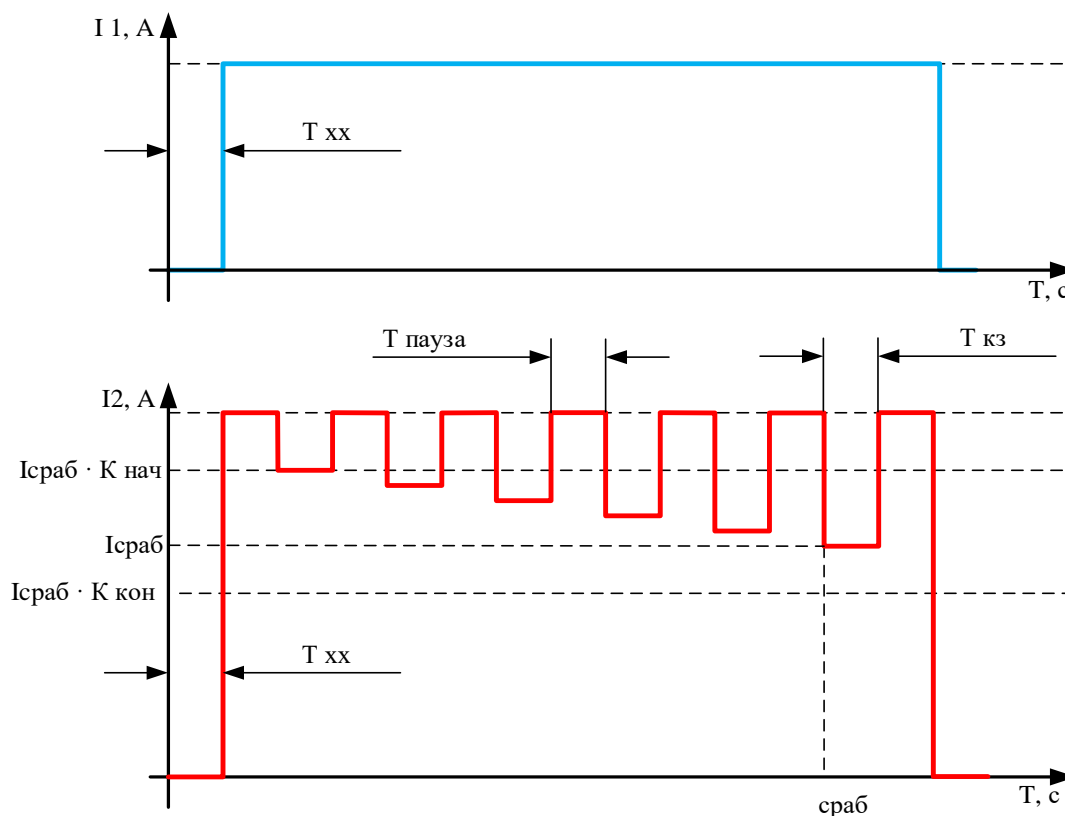


Рисунок 3.26

3.2.22 Отношение гармоник

Таблица 3.24 – Входные параметры

Основные параметры	Описание
Наименование*	Поле служит для хранения наименования проверки. Максимальное количество символов – 255.
Тип проверки	Поле предназначено для хранения типа проверки.
Параметры устройства	
Шаблон выдачи тока	Поле предназначено для хранения токовых каналов ИК, подключенных к данному плечу в предыдущей проверке подключения: IA, IB, IC, IA1, IB1, IC1, I1(A), I1(B), I1(C), I1(ABC), IO(A1B1C1).
Контрольный выход	Поле предназначено для хранения сигнала, назначаемого на контрольный выход. Таблица со списком сигналов, доступных для редактирования, хранится в мобильном окне «Контрольный выход» (Рисунок 3.92).

Уставки	Таблица со списком уставок, доступных для редактирования, хранится в мобильном окне «Уставки» (Рисунок 3.75).
Уставка отношения	Поле предназначено для хранения идентификатора проверяемой уставки.
Значение	Поле предназначено для хранения значения идентификатора проверяемой уставки. В зависимости от значения этого параметра должны выбираться углы выдаваемых токов (см. Примечание).
Номер гармоники	Поле предназначено для хранения номера проверяемой гармоники.
Уровень осн.гармоники	Поле предназначено для хранения тока основной гармоники сигнала.
Дополнительные параметры	
Кнач.	Поле служит для хранения начального коэффициента (в о.е.), которое в дальнейшем определяет начальный диапазон для поиска изменений составляющей тока второй (пятой) гармоники в пределах одной осциллограммы. По умолчанию выставляется значение – «0.95». Диапазон допустимых значений: [0.1; 1-Емакс/100].
Ккон.	Поле служит для хранения конечного коэффициента (в о.е.), которое в дальнейшем определяет конечный диапазон для поиска изменений составляющей тока второй (пятой) гармоники в пределах одной осциллограммы. По умолчанию выставляется значение – «1,05». Диапазон допустимых значений: [1+Емакс/100; 5].
Шаг, %	Поле определяет на какой шаг (в % от уставки отношения) изменится составляющая тока второй (пятой) гармоники. По умолчанию выставляется значение – «1». Диапазон допустимых значений: [0.1; 100].
Ткз, мс	Поле определяет длительность одного шага на осциллограмме (кратно периоду 20мс). По умолчанию выставляется значение – «60». Диапазон допустимых значений: [20; 1000].
Квозв.	Поле служит для хранения коэффициента возврата. По умолчанию выставляется значение – «0.8». Диапазон допустимых значений: [0.8; 0.99].
Емакс, %	Поле служит для хранения относительной погрешности. По умолчанию выставляется значение – «10». Диапазон допустимых значений: [0; 10].
Введение	Поле предназначено для вывода описания проверки в протоколе испытания. Примечание: В протоколе испытаний не будут отображаться формулы, созданные при помощи редактора формул «Microsoft Equation». Для отображения формулы такого вида можно сохранить ее как картинку и вставить в данном формате, либо создать ее при помощи редактора формул Word 2007 и выше.

Алгоритм проверки:

В данном типе проверки формируется осциллограмма, состоящая из идущих один за другим интервалов. Каждый интервал состоит из сигнала, содержащего основную и вторую (пятую) гармоники тока. Уровень основной (первой) гармоники определяется настройкой текстового поля «Уровень осн. гармоники».

Осциллограмма загружается в ИК, а затем воспроизводится. Срабатывание и возврат фиксируется по сигналу КВ на каком-то интервале, и для него определяется величина тока второй (пятой) гармоники. Это значение записывается в таблицу вида Таблица 3.88.

По эталонному значению и значению срабатывания тока второй (пятой) гармоники рассчитывается относительная погрешность и коэффициент возврата.

Уровень второй (пятой) гармоники на первом интервале определяется по формуле:

$$I_{100} = I_{50} \cdot \frac{K_f}{100} \cdot K_{нач}$$

На последующих интервалах определяется увеличением на шаг значения предыдущего интервала:

$$I_{100}^n = I_{100}^{n-1} + I_{50} \cdot \frac{K_f}{100} \cdot \frac{S}{100}$$

где I_{50}, I_{100} – уровень токов первой и второй гармоники соответственно, I_{50} определяется настройкой поля «Уровень осн. гармоники»,

K_f – «Уставка отношения»,

S – «Шаг», %

n – номер интервала.

Количество интервалов для нахождения срабатывания КВ вычисляется по формуле:

$$N_{ср} = 1 + \frac{100(K_{кон} - K_{нач})}{S}$$

$$D_{ср} = N_{ср} \cdot T_{кз}$$

Длительность режима для нахождения срабатывания не должно быть больше 1000 мс. В случае если длительность превышает допустимый предел, выдается предупреждение об этом, с предложением ввести другие параметры режима ($K_{нач}$ », « $K_{кон}$ », « $T_{кз}$ », «Шаг»).

Количество интервалов для нахождения возврата КВ вычисляется по формуле:

$$N_{воз} = \frac{100(K_{кон} - K_{нач}) \left(1 - \frac{E}{100}\right) \cdot K_{возвр}}{S}$$

Длительность осциллограммы в таком случае равна:

$$D = (N_{ср} + N_{возв}) \cdot T_{кз}$$

Итоговая формула кривой тока каждого интервала для проверки второй гармоники имеет вид:

$$i = \sqrt{2} \cdot I_{50} \sin\left(2\pi \cdot 50 \cdot t + \varphi \frac{\pi}{180}\right) + \sqrt{2} \cdot I_{100} \cdot \sin\left(2\pi \cdot 100 \cdot t + \varphi \frac{\pi}{180}\right),$$

для пятой гармоники:

$$i = I_{50} \sin\left(2\pi \cdot 50 \cdot t + \varphi \frac{\pi}{180}\right) + I_{250} \cdot \sin\left(2\pi \cdot 250 \cdot t + \varphi \frac{\pi}{180}\right)$$

где φ – фазовый сдвиг токов, определяется для каждого шаблона выдачи тока (для $I_A = 0$, $I_B = 240$, $I_C = 120$ градусов и так далее).

Эталонное значение тока срабатывания второй (пятой) гармоники определяется по формулам:

$$I_{100} = I_{50} \cdot \frac{K_{f2f1}}{100},$$

$$I_{250} = I_{50} \cdot \frac{K_{f5f1}}{100}.$$

Осциллограмма загружается в ИК, а затем воспроизводится. Срабатывание и возврат фиксируется по сигналу КВ на каком-то интервале, и для него определяется величина тока второй (пятой) гармоники.

По эталонному значению и значению срабатывания тока второй (пятой) гармоники рассчитывается относительная погрешность и коэффициент возврата.

3.2.23 Контроль несимметрии

Таблица 3.25 – Входные параметры

Основн ые параметры	Описание
Наимен ование*	Поле служит для хранения наименования проверки. Максимальное количество символов – 255.

Тип проверки	Поле предназначено для хранения типа проверки.
Шаблон выдачи	Поле предназначено для хранения токовых каналов ИК: IA(BC), IB(CA), IC(AB), UA(BC), UB(CA), UC(AB). Для испытательного комплекса Ретом-61 список будет дополнен токовыми каналами IA1(B1C1), IB1(C1A1), IC1(A1B1). Каналы ИК, указанные в скобках, используются в проверке в качестве опорных, их значение не меняется в течение всей проверки. Канал за скобками используется (особая фаза) в проверке, его значение меняется по заданным параметрам.
Опорное значение	Значение подаваемой величины (тока или напряжения) в опорных каналах ИК. Диапазон допустимых значений: [0; 100].
Номинал, А	Идентификатор уставки номинального параметра (тока или напряжения).
Контрольный выход	Поле предназначено для хранения сигнала, назначаемого на контрольный выход. Таблица со списком сигналов, доступных для редактирования, хранится в мобильном окне «Контрольный выход» (Рисунок 3.92).
Коэфф. несимметрии	Поле предназначено для хранения идентификатора уставки коэффициента несимметрии. Таблица со списком уставок, доступных для редактирования, хранится в мобильном окне «Уставки» (Рисунок 3.75).
Значение	Поле служит для выбора действующего (считанного с терминала) или введенного пользователем значения уставки (см. <i>Примечание</i>).
Режим работы контроля несимметрии	Поле служит для задания способа выполнения испытания. По умолчанию выставляется относительный режим. При относительном режиме $K_{несим} = I_{опор} - I / I_{max}$. При абсолютном режиме $K_{несим} = I_{min} / I_{max}$.
Дополнительные параметры	
Измерительный орган	Поле предназначено для выбора минимального или максимального органа действия. По умолчанию выставляется значение – «Максимального действия».
Кнач.	Поле служит для хранения начального коэффициента, которое в дальнейшем определяет начальный диапазон. Значение по умолчанию зависит от выбранного значения в поле «Измерительный орган». При выборе «Максимального действия» выставляется значение – «0.9», диапазон допустимых значений: [0.1; 1- $E_{max}/100$]. При выборе «Минимального действия» выставляется значение – «1.1», диапазон допустимых значений: [1+ $E_{max}/100$; 5].
Ккон.	Поле служит для хранения конечного коэффициента, которое в дальнейшем определяет конечный диапазон. Значение по умолчанию зависит от выбранного значения в поле «Измерительный орган». При выборе «Максимального действия» выставляется значение – «1.1», диапазон допустимых значений: [1+ $E_{max}/100$; 5]. При выборе «Минимального действия» выставляется значение – «0.9», диапазон допустимых значений: [0.1; 1- $E_{max}/100$].
Квозвр.	Поле служит для хранения коэффициента возврата. Значение по умолчанию зависит от выбранного значения в поле «Измерительный орган». При выборе «Максимального действия» выставляется значение – «0.9», диапазон допустимых значений: [0.9; 0.99]. При выборе «Минимального действия» выставляется значение – «1.1», диапазон допустимых значений: [1.01; 1.1].

Шаг, %	Поле служит для хранения шага, с которым будет проводиться проверка. По умолчанию выставляется значение – «1». Диапазон допустимых значений: [0.1; 100].
Ткз, мс	Поле служит для хранения времени короткого замыкания. По умолчанию выставляется значение – «40». Диапазон допустимых значений: [0; 1000].
Емакс., %	Поле служит для хранения относительной погрешности. По умолчанию выставляется значение – «10». Диапазон допустимых значений: [0; 10].
Введени е	Поле предназначено для вывода описания проверки в протоколе испытания. Примечание: В протоколе испытаний не будут отображаться формулы, созданные при помощи редактора формул «Microsoft Equation». Для отображения формулы такого вида можно сохранить ее как картинку и вставить в данном формате, либо создать ее при помощи редактора формул Word 2007 и выше.
Подроб ное описание	Поле предназначено для подробного описания действий, которые должен произвести пользователь для проведения данной проверки. Подробное описание проверки выводится в ленте испытаний.

Алгоритм проверки:

В зависимости от выбранной настройки в поле «Измерительный орган» рассчитывается эталонная величина срабатывания.

Для ИО максимального действия:

$$I_{сраб} = \frac{100 \cdot I_{опорн}}{Кнесим}$$

Для ИО минимального действия:

$$I_{сраб} = \frac{(Кнесим \cdot I_{опорн})}{100}$$

Аналогичные формулы для напряжения.

$$I_{нач} = I_{сраб} \cdot Кнач$$

$$I_{кон} = I_{сраб} \cdot Ккон$$

Подается трехфазный симметричный ток I (или напряжение U) величиной, равной опорному значению. Затем канал особой фазы изменяет значение в зависимости от заданных параметров от $Кнач$ до $Ккон$ с шагом «Шаг, %» для максимального ИО и от $Ккон$ до $Кнач$ с шагом «Шаг, %» для минимального ИО до срабатывания контрольного выхода. Затем проверяемый канал возвращается в исходное состояние с шагом «Шаг, %» до возврата.

Кнесим срабатывания и возврата рассчитывается по формуле:

$$Кнесим\ ср = \frac{\min(I_{опорн}, I_{ср})}{\max(I_{опорн}, I_{ср})} \cdot 100$$

$$Кнесим\ вз = \frac{\min(I_{опорн}, I_{вз})}{\max(I_{опорн}, I_{вз})} \cdot 100$$

I – величина тока срабатывания или возврата соответственно.

Погрешность рассчитывается по формуле:

$$E = \frac{|Кнесим - Кнесим\ сраб|}{Кнесим} \cdot 100$$

Коэффициент возврата в данной проверке не регламентируется.

3.2.24 Разность $3U_0$

Таблица 3.26 – Входные параметры

Основн ые параметры	Описание
------------------------	----------

Наименование*	Поле служит для хранения наименования проверки. Максимальное количество символов – 255.
Тип проверки	Поле предназначено для хранения типа проверки.
Контрольный выход	Поле предназначено для хранения сигнала, назначаемого на контрольный выход. Таблица со списком сигналов, доступных для редактирования, хранится в мобильном окне «Контрольный выход» (Рисунок 3.92).
Шаблон выдачи аналоговых величин	
Напряжения звезды	Поле предназначено для хранения шаблона выдачи напряжения: 3U0(A), 3U0(B), 3U0(C), 3U0(ABC), 3U0(AB), 3U0(BC), 3U0(CA).
Напряжение треугольника	Поле предназначено для хранения токовых каналов ИК: UA, UB, UC, U4.
Уставки	Таблица со списком уставок, доступных для редактирования, хранится в мобильном окне «Уставки» (Рисунок 3.75). Ответственность ввода значения уставки лежит на пользователе (см. Примечание).
ИО разности 3U0	Поле предназначено для хранения идентификатора уставки разности напряжений. Таблица со списком уставок, доступных для редактирования, хранится в мобильном окне «Уставки» (Рисунок 3.75).
Значение	Поле служит для выбора действующего (считанного с терминала) или введенного пользователем значения уставки (см. Примечание).
Параметры проверки	
Сторона треугольника	Поле служит для задания стороны треугольника, используемой в проверке.
Опорное напряжений	Выбор плеча, уровень напряжения которого будет неизменным при проверке.
Уровень опорного напряжения	Поле предназначено для хранения уровня напряжения в опорном плече.
Дополнительные параметры	
Кнач.	Поле служит для хранения начального коэффициента, которое в дальнейшем определяет начальный диапазон. Значение по умолчанию зависит от выбранного значения в поле «Измерительный орган». При выборе «Максимального действия» выставляется значение – «0.9», диапазон допустимых значений: [0.1; 1-Емакс/100]. При выборе «Минимального действия» выставляется значение – «1.1», диапазон допустимых значений: [1+Емакс/100; 5].
Ккон.	Поле служит для хранения конечного коэффициента, которое в дальнейшем определяет конечный диапазон. Значение по умолчанию зависит от выбранного значения в поле «Измерительный орган». При выборе «Максимального действия» выставляется значение – «1.1», диапазон допустимых значений: [1+Емакс/100; 5]. При выборе «Минимального действия» выставляется значение – «0.9», диапазон допустимых значений: [0.1; 1-Емакс/100].
Квозвр.	Поле служит для хранения коэффициента возврата. Значение по умолчанию зависит от выбранного значения в поле «Измерительный орган». При выборе «Максимального действия» выставляется значение – «0.9», диапазон допустимых значений: [0.9; 0.99]. При выборе «Минимального действия» выставляется значение – «1.1», диапазон допустимых значений: [1.01; 1.1].

Ткз, мс	Поле служит для хранения времени короткого замыкания. По умолчанию выставляется значение – «40». Диапазон допустимых значений: [0; 1000].
Шаг, Гц	Поле служит для хранения шага, с которым будет проводиться проверка. По умолчанию выставляется значение – «0.01». Диапазон допустимых значений: [0.01; 100].
Емакс., %	Поле служит для хранения относительной погрешности. По умолчанию выставляется значение – «3». Диапазон допустимых значений: [0; 10].
Число испытаний	Поле служит для хранения количества испытаний. По умолчанию выставляется значение – «1». Диапазон допустимых значений: [1; 5].
Введени е	Поле предназначено для вывода описания проверки в протоколе испытания. Примечание: В протоколе испытаний не будут отображаться формулы, созданные при помощи редактора формул «Microsoft Equation». Для отображения формулы такого вида можно сохранить ее как картинку и вставить в данном формате, либо создать ее при помощи редактора формул Word 2007 и выше.

Алгоритм проверки:

Проверка ИО разности напряжения нулевой последовательности построена на условии баланса напряжений нулевой последовательности звезды и разомкнутого треугольника.

Подаются напряжения на два плеча напряжений: звезды и треугольника. Напряжение опорного плеча устанавливается равным заданному значению в параметрах проверки.

Напряжение второго плеча повышается от уровня $K_{нач} \cdot U_{треуг\ сраб}$ или $K_{нач} \cdot U_{зв\ сраб}$, затем снижается до возврата ИО.

Для значения **Uф.ном** формулы расчета имеют вид:

Эталонное значения срабатывания зависит от выбранного опорного плеча.

Для опорного напряжения звезды значения срабатывания по напряжению треугольника рассчитывается по формуле:

$$U_{треуг\ расч} = U_{зв} \cdot \sqrt{3} + \frac{U_{уст} \cdot 100}{100}$$

Для опорного напряжения треугольника значения срабатывания по напряжению звезды рассчитывается по формуле:

$$U_{зв\ расч} = \frac{U_{треуг}}{\sqrt{3}} + \frac{U_{уст} \cdot 57,74}{100}$$

$U_{уст}$ – уставка разности в %

$U_{зв}$ – значение 3U0 звезды, в соответствии шаблону

$U_{треуг}$ – значение 3U0 треугольника, в соответствии шаблону

Затем вычисляется разность напряжений звезды и треугольника.

При использовании опорного напряжения треугольник формула расчета погрешности имеет вид:

$$\varepsilon = \left| \frac{U_{зв\ расч, В} - U_{сраб, В}}{U_{зв\ расч, В}} \right| \cdot 100\%$$

При использовании опорного напряжения звезда формула расчета погрешности имеет вид:

$$\varepsilon = \left| \frac{U_{треуг\ расч, В} - U_{сраб, В}}{U_{треуг\ расч, В}} \right| \cdot 100\%$$

Для значения **Uном** формулы расчета имеют вид:

Эталонное значение срабатывания зависит от выбранного опорного плеча.

Для опорного напряжения звезды значения срабатывания по напряжению треугольника рассчитывается по формуле:

$$U_{\text{треуг расч}} = U_{\text{зв}} \cdot \sqrt{3} + \frac{U_{\text{уст}} \cdot 57,7 \cdot 3}{100}$$

Для опорного напряжения треугольника значения срабатывания по напряжению звезды рассчитывается по формуле:

$$U_{\text{зв расч}} = \frac{U_{\text{треуг}}}{\sqrt{3}} + \frac{U_{\text{уст}} \cdot 100}{100}$$

$U_{\text{уст}}$ – уставка разности, %;

$U_{\text{зв}}$ – значение 3U0 звезды, в соответствии шаблону;

$U_{\text{треуг}}$ – значение 3U0 треугольника, в соответствии шаблону;

Затем вычисляется разность напряжений звезды и треугольника.

Формулы расчета погрешности при использовании опорного напряжения треугольник и звезда имеют тот же вид, что и формулы для Уф.ном.

3.2.25 КСФ: расхождение напряжений

Таблица 3.27 – Входные параметры

Основные параметры	Описание
Наименование*	Поле служит для хранения наименования проверки. Максимальное количество символов – 255.
Тип проверки	Поле предназначено для хранения типа проверки.
Контрольный выход	Поле предназначено для хранения сигнала, назначаемого на контрольный выход. Таблица со списком сигналов, доступных для редактирования, хранится в мобильном окне «Контрольный выход» (Рисунок 3.92).
Шаблон выдачи аналоговых величин	
Напряжения шин	Поле предназначено для хранения шаблона выдачи напряжения: UA, UB, UC, U4.
Ток присоединения	Поле предназначено для хранения токовых каналов ИК: IA, IB, IC, IA1, IB1, IC1, UA, UB, UC, U4.
Уставки	Таблица со списком уставок, доступных для редактирования, хранится в мобильном окне «Уставки» (Рисунок 3.75). Ответственность ввода значения уставки лежит на пользователе (см. Примечание).
Коэффициент коррекции модуля	Поле предназначено для хранения идентификатора уставки коэффициента коррекции модуля напряжения присоединения. Таблица со списком уставок, доступных для редактирования, хранится в мобильном окне «Уставки» (Рисунок 3.75).
Значение	Поле служит для выбора действующего (считанного с терминала) или введенного пользователем значения уставки (см. Примечание).
Максимальная разность напряжений	Поле предназначено для хранения уставки максимальной разности модулей напряжения при КС. Таблица со списком уставок, доступных для редактирования, хранится в мобильном окне «Уставки» (Рисунок 3.75).
Значение	Поле служит для выбора действующего (считанного с терминала) или введенного пользователем значения уставки (см. Примечание).
Параметры проверки	
Тип присоединения	Поле служит для хранения типа присоединения.

Фаза шин	Поле служит для выбора фазы шин.
Опорное напряжение	Выбор плеча, уровень напряжения которого будет неизменным при проверке.
Уровень опорного напряжения	Поле предназначено для хранения уровня напряжения в опорном плече.
Дополнительные параметры	
Кнач.	Поле служит для хранения начального коэффициента, которое в дальнейшем определяет начальный диапазон. Значение по умолчанию зависит от выбранного значения в поле «Измерительный орган». При выборе «Максимального действия» выставляется значение – «0.9», диапазон допустимых значений: [0.1; 1-Емакс/100]. При выборе «Минимального действия» выставляется значение – «1.1», диапазон допустимых значений: [1+Емакс/100; 5].
Ккон.	Поле служит для хранения конечного коэффициента, которое в дальнейшем определяет конечный диапазон. Значение по умолчанию зависит от выбранного значения в поле «Измерительный орган». При выборе «Максимального действия» выставляется значение – «1.1», диапазон допустимых значений: [1+Емакс/100; 5]. При выборе «Минимального действия» выставляется значение – «0.9», диапазон допустимых значений: [0.1; 1-Емакс/100].
Шаг, %	Поле служит для хранения шага, с которым будет проводиться проверка. По умолчанию выставляется значение – «1». Диапазон допустимых значений: [0.1; 100].
Квозвр.	Поле служит для хранения коэффициента возврата. Значение по умолчанию зависит от выбранного значения в поле «Измерительный орган». При выборе «Максимального действия» выставляется значение – «0.9», диапазон допустимых значений: [0.9; 0.99]. При выборе «Минимального действия» выставляется значение – «1.1», диапазон допустимых значений: [1.01; 1.1].
Ткз, мс	Поле служит для хранения времени короткого замыкания. По умолчанию выставляется значение – «40». Диапазон допустимых значений: [0; 1000].
Емакс., %	Поле служит для хранения относительной погрешности. По умолчанию выставляется значение – «3». Диапазон допустимых значений: [0; 10].
Введение	Поле предназначено для вывода описания проверки в протоколе испытания. Примечание: В протоколе испытаний не будут отображаться формулы, созданные при помощи редактора формул «Microsoft Equation». Для отображения формулы такого вида можно сохранить ее как картинку и вставить в данном формате, либо создать ее при помощи редактора формул Word 2007 и выше.

Алгоритм проверки:

Проверка ИО разности напряжения КСФ построена на условии баланса напряжений шин и присоединения.

В данной проверке фаза напряжения не участвует, поэтому принимаем ее равной нулю и формулы расчета напряжения присоединения упрощаются:

$$U_{пр} = 1000 \cdot KU \cdot I_{шон} - \text{при токе ШОН}$$

$$U_{пр} = KU \cdot U_{лин} - \text{при ТН присоединения}$$

Напряжение (или ток) опорного плеча вычисляются по формулам для присоединения:

$$I_{\text{шон}} = \frac{U_{\text{опорн}}}{1000 \cdot KU}$$

$$U_{\text{лин}} = \frac{U_{\text{опорн}}}{KU}$$

и для шин:

$$U_{\text{ш}} = U_{\text{опорн}}$$

$U_{\text{опорн}}$ – опорное напряжение, заданное в параметрах проверки.

Ток (или напряжение) второго плеча поднимается со значения $K_{\text{нач}} \cdot U_{\text{сраб}}$ до возврата ИО, а затем снижается до срабатывания. Эталонные значения возврата зависят от типа присоединения. Возврат органа при опорном напряжении присоединения:

$$U_{\text{ш сраб}} = KU \cdot U_{\text{лин}} - \frac{U_{\text{set}}}{100} \cdot 57,74 \text{ – при ТН присоединения}$$

$$U_{\text{ш сраб}} = 1000 \cdot KU \cdot I_{\text{шон}} - \frac{U_{\text{set}}}{100} \cdot 57,74 \text{ – при токе ШОН}$$

Возврат органа при опорном напряжении шин:

$$U_{\text{лин сраб}} = \frac{1}{KU} \cdot \left(U_{\text{ш}} + \frac{U_{\text{set}}}{100} \cdot 57,74 \right) \text{ – при ТН присоединения}$$

$$I_{\text{шон сраб}} = \frac{1}{1000 \cdot KU} \cdot \left(U_{\text{ш}} + \frac{U_{\text{set}}}{100} \cdot 57,74 \right) \text{ – при токе ШОН}$$

U_{set} – значение уставки максимальной разности модулей напряжения при КС;

KU – уставка коэффициента коррекции модуля напряжения присоединения;

$U_{\text{ш}}$ – значение напряжения подаваемой на шины;

$U_{\text{лин}}$ – значение напряжения подаваемое на ТН присоединения;

$I_{\text{шон}}$ – значение тока, подаваемое на вход ШОН присоединения.

Вычисляется разница напряжений для срабатывания или возврата

$$\Delta U_{\text{сраб}} = |U_{\text{ш}} - U_{\text{пр}}|$$

3.2.26 КСФ: расхождение фаз

Таблица 3.28 – Входные параметры

Основные параметры	Описание
Наименование*	Поле служит для хранения наименования проверки. Максимальное количество символов – 255.
Тип проверки	Поле предназначено для хранения типа проверки.
Контрольный выход	Поле предназначено для хранения сигнала, назначаемого на контрольный выход. Таблица со списком сигналов, доступных для редактирования, хранится в мобильном окне «Контрольный выход» (Рисунок 3.92).
Шаблон выдачи аналоговых величин	
Напряжения шин	Поле предназначено для хранения шаблона выдачи напряжения: UA, UB, UC, U4.
Ток присоединения	Поле предназначено для хранения токовых каналов ИК: IA, IB, IC, IA1, IB1, IC1, UA, UB, UC, U4.
Уставки	Таблица со списком уставок, доступных для редактирования, хранится в мобильном окне «Уставки» (Рисунок 3.75). Ответственность ввода значения уставки лежит на пользователе (см. Примечание).
Коэффициент коррекции модуля	Поле предназначено для хранения идентификатора уставки коэффициента коррекции модуля напряжения присоединения. Таблица со списком уставок, доступных для редактирования, хранится в мобильном окне «Уставки» (Рисунок 3.75).

Значение	Поле служит для выбора действующего (считанного с терминала) или введенного пользователем значения уставки (см. <i>Примечание</i>).
Сдвиг фазы U присоединения	Уставка угла коррекции напряжения присоединения. Таблица со списком уставок, доступных для редактирования, хранится в мобильном окне «Уставки» (Рисунок 3.75).
Значение	Поле служит для выбора действующего (считанного с терминала) или введенного пользователем значения уставки (см. <i>Примечание</i>).
Максимальная разность фаз	Поле предназначено для хранения уставки максимальной разности фаз при КС. Таблица со списком уставок, доступных для редактирования, хранится в мобильном окне «Уставки» (Рисунок 3.75).
Значение	Поле служит для выбора действующего (считанного с терминала) или введенного пользователем значения уставки (см. <i>Примечание</i>).
Параметры проверки	
Тип присоединения	Поле служит для хранения типа присоединения.
Фаза шин	Поле служит для выбора фазы шин.
Опорное напряжение	Выбор плеча, уровень напряжения которого будет неизменным при проверке.
Уровень опорного напряжения	Поле предназначено для хранения уровня напряжения в опорном плече.
Уровень опорного угла	Поле предназначено для хранения значения угла в опорном плече.
Дополнительные параметры	
Кнач.	Поле служит для хранения начального коэффициента, которое в дальнейшем определяет начальный диапазон. Значение по умолчанию зависит от выбранного значения в поле «Измерительный орган». При выборе «Максимального действия» выставляется значение – «0.9», диапазон допустимых значений: [0.1; 1-Емакс/100]. При выборе «Минимального действия» выставляется значение – «1.1», диапазон допустимых значений: [1+Емакс/100; 5].
Ккон.	Поле служит для хранения конечного коэффициента, которое в дальнейшем определяет конечный диапазон. Значение по умолчанию зависит от выбранного значения в поле «Измерительный орган». При выборе «Максимального действия» выставляется значение – «1.1», диапазон допустимых значений: [1+Емакс/100; 5]. При выборе «Минимального действия» выставляется значение – «0.9», диапазон допустимых значений: [0.1; 1-Емакс/100].
Шаг, %	Поле служит для хранения шага, с которым будет проводиться проверка. По умолчанию выставляется значение – «1». Диапазон допустимых значений: [0.1; 100].
Ткз, мс	Поле служит для хранения времени короткого замыкания. По умолчанию выставляется значение – «40». Диапазон допустимых значений: [0; 1000].
Δ , °	Поле служит для хранения абсолютной погрешности. По умолчанию выставляется значение – «3». Диапазон допустимых значений: [1; 100].
Введение	Поле предназначено для вывода описания проверки в протоколе испытания.

	Примечание: В протоколе испытаний не будут отображаться формулы, созданные при помощи редактора формул «Microsoft Equation». Для отображения формулы такого вида можно сохранить ее как картинку и вставить в данном формате, либо создать ее при помощи редактора формул Word 2007 и выше.
--	---

Алгоритм проверки:

Проверка ИО разности фаз напряжений КСФ построена на условии баланса фаз напряжений шин и присоединения.

В данной проверке уровень напряжения шин и присоединения принимаем равным опорному и формулы расчета напряжения присоединения примут вид:

$$\underline{U}_{\text{пр}} = 1000 \cdot KU \cdot I_{\text{шон}} \angle (\varphi_{\text{шон}} - \varphi_{\text{сдвиг}}) \text{ – при токе ШОН}$$

$$\underline{U}_{\text{пр}} = KU \cdot U_{\text{лин}} \angle (\varphi_{\text{Улин}} - \varphi_{\text{сдвиг}}) \text{ – при ТН присоединения.}$$

$$\underline{U}_{\text{ш}} = U_{\text{шин}} \angle \varphi_{\text{шин}} \text{ – напряжение шин.}$$

Напряжение (или ток) опорного плеча вычисляются по формулам для присоединения:

$$I_{\text{шон}} = \frac{U_{\text{опорн}}}{1000 \cdot KU}$$

$$U_{\text{лин}} = \frac{U_{\text{опорн}}}{KU}$$

И для шин:

$$U_{\text{ш}} = U_{\text{опорн}}$$

$U_{\text{опорн}}$ – опорное напряжение, заданное в параметрах проверки.

Для проверки углы $\varphi_{\text{шон}}$ и $\varphi_{\text{Улин}}$ устанавливаются равными $-\varphi_{\text{сдвиг}}$, а угол $\varphi_{\text{шин}}$ – равным 0. Таким образом, углы напряжения шин и присоединения совпадают, и их разность будет равна 0, эти углы являются начальными. Сигнал КВ при этом должен быть сработанным, если он не сработал, то выводится сообщение: «Неправильная конфигурация теста».

Угол тока (или напряжения) второго плеча увеличивается от начального значения до возврата, а затем уменьшается до срабатывания КВ. Значения углов срабатывания и возврата записываются в таблицу отчета.

Далее угол возвращается в начальное значение (устанавливается сработанное состояние КВ), и уменьшается до возврата, а затем увеличивается до срабатывания КВ. Значения этих углов также записываются в таблицу отчета.

Все изменения углов проходят с шагом $\Delta\varphi$, установленным в параметрах проверки.

Вычисляется разность фаз шин и присоединения для срабатывания и возврата:

$$\Delta\varphi = |\varphi_{\text{ш сраб}} - \varphi_{\text{оп}} - \varphi_{\text{уст}}| \text{ – при опорном напряжении присоединения}$$

$$\Delta\varphi = |\varphi_{\text{лин сраб}} - (\varphi_{\text{оп}} - \varphi_{\text{сдвиг}}) - \varphi_{\text{уст}}|,$$

$$\Delta\varphi = |\varphi_{\text{шон сраб}} - (\varphi_{\text{оп}} - \varphi_{\text{сдвиг}}) - \varphi_{\text{уст}}| \text{ – при опорном напряжении шин.}$$

Эталонные значения срабатывания зависят от типа присоединения.

Срабатывание органа при опорном напряжении присоединения:

$$\varphi_{\text{ш сраб}} = \varphi_{\text{set}}, \varphi_{\text{ш сраб}} = -\varphi_{\text{set}}$$

Срабатывание органа при опорном напряжении шин:

$$\varphi_{\text{лин сраб}} = \varphi_{\text{set}} - \varphi_{\text{сдвиг}}, \varphi_{\text{лин сраб}} = -\varphi_{\text{set}} - \varphi_{\text{сдвиг}} \text{ – при ТН присоединения}$$

$$\varphi_{\text{шон сраб}} = \varphi_{\text{set}} - \varphi_{\text{сдвиг}}, \varphi_{\text{шон сраб}} = -\varphi_{\text{set}} - \varphi_{\text{сдвиг}} \text{ – при токе ШОН}$$

φ_{set} – значение уставки максимальной разности модулей напряжения при КС;

$U_{\text{ш}}$ – значение напряжения подаваемой на шины;

$U_{\text{лин}}$ – значение напряжения подаваемое на ТН присоединения;

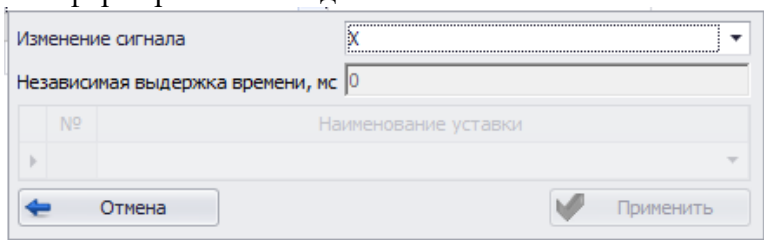
$I_{\text{шон}}$ – значение тока, подаваемое на вход ШОН присоединения.

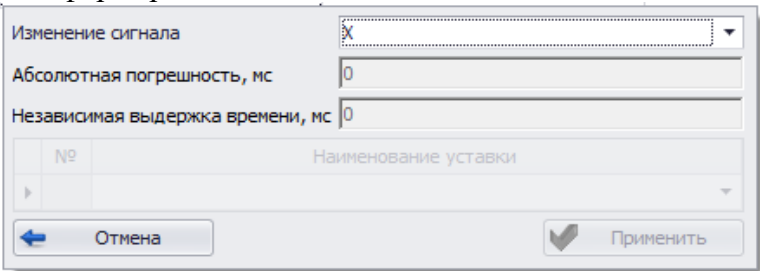
3.2.27 Логика

Таблица 3.29 – Входные параметры

Основные параметры	Описание
--------------------	----------

Наименование*	Поле служит для хранения наименования проверки. Максимальное количество символов – 255.
Тип проверки	Поле предназначено для хранения типа проверки.
Контрольный выход	Поле предназначено для хранения значения контрольного выхода. Таблица со списком сигналов, доступных для редактирования, хранится в мобильном окне «Контрольный выход» (Рисунок 3.92).
Наименование режима	Поле служит для хранения наименования режима. Добавление нового режима осуществляется нажатием на кнопку «Добавить режим» над таблицей.
Длительность режима, мс	Поле служит для хранения времени, которое суммируется из выдержки времени, введенной пользователем вручную, и выбранных уставок терминала.
Параметры испытательного комплекса	
Шаблон выдачи аналоговых величин	<p>Поле предназначено для хранения шаблона выдачи тока/напряжения. Данное поле содержит таблицу описания шаблона выдачи аналоговых величин и поле для выбора шаблона. В зависимости от выбранного шаблона будет изменяться таблица описания шаблона аналоговых величин.</p> <p>В первом столбце таблицы представлены наименования цепей переменного тока/напряжения.</p> <p>Второй столбец служит для ввода значения тока/напряжения. Заполняется пользователем вручную. Диапазон допустимых значений для тока: [0; 30]; для напряжения: [0; 200].</p> <p>В третьем столбце осуществляется выбор уставки через выпадающий список, представленный в виде таблицы, параметры которой загружаются из таблицы окна «Уставки» (Рисунок 3.75). Если в таблице отсутствуют значения, то необходимо перейти в окно «Уставки» и там выполнить добавление уставок.</p> <p>Столбец «Единица измерения» заполняется автоматически либо выбирается вручную в соответствии с выбранной уставкой тока/напряжения.</p> <p>В случае ручного ввода значения тока (в столбце «Значение»), единица измерения примет значение «А».</p> <p>В случае ручного ввода значения напряжения (в столбце «Значение»), единица измерения примет значение «В».</p> <p>В случае выбора уставки тока, единица измерения примет значение «% от Iном».</p> <p>В случае выбора уставки напряжения, пользователю необходимо самому выбрать единицу измерения: «% от Uном»/«% от Uфном».</p> <p>Столбец «Коэффициент» заполняется автоматически и не доступен для редактирования в случае ручного ввода значения тока/напряжения (в столбце «Значение»). В случае выбора уставки тока/напряжения (в столбце «Уставка»), значение данного поля можно изменить вручную. Диапазон допустимых значений: [0; 5].</p> <p>Столбец «Фаза» заполняется пользователем вручную.</p> <p>Столбец «Значение» (частоты) заполняется пользователем вручную. По умолчанию принято значение «50». Диапазон допустимых значений: [35; 55]. При изменении данного значения в одной строке, оно изменится во всех остальных.</p>

	<p>Столбец «Уставка» служит для выбора уставки из терминала, относительно которой выбирается частота сигнала.</p> <p>Столбец «Значение смещения» (частоты) заполняется пользователем вручную.</p> <p>Столбец «Уставка смещения» служит для выбора уставки, относительно которой выставляется значение смещения частоты.</p> <p>Для сохранения введенных параметров необходимо нажать на кнопку «Применить». Для активации данной кнопки, необходимо после редактирования значения в ячейке, перейти на любую другую ячейку либо нажать на клавишу «Enter».</p>
Параметры ИК и устройства РЗА	
Аналоговый выход	<p>В поле представлены наименования цепей переменного тока/напряжения. Данные заносятся автоматически в соответствии с выбранными параметрами в проверке подключения, расположенной перед текущей проверкой логики.</p> <p>В поле «Аналоговый выход» передаются данные из таблицы «Тип канала ИК: Аналоговый». В поле «Дискретный выход» передаются данные из таблицы «Тип канала ИК: Выходной». В поле «Дискретный вход» передаются данные из таблицы «Тип канала ИК: Входной».</p>
Дискретный выход	
Дискретный вход	
Аналоговый вход	<p>В поле представлены наименования каналов устройства РЗА. Данные заносятся автоматически в соответствии с выбранными параметрами в проверке подключения, расположенной перед текущей проверкой логики.</p> <p>В поле «Аналоговый вход» передаются данные из таблицы «Тип канала ИК: Аналоговый». В поле «Дискретный вход» передаются данные из таблицы «Тип канала ИК: Выходной». В поле «Дискретный выход» передаются данные из таблицы «Тип канала ИК: Входной».</p>
Дискретный вход	
Дискретный выход	
Описание	
Аналоговый выход – Аналоговый вход	<p>Описание подачи аналоговых величин из испытательного комплекса в терминал РЗА.</p>
Дискретный выход – Дискретный вход	<p>По нажатию на раскрывающийся список, откроется форма описания формирования входного сигнала.</p>  <p>Поле «Изменение сигнала» содержит список:</p> <ul style="list-style-type: none"> «0 > 1» - появление сигнала (срабатывание реле) через какой-то момент времени; «1 > 0» - расформирование сигнала (возврат реле) через какой-то момент времени; «1» - уверенное наличие постоянного сигнала (срабатывание реле) определенное время; «0» - уверенное отсутствие сигнала (возврат реле) определенное время.

	<p>Поле «Независимая выдержка времени, мс» служит для ввода числового значения (период времени через которое появится тот или иной дискретный входной сигнал в терминале).</p> <p>1. Если изменение сигнала выбрано «0 > 1», то при создании нового режима автоматически в поле изменения сигнала будет подставляться «1», т.е. последующий режим должен иметь ожидаемый сигнал, сформированный в предыдущем режиме, и не должен иметь такое же название изменения сигнала (повторение изменения сигнала «0», «1» и «X» возможно);</p> <p>2. Если выбрали в выпадающем списке изменение сигнала «0 > 1» или «1 > 0», то это означает, что система ждет появления или отсутствия сигнала через указанное время в поле «Независимая выдержка времени, мс». В таком случае, поле «Независимая выдержка времени, мс» становится активным для редактирования;</p> <p>3. Если выбрали в выпадающем списке изменение сигнала «0» или «1», то это означает, что система не ждет появления или отсутствия сигнала через указанное время в поле «Независимая выдержка времени, мс». В таком случае, поле «Независимая выдержка времени, мс» становится пассивным для редактирования;</p> <p>4. Если выбрали в выпадающем списке изменение сигнала «X», то это означает, что система вообще никак не реагирует на появление или отсутствие сигнала. В таком случае поле «Независимая выдержка времени, мс» становится пассивным для редактирования.</p>
<p>Дискретный вход – Дискретный выход</p>	<p>По нажатию на раскрывающийся список, откроется форма описания формирования выходного сигнала.</p>  <p>Поле «Изменение сигнала» содержит список:</p> <ul style="list-style-type: none"> «0 > 1» - появление сигнала (срабатывание реле) через какой-то момент времени; «1 > 0» - расформирование сигнала (возврат реле) через какой-то момент времени; «0 > 1 > 0» - появление и исчезновение сигнала (срабатывание реле) через какой-то момент времени; «1 > 0 > 1» - пропадание и появление сигнала (срабатывание реле) через какой-то момент времени; «1» - уверенное наличие постоянного сигнала (срабатывание реле) определенное время; «0» - уверенное отсутствие сигнала (возврат реле) определенное время; «X» - появление или исчезновение сигнала (срабатывание или отпускание реле) не влияет на проверку логики. <p>Поле «Независимая выдержка времени, мс» служит для ввода числового значения (период времени через которое появится тот или иной дискретный выходной сигнал в терминале).</p>

	<p>Поле «Абсолютная погрешность, мс» служит для ввода значения погрешности.</p> <p>1. Если изменение сигнала выбрано «0 > 1», то при создании нового режима автоматически в поле изменения сигнала будет подставляться «1», т.е. последующий режим должен иметь ожидаемый сигнал сформированный в предыдущем режиме, и не должен иметь такое же название изменения сигнала (повторение изменения сигнала «0», «1» и «X» возможно);</p> <p>2. Если выбрали в выпадающем списке изменение сигнала «0 > 1»/«1 > 0», то это означает, что система ждет формирование сигнала через указанное время в поле «Независимая выдержка времени, мс» с учетом абсолютной погрешности (+-), если сигнал не сформировался в промежуток абсолютной погрешности, то тест провален.</p> <p>3. Если выбрали в выпадающем списке изменение сигнала «0» или «1», то это означает, что система не ждет формирование сигнала. Поля «Независимая выдержка времени, мс» и «Абсолютная погрешность, мс» пассивны для редактирования, если по какой-то причине сигнал появился, то тест провален;</p> <p>4. Если выбрали в выпадающем списке изменение сигнала «X», то это означает, что система вообще ни как не реагирует на формирование сигнала. Поля «Независимая выдержка времени, мс» и «Абсолютная погрешность, мс» пассивны для редактирования.</p>
Введение	<p>Поле предназначено для вывода описания проверки в протоколе испытания.</p> <p>Примечание: В протоколе испытаний не будут отображаться формулы, созданные при помощи редактора формул «Microsoft Equation». Для отображения формулы такого вида можно сохранить ее как картинку и вставить в данном формате, либо создать ее при помощи редактора формул Word 2007 и выше.</p>

Примечание: Задержка для дискретных выходов релейного типа на замыкание в программе REST учитывает: на срабатывание 14мс, на возврат 20мс; задержки дискретных входов терминала нет.

Таблица 3.30. Задержка дискретных выходов РЕТОМ-61 при переходе из режима в режим

тек. пред.	X	0	1	0>1	1>0
X;0; 1>0	0	0	пред. +14мс	тек. 14мс	пред. +14мс тек. 20мс
1; 0>1	0	пред. +20мс	0	пред. +20мс тек. 14мс	тек. 20мс

3.2.28 Коммутационный аппарат

Примечание: Для доступа к параметрам испытательного комплекса необходимо в параметрах проекта испытаний заполнить поле «Испытательный комплекс».

Таблица 3.31 – Входные параметры

Основные параметры	Описание
--------------------	----------

Наименование*	Поле служит для хранения наименования проверки. Максимальное количество символов – 255.
Тип проверки	Поле предназначено для хранения типа проверки.
Вывести проверку в протокол испытаний	Установка флага в данное поле позволит вывести текст, описанный в поле «Введение» в протокол испытаний. Если галочка не установлена, то результат данной проверки не войдет в протокол испытаний.
Длительность, с	Период времени, в течение которого проверка анализирует значения сигналов с устройства. По умолчанию выставляется значение – «2». Диапазон допустимых значений: [2; 60].
Тип сигнала	Поле предназначено для хранения типа сигнала. По умолчанию выставляется значение – «Постоянный».
Погрешность, %	Максимальное допустимое отклонение считываемого сигнала от подаваемого, равного $I_{ном}$, $U_{ном}$ или $I_{шн}$. По умолчанию выставляется значение – «0». Диапазон допустимых значений: [0; 50].
Каналы ИК	Таблица предназначена для хранения аналоговых каналов устройства РЗА. В первом столбце представлены наименования цепей переменного тока/напряжения. Во втором столбце осуществляется выбор каналов устройства РЗА через выпадающий список, значения которого заполняются из таблицы окна «Вх/Вых сигналы» (Рисунок 3.104) с типом каналов «Аналоговый». Столбец «Клеммы» заполняется автоматически в соответствии с выбранным каналом устройства РЗА (в случае заполнения данного поля в окне «Вх/Вых сигналы»), при этом значение данного поля можно изменить вручную в соответствии с принципиальной схемой устройства РЗА.
Введение	Поле заполняется пользователем вручную. Предназначено для вывода описания проверки в протоколе испытания. Примечание: В протоколе испытаний не будут отображаться формулы, созданные при помощи редактора формул «Microsoft Equation». Для отображения формулы такого вида можно сохранить ее как картинку и вставить в данном формате, либо создать ее при помощи редактора формул Word 2007 и выше.

3.2.29 Осциллограф

Таблица 3.32 – Входные параметры

Основные параметры	Описание
Наименование*	Поле служит для хранения наименования проверки. Максимальное количество символов – 255.
Тип проверки	Поле предназначено для хранения типа проверки.
Вывести проверку в протокол испытаний	Установка флага в данное поле позволит вывести текст, описанный в поле «Введение» в протокол испытаний. Если галочка не установлена, то результат данной проверки не войдет в протокол испытаний.
Введение	Поле предназначено для вывода описания проверки в протоколе испытания. Данное поле будет выведено в ленте испытаний, если поле «Подробное описание» не заполнено. Примечание: В протоколе испытаний не будут отображаться формулы, созданные при помощи редактора формул «Microsoft Equation». Для отображения формулы такого вида можно

	сохранить ее как картинку и вставить в данном формате, либо создать ее при помощи редактора формул Word 2007 и выше.
Подробное описание	Поле предназначено для подробного описания действий, которые должен произвести пользователь для проведения данной проверки. Подробное описание проверки выводится в ленте испытаний.

3.2.30 Изменение группы уставок

Таблица 3.33 – Входные параметры

Основные параметры	Описание
Наименование*	Поле служит для хранения наименования проверки. Максимальное количество символов – 255.
Тип проверки	Поле предназначено для хранения типа проверки.
Активная группа уставок	Поле предназначено для хранения названия группы уставок. Таблица со списком уставок, доступных для редактирования, хранится в мобильном окне «Уставки» (Рисунок 3.75).
Разрешить изменения	Флаг, позволяющий выполнять изменения выбранной активной группы уставок при проведении испытания. Если галочка не установлена, то будет использоваться группа уставок, выбранная пользователем в данном режиме.
Введение	Поле предназначено для вывода описания проверки в протоколе испытания. Данное поле будет выведено в ленте испытаний, если поле «Подробное описание» не заполнено. Примечание: В протоколе испытаний не будут отображаться формулы, созданные при помощи редактора формул «Microsoft Equation». Для отображения формулы такого вида можно сохранить ее как картинку и вставить в данном формате, либо создать ее при помощи редактора формул Word 2007 и выше.
Подробное описание	Поле предназначено для подробного описания действий, которые должен произвести пользователь для проведения текущей проверки. Подробное описание проверки выводится в ленте испытаний.

Если выбранная группа уставок была найдена в терминале при проведении испытания, то проверка будет пройдена успешно.

Если выбранная группа уставок не была найдена в терминале и при этом не была установлена галочка в поле «Разрешить изменения», то проверка считается не пройденной.

Если выбранная группа уставок не была найдена в терминале, но при этом стояла галочка в поле «Разрешить изменения», то в выпадающий список данного поля в режиме испытаний будут загружены группы уставок из терминала для выбора необходимой группы.

Если пользователю необходима возможность изменения группы уставок в режиме испытаний, то поле «Активная группа уставок» заполнять не нужно, а в поле «Разрешить изменения» поставить галочку.

3.2.31 Изменение уставок

Таблица 3.34 – Входные параметры

Основные параметры	Описание
Наименование*	Поле служит для хранения наименования проверки. Максимальное количество символов – 255.
Тип проверки	Поле предназначено для хранения типа проверки.

Уставка	<p>Таблица предназначена для хранения уставок, значения которых требуется изменить при проведении испытания. При помощи кнопки «Добавить» осуществляется добавление новой строки в таблицу, через которую выполняется выбор уставки и ввод требуемых изменений. Добавить одну и ту же уставку несколько раз в проверку нельзя.</p> <p>В первом столбце необходимо выбрать наименование уставки. Выбор осуществляется через выпадающий список, представленный в виде таблицы, параметры которой загружаются из таблицы окна «Уставки» (Рисунок 3.75). В столбце «Значение» необходимо записать новое значение выбранной уставки, которое будет записываться в устройство РЗА при проведении испытания (см. <i>Примечание</i>). После завершения испытания, все ранее измененные значения уставок вернутся в первоначальное состояние. Столбец «Диапазон» заполняется автоматически в соответствии с выбранной уставкой (в случае заполнения данного поля в окне «Уставки»). Значение данного поля не редактируемое (изменить диапазон значений можно в окне «Уставки»).</p>
Введение	<p>Поле предназначено для вывода описания проверки в протоколе испытания. Данное поле будет выведено в ленте испытаний, если поле «Подробное описание» не заполнено.</p> <p><i>Примечание:</i> В протоколе испытаний не будут отображаться формулы, созданные при помощи редактора формул «Microsoft Equation». Для отображения формулы такого вида можно сохранить ее как картинку и вставить в данном формате, либо создать ее при помощи редактора формул Word 2007 и выше.</p>
Подробное описание	<p>Поле предназначено для подробного описания действий, которые должен произвести пользователь для проведения данной проверки. Подробное описание проверки выводится в ленте испытаний.</p>

При изменении значений уставок в терминале сначала выполняется поиск каждой уставки в файле значений уставок (.set). Если выбранная уставка была найдена, то проверка будет пройдена успешно.

Если выбранная группа уставок не была найдена в файле значений уставок (.set), то выполняется поиск значения для данной уставки в файле описаний уставок (.sdf). Если уставка не была найдена в файле описаний (.sdf), то проверка считается не пройденной. Если уставка найдена в файле описаний (.sdf), то в файл значений активной группы уставок (.set) добавляется новая строка со значением уставки. После того как изменения всех уставок внесены в .set файл, файл записывается в терминал.

3.2.32 Изменение конфигурации устройства

Таблица 3.35 – Входные параметры

Основные параметры	Описание
Наименование*	Поле служит для хранения наименования проверки. Максимальное количество символов – 255.
Тип проверки	Поле предназначено для хранения типа проверки.
Тип: Аналоговый	Таблица предназначена для хранения аналоговых, входных и выходных каналов испытательного комплекса. Параметры таблицы заполняются по кнопке «Добавить» (список заполняется из таблицы окна «Вх/Вых сигналы» (Рисунок 3.104)). Для
Тип: Входной	
Тип: Выходной	

	редактирования параметров таблицы служит кнопка «Править». Удаление записи из таблицы выполняется по кнопке «Удалить».
Введение	Поле предназначено для вывода описания проверки в протоколе испытания. Данное поле будет выведено в ленте испытаний, если поле «Подробное описание» не заполнено. Примечание: В протоколе испытаний не будут отображаться формулы, созданные при помощи редактора формул «Microsoft Equation». Для отображения формулы такого вида можно сохранить ее как картинку и вставить в данном формате, либо создать ее при помощи редактора формул Word 2007 и выше.
Подробное описание	Поле предназначено для подробного описания действий, которые должен произвести пользователь для проведения данной проверки. Подробное описание проверки выводится в ленте испытаний.

Проверка осуществляет изменение параметров каналов испытательного комплекса. Для аналоговых каналов выполняется изменение номинала. Для входных и выходных каналов – изменение самого сигнала.

Для изменения номинала аналогового сигнала необходимо в окне «Редактирование параметров канала платы» (открывается по кнопке «Добавить») в поле «Тип канала устройства РЗА» выбрать «Аналоговый», в поле «Сигнал» выбрать вид сигнала, номинал которого необходимо изменить (список заполняется из таблицы окна «Вх/Вых сигналы» (Рисунок 3.104)), и ниже, в поле «Номинал» выбрать требуемое значение номинала для данного сигнала. Для сохранения введенных параметров служит кнопка «Сохранить».

Для изменения входных и выходных сигналов необходимо в окне «Редактирование параметров канала платы» в поле «Тип канала устройства РЗА» выбрать «Входной»/«Выходной», в поле «Канал платы устройства РЗА» выбрать соответствующий номер платы и канала, требующий изменения, и далее, в поле «Сигнал» выбрать требуемый тип сигнала.

Выполненные изменения будут перенесены в проверку подключения, следующую за данной проверкой изменения конфигурации, и будут подсвечены цветом, выбранным разработчиком. Для сохранения измененного плана испытаний служит кнопка «Сохранить».

3.2.33 Изменение конфигурации ИК

Таблица 3.36 – Входные параметры

Основные параметры	Описание
Наименование*	Поле служит для хранения наименования проверки. Максимальное количество символов – 255.
Тип проверки	Поле предназначено для хранения типа проверки.
Тип: Выходной	Таблица предназначена для хранения и изменения параметров выходных каналов испытательного комплекса. Для их редактирования в каждой строке таблицы необходимо выбрать состояние выходного канала ИК из списка «Активировать»/«Деактивировать».
Введение	Поле предназначено для вывода описания проверки в протоколе испытания. Данное поле будет выведено в ленте испытаний, если поле «Подробное описание» не заполнено. Примечание: В протоколе испытаний не будут отображаться формулы, созданные при помощи редактора формул «Microsoft Equation». Для отображения формулы такого вида можно сохранить ее как картинку и вставить в данном формате, либо создать ее при помощи редактора формул Word 2007 и выше.

Подробное описание	Поле предназначено для подробного описания действий, которые должен произвести пользователь для проведения данной проверки. Подробное описание проверки выводится в ленте испытаний.
--------------------	--

3.2.34 Пауза

Проверка приведет испытание к временной остановке до тех пор, пока пользователь не произведет определенные действия, описанные в проверке, и нажмет на кнопку «Далее».

Таблица 3.37 – Входные параметры

Основные параметры	Описание
Наименование*	Поле служит для хранения наименования проверки. Максимальное количество символов – 255.
Тип проверки	Поле предназначено для хранения типа проверки.
Вывести проверку в протокол испытаний	Установка флага в данное поле позволит вывести текст, описанный в поле «Введение» в протокол испытаний. Если галочка не установлена, то результат данной проверки не войдет в протокол испытаний.
Варианты выбора	Поле служит для хранения вариантов действий пользователя при проведении испытания. Например: Тест пройден/Тест не пройден. Для добавления вариантов выбора необходимо нажать на кнопку «Плюс» напротив данного поля и в открывшемся окне ввести значение и нажать на кнопку «Сохранить». Если варианты выбора были добавлены, то в режиме испытаний программа будет ожидать, пока пользователь произведет необходимый выбор и нажмет на кнопку «Далее». Только после этого испытание продолжится. Результат выбора будет отображен в протоколе испытаний.
Введение	Поле предназначено для вывода описания проверки в протоколе испытания. Данное поле будет выведено в ленте испытаний, если поле «Подробное описание» не заполнено. Примечание: В протоколе испытаний не будут отображаться формулы, созданные при помощи редактора формул «Microsoft Equation». Для отображения формулы такого вида можно сохранить ее как картинку и вставить в данном формате, либо создать ее при помощи редактора формул Word 2007 и выше.
Подробное описание	Поле предназначено для подробного описания действий, которые должен произвести пользователь для проведения данной проверки. Подробное описание проверки выводится в ленте испытаний.

3.3 Режим испытаний

Режим испытаний представляет собой процесс прохождения по проверкам выбранного проекта с соблюдением определенных условий. В текущем режиме можно выбрать проект испытаний (из представленного списка проектов), управлять проверками испытаний (установка/снятие "галочек", позволяющих включить проверку в испытание /исключить проверку из испытания), получать результаты проведенных испытаний (протокол испытаний), сформировать отчет по протоколу испытаний.

После запуска программы, пользователь автоматически попадает в режим испытания (рисунок 3.27). В верхней части окна располагается панель управления, которая содержит кнопки управления программой в текущем режиме. В левой части данного окна содержится

перечень проверок выбранного проекта испытания, а в правой отображаются параметры проверки, которые будут изменяться в зависимости от типа выполняемой проверки.

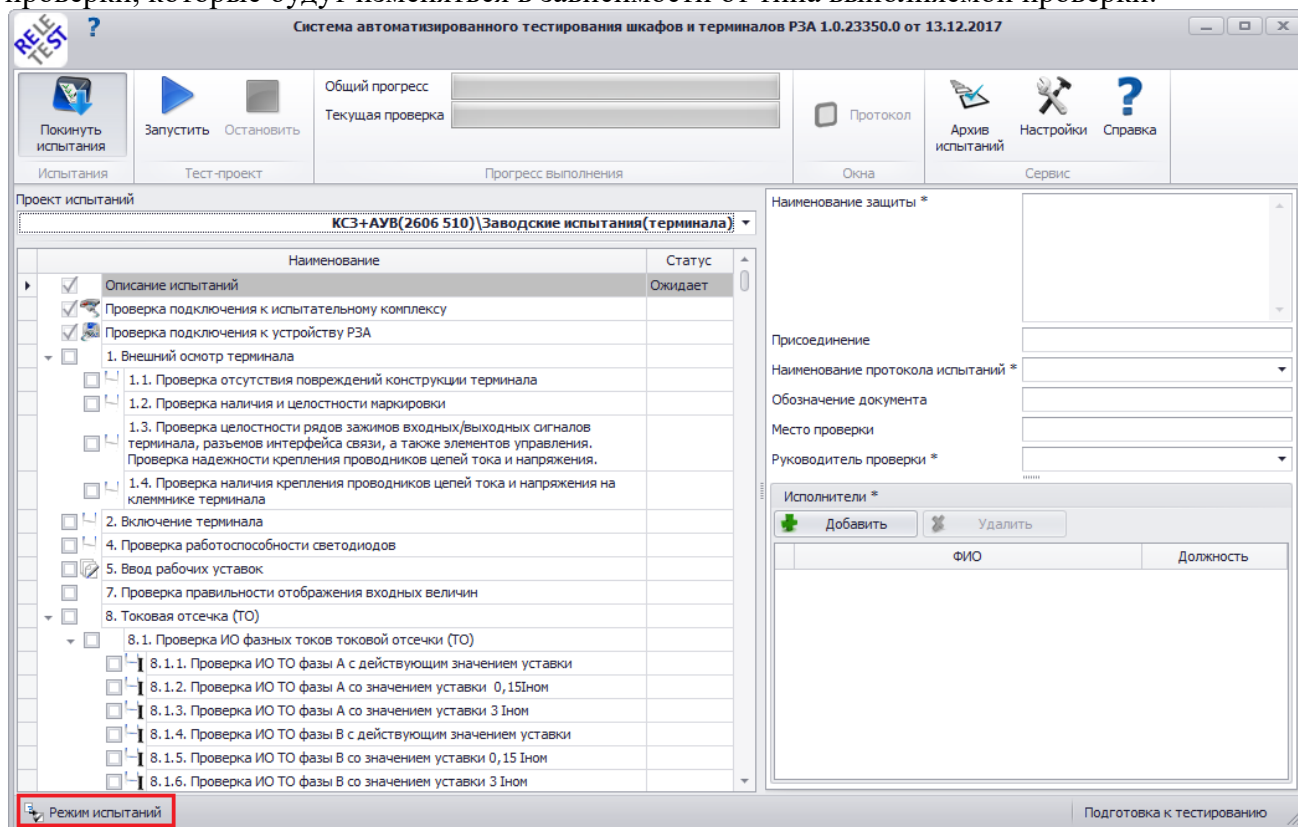


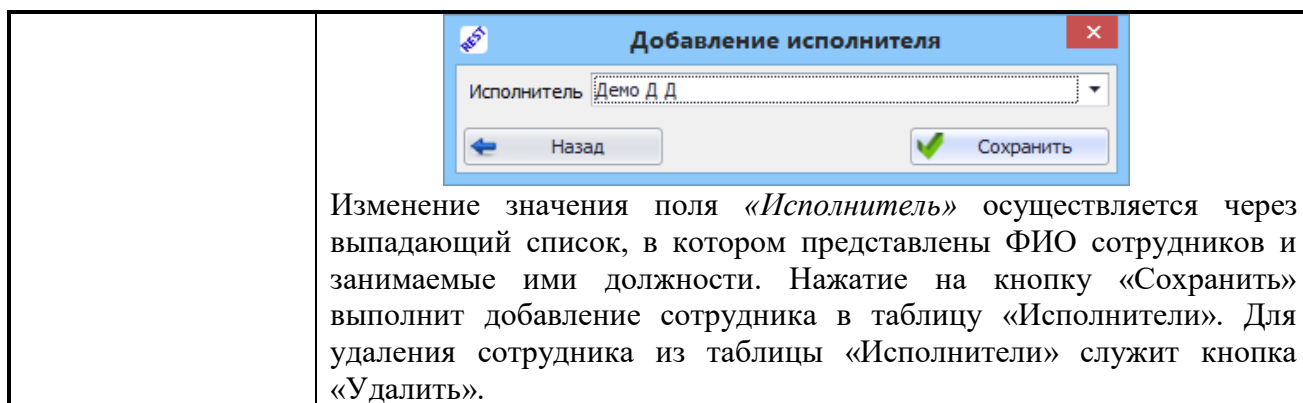
Рисунок 3.27

3.3.1 Запуск испытания

Прежде чем приступить к испытаниям, пользователю необходимо заполнить обязательные поля в правой части окна, отмеченные символом «*» (рисунок 3.27).

Таблица 3.38

Наименование поля	Описание
Наименование защиты	Служит для хранения наименования защиты. Заполняется пользователем вручную (формат ввода - текстовый).
Наименование протокола испытаний	Поле отображает наименование протокола испытаний, выбор которого осуществляется через выпадающий список, значения которого в текущем режиме не редактируемые.
Руководитель проверки	Поле служит для хранения ФИО руководителя проверки. Выбор производится из выпадающего списка, в котором представлены ФИО руководителей и занимаемые ими должности. Редактировать данный список в текущем режиме не позволено.
Исполнители	Поле имеет вид таблицы, в которую при помощи кнопки «Добавить» осуществляется добавление ФИО сотрудника. После нажатия на кнопку откроется окно «Добавление исполнителя», в котором автоматически будет проставлено ФИО того пользователя, кто вошел в БД.



При открытии программы в режиме испытаний проект будет загружен автоматически (проект, в котором работал пользователь в предыдущем сеансе работы с программой). Проект испытаний можно выбрать любой из списка проектов поля «Проект испытаний». Путем установки «галочек» напротив требуемых типов проверок осуществляется их добавление в испытание.

После заполнения всех обязательных полей и выбора проверок можно приступить к запуску испытания, путем нажатия на кнопку «Запустить» (рисунок 3.28).

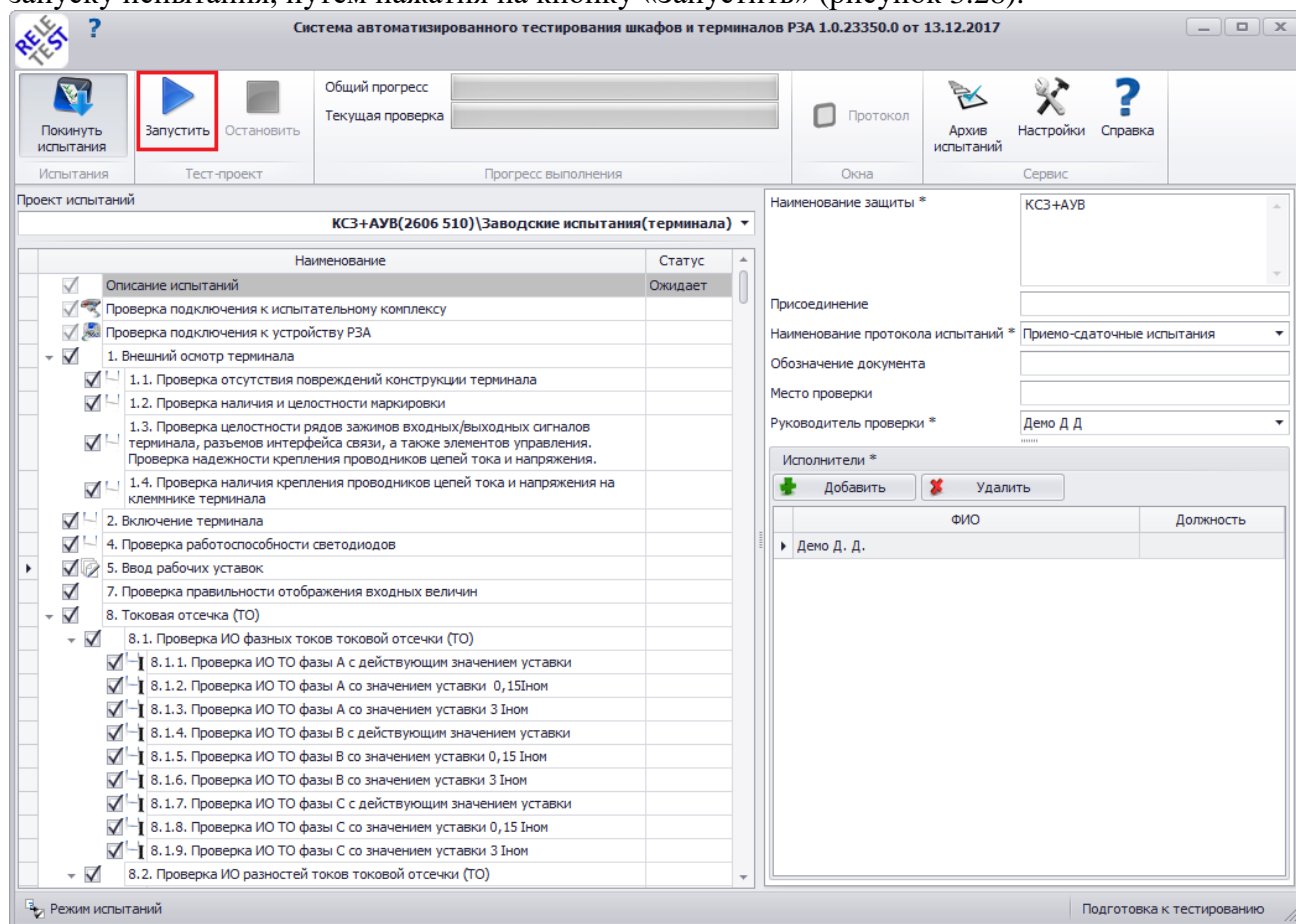


Рисунок 3.28

После запуска испытания программа будет проходить по всем проверкам текущего проекта, отмеченных «галочками». При этом в правой части окна появится лента испытания, позволяющая просматривать результаты выполнения каждой проверки (Рисунок 3.62).

Проект испытаний можно выбрать из окна «Архив испытаний» (Рисунок 3.53). В данном случае при нажатии на кнопку «Запустить» испытание начнется с той проверки, на которой было остановлено. Кнопка «Обновить» позволит перейти в начало испытания для прохождения по всем проверкам, начиная с первой.

Проведенные проверки со статусом «Успешно» будут окрашены в зеленый цвет. При выполнении проверки она будет окрашена в желтый цвет и в столбце «Статус» будет выведена надпись «Выполняется». Статус «Ожидает» отображается в случае, когда программа ждет действий пользователя. Данные названия статусов и цвета заданы разработчиком по умолчанию, их можно изменить в справочнике «Статусы проверок» (Рисунок 3.157).

3.3.2 Типы проверок в режиме испытаний

3.3.2.1 Описание испытаний

Проверка прослеживает заполнение пользователем обязательных полей в правой части окна при проведении испытания (рисунок 3.27).

3.3.2.2 Проверка подключения к испытательному комплексу

Проверка контролирует подключение к испытательному комплексу. Если настройки подключения верные, то проверка пройдет автоматически, без действий пользователя. Если не удалось подключиться по имеющимся настройкам, то в правой части окна будут открыты параметры для изменения настроек подключения к испытательному комплексу (рисунок 3.29).

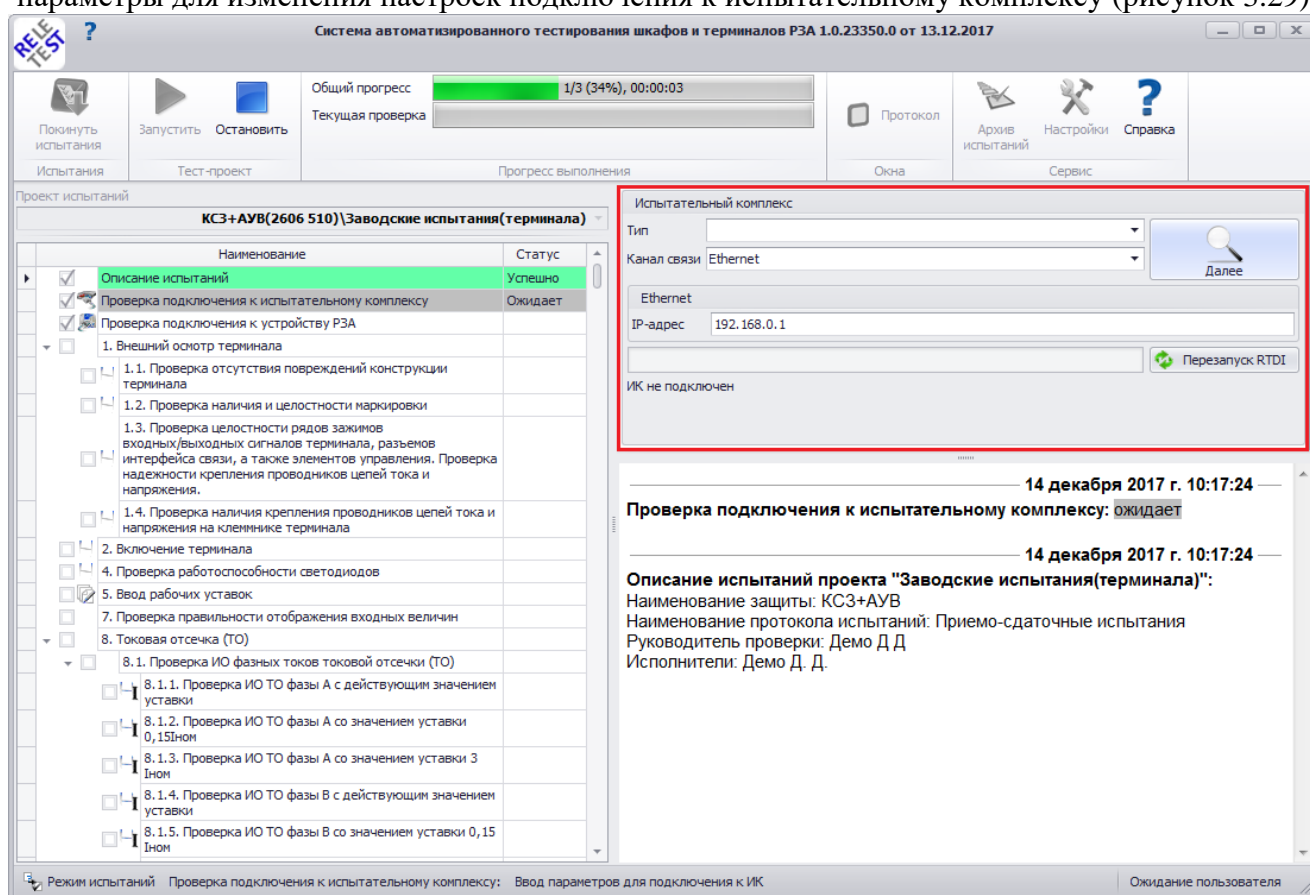


Рисунок 3.29

В параметрах подключения к испытательному комплексу необходимо выбрать в поле «Тип» - тип испытательного комплекса. В поле «Канал связи» следует выбрать тип канала связи, в зависимости от которого станут доступны соответствующие параметры (при подключении по Ethernet поле «IP-адрес»). После заполнения всех параметров необходимо нажать на кнопку «Далее». В случае успешного подключения программа перейдет к следующей проверке, и статус данной проверки изменится на «Успешно» (рисунок 3.30).

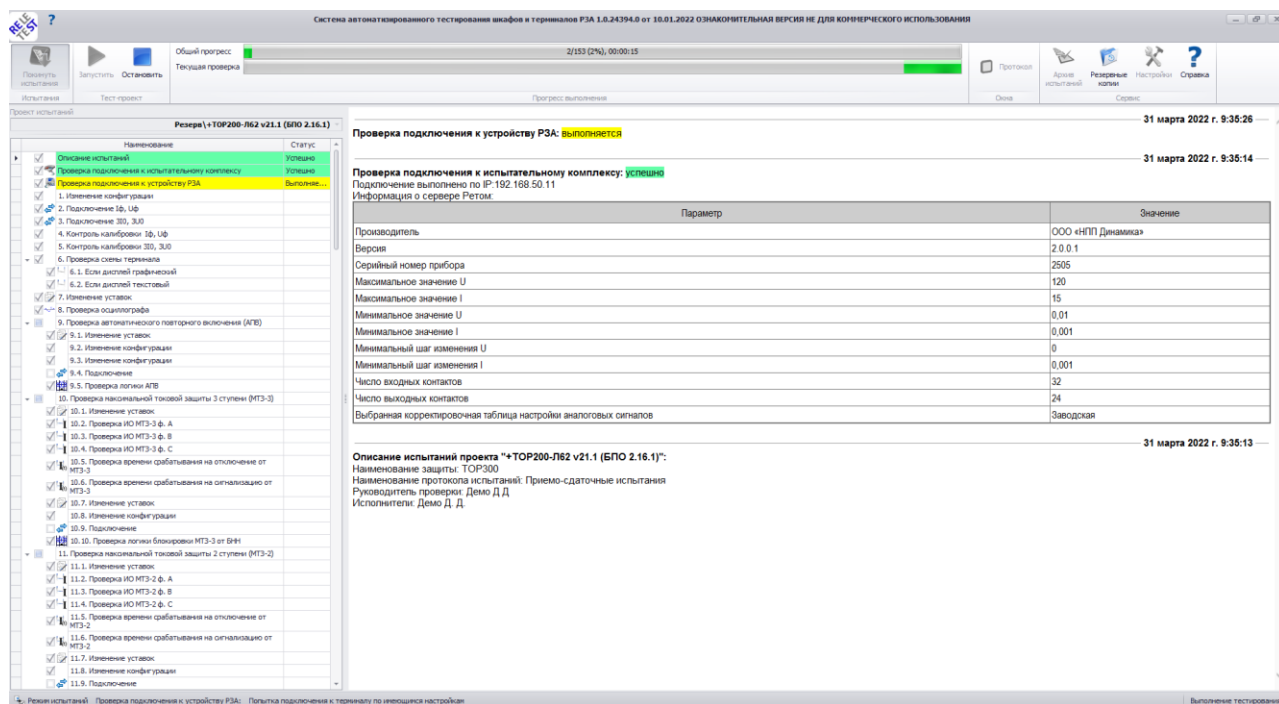


Рисунок 3.30

После нажатия на кнопку «Далее» на экране может появиться окно «Настройка каналов связи» (в случае неуспешного подключения к испытательному комплексу) для дополнительного ввода параметров подключения.

Если подключиться к испытательному комплексу не удалось, то программа выдаст соответствующее сообщение (рисунок 3.31).

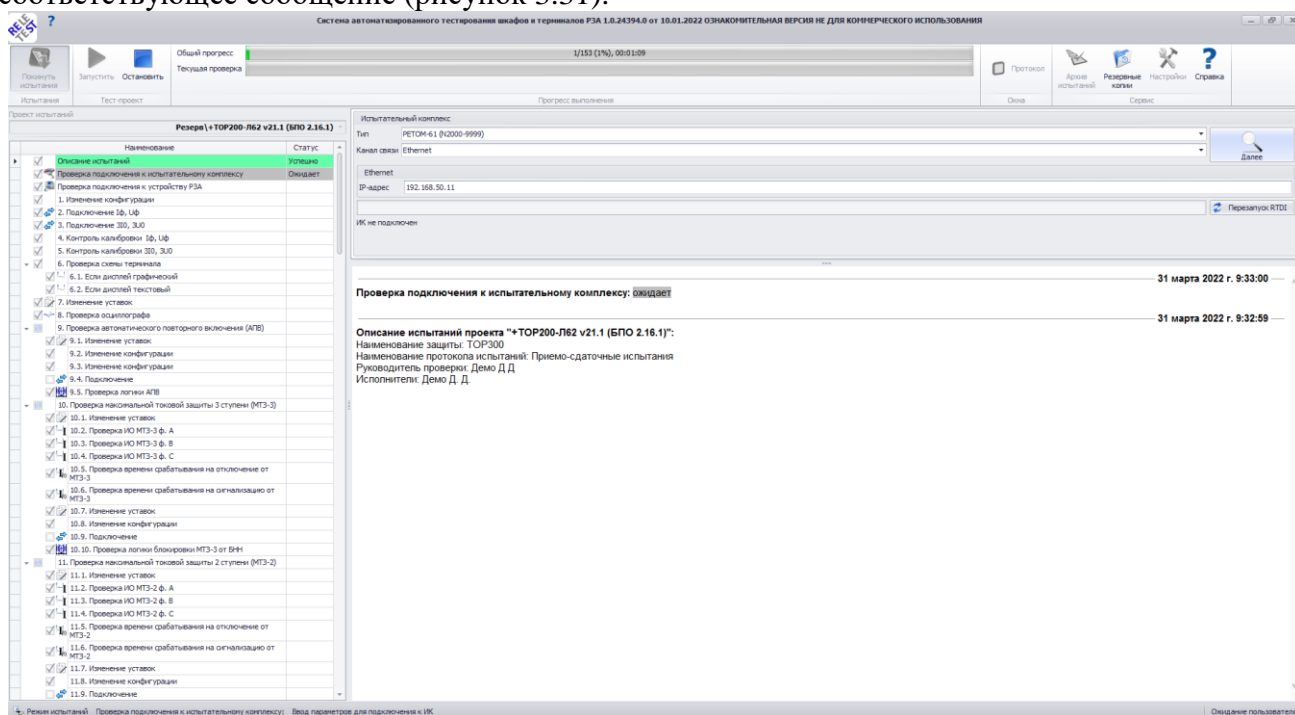


Рисунок 3.31

В данном случае необходимо перепроверить подключение к испытательному комплексу и повторить попытку подключения.

3.3.2.3 Проверка подключения к устройству РЗА

Проверка контролирует подключение к устройству РЗА. Если настройки подключения верные, то проверка пройдет автоматически, без действий пользователя. Если не удалось

подключиться по имеющимся настройкам, то в правой части окна будут открыты параметры для изменения настроек подключения к устройству РЗА (рисунок 3.32).

В параметрах подключения к устройству РЗА необходимо выбрать в поле «Канал связи» тип канала связи, в зависимости от которого станут доступны соответствующие параметры (при подключении по Ethernet поля «IP-адрес» и «Порт»). После заполнения всех параметров необходимо нажать на кнопку «Далее». В случае успешного подключения программа перейдет к следующей проверке, и статус данной проверки изменится на «Успешно» (рисунок 3.33).

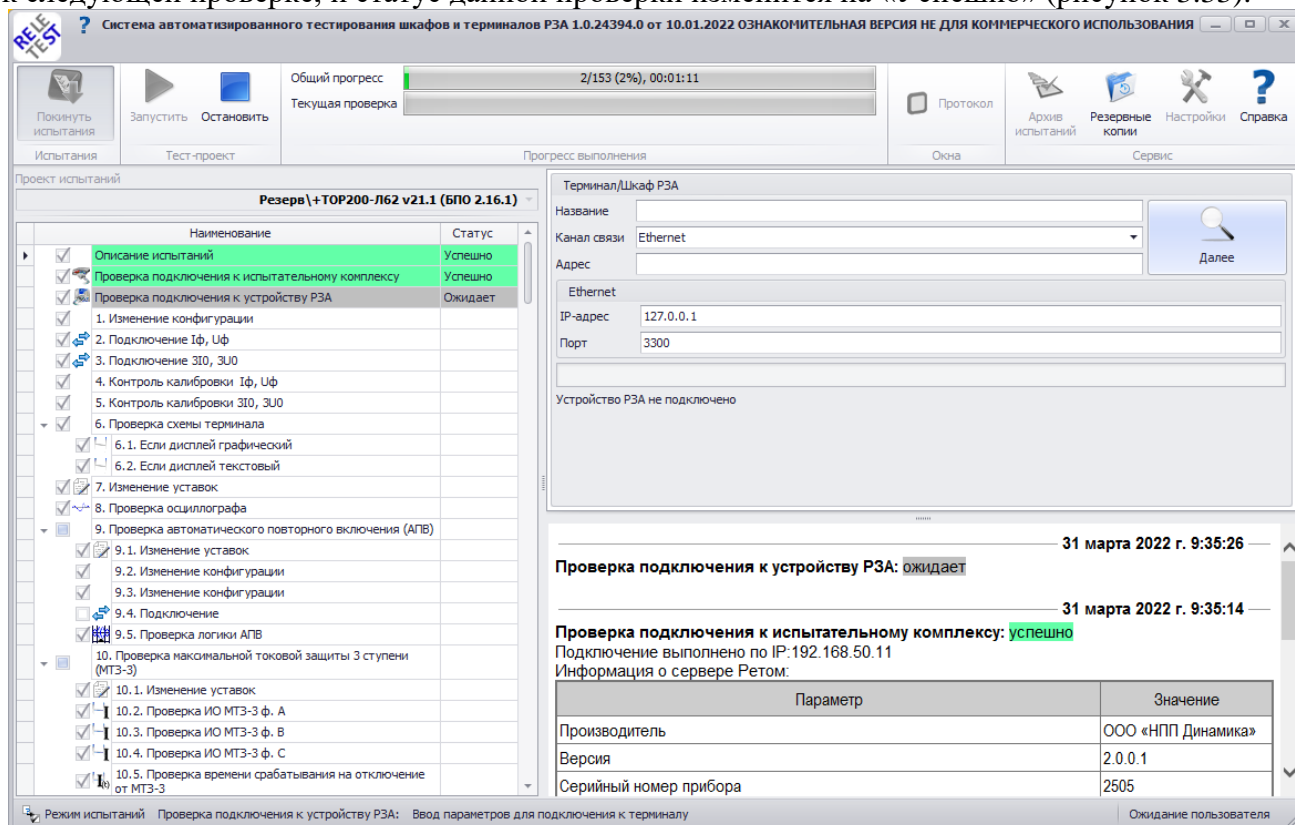


Рисунок 3.32

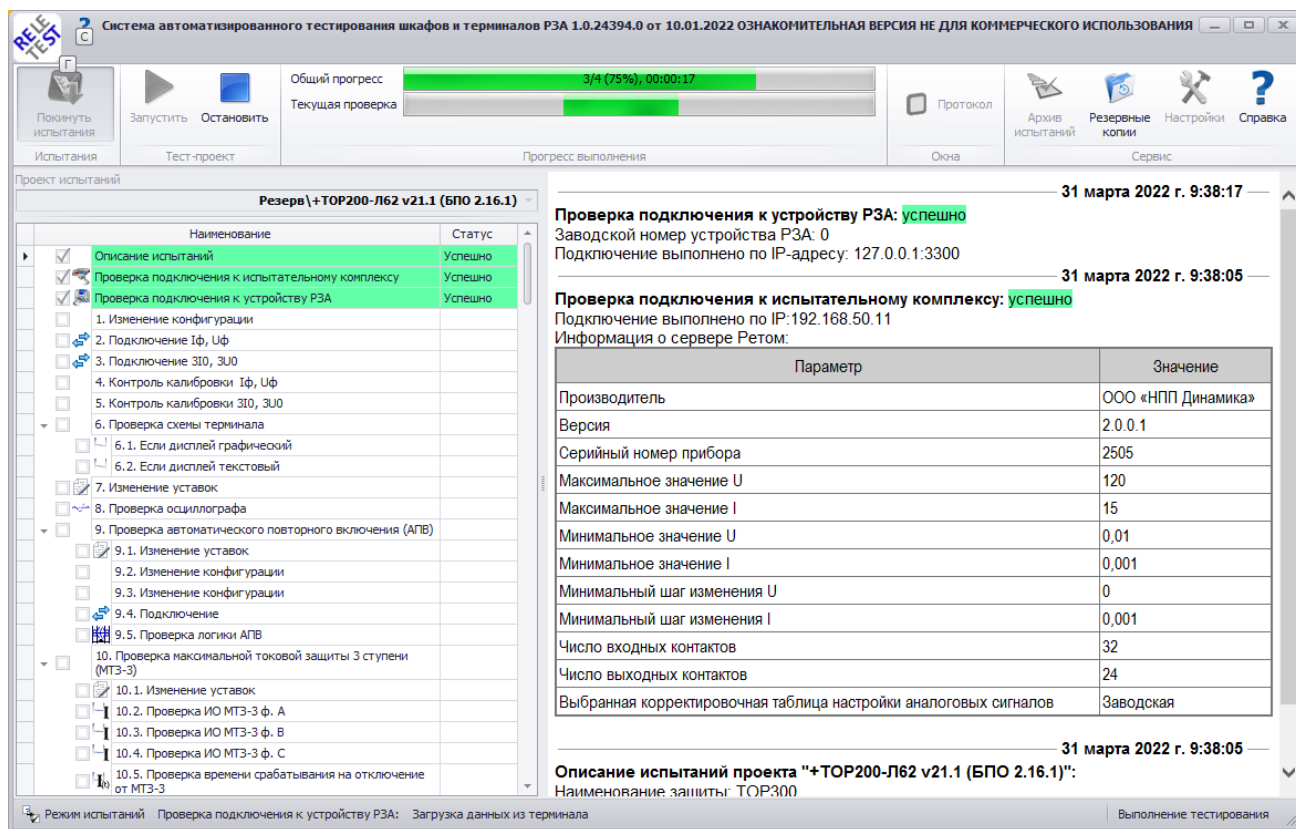


Рисунок 3.33

Если подключиться к устройству РЗА по каким-либо причинам не удалось, то программа выдаст предупредительное сообщение (рисунок 3.34).

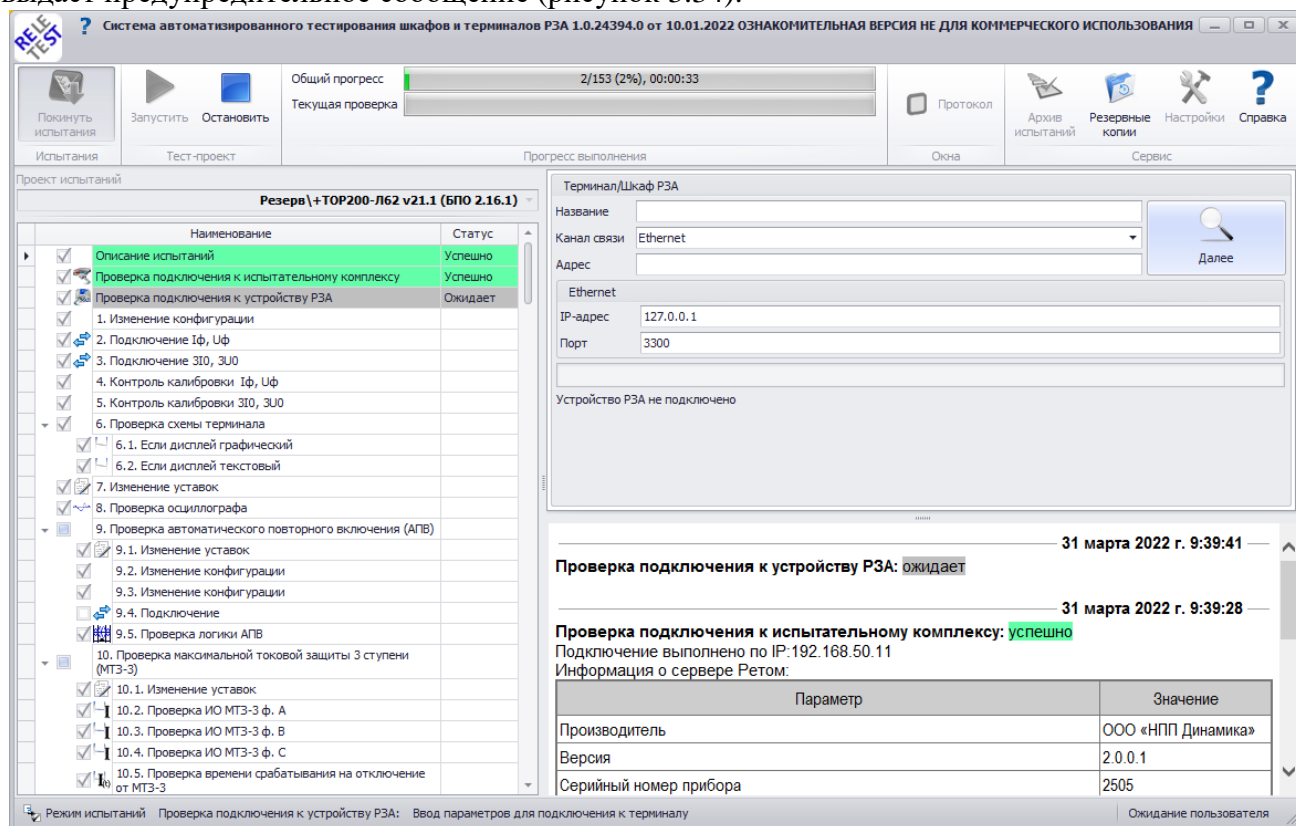


Рисунок 3.34

В данном случае необходимо перепроверить подключение к устройству РЗА и повторить попытку подключения.

3.3.2.4 Подключение

Назначение: проверка с помощью испытательного комплекса на правильность подключения аналоговых входов и дискретных входов/выходов устройства РЗА.

С аналоговых выходов ИК на соответствующие аналоговые входы устройства РЗА подаются следующие величины:

1. Для проверки подключения:

для тока I_{shon} : I_{shon} ;

для остального тока: 1А;

для напряжения: 10В;

2. Для проверки коммутационных аппаратов:

для тока I_{shon} : I_{shon} ;

для остального тока: I_{nom} ;

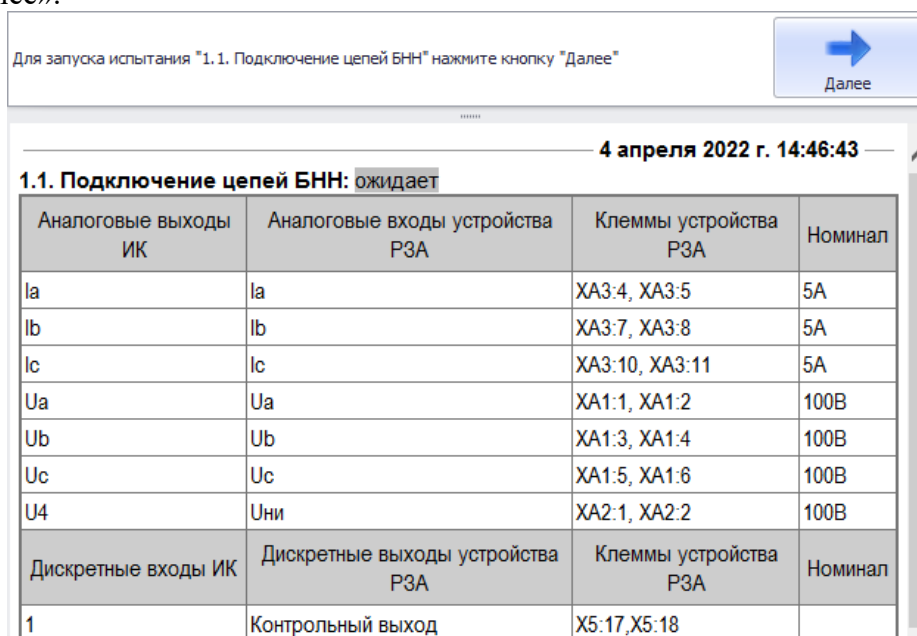
для напряжения: U_{nom} ;

$I_{shon} = 0.15A$;

I_{nom} для ТОР120 = 5А, для ТОР300 считывается из конфигурации (1А/5А);

U_{nom} для ТОР 120 не используется, для ТОР300 считывается из конфигурации.

Пользователю необходимо проверить полученные выходные параметры и нажать на кнопку «Далее».



Для запуска испытания "1.1. Подключение цепей БНН" нажмите кнопку "Далее"

4 апреля 2022 г. 14:46:43

1.1. Подключение цепей БНН: ожидает

Аналоговые выходы ИК	Аналоговые входы устройства РЗА	Клеммы устройства РЗА	Номинал
Ia	Ia	XA3:4, XA3:5	5А
Ib	Ib	XA3:7, XA3:8	5А
Ic	Ic	XA3:10, XA3:11	5А
Ua	Ua	XA1:1, XA1:2	100В
Ub	Ub	XA1:3, XA1:4	100В
Uc	Uc	XA1:5, XA1:6	100В
U4	Уни	XA2:1, XA2:2	100В
Дискретные входы ИК	Дискретные выходы устройства РЗА	Клеммы устройства РЗА	Номинал
1	Контрольный выход	X5:17, X5:18	

Рисунок 3.35

Критерии успешности: проверка считается пройденной успешно, если все подключения верны:

При наличии лишних или недостающих подключений проверка будет считаться пройденной неуспешно и программа выдаст соответствующее сообщение.

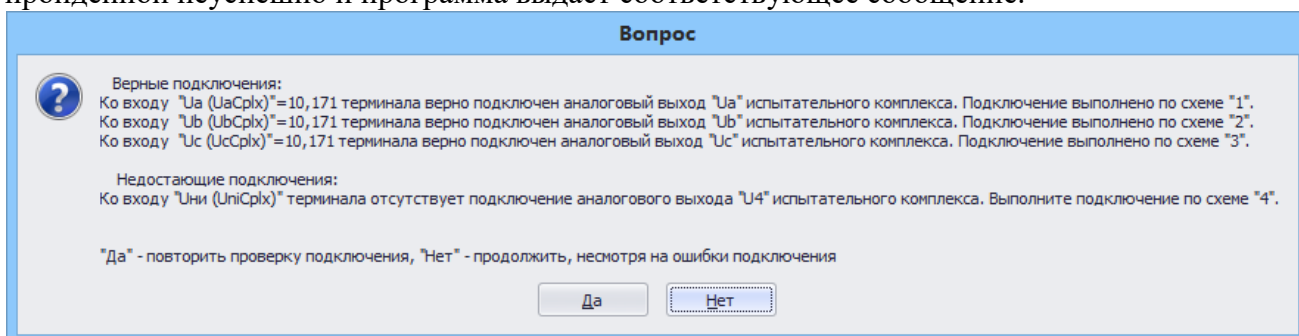


Рисунок 3.36

Для проверки дискретных входов устройства РЗА происходит поочередная подача сигналов со всех дискретных выходов ИК (для которых описано подключение) ко входам устройства РЗА. При каждой подаче сигнала с ИК происходит считывание соответствующего сигнала устройства РЗА (фиксируется переход с 0 в 1).

- если зафиксирован переход с 0 в 1 – это верное подключение;
- если переход с 0 в 1 не зафиксирован - это недостающее подключение.

Выходные параметры:

В протоколе испытаний будут выведены:

- Заполненная итоговая таблица (пример – Таблица 3.39).
- Вывод.

Таблица 3.39. Проверка правильности подключения

№	Тип канала ИК	Каналы ИК	Каналы устройства РЗА	Клеммы устройства РЗА	Подано	Соответствие РЭ
1	Аналоговый	Ia	Амплитуда Ia	XA4:1	5	Соответствует
2	Аналоговый	Ib	Амплитуда Ib	XA4:4	5	Соответствует
3	Аналоговый	Ic	Амплитуда Ic	XA4:7	5	Соответствует
4	Аналоговый	Ua	Амплитуда Ua	XA1:1	10	Соответствует
5	Аналоговый	Ub	Амплитуда Ub	XA1:3	10	Соответствует
6	Аналоговый	Uc	Амплитуда Uc	XA1:5	10	Соответствует

Таблица 3.40. Описание выходных параметров

№	Поле предназначено для хранения номера испытания.
Тип канала ИК	Тип канала испытательного комплекса. Значение проставляется согласно данным, выбранным пользователем в режиме проектирования.
Каналы ИК	Название контрольного выхода. Значение проставляется согласно данным, выбранным пользователем в режиме проектирования.
Каналы устройства РЗА	Названия каналов устройства РЗА. Значение проставляется согласно данным, выбранным пользователем в режиме проектирования.
Клеммы устройства РЗА	Названия клемм устройства РЗА. Значение проставляется согласно данным, выбранным пользователем в режиме проектирования.
Подано	Значение тока/напряжения, которое было подано на устройство РЗА.
Соответствие РЭ	Соответствия требованиям РЭ.

Пример формирования вывода в протоколе испытаний:

Вывод при ошибочном подключении:

Лишние подключения:

Ко входам «Амплитуда Uc»=0,6116756, «амплитуда Ub»=0,6106677 терминала подключен неизвестный источник сигнала. Отсоедините лишние устройства от терминала.

Ко входам «Унк»=10,03664, «Амплитуда Уик»=5,01924, «Амплитуда Уни»=5,028079 терминала подключен аналоговый выход «Ua» испытательного комплекса.

Недостающие подключения:

Ко входу «Амплитуда Ua» терминала отсутствует подключение аналогового выхода «Ua» испытательного комплекса. Выполните подключение по схеме «XA1:1(A); XA1:2(N)».

Вывод при корректном подключении:

Все подключения выполнены верно.

3.3.2.5 Реле тока

Назначение: проверка токовых измерительных органов.

Критерии успешности: проверка считается пройденной успешно при выполнении следующих условий:

- Если рассчитанное значение коэффициента возврата «Квозв.» входит в диапазоны допустимых значений: при измерительном органе максимального действия от «Квозв.» (введенного в режиме проектирования) до 0.99; минимального действия – от 1.01 до «Квозв.» (введенного в режиме проектирования).

- Если рассчитанное значение относительной погрешности «ε, %» входит в диапазон допустимых значений: 0 – «εмакс.» (введенного в режиме проектирования).

Выходные параметры:

В протоколе испытаний будут выведены:

- Заполненная итоговая таблица (пример – Таблица 3.41).
- Вывод.

Таблица 3.41. Проверка ИО МТЗ фазы А

№	Шаблоны выдачи	Сигнал КВ	Уставка, %	ном, А	Уставка, % · Ином, А	Исраб, А	Ивозв, А	Квозв	ε, %	Соответствие ТУ
1	IA	ДЗТ ДТО	600	5	30	29.7	27.9	0.94	1	Соответствует

Таблица 3.42. Описание выходных параметров

№	Поле предназначено для хранения номера испытания.
Шаблоны выдачи	Шаблон выдачи тока. Значение проставляется согласно данным, выбранным пользователем в режиме проектирования.
Сигнал КВ	Название сигнала контрольного выхода. Значение проставляется согласно данным, выбранным пользователем в режиме проектирования.
fсети, Гц	Частота сети. Выставляется согласно данным, выбранным пользователем в режиме проектирования.
Уставка, % Уставка, А	Значение уставки. При выборе пользователем в режиме проектирования параметра «Введенное» - уставка изменится на данное значение (если действующее значение уставки в терминале отличается от введенного) При выборе параметра «Действующее» - значения считываются из терминала. Изменение уставки произойдет только для текущей проверки, после завершения испытания, значения уставок в терминале будут возвращены на прежние.
Ином, А	Номинальный ток терминала. Величина считывается с терминала РЗА.
Уставка, % · Ином, А	Значение поля вычисляется путем перемножения значения «Уставка, %» (задается в режиме проектирования) на «Ином, А» (считывается с терминала РЗА).
Исраб, А	Величина срабатывания реле тока. Вычисляется автоматически при плавном увеличении (реле максимального действия) или уменьшении (реле минимального действия) тока одной или нескольких фаз до срабатывания ИО.
Ивозв, А	Величина возврата реле тока. Вычисляется автоматически при плавном увеличении (реле максимального действия) или уменьшении (реле минимального действия) тока одной или нескольких фаз до возврата ИО.
Квозв.	Коэффициент возврата. Значение вычисляется по формуле: $K_{возв} = I_{возв}(A) / I_{сраб}(A)$. Делимое и делитель данного уравнения вычисляются в результате проводимого испытания.
ε, %	Относительная погрешность. Значение вычисляется по формуле: $\varepsilon (\%) = ((I_{уставка}(A) - I_{сраб}(A)) / I_{уставка}(A)) \cdot 100\%$ Значение «Исраб(А)» вычисляется автоматически. Значение «Уставка (А)» вычисляется по формуле: $I_{уставка}(A) = I_{уставка}(\%) \cdot I_{ном}(A) / 100\%$ Значение «Уставка, %» задается пользователем в режиме редактирования.

	Значение « $I_{ном}(A)$ » считывается с терминала.
Соответствие ТУ	Соответствия требованиям ТУ.

Пример формирования вывода в протоколе испытаний:

Максимальная погрешность порога срабатывания ИО составила 1%. Выявленное значение не превышает допустимые 3%.

Минимальное значение коэффициента возврата 0,94. Значение удовлетворяет требованию – не равно 1 и не менее 0,9.

3.3.2.6 Реле напряжения

Назначение: проверка измерительных органов по напряжению.

Критерии успешности: проверка считается пройденной успешно при выполнении следующих условий:

- Если рассчитанное значение коэффициента возврата «Квозв.» входит в диапазоны допустимых значений: при измерительном органе максимального действия от «Квозв.» (введенного в режиме проектирования) до 0.99; минимального действия – от 1.01 до «Квозв.» (введенного в режиме проектирования).

- Если рассчитанное значение относительной погрешности « ε , %» входит в диапазон допустимых значений: 0 – « $\varepsilon_{\text{макс}}$ » (введенного в режиме проектирования).

Выходные параметры:

В протоколе испытаний будут выведены:

- Заполненная итоговая таблица (пример – Таблица 3.43).
- Вывод.

Таблица 3.43. Проверка ИО Пуска по U Ubc

№	Шаблоны выдачи	Сигнал КВ	fсети, Гц	Уставка, %	Uном, В	Уставка, % · Uном, В	Усраб, В	Uвозв, В	Квозв	ε , %	Соответствие ТУ
1	UB	Пуск органа U<	50	30	100	30	30	31.62	1.05	0	Соответствует

Таблица 3.44. Описание выходных параметров

№	Поле предназначено для хранения номера испытания.
Шаблоны выдачи	Шаблон выдачи напряжения. Значение проставляется согласно данным, выбранным пользователем в режиме проектирования.
Сигнал КВ	Сигнал контрольного выхода. Значение проставляется согласно данным, выбранным пользователем в режиме проектирования.
fсети, Гц	Частота сети. Выставляется согласно данным, выбранным пользователем в режиме проектирования.
Уставка, % Уставка, В	Значение уставки. При выборе пользователем в режиме проектирования параметра «Введенное» - уставка изменится на данное значение (если действующее значение уставки в терминале отличается от введенного). При выборе параметра «Действующее» - значения считываются из терминала. Изменение уставки произойдет только для текущей проверки, после завершения испытания, значения уставок в терминале будут возвращены на прежние.
Uном, В	Номинальное напряжение терминала. Величина считывается с терминала РЗА.
Uф.ном, В	Номинальное фазное напряжение терминала. Величина считывается с терминала РЗА.

Уставка, % · Уном, В	Значение поля вычисляется путем перемножения значения «Уставка,%» (задается в режиме проектирования) на «Уном, В» (считывается с терминала)
Уставка, % · Уф.ном, В	Значение поля вычисляется путем перемножения значения «Уставка,%» (задается в режиме проектирования) на «Уф.ном, В» (считывается с терминала).
Усраб, В	Величина срабатывания реле напряжения. Вычисляется автоматически при плавном увеличении (реле максимального действия) или уменьшении (реле минимального действия) напряжения одной или нескольких фаз до срабатывания ИО.
Увозв, В	Величина возврата реле напряжения. Вычисляется автоматически при плавном увеличении (реле максимального действия) или уменьшении (реле минимального действия) напряжения одной или нескольких фаз до возврата ИО.
Квозв.	Значение коэффициента возврата вычисляется по формуле: $K_{возв} = U_{возв}(В) / U_{сраб}(В)$. Делимое и делитель данного уравнения вычисляются в результате проводимого испытания.
ε, %	Значение относительной погрешности вычисляется по формуле: $\varepsilon (\%) = ((U_{уставка}(В) - U_{сраб}(В)) / U_{уставка}(В)) \cdot 100\%$ Значение «Усраб(В)» вычисляется автоматически. Значение «Уставка(В)» вычисляется по формуле: $U_{уставка}(В) = U_{уставка}(\%) \cdot U_{ном}(В) / 100\%$ Значение «Уставка(%)» задается пользователем в режиме редактирования. Значение «Уном(В)» считывается с терминала.
Соответствие ТУ	Соответствия требованиям ТУ.

Пример формирования вывода в протоколе испытаний:

Максимальная погрешность порога срабатывания ИО составила 0%. Выявленное значение не превышает допустимые 3%.

Минимальное значение коэффициента возврата 1,05. Значение удовлетворяет требованию – не равно 1 и не более 1,1.

3.3.2.7 Реле сопротивления: полигональная направленная

Назначение: нахождение зоны срабатывания и возврата характеристики полигонального направленного реле сопротивления. При проведении испытания в правой части окна будет выполняться построение характеристики срабатывания и характеристики возврата.

Критерии успешности: проверка считается пройденной успешно при выполнении следующих условий:

- Если рассчитанное значение коэффициента возврата «Квозв.» входит в диапазоны допустимых значений: при измерительном органе максимального действия от «Квозв.» (введенного в режиме проектирования) до 0.99; минимального действия – от 1.01 до «Квозв.» (введенного в режиме проектирования).

- Если рассчитанное значение относительной погрешности «ε, %» входит в диапазон допустимых значений: 0 – «εмакс.» (введенного в режиме проектирования).

Выходные параметры:

В протоколе испытаний будут выведены:

- Заполненные итоговые таблицы (Таблица 3.45 и Таблица 3.46).
- Рисунок с изображением характеристики срабатывания и возврата (Рисунок 3.37 – Характеристика срабатывания и возврата ИО РС);
- Вывод.

Таблица 3.45. Основные точки полигональной направленной характеристики реле сопротивления

№	Шаблон выдачи	Сигнал КВ	Угол сраб, °	Угол возв, °	Ификс, А	Усраб1, В	Усраб2, В	Усраб3, В	Уср. кон., В	Увозв, В	Zсраб, Ом	Zвозв, Ом
1	А	ДЗ1 РСa	0	0	5	19.85	39.7	56.55	79.41	83.54	15.88	16.71
2	А	ДЗ1 РСa	7	7	5	21.15	42.29	63.44	84.58	89.76	16.92	17.95
3	А	ДЗ1 РСa	14	14	5	23.11	46.22	69.34	92.45	98.05	18.49	19.61
4	А	ДЗ1 РСa	21	21	5	25.89	51.78	77.67	103.55	108.95	20.71	21.79
5	А	ДЗ1 РСa	35	35	5	18.18	36.36	54.54	72.72	76.36	14.54	15.27

Таблица 3.46. Проверка правильности построения полигональной направленной характеристики по известным точкам

№	Название уставки	Значение уставки	Угол, °	Ификс, А	Усраб, В	Увозв, В	Сраб.	Возвр.	Квозв	ε, %	Соответствие ТУ
1	РсрабФЗ	16	0	5	79.41	83.54	15.88	16.71	1.05	0.75	Соответствует
2	ZсрабФЗ	10	65	5	49.37	52.39	9.87	10.48	1.06	1.3	Соответствует
3	ФмчФЗ	65					64.5				Соответствует
4	ФвнешКЗ ФЗ	5					4.84				Соответствует

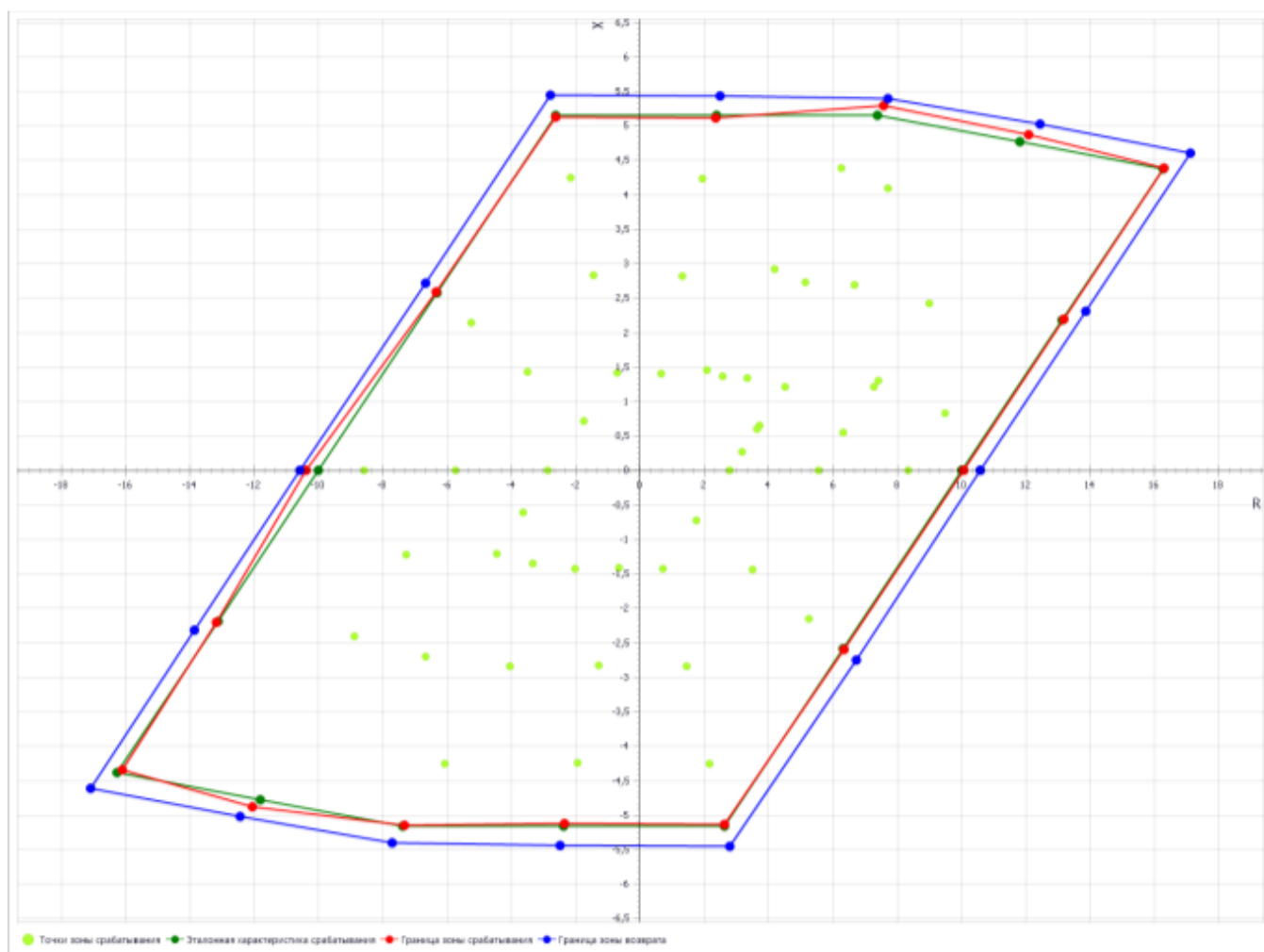


Рисунок 3.37 – Характеристика срабатывания и возврата ИО РС

Таблица 3.47. Описание выходных параметров

№	Поле предназначено для хранения номера испытания.
Шаблон выдачи	Шаблон выдачи тока/напряжения. Значение проставляется согласно данным, выбранным пользователем в режиме проектирования.
Сигнал КВ	Название сигнала контрольного выхода. Значение проставляется согласно данным, выбранным пользователем в режиме проектирования.
Угол, °	Значение угла нагрузки. Значение проставляется согласно данным, введенным пользователем в режиме проектирования (в случае выбора параметра «Введенное»). Значения будут считаны с терминала РЗА при выборе пользователем в режиме проектирования параметра «Действующее».
Угол сраб, °	Значение угла срабатывания.
Угол возв, °	Значение угла возврата.
Ификс, А	Фиксированный ток, при котором будет наиболее точное срабатывание и возврат реле сопротивления. В зависимости от сопротивления имеет значения: 1; 5; 10А.
Усраб1, В Усраб2, В Усраб3, В Уср.кон., В	Величина срабатывания реле напряжения. Вычисляется автоматически при плавном увеличении напряжения одной или нескольких фаз до срабатывания ИО (реле минимального/ максимального действия).
Увозв, В	Величина возврата реле напряжения. Вычисляется автоматически при плавном уменьшении напряжения одной или нескольких фаз до возврата ИО (реле минимального/ максимального действия).
Зсраб, Ом	Величина срабатывания реле сопротивления. Вычисляется автоматически при плавном увеличении сопротивления одной или нескольких фаз до срабатывания ИО (реле минимального/ максимального действия).
Звозв, Ом	Величина возврата реле сопротивления. Вычисляется автоматически при плавном уменьшении сопротивления одной или нескольких фаз до возврата ИО (реле минимального/ максимального действия).
Название уставки	Поле предназначено для хранения названия уставки. Значение проставляется согласно данным, выбранным пользователем в режиме проектирования.
Значение уставки	Значение уставки. При выборе пользователем в режиме проектирования параметра «Введенное» - уставка изменится на данное значение (если действующее значение уставки в терминале отличается от введенного). При выборе параметра «Действующее» - значения считываются из терминала. Изменение уставки произойдет только для текущей проверки, после завершения испытания, значения уставок в терминале будут возвращены на прежние.
Сраб.	Рассчитанное значение сопротивления срабатывания для соответствующей уставки.
Вовзр.	Рассчитанное значение возврата срабатывания для соответствующей уставки.
Квозв	Значение коэффициента возврата вычисляется по формуле: $K_{возв} = U_{возв}(В) / U_{сраб}(В)$. Делимое и делитель данного уравнения вычисляются автоматически.
ε, %	Значение относительной погрешности вычисляется по формуле: $\varepsilon (\%) = ((U_{уставка}(В) - U_{сраб}(В)) / U_{уставка}(В)) \cdot 100\%$

	Значение «Усраб(В)» вычисляется автоматически. Значение «Ууставка(В)» вычисляется по формуле: $Ууставка(В) = Ууставка(\%) \cdot Уном(В) / 100\%$ Значение «Ууставка(%)» задается пользователем в режиме редактирования. Значение «Уном(В)» считывается с терминала.
Соответствие ТУ	Соответствия требованиям ТУ.

Пример формирования вывода в протоколе испытаний:

Максимальная погрешность порога срабатывания ИО составила 1,3%. Выявленное значение не превышает допустимые 5%.

Максимальное значение коэффициента возврата 1,06. Значение удовлетворяет требованию – не равно 1 и не более 1,1.

3.3.2.8 Реле сопротивления: круговая со смещением

Назначение: нахождение зоны срабатывания и возврата характеристики кругового реле сопротивления со смещением. При проведении испытания в правой части окна будет выполняться построение характеристики срабатывания и характеристики возврата.

Критерии успешности: проверка считается пройденной успешно при выполнении следующих условий:

- Если рассчитанное значение коэффициента возврата «Квозв.» входит в диапазоны допустимых значений: при измерительном органе максимального действия от «Квозв.» (введенного в режиме редактирования) до 0.99; минимального действия – от 1.01 до «Квозв.» (введенного в режиме редактирования).
- Если рассчитанное значение относительной погрешности «ε, %» входит в диапазон допустимых значений: 0 – «εмакс.» (введенного в режиме редактирования).

Выходные параметры:

В протоколе испытаний будут выведены:

- Заполненные итоговые таблицы (Таблица 3.48, Таблица 3.49);
- Рисунок с изображением характеристики срабатывания и возврата (Рисунок 3.38);
- Вывод.

Таблица 3.48. Проверка правильности построения круговой со смещением характеристики по известным точкам срабатывания

														С
	АВ	С	0	0	0		0.2	0.5	0.2	0.5	.02			оответ

Таблица 3.49. Основные точки круговой со смещением характеристики реле сопротивления

	Ш	С		I	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z
	U	P	0	5	4	5	6	8	8	8	8	8
	U	P	1	5	3	4	4	5	6	6	6	6
	U	P	1	5	4	5	6	8	8	8	8	8

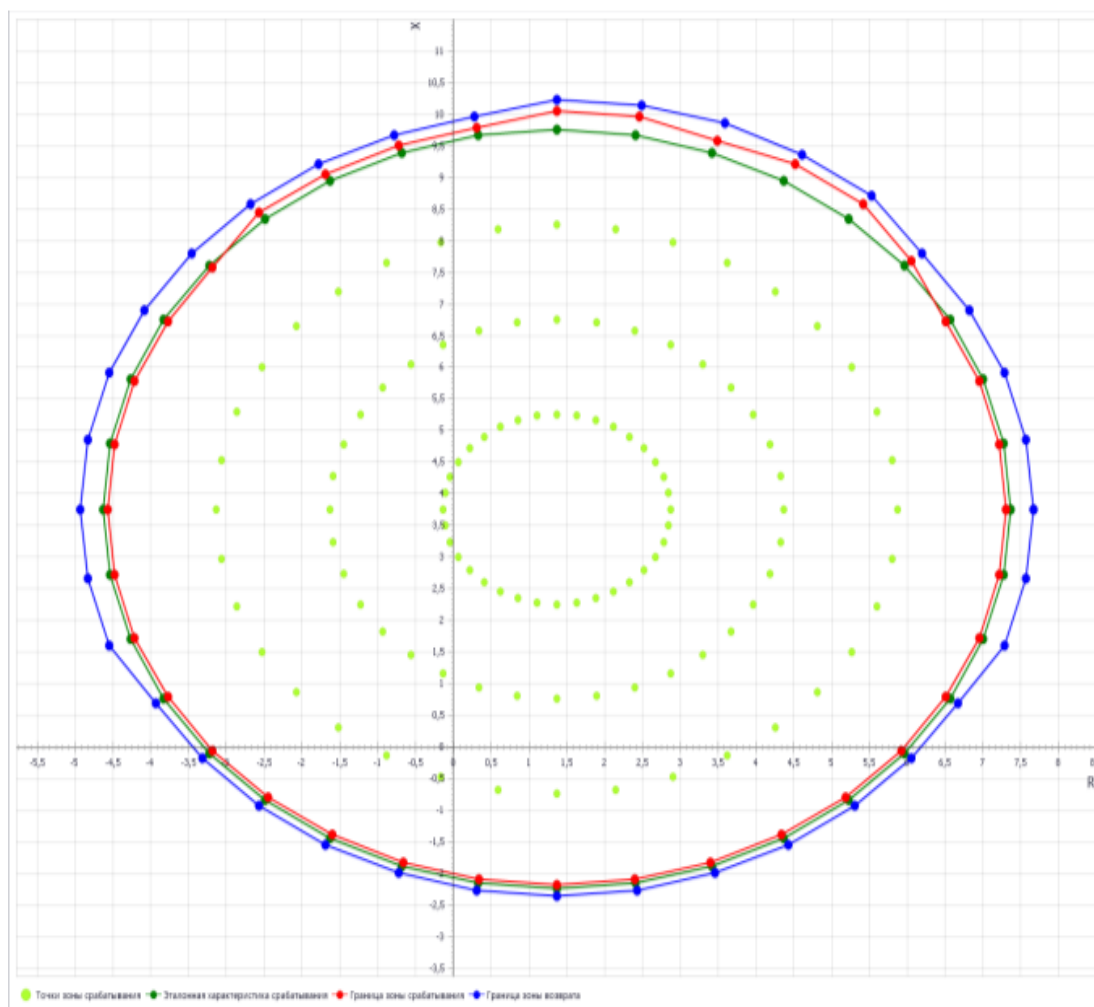


Рисунок 3.38 – Характеристика срабатывания и возврата ИО РС

Таблица 3.50. Описание выходных параметров

№	Поле предназначено для хранения номера испытания.
Шаблон выдачи	Шаблон выдачи напряжения. Значение проставляется согласно данным, выбранным пользователем в режиме проектирования.
Сигнал КВ	Название сигнала контрольного выхода. Значение проставляется согласно данным, выбранным пользователем в режиме проектирования.
Название уставки	Поле предназначено для хранения названия уставки. Значение проставляется согласно данным, выбранным пользователем в режиме проектирования.
Зуставка, Ом	Значение уставки. При выборе пользователем в режиме проектирования параметра «Введенное» - уставка изменится на данное значение (если действующее значение уставки в терминале отличается от введенного). При выборе параметра «Действующее» - значения считываются из терминала. Изменение уставки произойдет только для текущей проверки, после завершения испытания, значения уставок в терминале будут возвращены на прежние.
фм.ч., гр	Значение угла нагрузки. Значение проставляется согласно данным, введенным пользователем в режиме проектирования (в случае выбора параметра «Введенное»). Значения будут считаны с терминала РЗА при выборе пользователем в режиме проектирования параметра «Действующее».

Ипров, А	Проверочный ток, при котором будет наиболее точное срабатывание и возврат реле сопротивления. В зависимости от сопротивления имеет значения: 1; 5; 10А.
Усраб, В	Величина срабатывания реле напряжения. Вычисляется автоматически при плавном увеличении напряжения одной или нескольких фаз до срабатывания ИО (реле минимального/ максимального действия).
Увозв, В	Величина возврата реле напряжения. Вычисляется автоматически при плавном уменьшении напряжения одной или нескольких фаз до возврата ИО (реле минимального/ максимального действия).
Zсраб, Ом	Величина срабатывания реле сопротивления. Вычисляется автоматически при плавном увеличении сопротивления одной или нескольких фаз до срабатывания ИО (реле минимального/ максимального действия).
Zвозв, Ом	Величина возврата реле сопротивления. Вычисляется автоматически при плавном уменьшении сопротивления одной или нескольких фаз до возврата ИО (реле минимального/ максимального действия).
Квозв.	Значение коэффициента возврата вычисляется по формуле: $K_{возв} = U_{возв}(B) / U_{сраб}(B)$. Делитель и делитель данного уравнения вычисляются автоматически.
ε, %	Значение относительной погрешности вычисляется по формуле: $\varepsilon (\%) = ((U_{уставка}(B) - U_{сраб}(B)) / U_{уставка}(B)) \cdot 100\%$ Значение « <i>Усраб(B)</i> » вычисляется автоматически. Значение « <i>Уставка(B)</i> » вычисляется по формуле: $U_{ставка}(B) = U_{ставка}(\%) \cdot U_{ном}(B) / 100\%$ Значение « <i>Уставка(%)</i> » задается пользователем в режиме редактирования. Значение « <i>Uном(B)</i> » считывается с терминала.
Соответствие ТУ	Соответствия требованиям ТУ.

Пример формирования вывода в протоколе испытаний:

Максимальная погрешность порога срабатывания ИО составила 2%. Выявленное значение не превышает допустимые 3%.

Максимальное значение коэффициента возврата 1,029. Значение удовлетворяет требованию - не равно 1 и не более 1,1

3.3.2.9 Реле сопротивления: ОКП

Назначение: нахождение зоны срабатывания и возврата на характеристике реле сопротивления общего критерия повреждения. При проведении испытания в правой части окна будет выполняться построение характеристики срабатывания и характеристики возврата.

Критерии успешности: проверка считается пройденной успешно при выполнении следующих условий:

- Если рассчитанное значение коэффициента возврата «Квозв.» входит в диапазоны допустимых значений: при измерительном органе максимального действия от «Квозв.» (введенного в режиме проектирования) до 0.99; минимального действия – от 1.01 до «Квозв.» (введенного в режиме проектирования).

- Если рассчитанное значение относительной погрешности «ε, %» входит в диапазон допустимых значений: 0 – «εмакс.» (введенного в режиме проектирования).

Выходные параметры:

В протоколе испытаний будут выведены:

- Заполненная итоговая таблица (пример – Таблица 3.51).
- Рисунок с изображением характеристики срабатывания и возврата (Рисунок 3.39);
- Вывод.

Таблица 3.51. Проверка правильности построения характеристики ОКП РС по известным точкам срабатывания

Идентификационный номер выданных	Идентификационный номер В	Наименование уставки	Значение уставки	Гол, фикс,	Сраб,	Возв,	Работозв,	Возв,	Сраб,	Возв,	Сраб,	Возв,	Соответствие ТУ
А	КП РСa	R нагр	5			,95	,1	,95	,1	,03	,01		Соответствует
А	КП РСa	R нагр	5	5		,95	,1	,95	,1	,03	,01		Соответствует
А	КП РСa	Rf Ф3/RfФ	4	5		3,95	4,1	3,95	4,1	,03	,01		Соответствует
А	КП РСa	X прямФ3 / XпрямФФ	5	20		4,95	5,1	4,95	5,1	,03	,01		Соответствует
А	КП РСa	X обрФ3/ XобрФФ	5	270		4,95	5,1	4,95	5,1	,03	,01		Соответствует

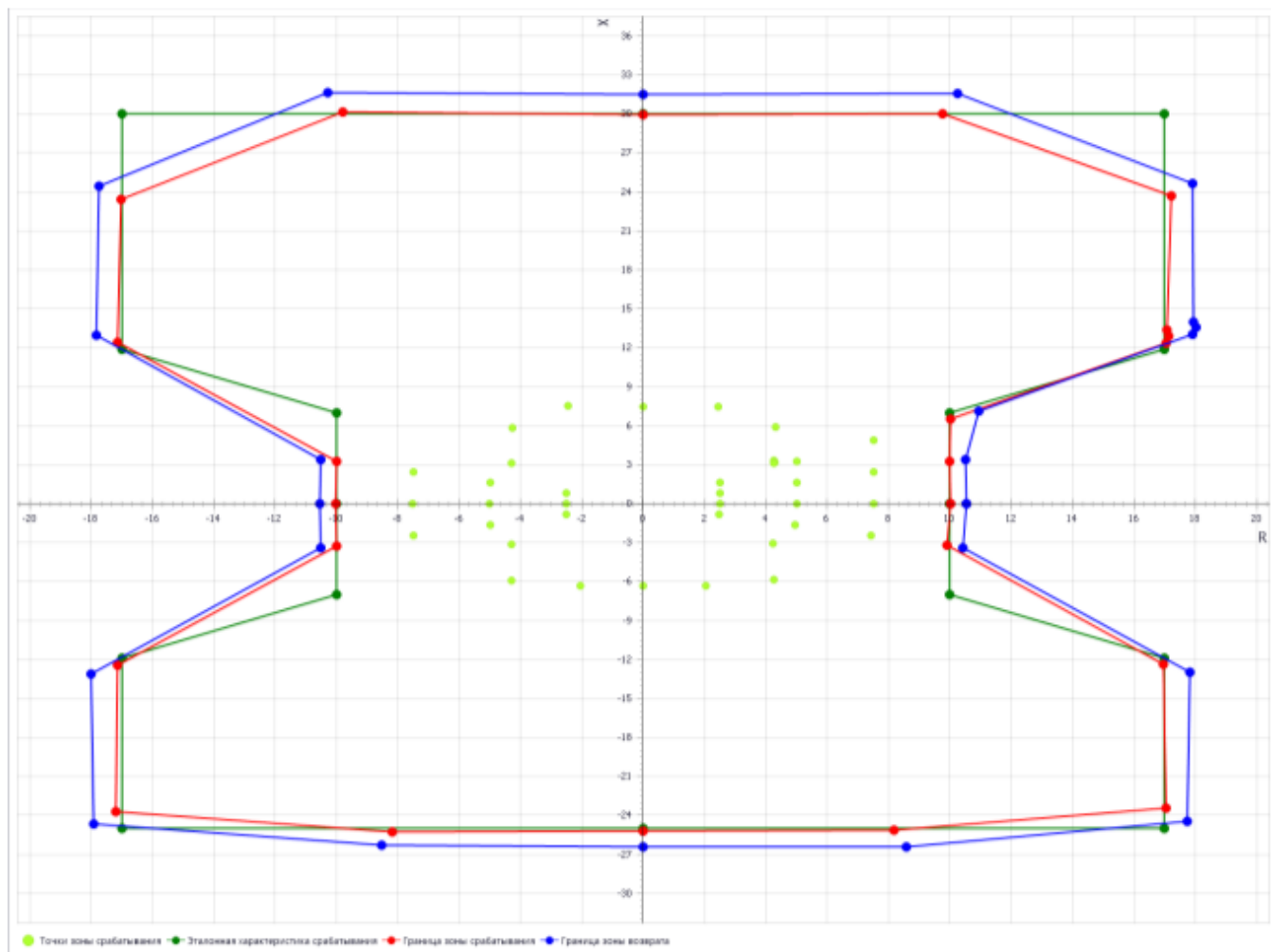


Рисунок 3.39 – Характеристика срабатывания и возврата ИО РС

Таблица 3.52. Описание выходных параметров

№	Поле предназначено для хранения номера испытания.
Шаблон выдачи	Шаблон выдачи тока. Значение проставляется согласно данным, выбранным пользователем в режиме проектирования.
Сигнал КВ	Название сигнала контрольного выхода. Значение проставляется согласно данным, выбранным пользователем в режиме проектирования.
Название уставки	Название уставки. Значение проставляется согласно данным, выбранным пользователем в режиме проектирования.
Значение уставки	Значение уставки. При выборе пользователем в режиме проектирования параметра «Введенное» - уставка изменится на данное значение (если действующее значение уставки в терминале отличается от введенного). При выборе параметра «Действующее» - значения считываются из терминала. Изменение уставки произойдет только для текущей проверки, после завершения испытания, значения уставок в терминале будут возвращены на прежние.
Угол,	Значение угла нагрузки (фнг). При выборе пользователем в режиме проектирования параметра «Введенное» - уставка изменится на данное значение (если действующее значение уставки в терминале отличается от введенного). При выборе параметра «Действующее» - значения считываются из терминала. Изменение уставки произойдет только для текущей проверки,

	после завершения испытания, значения уставок в терминале будут возвращены на прежние.
, А Ификс	Фиксированный ток, при котором будет наиболее точное срабатывание и возврат реле сопротивления. В зависимости от сопротивления имеет значения: 1; 5; 10А.
б, В Усра	Величина срабатывания реле напряжения. Вычисляется автоматически при плавном увеличении напряжения одной или нескольких фаз до срабатывания ИО (реле минимального/ максимального действия).
в, В Увоз	Величина возврата реле напряжения. Вычисляется автоматически при плавном уменьшении напряжения одной или нескольких фаз до возврата ИО (реле минимального/ максимального действия).
Сраб.	Величина срабатывания реле сопротивления. Вычисляется автоматически при плавном увеличении сопротивления одной или нескольких фаз до срабатывания ИО (реле минимального/ максимального действия).
Р. Возв	Величина возврата реле сопротивления. Вычисляется автоматически при плавном уменьшении сопротивления одной или нескольких фаз до возврата ИО (реле минимального/ максимального действия).
В Квоз	Значение коэффициента возврата вычисляется по формуле: $K_{возв} = U_{возв}(В) / U_{сраб}(В)$. Делимое и делитель данного уравнения вычисляются автоматически.
ε, %	Значение относительной погрешности вычисляется по формуле: $\varepsilon (\%) = (U_{уставка}(В) - U_{сраб}(В)) / U_{уставка}(В) \cdot 100\%$ Значение « <i>U_{сраб}(В)</i> » вычисляется автоматически. Значение « <i>U_{уставка}(В)</i> » вычисляется по формуле: $U_{уставка}(В) = U_{уставка}(\%) \cdot U_{ном}(В) / 100\%$ Значение « <i>U_{уставка}(%)</i> » задается пользователем в режиме редактирования. Значение « <i>U_{ном}(В)</i> » считывается с терминала.
Соот ветствие ТУ	Соответствия требованиям ТУ.

Пример формирования вывода в протоколе испытаний:

Максимальная погрешность порога срабатывания ИО составила 2,608%. Выявленное значение не превышает допустимые 5%.

Максимальное значение коэффициента возврата 1,052. Значение удовлетворяет требованию - не равно 1 и не более 1,1

3.3.2.10 Реле сопротивления: блокировка при качаниях

Назначение: нахождение зоны срабатывания и возврата характеристики реле сопротивления органа блокировки при качаниях. При проведении испытания в правой части окна будет выполняться построение характеристики срабатывания и характеристики возврата.

Критерии успешности: проверка считается пройденной успешно при выполнении следующих условий:

- Если рассчитанное значение коэффициента возврата «Квозв.» входит в диапазоны допустимых значений: при измерительном органе максимального действия от «Квозв.» (введенного в режиме редактирования) до 0.99; минимального действия – от 1.01 до «Квозв.» (введенного в режиме редактирования).

- Если рассчитанное значение относительной погрешности «ε, %» входит в диапазон допустимых значений: 0 – «ε_{макс.}» (введенного в режиме проектирования).

Выходные параметры:

В протоколе испытаний будут выведены:

- Заполненные итоговые таблицы (Таблица 3.53 и Таблица 3.54).

- Рисунок с изображением характеристики срабатывания и возврата (Рисунок 3.40);
- Вывод.

Таблица 3.53. Проверка правильности построения внешней/внутренней характеристики БК РС по известным точкам срабатывания

аблон выдачи	Сигнал КВ	Название установки	гол,	фикс,	сраб, возв,	сраб, возв, м	сраб, возв, м	сраб, возв, м	сраб, возв, м	сраб, возв, м	СООТВЕТСТВИЕ ТУ
	БК РСвнутриА	внутр Ф3/Рв нутрФ Ф			4,9 1	6,1 5	4,9 1	6,1 5	,05	,3 6	Соот ветствует
	БК РСвнутриА	внутр Ф3/Рв нутрФ Ф	0		4,9 5	6,1 4	4,9 5	6,1 4	,05	,2	Соот ветствует
	БК РСвнутриА	внутр Ф3/Рв нутрФ Ф			4,9 1	6,1 5	4,9 1	6,1 5	,05	,3 6	Соот ветствует
	БК РСвнутриА	внутр Ф3/Рв нутрФ Ф	0		4,9 5	6,1 4	4,9 5	6,1 4	,05	,2	Соот ветствует

Таблица 3.54. Основные точки внешней/внутренней характеристики срабатывания БК РС

аблон выдачи	Сигнал КВ	гол,	фикс,	сраб 1,	сраб 2,	сраб 3,	Усредн. кон., В	возв, м	сраб, м	возв, м
	БК РСвнутриА			0,1	1,2	3,6	24, 91	6,1 5	4,9 1	6,1 5
			
	БК РСвнутриА	60		0,1	1,2	3,6	24, 95	6,1 4	4,9 5	6,1 4
	БК РСвнутриА			0,1	1,2	3,6	32, 43	3,9 8	2,4 3	3,9 8
			
	БК РСвнутриА	60		0,1	1,2	3,6	32, 4	3,9 9	2,4	3,9 9

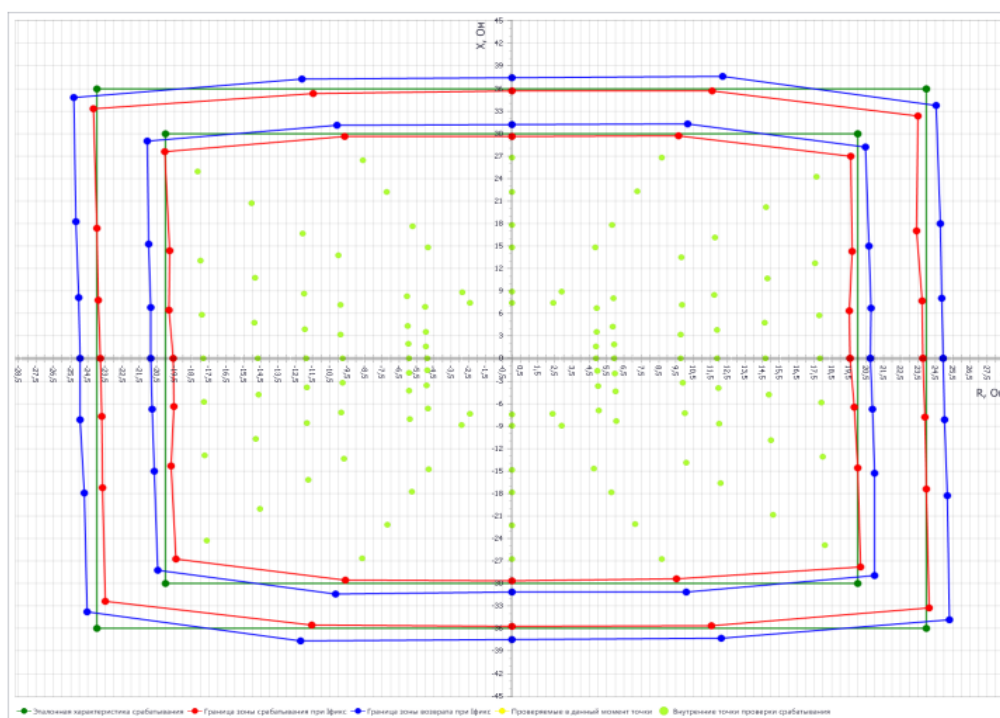


Рисунок 3.40 – Характеристика срабатывания и возврата ИО РС

Таблица 3.55. Описание выходных параметров

№	Поле предназначено для хранения номера испытания.
Шаблон выдачи	Шаблон выдачи напряжения. Значение проставляется согласно данным, выбранным пользователем в режиме проектирования.
Сигнал КВ	Название сигнала контрольного выхода. Значение проставляется согласно данным, выбранным пользователем в режиме проектирования.
Название уставки	Поле предназначено для хранения названия уставки. Значение проставляется согласно данным, выбранным пользователем в режиме проектирования.
Значение уставки	Значение уставки. При выборе пользователем в режиме проектирования параметра «Введенное» - уставка изменится на данное значение (если действующее значение уставки в терминале отличается от введенного). При выборе параметра «Действующее» - значения считываются из терминала. Изменение уставки произойдет только для текущей проверки, после завершения испытания, значения уставок в терминале будут возвращены на прежние.
Угол, °	Значение угла нагрузки. Значение проставляется согласно данным, введенным пользователем в режиме проектирования (в случае выбора параметра «Введенное»). Значения будут считаны с терминала РЗА при выборе пользователем в режиме проектирования параметра «Действующее».
Iфикс, А	Фиксированный ток, при котором будет наиболее точное срабатывание и возврат реле сопротивления. В зависимости от сопротивления имеет три значения: 1; 5; 10А.
Усраб, В Усраб1, В Усраб2, В Усраб3, В Уср.кон., В	Величина срабатывания реле напряжения. Вычисляется автоматически при плавном увеличении напряжения одной или нескольких фаз до срабатывания ИО (реле минимального/максимального действия).

Uвозв, В	Величина возврата реле напряжения. Вычисляется автоматически при плавном уменьшении напряжения одной или нескольких фаз до возврата ИО (реле минимального/ максимального действия).
Zсраб, Ом	Величина срабатывания реле сопротивления. Вычисляется автоматически при плавном увеличении сопротивления одной или нескольких фаз до срабатывания ИО (реле минимального/ максимального действия).
Zвозв, Ом	Величина возврата реле сопротивления. Вычисляется автоматически при плавном уменьшении сопротивления одной или нескольких фаз до возврата ИО (реле минимального/ максимального действия).
Квозв	Значение коэффициента возврата вычисляется по формуле: $K_{возв} = U_{возв}(B) / U_{сраб}(B)$. Делимое и делитель данного уравнения вычисляются автоматически.
ε, %	Значение относительной погрешности вычисляется по формуле: $\varepsilon (\%) = ((U_{уставка}(B) - U_{сраб}(B)) / U_{уставка}(B)) \cdot 100\%$ Значение « $U_{сраб}(B)$ » вычисляется автоматически. Значение « $U_{уставка}(B)$ » вычисляется по формуле: $U_{уставка}(B) = U_{уставка}(\%) \cdot U_{ном}(B) / 100\%$ Значение « $U_{уставка}(\%)$ » задается пользователем в режиме редактирования. Значение « $U_{ном}(B)$ » считывается с терминала.
Соответствие ТУ	Соответствия требованиям ТУ.

Пример формирования вывода в протоколе испытаний:

Максимальная погрешность порога срабатывания ИО для внутренней характеристики составила 0,203%. Выявленное значение не превышает допустимые 5%.

Максимальное значение коэффициента возврата 1,063. Значение удовлетворяет требованию - не равно 1 и не более 1,1.

Максимальная погрешность порога срабатывания ИО для внешней характеристики составила 0,435%. Выявленное значение не превышает допустимые 5%.

Максимальное значение коэффициента возврата 1,053. Значение удовлетворяет требованию - не равно 1 и не более 1,1.

3.3.2.11 Реле частоты

Назначение: проверка срабатывания и возврата ИО по частоте.

Критерии успешности: проверка считается пройденной успешно при выполнении следующих условий:

- Если рассчитанное значение коэффициента возврата «Квозв.» входит в диапазоны допустимых значений: при измерительном органе максимального действия от «Квозв.» (введенного в режиме проектирования) до 0.99; минимального действия – от 1.01 до «Квозв.» (введенного в режиме проектирования).

- Если рассчитанное значение относительной погрешности «ε, %» входит в диапазон допустимых значений: 0 – «εмакс.» (введенного в режиме проектирования).

Выходные параметры:

В протоколе испытаний будут выведены:

- Заполненная итоговая таблица (пример – Таблица 3.56).
- Вывод.

Таблица 3.56. Проверка ИО АЧР1

Шаблоны выдачи	Сигнал КВ	U пров, В	Fуст т.сраб, Гц	Fсраб, Гц	Fвозв, Гц	возв	Соответствие ТУ		
А	Пуск АЧР1	7.74	5	48	8	4	8.5	.01	Соответствие ТУ

Таблица 3.57. Описание выходных параметров

№	Поле предназначено для хранения номера испытания.
Шаблоны выдачи	Шаблон выдачи напряжения. Значение проставляется согласно данным, выбранным пользователем в режиме проектирования.
Сигнал КВ	Название сигнала контрольного выхода. Значение проставляется согласно данным, выбранным пользователем в режиме проектирования.
Название КВ	Название контрольного выхода. Значение проставляется согласно данным, выбранным пользователем в режиме проектирования.
U пров, В	Проверочное напряжение, необходимое для нахождения частоты срабатывания и частоты возврата.
Fуст.сраб, Гц	Частота уставки срабатывания измерительного органа терминала.
Fсраб, Гц	Значение частоты срабатывания. Вычисляется автоматически при плавном уменьшении частоты подаваемого напряжения одной или нескольких фаз до срабатывания ИО (реле минимального/ максимального действия).
Fвозв, Гц	Значение частоты возврата. Вычисляется автоматически при плавном увеличении частоты подаваемого напряжения одной или нескольких фаз до возврата ИО (реле минимального/ максимального действия).
Kвозв	Значение коэффициента возврата вычисляется по формуле: $K_{возв} = F_{возв}(Гц) / F_{сраб}(Гц)$. Делимое и делитель данного уравнения вычисляются автоматически в результате проводимого испытания.
ε, %	Значение относительной погрешности вычисляется по формуле: $\varepsilon (\%) = ((F_{уставка}(Гц) - F_{сраб}(Гц)) / F_{уставка}(Гц)) \cdot 100\%$ Значение « $F_{сраб}(Гц)$ » вычисляется автоматически. Значение « $F_{уставка}(Гц)$ » проставляется согласно данным, введенным пользователем в режиме редактирования, в случае выбора параметра «Введенное». При выборе параметра «Действующее» - значения считываются из терминала.
Соответствие ТУ	Соответствия требованиям ТУ.

Пример формирования вывода в протоколе испытаний:

Максимальная погрешность порога срабатывания ИО составила 1.042%. Выявленное значение не превышает допустимые 5%.

Минимальное значение коэффициента возврата 1,02. Значение удовлетворяет требованию – не равно 1 и не более 1,1.

3.3.2.12 Приращение по току

Назначение: нахождение срабатывания ИО приращения по току.

Критерии успешности: проверка считается пройденной успешно при выполнении следующего условия:

- Если рассчитанное значение относительной погрешности « ϵ , %» входит в диапазон допустимых значений: 0 – «макс.» (введенного в режиме редактирования).

Выходные параметры:

В протоколе испытаний будут выведены:

- Заполненная итоговая таблица (пример – Таблица 3.58).
- Вывод.

Таблица 3.58. Проверка dI1(A)

Шаблоны выдачи	Сигнал КВ	Уставка, %	Ином, А	Уставка, % · Ином, А	сраб,	,	Соответствие ТУ
II (А)	Б НН dI1	20	5	1	.9		Соответствует

Таблица 3.59. Описание выходных параметров

№	Поле предназначено для хранения номера испытания.
Шаблоны выдачи	Шаблон выдачи тока. Значение проставляется согласно данным, выбранным пользователем в режиме проектирования.
Сигнал КВ	Название сигнала контрольного выхода. Значение проставляется согласно данным, выбранным пользователем в режиме проектирования.
Название КВ	Название контрольного выхода проставляется согласно данным, выбранным пользователем в режиме проектирования.
Уставка, %	Значение уставки. При выборе пользователем в режиме проектирования параметра «Введенное» - уставка изменится на данное значение (если действующее значение уставки в терминале отличается от введенного). При выборе параметра «Действующее» - значения считываются из терминала. Изменение уставки произойдет только для текущей проверки, после завершения испытания, значения уставок в терминале будут возвращены на прежние.
Ином, А	Номинальный ток терминала. Величина считывается с терминала РЗА.
Уставка, % · Ином, А	Значение поля вычисляется путем перемножения значения «Уставка, %» (вычисляется автоматически) на «Ином, А» (считывается с терминала).
Исраб, А	Величина срабатывания реле тока. Вычисляется автоматически при подаче тока прямой/обратной последовательности, превышающего по величине значение уставки ИО (реле минимального/ максимального действия).
ϵ , %	Значение относительной погрешности вычисляется по формуле: $\epsilon (\%) = ((\text{Уставка}(A) - \text{Исраб}(A)) / \text{Уставка}(A)) \cdot 100\%$ Значение «Исраб(A)» вычисляется автоматически. Значение «Уставка(A)» вычисляется по формуле: $\text{Уставка}(A) = \text{Уставка}(\%) \cdot \text{Ином}(A) / 100\%$ Значение «Уставка, %» задается пользователем в режиме редактирования. Значение «Ином(A)» считывается с терминала.

Соответствие ТУ	Соответствия требованиям ТУ.
--------------------	------------------------------

Пример формирования вывода в протоколе испытаний:

Максимальная погрешность порога срабатывания ИО составила 3%. Выявленное значение не превышает допустимые 10%.

3.3.2.13 Приращение по напряжению

Назначение: нахождение срабатывания ИО приращения по напряжению.

Критерии успешности: проверка считается пройденной успешно при выполнении следующего условия:

- Если рассчитанное значение относительной погрешности «ε, %» входит в диапазон допустимых значений: 0 – «εмакс.» (введенного в режиме редактирования).

Выходные параметры:

В протоколе испытаний будут выведены:

- Заполненная итоговая таблица (пример – Таблица 3.60).
- Вывод.

Таблица 3.60. Проверка dU1(B)

Шаблон выдачи	Сигнал КВ	Уставка, %	Уф.ном, В	Уставка, % · Уф.ном, В	сраб, В	Соответствие ТУ
U1(B)	НН dU1	30	5.74 ¹	17.32	1.962	Соответствует

Таблица 3.61. Описание выходных параметров

№	Поле предназначено для хранения номера испытания.
Шаблоны выдачи	Шаблон выдачи напряжения. Значение проставляется согласно данным, выбранным пользователем в режиме проектирования.
Сигнал КВ	Название сигнала контрольного выхода. Значение проставляется согласно данным, выбранным пользователем в режиме проектирования.
Уставка, % Уставка, В	Значение уставки. При выборе пользователем в режиме проектирования параметра «Введенное» - уставка изменится на данное значение (если действующее значение уставки в терминале отличается от введенного). При выборе параметра «Действующее» - значения считываются из терминала. Изменение уставки произойдет только для текущей проверки, после завершения испытания, значения уставок в терминале будут возвращены на прежние.
Уф.ном, В	Номинальное фазное напряжение терминала. Величина считывается с терминала РЗА.
Уном, В	Номинальное напряжение терминала. Величина считывается с терминала РЗА.
Уставка,% · Уф.ном, В	Значение поля вычисляется путем перемножения значения «Уставка,%» (вычисляется автоматически) на «Уф.ном, А» (считывается с терминала).
Уставка,% · Уном, В	Значение поля вычисляется путем перемножения значения «Уставка,%» (вычисляется автоматически) на «Уном, А» (считывается с терминала).
Усраб, В	Величина срабатывания реле напряжения. Вычисляется автоматически при плавном увеличении напряжения прямой

	последовательности до срабатывания ИО (реле минимального/максимального действия).
ε, %	<p>Значение относительной погрешности вычисляется по формуле:</p> $\varepsilon (\%) = ((U_{уставка}(B) - U_{сраб}(B)) / U_{уставка}(B)) \cdot 100\%$ <p>Значение «<i>Усраб(B)</i>» вычисляется автоматически. Значение «<i>Уставка(B)</i>» вычисляется по формуле: $U_{уставка}(B) = U_{уставка}(\%) \cdot U_{ном}(B) / 100\%$</p> <p>Значение «<i>Уставка, %</i>» задается пользователем в режиме редактирования.</p> <p>Значение «<i>Uном(B)</i>» считывается с терминала.</p>
Соответствие ТУ	Соответствия требованиям ТУ.

Пример формирования вывода в протоколе испытаний:

Максимальная погрешность порога срабатывания ИО составила 0%. Выявленное значение не превышает допустимые 10%.

3.3.2.14 Реле направления мощности

Назначение: определение направления трехфазной мощности, а также нулевой, прямой или обратной последовательностей. На вход элемента подаются ток и напряжение. На выходе элемента формируется сигнал срабатывания реле в прямом и обратном направлении. При проведении испытания в правой части окна будет выполняться построение характеристики срабатывания и характеристики возврата.

Критерии успешности: проверка считается пройденной успешно при выполнении следующих условий:

- Если рассчитанное значение абсолютной погрешности (Фм.ч.) входит в диапазон допустимых значений.
- Если рассчитанное значение относительной погрешности («ε, %») входит в диапазон допустимых значений: 0 – «Емакс.» (введенного в режиме проектирования).

Выходные параметры:

В протоколе испытаний будут выведены:

- Заполненная итоговая Таблица 3.62 (когда критерием успешности является угол погрешности Фм.ч. и уставка по току) или Таблица 3.63(если не были введены уставки по току и критерием успешности является Фм.ч.);
- Рисунок с изображением характеристики срабатывания и возврата (Рисунок 3.41);
- Вывод.

Таблица 3.62. Основные точки характеристики срабатывания и возврата ИО РНМ

аблон выдачи	Сигнал	Сигнал КВ	пр ов, А	пр ов, В	1сра б, °	1воз в, °	2сра б, °	2воз в, °	м.ч ., °	Фм. ч., °	Соо тветствие ТУ
A, UBC	М ф.А объект	ОН СН в	.24 5	0							Соо тветствие Т
A, UBC	М ф.А объект	ОН СН в	.19 8	0							Соо тветствие Т

A, UBC	ИМОН ф.А СН объект В	.221	0	9.912	2.412	72.588	67.088	.25	.25	Соответствует
...
A, UBC	ИМОН ф.А СН сеть В	.196	0	0.088	7.088	69.912	72.412			Соответствует
...

Таблица 3.63. Проверка характеристики срабатывания и возврата ИО РНМ

Шаблоны выдачи	ИМОН	сигнал КВ	пр.ов, В	мч., °	но м,	уст.ср аб, А	сраб,	возв, А	возв,	Соответствие ТУ
A, UBC	ИМОН	ЗТ ДТО	0	5	7	.260	.255	.247	.97	Соответствует
A, UBC	ИМОН	ЗТ ДТО	0	5	7	.260	.255	.245	.96	Соответствует

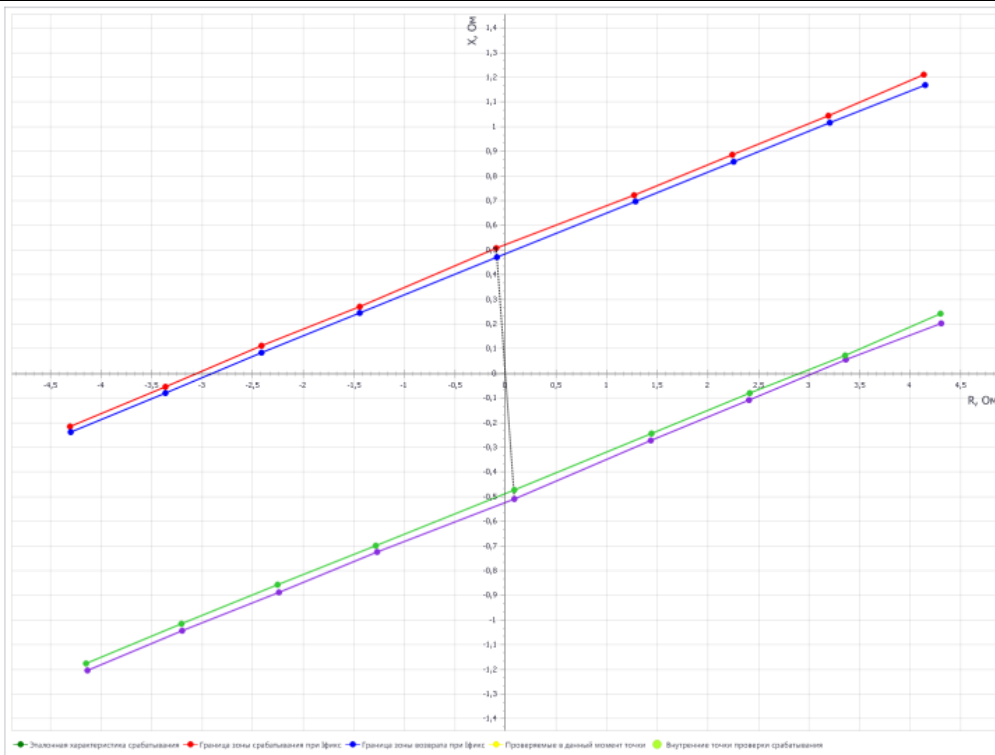


Рисунок 3.41 – Характеристика срабатывания и возврата ИО РНМ

Таблица 3.64. Описание выходных параметров

№	Поле предназначено для хранения номера испытания.
Шаблоны выдачи	Шаблон выдачи тока/напряжения. Значение проставляется согласно данным, выбранным пользователем в режиме проектирования.

Сигнал КВ	Название сигнала контрольного выхода. Значение проставляется согласно данным, выбранным пользователем в режиме проектирования.
Ипров, А	Проверочный ток, при котором будет наиболее точное срабатывание и возврат реле.
Упров, В	Проверочное напряжение, необходимое для нахождения точек срабатывания и возврата прямого и обратного направления.
Ином, А	Номинальный ток терминала. Величина считывается с терминала РЗА.
Иуст.сраб, А	Величина уверенного срабатывания реле тока. Вычисляется автоматически при плавном увеличении тока одной или нескольких фаз до срабатывания ИО (реле минимального/ максимального действия).
Исраб, А	Величина срабатывания реле тока. Вычисляется автоматически при плавном увеличении (реле максимального действия) или уменьшении (реле минимального действия) тока одной или нескольких фаз до срабатывания ИО.
Ивозв, А	Величина возврата реле тока. Вычисляется автоматически при плавном увеличении (реле максимального действия) или уменьшении (реле минимального действия) тока одной или нескольких фаз до возврата ИО.
Квозв.	Значение коэффициента возврата вычисляется по формуле: $K_{возв} = I_{возв}(A) / I_{сраб}(A)$. Делимое и делитель данного уравнения вычисляются в результате проводимого испытания.
Ф1сраб, °	Величина угла тока, при котором происходит срабатывание контрольного выхода для органа направления мощности в прямом направлении. Вычисляется автоматически при плавном увеличении (реле максимального действия) или уменьшении (реле минимального действия) напряжения одной или нескольких фаз до срабатывания ИО.
Ф1возв, °	Величина угла тока, при котором происходит возврат контрольного выхода для органа направления мощности в прямом направлении. Вычисляется автоматически при плавном уменьшении тока одной или нескольких фаз до возврата ИО (реле минимального/ максимального действия).
Ф2сраб, °	Величина угла тока, при котором происходит срабатывание контрольного выхода для органа направления мощности в обратном направлении. Вычисляется автоматически при плавном увеличении тока одной или нескольких фаз до срабатывания ИО (реле минимального/ максимального действия).
Ф2возв, °	Величина угла тока, при котором происходит возврат контрольного выхода для органа направления мощности в обратном направлении. Вычисляется автоматически при плавном уменьшении тока одной или нескольких фаз до возврата ИО (реле минимального/ максимального действия).
Фм.ч., °	Значение угла максимальной чувствительности.
ΔФм.ч., °	Максимальная допустимая абсолютная погрешность.
ε, %	Значение относительной погрешности вычисляется по формуле: $\varepsilon (\%) = ((I_{уставка}(A) - I_{сраб}(A)) / I_{уставка}(A)) \cdot 100\%$

	<p>Значение «Исраб(A)» вычисляется автоматически. Значение «Иуставка (A)» вычисляется по формуле: $Иуставка(A) = Иуставка(\%) \cdot Ином(A) / 100\%$</p> <p>Значение «Иуставка,%» задается пользователем в режиме редактирования.</p> <p>Значение «Ином(A)» считывается с терминала.</p>
Соответствие ТУ	Соответствия требованиям ТУ.

Пример формирования вывода в протоколе испытаний:

Вывод для прямонаправленной характеристики.

Максимальная погрешность угла Ф.ч. составила 0,352°. Выявленное значение не превышает допустимые 5°.

Погрешность порога срабатывания ИО составила 2%. Выявленное значение не превышает допустимые 10%.

Вывод для обратнаправленной характеристики.

Максимальная погрешность угла Ф.ч. составила 0,338°. Выявленное значение не превышает допустимые 5°.

Погрешность порога срабатывания ИО составила 2%. Выявленное значение не превышает допустимые 10%.

3.3.2.15 Реле времени по току

Назначение: нахождение времени срабатывания ИО по току.

Критерии успешности: проверка считается пройденной успешно при выполнении следующего условия:

- Если рассчитанное значение абсолютной погрешности «Δ, мс» входит в диапазон допустимых значений: $0 \div 30$ (введенного в режиме проектирования).

Выходные параметры:

В протоколе испытаний будут выведены:

- Заполненная итоговая таблица (пример – Таблица 3.65).
- Вывод.

Таблица 3.65. Проверка реле времени по току

абл ны выда чи	Сиг нал КВ	сет и, ц	уст.ср аб, %	ном, А	уст.ср аб, % · Ином, А	уст.ср аб, мс	сра б, с	с	С оответс твие Т У	
А	Ср аб.1 ст. МТЗ	0	5	1	.75	00	4	13.9	3.9 1	С оответс твует

Таблица 3.66. Описание выходных параметров

№	Поле предназначено для хранения номера испытания.
Шаблоны выдачи	Шаблон выдачи тока. Значение проставляется согласно данным, выбранным пользователем в режиме проектирования.
Сигнал КВ	Название сигнала контрольного выхода. Значение проставляется согласно данным, выбранным пользователем в режиме проектирования.
Fсети, Гц	Частота сети. Выставляется согласно данным, выбранным пользователем в режиме проектирования.
Иуст.сраб, %	Величина уверенного срабатывания реле тока. Вычисляется автоматически при плавном увеличении тока одной или нескольких

	фаз до срабатывания ИО (реле минимального/ максимального действия).
Иуст.сраб, А	Величина уверенного срабатывания реле тока. Вычисляется автоматически при плавном увеличении тока одной или нескольких фаз до срабатывания ИО (реле минимального/ максимального действия).
Ином, А	Номинальный ток терминала. Величина считывается с терминала РЗА.
Иуст.сраб,% Ином, А	Значение поля вычисляется путем перемножения значения «Иуст.сраб,%» на «Ином, А» (считывается с терминала).
Туст.сраб, мс Туст.сраб, с	Время, через которое произойдет срабатывание измерительного органа в терминале.
Тсраб, мс Тсраб, с	Величина времени срабатывания. Вычисляется автоматически при мгновенном увеличении тока, превышающего значение срабатывания ИО (реле минимального/ максимального действия).
Δ, мс Δ, с Δ, %	Значение абсолютной погрешности вычисляется по формуле: $\Delta (\text{мс}) = T_{\text{сраб}}(\text{мс}) - T_{\text{уст.сраб}}(\text{мс})$. Значение «Тсраб(мс)» вычисляется автоматически. Значение «Туст.сраб(мс)» проставляется согласно данным, введенным пользователем в режиме редактирования, в случае выбора параметра «Введенное». При выборе параметра «Действующее» - значения считываются с терминала.
Соответствие ТУ	Соответствия требованиям ТУ.

Пример формирования вывода в протоколе испытаний:

Максимальная погрешность порога срабатывания ИО составила 13,91мс. Выявленное значение не превышает допустимые 30мс.

3.3.2.16 Реле времени по току обратнозависимое

Назначение: нахождение времени срабатывания ИО по току с выдержкой времени обратнозависимой от величины поданного тока.

Критерии успешности: Если полученное время срабатывания для каждой точки проверки больше 5с, то используется для расчета относительная погрешность (см.Таблица 3.67), иначе – абсолютная (задается в параметрах проверки). Проверка считается пройденной успешно, если полученная погрешность порога срабатывания не превышает предельно допустимую. В этом случае в столбце «Соответствие ТУ» будет запись «Соответствует».

Таблица 3.67. Относительная погрешность

Кратность тока I/Исраб	от 2 до 5	от 5 до 7	от 7 до 10	от 10 до 20	20
Чрезвычайно инверсная	13%	8%	8%	6%	5
Сильно инверсная	12%	7%	8%	6%	5
Нормально инверсная	12%	6%	6%	6%	5
Длительно инверсная	12%	7%	5%	-	-
RXIDG-типа	13%	8%	8%	6%	5
РТВ-I	5%	5%	5%	5%	5
РТ-80	5%	5%	5%	5%	5

Выходные параметры:

В протоколе и в ленте испытаний будут выведены:

- Заполненная итоговая таблица (пример – Таблица 3.68).
- Рисунок с изображением характеристики погрешности порога срабатывания ИО (Рисунок 3.42);
- Вывод.

Таблица 3.68. Проверка времени срабатывания МТЗ-3 с ЧИ характеристикой

Шаблоны выдачи	Сигнал КВ	Тип хар.	Иуст.сраб, А	Ином, А	Иуст.сраб, %	Иуст	И, А	Кврем	Туст, с	Тсраб, с	Δ, с	Соответствие ТУ	
А	И	И	.5	0					6.667	6.183	.48 4	.81 5	Соответствует
А	И	И	.5	0					.333	.269	.06 4	.2	Соответствует
А	И	И	.5	0					.286	.271	.01 5	.65 6	Соответствует
А	И	И	.5	0					.27	.273	.00 3	.23 6	Соответствует

Таблица 3.69. Описание выходных параметров

№	Поле предназначено для хранения номера испытания.
Шаблоны выдачи	Шаблон выдачи тока. Значение проставляется согласно данным, выбранным пользователем в режиме проектирования.
Сигнал КВ	Название сигнала контрольного выхода. Значение проставляется согласно данным, выбранным пользователем в режиме проектирования.
Тип хар.	Тип характеристики.
Иуст.сраб, А	Величина срабатывания реле тока. Вычисляется автоматически при плавном увеличении тока одной или нескольких фаз до срабатывания ИО (реле минимального/ максимального действия).
Иуст.сраб, % Ином, А	Значение поля вычисляется путем перемножения значения «Иуст.сраб, %» на «Ином, А» (считывается с терминала).
Иуст	Значение поля вычисляется путем деления значения номинального тока терминала на величину срабатывания реле тока (считываются с терминала).
И, А	Номинальный ток терминала. Величина считывается с терминала РЗА.
Кврем	Значение коэффициента времени обратнозависимой характеристики.
Туст, с	Время, через которое произойдет срабатывание измерительного органа в терминале.
Тсраб, с	Величина времени срабатывания. Вычисляется автоматически при мгновенном увеличении тока, превышающего значение срабатывания ИО (реле минимального/ максимального действия).
Δ, с	Значение абсолютной погрешности вычисляется по формуле: $\Delta (мс) = T_{сраб}(мс) - T_{уставка}(мс)$. Значение «Тсраб(мс)» вычисляется автоматически. Значение «Туставка(мс)» проставляется согласно данным, введенным пользователем в режиме редактирования, в случае выбора параметра

	«Введенное». При выборе параметра «Действующее» - значения считываются с терминала.
ε, %	<p>Значение относительной погрешности вычисляется по формуле:</p> $\varepsilon (\%) = (I_{уставка}(A) - I_{сраб}(A)) / I_{уставка}(A) \cdot 100\%$ <p>Значение «<i>I_{сраб}(A)</i>» вычисляется автоматически. Значение «<i>I_{уставка}(A)</i>» вычисляется по формуле: $I_{уставка}(A) = I_{уставка}(\%) \cdot I_{ном}(A) / 100\%$</p> <p>Значение «<i>I_{уставка},%</i>» задается пользователем в режиме редактирования.</p> <p>Значение «<i>I_{ном}(A)</i>» считывается с терминала.</p>
Соответствие ТУ	Соответствия требованиям ТУ.

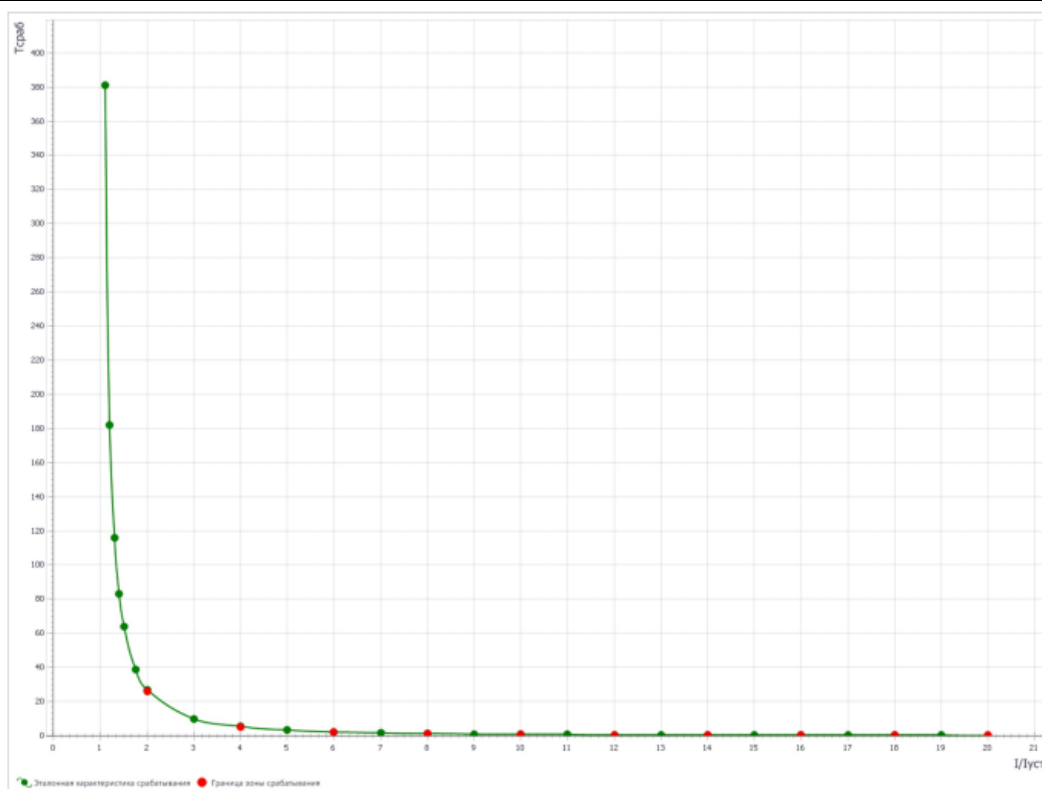


Рисунок 3.42 – Характеристика погрешности порога срабатывания ИО

Пример формирования вывода в протоколе испытаний:

Превышение допустимой погрешности порога срабатывания ИО не выявлено ни в одной точке характеристики. Погрешность 0,023с максимально близкая к предельно допустимой 50мс выявлена при I_{уст} = 20.

3.3.2.17 Реле времени по напряжению

Назначение: нахождение времени срабатывания ИО по напряжению.

Критерии успешности: проверка считается пройденной успешно при выполнении следующего условия:

- Если рассчитанное значение абсолютной погрешности «Δ, мс» входит в диапазон допустимых значений: 0 – 30 (введенного в режиме проектирования).

Выходные параметры:

В протоколе испытаний будут выведены:

- Заполненная итоговая таблица (пример – Таблица 3.70).
- Вывод.

Таблица 3.70. Проверка времени срабатывания органа 3U0

Шаблоны выдачи	Сигнал КВ	сети, ц	номер, В	Уст.сраб, % Уном, В	Туст.сраб, мс	сраб, мс	с	Соответствие ТУ
UA	Сраб. Органа 3U0>>	0	00	2	000	1 018	7 .7	8. 7 Соответствует

Таблица 3.71. Описание выходных параметров

№	Поле предназначено для хранения номера испытания.
Шаблоны выдачи	Шаблон выдачи напряжения. Значение проставляется согласно данным, выбранным пользователем в режиме проектирования.
Сигнал КВ	Название сигнала контрольного выхода. Значение проставляется согласно данным, выбранным пользователем в режиме проектирования.
Фсети, Гц	Частота сети. Выставляется согласно данным, выбранным пользователем в режиме проектирования.
Уном, В	Номинальное напряжение терминала. Величина считывается с терминала РЗА.
Уф.ном, В	Номинальное фазное напряжение терминала. Величина считывается с терминала РЗА.
Ууст.сраб, В	Величина уверенного срабатывания реле напряжения. Вычисляется автоматически при плавном увеличении напряжения одной или нескольких фаз до срабатывания ИО (реле минимального/максимального действия).
Ууст.сраб, % · Уном, В	Значение поля вычисляется путем перемножения значения «Ууст.сраб,%» (задается пользователем в режиме проектирования) на «Уном, А» (считывается с терминала РЗА).
Ууставка, % · Уф.ном, В	Значение поля вычисляется путем перемножения значения «Ууставка,%» (задается в режиме проектирования) на «Уф.ном, В» (считывается с терминала).
Туст.сраб, мс Туст.сраб, с	Время, через которое произойдет срабатывание измерительного органа в терминале.
Тсраб, мс Тсраб, с	Величина времени срабатывания. Вычисляется автоматически при мгновенном увеличении напряжения, превышающего значение срабатывания ИО (реле минимального/максимального действия).
Δ, мс Δ, с	Поле служит для хранения абсолютной погрешности. Значение поля вычисляется по формуле: $\Delta (мс) = T_{сраб}(мс) - T_{уст.сраб}(мс)$. Значение «Тсраб(мс)» вычисляется автоматически. Значение «Туст.сраб(мс)» проставляется согласно данным, введенным пользователем в режиме редактирования, в случае выбора параметра «Введенное». При выборе параметра «Действующее» - значения считываются из терминала.
Соответствие ТУ	Соответствия требованиям ТУ.

Пример формирования вывода в протоколе испытаний:

Максимальная погрешность порога срабатывания ИО составила 18,7мс. Выявленное значение не превышает допустимые 30мс.

3.3.2.18 Реле времени по сопротивлению

Назначение: нахождение времени срабатывания ИО по сопротивлению.

Критерии успешности: проверка считается пройденной успешно при выполнении следующего условия:

- Если рассчитанное значение абсолютной погрешности « $\Delta_{\text{макс}}$, мс» входит в диапазон допустимых значений: 0 – 10000 (введенного в режиме проектирования).

Выходные параметры:

В протоколе испытаний будут выведены:

- Заполненная итоговая таблица (пример – Таблица 3.72).
- Вывод.

Таблица 3.72. Проверка реле времени по сопротивлению

	И	С	У	Т	Соо
	Ц	С	5	4	Соо

Таблица 3.73. Описание выходных параметров

№	Поле предназначено для хранения номера испытания.
Шаблоны выдачи	Шаблон выдачи сопротивления. Значение проставляется согласно данным, выбранным пользователем в режиме проектирования.
Сигнал КВ	Название сигнала контрольного выхода. Значение проставляется согласно данным, выбранным пользователем в режиме проектирования.
Z уставка, Ом	Уставка срабатывания измерительного органа по сопротивлению.
Уставка Фм.ч.,	Уставка срабатывания измерительного органа по углу максимальной чувствительности.
Икз, А	Ток проверки. Значение проставляется согласно данным, выбранным пользователем в режиме проектирования.
Укз, В	Напряжение проверки. Вычисляется автоматически по выбранным значениям Икз.
Туст.сраб, мс	Время, через которое произойдет срабатывание измерительного органа в терминале.
Тсраб, мс	Величина времени срабатывания. Вычисляется автоматически при мгновенном увеличении напряжения, превышающего значение срабатывания ИО (реле минимального/ максимального действия).
Δ , мс	Поле служит для хранения абсолютной погрешности. Значение поля вычисляется по формуле: $\Delta (мс) = T_{сраб}(мс) - T_{уст.сраб}(мс)$. Значение « $T_{сраб}(мс)$ » вычисляется автоматически. Значение « $T_{уст.сраб}(мс)$ » проставляется согласно данным, введенным пользователем в режиме редактирования, в случае выбора параметра «Введенное». При выборе параметра «Действующее» - значения считываются из терминала.
Соответствие ТУ	Соответствия требованиям ТУ.

Пример формирования вывода в протоколе испытаний:

Максимальная погрешность порога срабатывания ИО составила 47,4мс. Выявленное значение не превышает допустимые 50мс.

3.3.2.19 Реле времени по частоте

Назначение: нахождение времени срабатывания ИО по частоте.

Критерии успешности: проверка считается пройденной успешно при выполнении следующего условия:

- Если рассчитанное значение абсолютной погрешности « Δ , мс» входит в диапазон допустимых значений: 0 – 30 (введенного в режиме проектирования).

Выходные параметры:

В протоколе испытаний будут выведены:

- Заполненная итоговая таблица (пример – Таблица 3.74).
- Вывод.

Таблица 3.74. Проверка реле времени по частоте

Шаблоны выдачи	Сигнал КВ	Фуст. т.сраб, Гц	U пров, В	Туст.сраб, мс	сраб, мс	Δ , мс	Соответствие ТУ
U А	АЧР фсрабСт1	48.5	5 7.74	40 0	3.664	36.336	Не соответствует

Таблица 3.75. Описание выходных параметров

№	Поле предназначено для хранения номера испытания.
Шаблоны выдачи	Шаблон выдачи напряжения. Значение проставляется согласно данным, выбранным пользователем в режиме проектирования.
Сигнал КВ	Название сигнала контрольного выхода. Значение проставляется согласно данным, выбранным пользователем в режиме проектирования.
Фуст.сраб, Гц	Частота уставки срабатывания измерительного органа.
U пров, В	Проверочное напряжение, необходимое для нахождения времени срабатывания по частоте.
Туст.сраб, мс Туст.сраб, с	Время, через которое произойдет срабатывание измерительного органа в терминале.
Тсраб, мс Тсраб, с	Величина времени срабатывания. Вычисляется автоматически при мгновенном увеличении частоты срабатывания, превышающей значение срабатывания ИО (реле минимального/ максимального действия).
Δ , мс Δ , с	Значение абсолютной погрешности вычисляется по формуле: Δ (мс) = Фуставка(Гц) - Фсраб(Гц) Значение «Фсраб(Гц)» вычисляется автоматически. Значение «Фуставка (Гц)» проставляется согласно данным, введенным пользователем в режиме редактирования, в случае выбора параметра «Введенное». При выборе параметра «Действующее» - значения считываются из терминала.
Соответствие ТУ	Соответствия требованиям ТУ.

Пример формирования вывода в протоколе испытаний:

Максимальная погрешность порога срабатывания ИО составила 336,336 мс. Выявленное значение превышает допустимые 150мс.

3.3.2.20 ДЗТ: тормозная характеристика для РЕТОМ-61

Назначение: проверка дифференциального органа с торможением (тормозная характеристика срабатывания) для дифференциальной защиты трансформатора. ДЗТ содержит в себе три дифференциальных ИО с процентным торможением (тормозные характеристики срабатывания) каналов А, В и С. Данные ИО являются органами максимального действия. Торможение производится максимальным током из всех плеч.

Критерии успешности: проверка считается пройденной успешно при выполнении следующих условий:

• Если рассчитанное значение коэффициента возврата «Квозв.» входит в диапазоны допустимых значений: при измерительном органе максимального действия от «Квозв.» (введенного в режиме проектирования) до 0.99; минимального действия – от 1.01 до «Квозв.» (введенного в режиме проектирования).

• Если рассчитанное значение относительной погрешности «ε, %» входит в диапазон допустимых значений: 0 – «εмакс.» (введенного в режиме проектирования).

Выходные параметры:

В протоколе испытаний будут выведены:

○ Уставки плеч и диф.защиты (пример – Таблица 3.76) (если уставки изменяются, то будут выведены результаты записи уставок и сами значения новых уставок).

○ Заполненная итоговая таблица (пример – Таблица 3.77).

○ Рисунок с изображением тормозных характеристик (эталонной, срабатывания и возврата) (Рисунок 3.43);

○ Вывод.

Таблица 3.76. Уставки

№	Наименование	Значение
1	Сигнал КВ	ДЗТ
2	Сторона m	ВН
3	Схема 1	0
4	Квыр1, %	200
5	ИтермВН, А	5
6	Сторона n	НН
7	Схема 3	0
8	Квыр3, %	100
9	ИтермНН, А	5
10	Иднач, %	30
11	Итерм2, %	100
12	Кторм2, %	40
13	Итерм3, %	300
14	Кторм3, %	50

Таблица 3.77. Проверка дифференциального ИО с процентным торможением стороны ВН-СН

	m,	n,	псра б, А	пвозв р, А	тор м р, о.е.	диф р, о.е.	тор м з, о.е.	диф з, о.е.	возв	,	Со ответств ие ТУ
			.5	.27		.3		.25	.85		Со ответств ует
	.25	.5	.09	.23	.5	.28	.5	.25	.9	.06	Со ответств ует
	.5		.5	.74		.3		.25	.84		Со ответств ует

		0	.5	.08		.7		.58	.83		Со ответств ует
	.5	5	.5	0.36		.1		.93	.84		Со ответств ует
	.75	7.5	0.75	1.82	.5	.35	.5	.13	.84		Со ответств ует
	0	0	2	3.32		.6		.34	.84		Со ответств ует

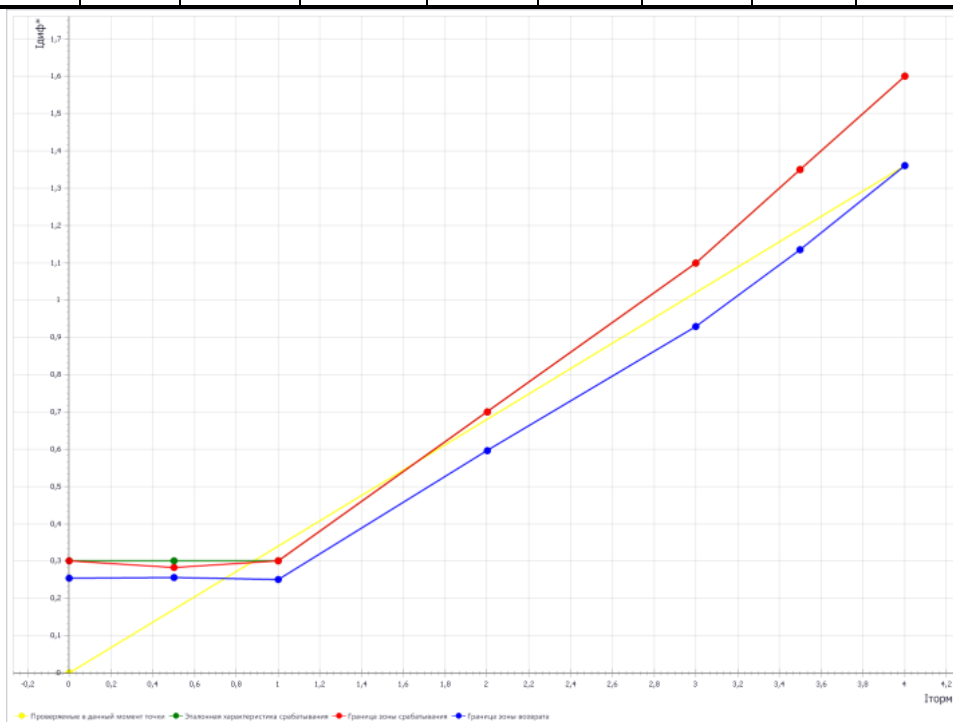


Рисунок 3.43 – Характеристика срабатывания и возврата дифференциального ИО
Таблица 3.78. Описание выходных параметров

№	Поле предназначено для хранения номера испытания.
Im, A	Значение тока баланса в текущей точке тормозной характеристики для плеча m.
In, A	Значение тока баланса в текущей точке тормозной характеристики для плеча n.
Inсраб, A	Величина срабатывания реле тока. Вычисляется автоматически при плавном увеличении (реле максимального действия) или уменьшении (реле минимального действия) тока одной или нескольких фаз до срабатывания ИО.
Inвозвр, A	Величина возврата реле тока. Вычисляется автоматически при плавном увеличении (реле максимального действия) или уменьшении (реле минимального действия) тока одной или нескольких фаз до возврата ИО.
Iторм ср, о.е.	Величина уставки срабатывания начального тока торможения.
Iдиф ср, о.е.	Величина уставки срабатывания дифференциального тока.
Iторм вз, о.е.	Величина уставки возврата начального тока торможения.
Iдиф вз, о.е.	Величина уставки возврата дифференциального тока.

Квозв.	Значение коэффициента возврата вычисляется по формуле: $K_{возв} = F_{возв}(Гц) / F_{сраб}(Гц)$. Делимое и делитель данного уравнения вычисляются автоматически в результате проводимого испытания.
ε, %	Значение относительной погрешности вычисляется по формуле: $\varepsilon (\%) = ((I_{уставка}(A) - I_{сраб}(A)) / I_{уставка}(A)) \cdot 100\%$ Значение « <i>I_{сраб}(A)</i> » вычисляется автоматически. Значение « <i>I_{уставка}(A)</i> » вычисляется по формуле: $I_{уставка}(A) = I_{уставка}(\%) \cdot I_{ном}(A) / 100\%$ Значение « <i>I_{уставка},%</i> » задается пользователем в режиме редактирования. Значение « <i>I_{ном}(A)</i> » считывается с терминала.
Соответствие ТУ	Соответствия требованиям ТУ.

Пример формирования вывода в протоколе испытаний:

Кторм2=40%, Кторм3=50%;

Максимальная погрешность порога срабатывания ИО составила 0,06%. Выявленное значение не превышает максимального заданного значения 1,1.

В ленте испытаний будет отображаться эталонная характеристика срабатывания, границы зоны срабатывания и возврата, проверяемые в данный момент точки. Значения срабатывания и возврата сохраняются для успешно проверенных точек, и соединяются прямыми, для построения измеренных ТХ.

3.3.2.21 ДЗТ: тормозная хар-ка с 2 участками для РЕТОМ-61

Назначение: проверка дифференциального органа с торможением (тормозная характеристика срабатывания) для дифференциальной защиты шин (ошиновки) содержит в себе три дифференциальных ИО с процентным торможением (тормозные характеристики срабатывания) каналов А, В и С. Данные ИО являются органами максимального действия. Торможение производится максимальным током из всех плеч.

Критерии успешности: проверка считается пройденной успешно при выполнении следующих условий:

- Если рассчитанное значение коэффициента возврата «Квозв.» входит в диапазоны допустимых значений: при измерительном органе максимального действия от «Квозв.» (введенного в режиме проектирования) до 0.99; минимального действия – от 1.01 до «Квозв.» (введенного в режиме проектирования).
- Если рассчитанное значение относительной погрешности «ε, %» входит в диапазон допустимых значений: 0 – «ε_{макс.}» (введенного в режиме проектирования).

Выходные параметры:

В протоколе испытаний будут выведены:

- Уставки плеч и диф.защиты (пример – Таблица 3.79) (если уставки изменяются, то будут выведены результаты записи уставок и сами значения новых уставок).
- Заполненная итоговая таблица (пример – Таблица 3.80).
- Рисунок с изображением тормозных характеристик (эталонной, срабатывания и возврата) (Рисунок 3.44);
- Вывод.

Таблица 3.79.

№	Наименование	Значение
1	Сигнал КВ	ДЗО ф.В
2	Сторона m	Q2
3	Квыр2, %	90
4	Итерм2, А	5

5	Сторона n	Q1
6	Квыр1, %	50
7	Ітерм1, А	5
8	Іднач, %	40
9	Кторм2, %	50

Таблица 3.80.

т,	п,	пср аб,	пво звр,	то рм р, о.е	ди ф р, о.е	то рм з, о.е	ди ф з, о.е	воз в	,	С оответ ствие Т у
		,009	,254		,401		,325	,812	,225	С оответ ствует
,222		0,008	,752	,4	,401	,4	,325	,81	,192	С оответ ствует
,444		,993	,76	,8	,401	,8	,324	,809	,175	С оответ ствует
,667	2	,991	,178	,2	,601	,2	,482	,803	,15	С оответ ствует
,889	6	,988	,577	,6	,801	,6	,642	,802	,15	С оответ ствует

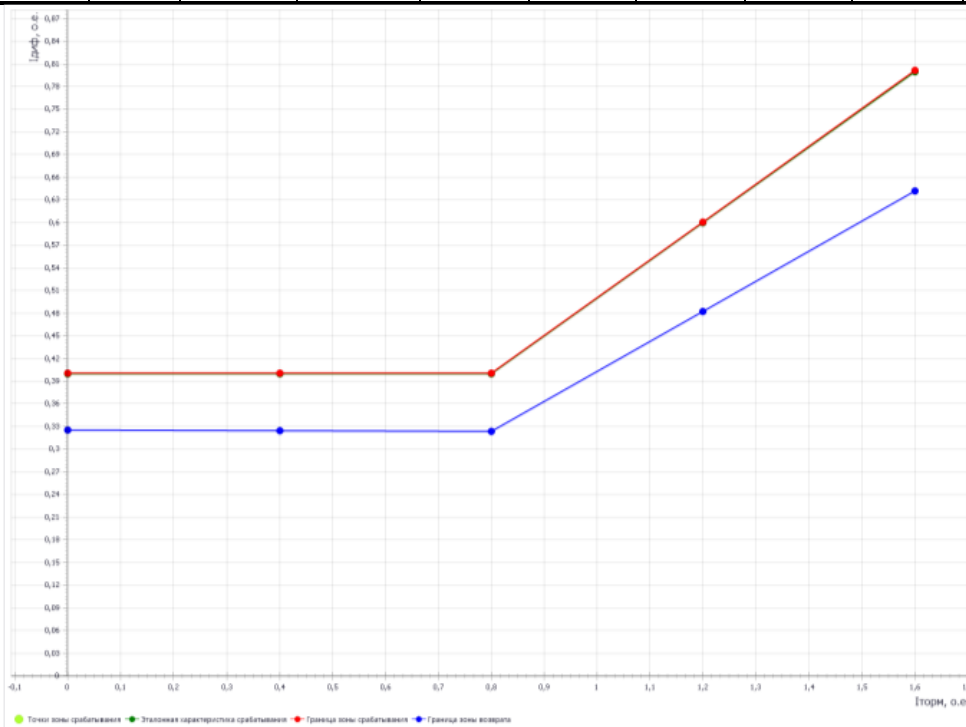


Рисунок 3.44 – Характеристика срабатывания и возврата дифференциального ИО
Таблица 3.81. Описание выходных параметров

№	Поле предназначено для хранения номера испытания.
---	---

I_m, A	Значение тока баланса в текущей точке тормозной характеристики для плеча m .
I_n, A	Значение тока баланса в текущей точке тормозной характеристики для плеча n .
$I_{ср\text{аб}}, A$	Величина срабатывания реле тока. Вычисляется автоматически при плавном увеличении (реле максимального действия) или уменьшении (реле минимального действия) тока одной или нескольких фаз до срабатывания ИО.
$I_{\text{возвр}}, A$	Величина возврата реле тока. Вычисляется автоматически при плавном увеличении (реле максимального действия) или уменьшении (реле минимального действия) тока одной или нескольких фаз до возврата ИО.
$I_{\text{торм ср}}, \text{о.е.}$	Величина уставки срабатывания начального тока торможения.
$I_{\text{диф ср}}, \text{о.е.}$	Величина уставки срабатывания дифференциального тока.
$I_{\text{торм вз}}, \text{о.е.}$	Величина уставки возврата начального тока торможения.
$I_{\text{диф вз}}, \text{о.е.}$	Величина уставки возврата дифференциального тока.
$K_{\text{возв.}}$	Значение коэффициента возврата вычисляется по формуле: $K_{\text{возв}} = F_{\text{возв}}(I_{\text{ц}}) / F_{\text{ср\text{аб}}}(I_{\text{ц}})$. Делимое и делитель данного уравнения вычисляются автоматически в результате проводимого испытания.
$\varepsilon, \%$	Значение относительной погрешности вычисляется по формуле: $\varepsilon (\%) = ((I_{\text{уставка}}(A) - I_{\text{ср\text{аб}}}(A)) / I_{\text{уставка}}(A)) \cdot 100\%$ Значение « $I_{\text{ср\text{аб}}}(A)$ » вычисляется автоматически. Значение « $I_{\text{уставка}}(A)$ » вычисляется по формуле: $I_{\text{уставка}}(A) = I_{\text{уставка}}(\%) \cdot I_{\text{ном}}(A) / 100\%$ Значение « $I_{\text{уставка}}, \%$ » задается пользователем в режиме редактирования. Значение « $I_{\text{ном}}(A)$ » считывается с терминала.
Соответствие ТУ	Соответствия требованиям ТУ.

Пример формирования вывода в протоколе испытаний:

$K_{\text{торм}2} = 50,063\%$.

Максимальная погрешность порога срабатывания ИО составила 0,225%. Выявленное значение не превышает допустимые 3%.

Минимальное значение коэффициента возврата 0,802. Значение удовлетворяет требованию - не равно 1 и не менее 0,8.

3.3.2.22 ДЗТ: дифференциальное реле

Назначение: нахождение срабатывания ИО по дифференциальному току.

Критерии успешности: проверка считается пройденной успешно при выполнении следующих условий:

- Если рассчитанное значение коэффициента возврата « $K_{\text{возв.}}$ » входит в диапазоны допустимых значений: при измерительном органе максимального действия от « $K_{\text{возв.}}$ » (введенного в режиме проектирования) до 0.99; минимального действия – от 1.01 до « $K_{\text{возв.}}$ » (введенного в режиме проектирования).

- Если рассчитанное значение относительной погрешности « $\varepsilon, \%$ » входит в диапазон допустимых значений: 0 – « $\varepsilon_{\text{макс.}}$ » (введенного в режиме проектирования).

Выходные параметры:

В протоколе испытаний будут выведены:

- Заполненная итоговая таблица (пример – Таблица 3.82).
- Вывод.

Таблица 3.82. Проверка ИО МД КИТЦ ВН ф.В

Шаблон выдачи	Сигнал КВ	Уставка, %	Ином, А	Квыр	Схема	ставка, А	сраб, А	возвр, А	Возв, %	Соответствие ТУ
В	ДЗТ пуск м/действ. КИТЦ	0,3		00		.5	.485	.245	.84	Соответствует

Таблица 3.83. Описание выходных параметров

№	Поле предназначено для хранения номера испытания.
Шаблоны выдачи	Шаблон выдачи тока/напряжения. Значение проставляется согласно данным, выбранным пользователем в режиме проектирования.
Сигнал КВ	Название сигнала контрольного выхода. Значение проставляется согласно данным, выбранным пользователем в режиме проектирования.
Уставка, % Уставка, А	Значение уставки. При выборе пользователем в режиме проектирования параметра «Введенное» - уставка изменится на данное значение (если действующее значение уставки в терминале отличается от введенного). При выборе параметра «Действующее» - значения считываются из терминала. Изменение уставки произойдет только для текущей проверки, после завершения испытания, значения уставок в терминале будут возвращены на прежние.
Ином, А	Номинальный ток терминала. Величина считывается с терминала РЗА.
Квыр	Значение коэффициента выравнивания токов N-го плеча.
Схема	Значение уставки схемы соединения токовых цепей N-го плеча.
Исраб, А	Величина срабатывания реле тока. Вычисляется автоматически при плавном увеличении (реле максимального действия) или уменьшении (реле минимального действия) тока одной или нескольких фаз до срабатывания ИО.
Ивозв, А	Величина возврата реле тока. Вычисляется автоматически при плавном увеличении (реле максимального действия) или уменьшении (реле минимального действия) тока одной или нескольких фаз до возврата ИО.
Квозв	Значение коэффициента возврата вычисляется по формуле: $K_{возв} = I_{возв}(A) / I_{сраб}(A)$. Делитель и делитель данного уравнения вычисляются в результате проводимого испытания.
ε, %	Значение относительной погрешности вычисляется по формуле: $\epsilon (\%) = ((I_{уставка}(A) - I_{сраб}(A)) / I_{уставка}(A)) \cdot 100\%$ Значение «Исраб(A)» вычисляется автоматически. Значение «Иуставка(A)» вычисляется по формуле: $I_{уставка}(A) = I_{уставка}(\%) \cdot I_{ном}(A) / 100\%$ Значение «Иуставка, %» задается пользователем в режиме редактирования. Значение «Ином(A)» считывается с терминала.
Соответствие ТУ	Соответствия требованиям ТУ.

Пример формирования вывода в протоколе испытаний:

Максимальная погрешность порога срабатывания ИО составила 1%. Выявленное значение не превышает допустимые 3%. Минимальное значение коэффициента возврата 0,84. Значение удовлетворяет требованию – не равно 1 и не менее 0,8.

В ленту будет выведена таблица вида Таблица 3.82

3.3.2.23 ДЗТ: дифференциальное реле времени

Назначение: нахождение времени срабатывания ИО по дифференциальному току.

Критерии успешности: проверка считается пройденной успешно при выполнении следующего условия:

- Если рассчитанное значение абсолютной погрешности «Δ, мс» входит в диапазон допустимых значений: 0 – 20 (введенного в режиме проектирования).

Выходные параметры:

В протоколе испытаний будут выведены:

- Заполненная итоговая таблица (пример – Таблица 3.84).
- Вывод.

Таблица 3.84. Проверка МД КИТЦ ВН ф.А

Шаблон выдачи	Сигнал КВ	Уставка, %	Ином, А	Квыр	Схема	Уставка, А	Туст.сраб, мс	Тсраб., мс	Δ, мс	Соответствие ТУ
А	ДЗТ м/действие. КИТЦ	30		00		1,5	10000	10019,97		Соответствует

Таблица 3.85. Описание выходных параметров

№	Поле предназначено для хранения номера испытания.
Шаблоны выдачи	Шаблон выдачи тока/напряжения. Значение проставляется согласно данным, выбранным пользователем в режиме проектирования.
Сигнал КВ	Название сигнала контрольного выхода. Значение проставляется согласно данным, выбранным пользователем в режиме проектирования.
Уставка, %/ Уставка, А	Значение уставки. При выборе пользователем в режиме проектирования параметра «Введенное» - уставка изменится на данное значение (если действующее значение уставки в терминале отличается от введенного). При выборе параметра «Действующее» - значения считываются из терминала. Изменение уставки произойдет только для текущей проверки, после завершения испытания, значения уставок в терминале будут возвращены на прежние.
Ином, А	Номинальный ток терминала. Величина считывается с терминала РЗА.
Квыр	Значение коэффициента выравнивания токов N-го плеча.
Схема	Значение уставки схемы соединения токовых цепей N-го плеча.
Туст.сраб, мс	Время, через которое произойдет срабатывание измерительного органа в терминале.
Тсраб., мс	Величина времени срабатывания. Вычисляется автоматически при мгновенном увеличении тока, превышающего значение срабатывания ИО (реле минимального/ максимального действия).
Δ, мс	Значение абсолютной погрешности вычисляется по формуле: $\Delta (\text{мс}) = T_{\text{сраб}}(\text{мс}) - T_{\text{уставка}}(\text{мс})$.

	Значение «Тсраб(мс)» вычисляется автоматически. Значение угла нагрузки. Значение «Туставка(мс)» проставляется согласно данным, введенным пользователем в режиме проектирования (в случае выбора параметра «Введенное»). Значения будут считаны с терминала РЗА при выборе пользователем в режиме проектирования параметра «Действующее».
Соответствие ТУ	Соответствия требованиям ТУ.

Пример формирования вывода в протоколе испытаний:

Максимальная погрешность порога срабатывания ИО составила 16,976мс. Выявленное значение не превышает допустимые 20мс.

В ленту будет выведена таблица вида Таблица 3.84.

3.3.2.24 ДЗТ: КИТЦ быстрого действия

Назначение: нахождение времени активации и срабатывания быстродействующего ИО контроля изоляции цепей тока.

Выходные параметры:

В протоколе испытаний будут выведены:

- Заполненная итоговая таблица (пример – Таблица 3.86).
- Вывод.

Таблица 3.86. Проверка БД КИТЦ ВН-СН

игнал В акт	игнал В сраб	ставка, %	(СН), А	(ВН), А	паузы, с	акт, с	, с	уст (ВН), А	сраб (ВН), А	И ср аб , о. е.	, %	С оответс твие ТУ
ЗТ акт. б/дей ств.К ИТЦ	ЗТ б/дей ств.К ИТЦ	0	,5	,5	0,5	0,0 69	,06 9			,1		С оответс твует

Таблица 3.87. Описание выходных параметров

№	Поле предназначено для хранения номера испытания.
Сигнал КВ акт	Название сигнала активации органа БД КИТЦ. Значение проставляется согласно данным, выбранным пользователем в режиме проектирования.
Сигнал КВ сраб	Название сигнала срабатывания органа БД КИТЦ. Значение проставляется согласно данным, выбранным пользователем в режиме проектирования.
Уставка, %	Значение уставки. При выборе пользователем в режиме проектирования параметра «Введенное» - уставка изменится на данное значение (если действующее значение уставки в терминале отличается от введенного). При выборе параметра «Действующее» - значения считываются из терминала. Изменение уставки произойдет только для текущей проверки, после завершения испытания, значения уставок в терминале будут возвращены на прежние.
I(СН), А I(ВН), А	Значение тока баланса для основного плеча.

I(НН), А	
Tпаузы, с	Величина времени, в течение которого происходит смена КВ срабатывания на КВ активации и после активации смена КВ активации на КВ срабатывания.
Такт, с	Время срабатывания активации БД КИТЦ.
Δ, с	Значение абсолютной погрешности вычисляется по формуле: $\Delta (с) = T_{сраб}(с) - T_{уставка}(с)$. Значение «Tсраб(мс)» вычисляется автоматически. Значение «Tуставка(мс)» проставляется согласно данным, введенным пользователем в режиме редактирования, в случае выбора параметра «Введенное». При выборе параметра «Действующее» - значения считываются с терминала.
Iуст(ВН), А Iуст(СН), А Iуст(НН), А	Уставочное значение тока в плече проверки (эталонное).
Iсраб(ВН), А Iсраб(СН), А Iсраб(НН), А	Измеренное значение тока срабатывания в плече проверки.
dIсраб., о.е.	Значение приращения тока в плече проверки.
ε, %	Значение относительной погрешности вычисляется по формуле: $\varepsilon (\%) = ((U_{уставка} (\%) / 100) - dI_{сраб}(о.е.)) / (U_{уставка} (\%) / 100)$ Значение «dIсраб(о.е.)» вычисляется по формуле: $dI_{сраб}(о.е.) = ((I_{НН} - I_{срабНН}) / I_{терм}) \cdot (K_{выр} / 100)$. Значение «Uуставка(%)» задается пользователем в режиме редактирования.
Соответствие ТУ	Соответствия требованиям ТУ.

Пример формирования вывода в протоколе испытаний:

Погрешность порога активации составила 69,404мс. Выявленное значение не превышает допустимые 100мс.

Погрешность порога срабатывания составила 0%. Выявленное значение не превышает допустимые 3%.

В ленту будет выведена таблица вида Таблица 3.86

3.3.2.25 Отношение гармоник

Назначение: проверяются органы блокировки по второй или пятой гармонике. В данном типе проверки формируется осциллограмма, состоящая из заданных токов, содержащих основную и вторую (пятую) гармоники сигнала. Длительность осциллограммы определяется количеством и длительностью интервалов.

Критерии успешности: проверка считается пройденной успешно при выполнении следующих условий:

- Если рассчитанное значение коэффициента возврата «Квозв.» входит в диапазоны допустимых значений: при измерительном органе максимального действия от «Квозв.» (введенного в режиме проектирования) до 0.99; минимального действия – от 1.01 до «Квозв.» (введенного в режиме проектирования).
- Если рассчитанное значение относительной погрешности «ε, %» входит в диапазон допустимых значений: 0 – «εмакс.» (введенного в режиме проектирования).

Выходные параметры:

В протоколе испытаний будут выведены:

- Заполненная итоговая таблица (пример – Таблица 3.88).
- Вывод.

Таблица 3.88. Проверка блокировки по второй гармонике ф.А стороны ВН

Шаблоны выдачи	Сигнал КВ	Уставка, %	I(50Гц), А	Уставка(250Гц)А	Исраб(250Гц)А	Ивозвр(250Гц)А	Квозв	Соответствие ТУ
А (ABC)	ДЗ Т блк.по 5 гарм.ф. А	5		.25	.26	.06	.84	Соответствует

Таблица 3.89. Описание выходных параметров

№	Поле предназначено для хранения номера испытания.
Шаблоны выдачи	Шаблон выдачи тока. Значение проставляется согласно данным, выбранным пользователем в режиме проектирования.
Сигнал КВ	Название сигнала контрольного выхода. Значение проставляется согласно данным, выбранным пользователем в режиме проектирования.
Уставка, %	Значение уставки. При выборе пользователем в режиме проектирования параметра «Введенное» - уставка изменится на данное значение (если действующее значение уставки в терминале отличается от введенного). При выборе параметра «Действующее» - значения считываются из терминала. Изменение уставки произойдет только для текущей проверки, после завершения испытания, значения уставок в терминале будут возвращены на прежние.
I(50Гц), А	Уровень тока основной (первой) гармоники (определяется настройкой поля «Уровень осн. гармоники» в режиме проектирования).
Уставка(250Гц)А Уставка(0Гц)А Уставка(50Гц)А Уставка(100Гц)А	Значение тока второй (пятой) гармоники.
Исраб(250Гц)А Исраб(100Гц)А	Значение срабатывания тока второй (пятой) гармоники.
Ивозвр(250Гц)А Ивозвр(100Гц)А	Значение возврата тока второй (пятой) гармоники.
Квозв	Значение коэффициента возврата вычисляется по формуле: $K_{возв} = I_{возвр}(250Гц) / I_{сраб}(250Гц)$. Делимое и делитель данного уравнения вычисляются автоматически.
ε, %	Значение относительной погрешности вычисляется по формуле: $\epsilon (\%) = ((I_{уставка}(A) - I_{сраб}(250Гц)(A)) / I_{уставка}(A)) \cdot 100\%$ Значение «Iсраб(250Гц)(А)» вычисляется автоматически. «Iуставка (А)» вычисляется по формуле: $I_{уставка}(A) = I_{уставка}(\%) \cdot I_{ном}(A) / 100\%$ Значение «Iуставка,%» задается пользователем в режиме редактирования. Значение «Iном(А)» считывается с терминала.

Соответствие ТУ

Соответствия требованиям ТУ.

Пример формирования вывода в протоколе испытаний:

Погрешность порога срабатывания ИО составила 1%. Выявленное значение не превышает допустимые 3%. Значение коэффициента возврата 0,84. Значение удовлетворяет требованию – не равно 1 и не менее 0,8.

В ленту будут выведены таблицы вида Таблица 3.90. и Таблица 3.91.

Таблица 3.90. Проверка органов блокировки по второй гармонике

Интервалы	Основная гарм.	Вторая гарм.
1 интервал	1 А	0,125 А
2 интервал	1 А	0,13 А
3 интервал	1 А	0,135 А
4 интервал	1 А	0,14 А
5 интервал	1 А	0,15 А
6 интервал	1 А	0,16 А
7 интервал	1 А	0,17 А
8 интервал	1 А	0,16 А
9 интервал	1 А	0,15 А
10 интервал	1 А	0,14 А
11 интервал	1 А	0,135 А
12 интервал	1 А	0,13 А
13 интервал	1 А	0,125 А
14 интервал	1 А	0,12 А
15 интервал	1 А	0,115 А
16 интервал	1 А	0,11 А

Таблица 3.91. Проверка органов блокировки по пятой гармонике

Интервалы	Основная гарм.	Пятая гарм.
1 интервал	1 А	0,22 А
2 интервал	1 А	0,23 А
3 интервал	1 А	0,24 А
4 интервал	1 А	0,25 А
5 интервал	1 А	0,26 А
6 интервал	1 А	0,27 А
7 интервал	1 А	0,28 А
8 интервал	1 А	0,27 А
9 интервал	1 А	0,26 А
10 интервал	1 А	0,25 А
11 интервал	1 А	0,24 А

12 интервал	1 А	А	0,23
13 интервал	1 А	А	0,22
14 интервал	1 А	А	0,21
15 интервал	1 А	А	0,20
16 интервал	1 А	А	0,19

3.3.2.26 Контроль несимметрии

Назначение: нахождение срабатывания ИО контроля несимметрии

Критерии успешности: проверка считается пройденной успешно при выполнении следующего условия:

- Если рассчитанное значение относительной погрешности «ε, %» входит в диапазон допустимых значений: 0 – «εмакс.» (введенного в режиме проектирования).

Выходные параметры:

В протоколе испытаний будут выведены:

- Заполненная итоговая таблица (пример – Таблица 3.92).
- Вывод.

Таблица 3.92. Проверка ИО ЗОП по несимметрии ф. А

аблон выдачи	сигнал В	опорн., А	несим., %	сраб., А	возв., А	несим. раб.	несим. возв.	ответствие ТУ	
А(В С)	раб. ЗОП	1	0	.111	.1	.91	.991	.091	ответствует

Таблица 3.93. Описание выходных параметров

№	Поле предназначено для хранения номера испытания.
Шаблон выдачи	Шаблон выдачи тока/напряжения. Значение проставляется согласно данным, выбранным пользователем в режиме проектирования.
Сигнал КВ	Название сигнала контрольного выхода. Значение проставляется согласно данным, выбранным пользователем в режиме проектирования.
Юпорн., А / Юпорн., В	Значение подаваемой величины (тока или напряжения) в опорных каналах ИК.
Кнесим., %	Коэффициент несимметрии срабатывания и возврата рассчитывается по формуле: $K_{несим} = (Юпорн-I \backslash МАКС(Юпорн-I)) \cdot 100$
Исраб., А	Величина срабатывания реле тока. Вычисляется автоматически при плавном увеличении (реле максимального действия) или уменьшении (реле минимального действия) тока одной или нескольких фаз до срабатывания ИО.
Ивозв., А	Величина возврата реле тока. Вычисляется автоматически при плавном увеличении (реле максимального действия) или уменьшении (реле минимального действия) тока одной или нескольких фаз до возврата ИО.

Квозв.	Значение коэффициента возврата вычисляется по формуле: $K_{возв} = I_{возв}(A) / I_{сраб}(A)$. Делимое и делитель данного уравнения вычисляются в результате проводимого испытания.
Кнесим.сраб.	Значение коэффициента срабатывания.
Кнесим.возв.	Значение коэффициента возврата вычисляется по формуле: $K_{возв} = I_{возв}(A) / I_{сраб}(A)$. Делимое и делитель данного уравнения вычисляются в результате проводимого испытания.
ε, %	Значение относительной погрешности вычисляется по формуле: $\varepsilon (\%) = (I_{уставка}(A) - I_{сраб}(A)) / I_{уставка}(A) \cdot 100\%$ Значение « <i>I_{сраб}(A)</i> » вычисляется автоматически. Значение « <i>I_{уставка}(A)</i> » вычисляется по формуле: $I_{уставка}(A) = I_{уставка}(\%) \cdot I_{ном}(A) / 100\%$ Значение « <i>I_{уставка}, %</i> » задается пользователем в режиме редактирования. Значение « <i>I_{ном}(A)</i> » считывается с терминала.
Соответствие ТУ	Соответствия требованиям ТУ.

Пример формирования вывода в протоколе испытаний:

Погрешность порога срабатывания ИО составила 0%. Выявленное значение не превышает допустимые 5%.

3.3.2.27 Разность 3U0

Назначение: нахождение срабатывания по напряжению ИО разности напряжений нулевой последовательности звезды и треугольника БНН.

Критерии успешности: проверка считается пройденной успешно при выполнении следующих условий:

- Если рассчитанное значение коэффициента возврата «Квозв.» входит в диапазоны допустимых значений: при измерительном органе максимального действия от «Квозв.» (введенного в режиме проектирования) до 0.99; минимального действия – от 1.01 до «Квозв.» (введенного в режиме проектирования).

- Если рассчитанное значение относительной погрешности «ε, %» входит в диапазон допустимых значений: 0 – «εмакс.» (введенного в режиме проектирования).

Выходные параметры:

В протоколе испытаний будут выведены:

- Заполненная итоговая таблица (пример – Таблица 3.94).
- Вывод.

Таблица 3.94. Основные точки полигональной характеристики реле сопротивления

Сигнал КВ	Уставка, %	U ₀ (A), В	НИ сраб, В	НИ сраб, %	НИ возв, В	возв	Соответствие ТУ
БН Узв-Уни	6	0	3.328	.007	3.028	.99	Соответствует

Таблица 3.95. Описание всех возможных выходных параметров

№	Поле предназначено для хранения номера испытания.
Сигнал КВ	Название сигнала контрольного выхода. Значение проставляется согласно данным, выбранным пользователем в режиме проектирования.

Уставка, %	Значение уставки. При выборе пользователем в режиме проектирования параметра «Введенное» - уставка изменится на данное значение (если действующее значение уставки в терминале отличается от введенного). При выборе параметра «Действующее» - значения считываются из терминала. Изменение уставки произойдет только для текущей проверки, после завершения испытания, значения уставок в терминале будут возвращены на прежние.
UA, В UB, В UC, В	Фиксированный уровень напряжения шин выбранной фазы.
UA сраб, В UB сраб, В UC сраб, В	Уровень напряжения шин выбранной фазы при срабатывании ИО. Измеряется автоматически при плавном увеличении (реле максимального действия) или уменьшении (реле минимального действия) напряжения одной или нескольких фаз до срабатывания ИО.
UA возв, В UB возв, В UC возв, В	Уровень напряжения шин выбранной фазы при возврате ИО. Измеряется автоматически при плавном увеличении (реле максимального действия) или уменьшении (реле минимального действия) напряжения одной или нескольких фаз до возврата ИО.
3U0(A), В 3U0(B), В 3U0(C), В 3U0(AB), В 3U0(BC), В 3U0(CA), В 3U0(ABC), В	Фиксированный уровень напряжения нулевой последовательности шин выбранной фазы.
3U0(A) сраб, В 3U0(B) сраб, В 3U0(C) сраб, В 3U0(AB) сраб, В 3U0(BC) сраб, В 3U0(CA) сраб, В 3U0(ABC) сраб, В	Уровень напряжения нулевой последовательности шин выбранной фазы при срабатывании ИО. Измеряется автоматически при плавном увеличении (реле максимального действия) или уменьшении (реле минимального действия) напряжения одной или нескольких фаз до срабатывания ИО.
3U0(A) возв, В 3U0(B) возв, В 3U0(C) возв, В 3U0(AB) возв, В 3U0(BC) возв, В 3U0(CA) возв, В	Уровень напряжения нулевой последовательности шин выбранной фазы при возврате ИО. Измеряется автоматически при плавном увеличении (реле максимального действия) или уменьшении (реле минимального действия) напряжения одной или нескольких фаз до возврата ИО.

ЗУ0(ABC) возв, В	
УНИ, В УНК, В УИК, В	Фиксированный уровень напряжения, поданного на выбранную сторону разомкнутого треугольника.
УНИ сраб, В УНК сраб, В УИК сраб, В	Уровень срабатывания ИО напряжения. Измеряется автоматически при плавном увеличении (реле максимального действия) или уменьшении (реле минимального действия) напряжения одной или нескольких фаз до срабатывания ИО.
УНИ возв, В УНК возв, В УИК возв, В	Уровень возврата ИО напряжения. Измеряется автоматически при плавном увеличении (реле максимального действия) или уменьшении (реле минимального действия) напряжения одной или нескольких фаз до возврата ИО.
Квозв.	Значение коэффициента возврата вычисляется по формуле: $K_{возв} = \frac{УНИ_{возв}(В)}{УНИ_{сраб}(В)}$. Делимое и делитель данного уравнения вычисляются в результате проводимого испытания.
ε, %	Значение относительной погрешности вычисляется по формуле: $\epsilon (\%) = \frac{(I_{уставка}(A) - I_{сраб}(A))}{I_{уставка}(A)} \cdot 100\%$ Значение « <i>I_{сраб}(A)</i> » вычисляется автоматически. Значение « <i>I_{уставка}(A)</i> » вычисляется по формуле: $I_{уставка}(A) = I_{уставка}(\%) \cdot I_{ном}(A) / 100\%$ Значение « <i>I_{уставка},%</i> » задается пользователем в режиме редактирования. Значение « <i>I_{ном}(A)</i> » считывается с терминала.
Соответствие ТУ	Соответствия требованиям ТУ.

Пример формирования вывода в протоколе испытаний:

Погрешность порога срабатывания ИО составила 0%. Выявленное значение не превышает допустимые 5%.

3.3.2.28 КСФ: расхождение напряжений

Назначение: нахождение срабатывания ИО расхождения напряжений КСФ по напряжению или току.

Критерии успешности: проверка считается пройденной успешно при выполнении следующего условия:

- Если рассчитанное значение относительной погрешности «ε, %» входит в диапазон допустимых значений: 0 – «ε_{макс.}» (введенного в режиме редактирования).

Выходные параметры:

В протоколе испытаний будут выведены:

- Заполненная итоговая таблица (пример – Таблица 3.96).
- Вывод.

Таблица 3.96. Проверка КСФ

	игнал	ставка,	A,	лин	лин	пр	пр	U	U	возв	,	С ответс твие Т У
	В			раб	озв	раб	озв	раб	озв	В		У
				, В	, В	, В	, В	, В	, В			
	СФ (УШ)	1		.44	.49 7	.44	.49 7	.44	.49 7	.00 9	.01 4	С ответс твует

-	Упр											
---	-----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Таблица 3.97. Описание выходных параметров

№	Поле предназначено для хранения номера испытания.
Сигнал КВ	Название сигнала контрольного выхода. Значение проставляется согласно данным, выбранным пользователем в режиме проектирования.
Уставка, %	Значение уставки. При выборе пользователем в режиме проектирования параметра «Введенное» - уставка изменится на данное значение (если действующее значение уставки в терминале отличается от введенного). При выборе параметра «Действующее» - значения считываются из терминала. Изменение уставки произойдет только для текущей проверки, после завершения испытания, значения уставок в терминале будут возвращены на прежние.
Ишон, А	Значение тока, подаваемое на вход ШОН присоединения.
Ишон сраб, А	Величина срабатывания при опорном напряжении шин при токе ШОН.
Ишон возв, А	Возврат органа при опорном напряжении шин при токе ШОН.
UA, В	Значение напряжения фазы А.
UB, В	Значение напряжения фазы В.
UC, В	Значение напряжения фазы С.
UA сраб, В UB сраб, В UC сраб, В	Величина срабатывания реле напряжения. Вычисляется автоматически при плавном увеличении напряжения прямой последовательности до срабатывания ИО (реле минимального/максимального действия).
UA возв, В UB возв, В UC возв, В	Величина возврата реле напряжения. Вычисляется автоматически при плавном увеличении напряжения прямой последовательности до срабатывания ИО (реле минимального/максимального действия).
Упр, В	Значение напряжения присоединения.
Упр сраб, В	Величина срабатывания напряжения присоединения.
Упр возв, В	Величина возврата напряжения присоединения.
Улин, В	Значение напряжения, подаваемое на ТН присоединения.
Улин сраб, В	Величина срабатывания при опорном напряжении шин при ТН присоединения.
Улин возв, В	Возврат органа при опорном напряжении шин при ТН присоединения.
ΔU сраб, В	Разница напряжений для срабатывания.
ΔU возв, В	Разница напряжений для возврата.
Квозв	Значение коэффициента возврата вычисляется по формуле: $K_{возв} = U_{Aвозв}(B) / U_{Aсраб}(B)$. Делимое и делитель данного уравнения вычисляются в результате проводимого испытания.
ε, %	Значение относительной погрешности вычисляется по формуле: $\varepsilon (\%) = (U_{уставка}(B) - U_{сраб}(B)) / U_{уставка}(B) \cdot 100\%$ Значение « $U_{сраб}(B)$ » вычисляется автоматически. Значение « $U_{уставка}(B)$ » вычисляется по формуле: $U_{уставка}(B) = U_{уставка}(\%) \cdot U_{ном}(B) / 100\%$ Значение « $U_{уставка},\%$ » задается пользователем в режиме редактирования.

	Значение « $U_{ном}(B)$ » считывается с терминала.
Соответствие ТУ	Соответствия требованиям ТУ.

Пример формирования вывода в протоколе испытаний:

Максимальная погрешность порога срабатывания ИО составила 0%. Выявленное значение не превышает допустимые 10%.

3.3.2.29 КСФ: расхождение фаз

Назначение: нахождение срабатывания ИО расхождения фаз КСФ по напряжению или току.

Критерии успешности: проверка считается пройденной успешно при выполнении следующих условий:

- Если рассчитанное значение относительной погрешности « ϵ , %» входит в диапазон допустимых значений: 0 – « $\epsilon_{\text{макс}}$ » (введенного в режиме проектирования).

Выходные параметры:

В протоколе испытаний будут выведены:

- Заполненная итоговая таблица (пример – Таблица 3.98).
- Вывод.

Таблица 3.98. Проверка КСФ

	С	У							Соот
	К	6							Соот

Таблица 3.99. Описание выходных параметров

№	Поле предназначено для хранения номера испытания.
Сигнал КВ	Название сигнала контрольного выхода. Значение проставляется согласно данным, выбранным пользователем в режиме проектирования.
Уставка, °	Значение уставки. При выборе пользователем в режиме проектирования параметра «Введенное» - уставка изменится на данное значение (если действующее значение уставки в терминале отличается от введенного). При выборе параметра «Действующее» - значения считываются из терминала. Изменение уставки произойдет только для текущей проверки, после завершения испытания, значения уставок в терминале будут возвращены на прежние.
Фш, °	Опорный угол при фиксированном напряжении шин.
Фш сраб, °	Угол срабатывания ИО при изменении фазы напряжения шин.
Фш возв, °	Угол возврата ИО при изменении фазы напряжения шин.
Фпр, °	Опорный угол при фиксированном напряжении присоединения.
Фпр сраб, °	Угол срабатывания ИО при изменении фазы напряжения присоединения.
Фпр возв, °	Угол возврата ИО при изменении фазы напряжения присоединения.
$ \text{Фш} - \text{Фпр} $ сраб, °	Модуль разности фаз напряжения шин и присоединения при срабатывании ИО.
$ \text{Фш} - \text{Фпр} $ возв, °	Модуль разности фаз напряжения шин и присоединения при возврате ИО.
$\Delta\text{Ф}$, °	Абсолютная погрешность срабатывания ИО разности фаз напряжения шин и присоединения.
Соответствие ТУ	Соответствия требованиям ТУ.

3.3.2.30 Логика

Назначение: создание осциллограммы сигналов и проверка реакции терминала на эту осциллограмму.

Критерии успешности: Испытательный комплекс прогоняет текущую осциллограмму через терминал (подавая аналоговые величины, формируя дискретные входные сигналы и получая на выходе дискретные выходные сигналы в какой-то момент времени). По итогу завершения проигранной осциллограммы, терминал записывает полученную осциллограмму, и сравнивает их между собой (сформированную осциллограмму с полученной осциллограммой). Если в результате сравнения выявлены какие-то существенные расхождения, относящиеся к дискретным выходным сигналам, то проверка считается проваленной.

Выходные параметры:

В ленту испытаний будет выведена информация с заданием на подачу дискретных сигналов, длительность гармонического сигнала и сигнал контрольного выхода согласно данным, выбранным пользователем в режиме проектирования (Таблица 3.100).

Таблица 3.100. Результат проверки логики

Время, мс/ Входы											0	1	2	3	4	5	6	
0																		
2 073,8																		

В протокол испытаний будет выведены две таблицы: с результатами проверки (Таблица 3.101) и с заданием на проверку логики (Таблица 3.102).

Таблица 3.101. Результат проверки логики

Сигнал	Теоретическое время сраб., мс	Фактическое время сраб., мс	Теоретическое время возв., мс	Фактическое время возв., мс	Соответствие ТУ
Срабатывание БНН	110-170	153.1	210-270	264.4	Соответствует

Таблица 3.102. Задание на проверку логики

	0	1	2
Условия проверки		Режим 1	Режим 2
Длительность режима, мс		40 мс	100 мс
Ia		2,25A ⊥ 0°(50Гц)	2,25A ⊥ 0°(50Гц)
Ib		2,25A ⊥ 0°(50Гц)	2,25A ⊥ 0°(50Гц)
Ic		2,25A ⊥ 0°(50Гц)	2,25A ⊥ 0°(50Гц)
Ua		20B ⊥ 0°(50Гц)	20B ⊥ 0°(50Гц)
Ub			
Uc			

	Срабатывание БНН	0	0>1 (0 мс; Δ(30 мс))
	DI РПО	1	1
0	DI Вывод MT3 ВН	1	1
1	DI Вывод MT3 СН	1	1

Таблица 3.103. Описание выходных параметров

№	Поле предназначено для хранения номеров строк таблицы.
0-10	Поле предназначено для хранения порядкового номера режима.
Сигнал	Название сигнала контрольного выхода. Значение проставляется согласно данным, выбранным пользователем в режиме проектирования.
Теоретическое время сраб., мс	Поле предназначено для хранения теоретического времени срабатывания сигнала.
Фактическое время сраб., мс	Поле предназначено для хранения фактического времени срабатывания сигнала.
Теоретическое время возв., мс	Поле предназначено для хранения теоретического времени возврата сигнала.
Фактическое время возв., мс	Поле предназначено для хранения фактического времени возврата сигнала.
Соответствие ТУ	Соответствия требованиям ТУ.

Пример формирования вывода в протоколе испытаний:

Устройство соответствует требованиям КД, ТУ, требованиям безопасности и считается принятым к поставке, монтажу и наладке на объект.

3.3.2.31 Коммутационный аппарат

Назначение: проверка калибровки терминала, коммутационного аппарата, БИ.

Критерии успешности: проверка считается пройденной успешно при выполнении следующего условия:

- Если рассчитанное значение относительной погрешности «ε, %» входит в диапазон допустимых значений: 0 – «εмакс.» (введенного в режиме проектирования).

Выходные параметры:

В протоколе испытаний будут выведены:

- Заполненная итоговая таблица (пример – Таблица 3.104).
- Вывод.

Таблица 3.104. Проверка коммутационного аппарата

аналы ИК	Каналы устройства РЗА	Номинал	Клеммы устройства РЗА	Подано	Измерено	ε, %	Соответствие ТУ
a	Ia	1	01×5 02×1	1 AL 0°	0,98 7AL 360°	,30L 0,11	Соответствует
b	Ib	1	01×5 02×2	1 AL 240°	0,98 8AL 240°	,20L 0,13	Соответствует

c	Ic	1	02×3 01×5	-	1 A _L 120 °	0,98 7A _L 120°	1 ,30 _L 0,13	Со ответств ует
a	Ua		01×9 01×15	-	1 00B _L 0 °	100, 064B _L 0°	0 ,06 _L 0,00	Со ответств ует
b	Ub		01×11 01×15	-	1 00B _L 2 40°	100, 051B _L 24 0°	0 ,05 _L 0,00	Со ответств ует
c	Uc		01×13 01×15	-	1 00B _L 1 20°	100, 059B _L 12 0°	0 ,06 _L 0,01	Со ответств ует

Таблица 3.105. Описание выходных параметров

№	Поле предназначено для хранения номера испытания.
Каналы ИК	Наименование цепей переменного тока/напряжения.
Каналы устройства РЗА	Наименование аналоговых каналов устройства РЗА.
Номинал	Значение номинального тока/напряжения.
Клеммы устройства РЗА	Наименование клемм устройства РЗА.
Подано	Поданное значение тока/напряжения.
Измерено	Измеренное значение тока/напряжения.
ε, %	Значение относительной погрешности вычисляется по формуле: $\varepsilon (\%) = ((I_{уставка}(A) - I_{сраб}(A)) / I_{уставка}(A)) \cdot 100\%$ Значение « <i>I_{сраб}(A)</i> » вычисляется автоматически. Значение « <i>I_{уставка}(A)</i> » вычисляется по формуле: $I_{уставка}(A) = I_{уставка}(\%) \cdot I_{ном}(A) / 100\%$ Значение « <i>I_{уставка},%</i> » задается пользователем в режиме редактирования. Значение « <i>I_{ном}(A)</i> » считывается с терминала.
Соответствие ТУ	Соответствия требованиям ТУ.

Пример формирования вывода в протоколе испытаний:

Устройство соответствует требованиям КД, ТУ, требованиям безопасности и считается принятым к поставке, монтажу и наладке на объект.

3.3.2.32 Осциллограф

Назначение: проверка записи осциллограмм на устройство РЗА.

Во время проведения испытания для данного типа проверки пользователю будет выведено подробное описание проверки.

Критерии успешности: проверка считается пройденной успешно, в случае наличия осциллограммы по размеру, который выдает устройство РЗА.

Выходные параметры:

При наличии флага в поле «Вывести проверку в протокол испытаний» (устанавливается в режиме проектирования) в протоколе будет отображаться заполненное пользователем в режиме проектирования поле «Введение» и результат проверки.

Пример формирования вывода в протоколе испытаний:

Осциллограмма №8 содержит 2 файла и была получена в течении 2с.

Время пуска – 11.01.2000 0:08:41;

Количество выборок предрежима = 100;

Количество выборок пострежима = 1000;

Количество выборок на 1мс = 1;

Активная группа уставок = 1;

Причина пуска = Пуск для теста.

3.3.2.33 Изменение группы уставок

Назначение: выполняет смену активной группы уставок на другую группу.

Если выбранная группа уставок была найдена в терминале при проведении испытания, то пользователю никаких действий выполнять не нужно.

Если выбранная группа уставок не была найдена в терминале либо в режиме проектирования не было заполнено поле «Активная группа уставок», но при этом была установлена галочка в поле «Разрешить изменения», то в выпадающий список поля будут загружены группы уставок из терминала для выбора необходимой группы, при этом текущая активная в терминале группа будет выделена цветом. Пользователю необходимо удостовериться в верном выборе группы уставок и нажать на кнопку «Далее». Если пользователь нажмет на кнопку «Далее» до выбора активной группы уставок, то программа выдаст сообщение о необходимости выбора значения, при этом переход на следующую проверку будет не возможен, пока группа не будет выбрана.

Если выбранная группа уставок не была найдена в терминале и при этом не была установлена галочка в поле «Разрешить изменения», то проверка не будет пройдена, и испытания будут прерваны.

Критерии успешности: проверка считается пройденной успешно, если в устройстве РЗА смогли заменить активную группу уставок.

Выходные параметры:

В ленту и в протокол испытаний будет выведена таблица «Смена активной группы уставок в устройстве РЗА», включающая требуемую активную группу уставок и предыдущую активную группу.

Пример формирования вывода в протоколе испытаний:

Активная группа уставок успешно изменена в терминале.

3.3.2.34 Изменение уставок

Назначение: изменение значений выбранных уставок.

При изменении значений уставок в терминале сначала выполняется поиск каждой уставки в файле значений уставок (.set). Если уставка была найдена, то ее значение изменяется (если действующее значение отличается от введенного) и проверка считается пройденной успешно. Если активная группа уставок не содержит значение данной уставки, то выполняется поиск значения по умолчанию для данной уставки в файле описаний уставок (.sdf). Если уставка найдена в файле описаний (.sdf) и введенное значение совпало с действующим, то изменение уставок в терминале не произойдет (в ленту будет выведена информация о том, что изменение уставок не потребовалось). Если уставка найдена в файле описаний (.sdf) и требуется изменить ее значение (ввиду различий), то в файл значений активной группы уставок (.set) добавляется новая строка со значением уставки. После того как изменения всех уставок внесены в .set файл, файл записывается в терминал. Файл .sdf никогда ни при каких условиях не меняется. Если уставка не была найдена в файле описаний (.sdf), то проверка не будет пройдена, и испытания будут прерваны.

Критерии успешности: проверка считается пройденной успешно, если в устройстве РЗА смогли изменить уставки.

Выходные параметры:

В ленту испытаний будет выведена таблица, содержащая описание уставки, ее новое значение и диапазон, а также результат выполнения проверки: изменение уставок не потребовалось/успешно завершено/ошибка.

В протокол испытаний будет выведена более полная таблица (см. Таблица 3.10б), включающая действующее значение уставки до изменения.

Таблица 3.106. Изменение уставок (Усраб=1, 1Уном)

№	Уставка	До	По	Диапазон
1	Орган 3U0>>. Nввод	1	1	Вывод, ввод
2	Орган 3U0>>. Nблок	0	0	Вывод, ввод
3	Орган 3U0>>. Nсраб	2	110	от 2.000 до 200.000% Уном, шаг 0.100
4	Орган 3U0>>. Nсраб	1000	0	от 0.000 до 300000.000мс, шаг 1.000

Пример формирования вывода в протоколе испытаний:

Установка значений уставок в терминале прошла успешно.

3.3.2.35 Изменение конфигурации устройства

Назначение: изменение параметров конфигурации проверяемого устройства. Для аналоговых каналов выполняется изменение номинала. Для входных и выходных каналов – изменение самого сигнала.

Выходные параметры:

В протоколе испытаний будут выведены:

- Заполненная итоговая таблица (пример – Таблица 3.107).
- Вывод.

Таблица 3.107. Изменение конфигурации терминала

Тип	Плата	Аналог	Сигнал до	Сигнал по	Номинал до	Номинал после	Инвертировать до	Инвертировать по
Аналоговый			Ia Cplx	Ia Cplx	A	A	-	-
Аналоговый			Ib Cplx	Ib Cplx	A	A	-	-
Аналоговый			Ic Cplx	Ic Cplx	A	A	-	-
Выходной			Контрольный выход	Контрольный выход			Нет	Нет

Таблица 3.108. Описание выходных параметров

№	Поле предназначено для хранения номера испытания.
Тип	Поле предназначено для хранения типа канала испытательного комплекса. Значение проставляется согласно данным, выбранным пользователем в режиме проектирования.
Плата	Поле предназначено для хранения платы устройства РЗА.
Канал	Поле предназначено для хранения названия каналов устройства РЗА. Значение проставляется согласно данным, выбранным пользователем в режиме проектирования.

Сигнал до	Тип сигнала до изменения.
Сигнал после	Тип сигнала после изменения.
Номинал до	Значение номинального тока/напряжения до изменения (считывается с терминала в соответствии с заданными уставками).
Номинал после	Значение номинального тока/напряжения после изменения конфигурации (значение, заданное пользователем).
Инвертировать до	Указывает на положение инвертирования сигнала до изменений.
Инвертировать после	Указывает, инвертировать сигнал после изменения конфигурации или нет (устанавливается пользователем).

Пример формирования вывода в протоколе испытаний:

Изменение конфигурации терминала прошло успешно.

3.3.2.36 Изменение конфигурации ИК

Назначение: изменение параметров конфигурации испытательного комплекса.

Выходные параметры:

В протоколе испытаний будут выведены:

- Заполненная итоговая таблица (пример – Таблица 3.109).
- Вывод.

Таблица 3.109. Изменение конфигурации ИК

№	Тип	Канал	Состояние
1	Выходной	1	Активировать
2	Выходной	2	Деактивировать

Таблица 3.110. Описание выходных параметров

№	Поле предназначено для хранения номера испытания.
Тип канала	Поле предназначено для хранения типа канала испытательного комплекса. Значение всегда равно «Выходной».
Канал	Поле предназначено для хранения номера канала ИК.
Состояние	Поле предназначено для хранения состояния текущего канала ИК.

Пример формирования вывода в протоколе испытаний:

Изменение конфигурации ИК прошло успешно.

3.3.2.37 Пауза

Назначение: подробное описание действий пользователя.

Во время проведения испытания для данного типа проверки пользователю будет выведено подробное описание проверки. В случае наличия вариантов выбора результата проверки необходимо произвести выбор из представленного списка и нажать на кнопку «Далее».

Поле «Вывод» дает возможность пользователю самому написать необходимую информацию, которая будет выведена в протоколе испытаний для данной проверки.

Критерии успешности: проверка всегда считается пройденной успешно, в случае выбора пользователем результата проверки.

Выходные параметры:

При наличии флага в поле «Вывести проверку в протокол испытаний» (устанавливается в режиме проектирования) в протоколе будет отображаться заполненное пользователем в режиме проектирования поле «Введение» и результат проверки, выбранный пользователем.

3.3.3 Остановка испытания

Для остановки испытания необходимо нажать на кнопку «Остановить» на панели управления (рисунок 3.45).

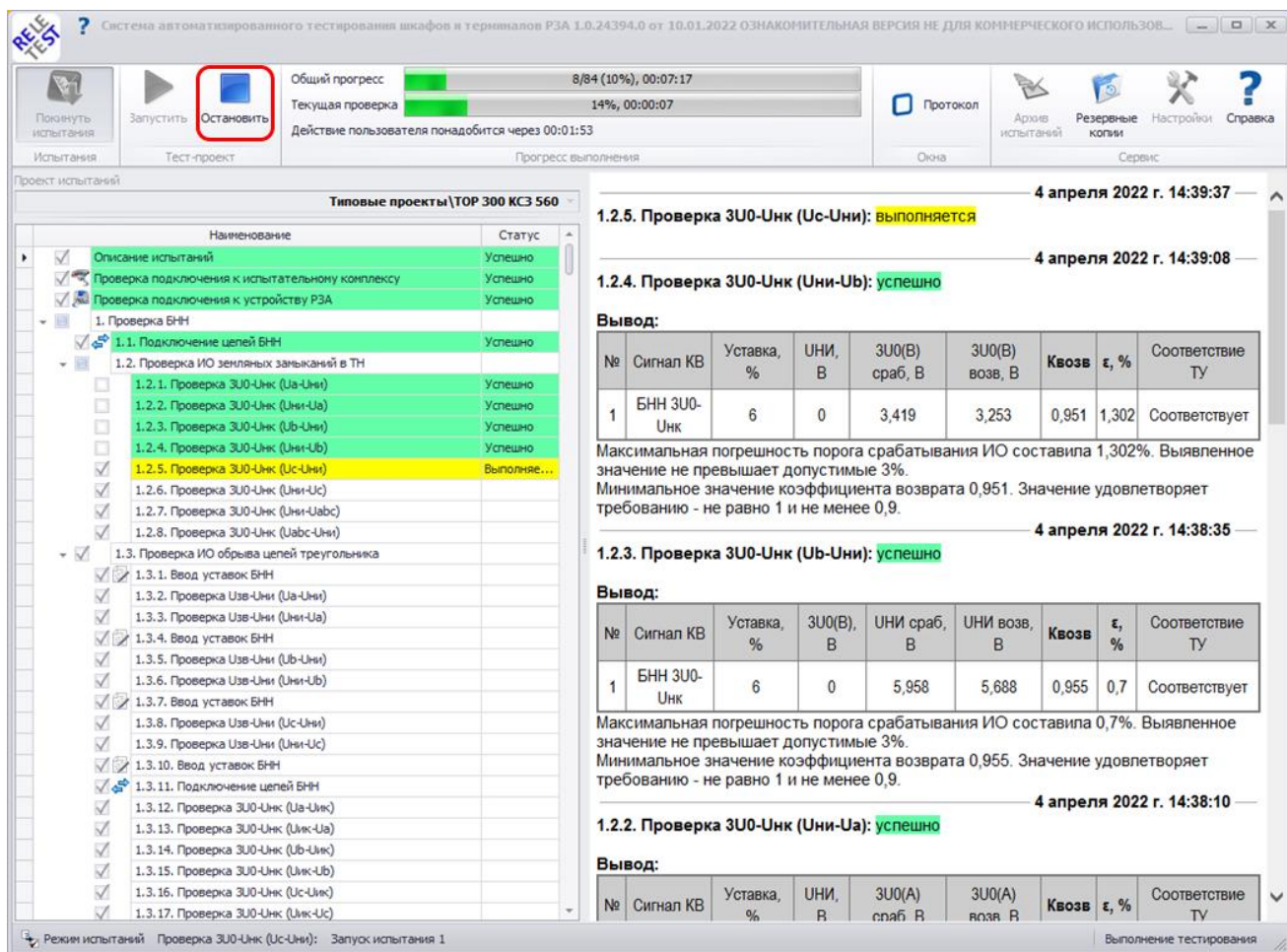


Рисунок 3.45

После остановки испытания в правой части окна отобразится информация о количестве пройденных проверок, сгруппированных по статусам: успешно, неуспешно, с ошибкой. После нажатия на кнопку «Остановить», она переименуется в кнопку «Обновить» (рисунок 3.48), при нажатии на которую процесс испытания будет возвращен в начало.

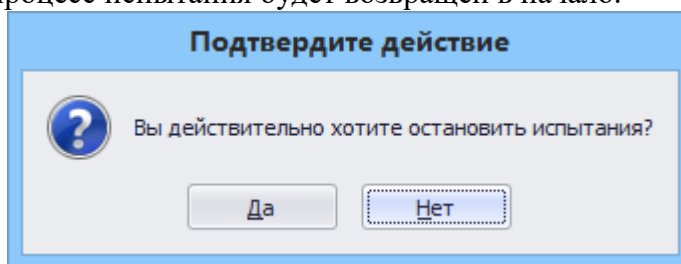


Рисунок 3.46

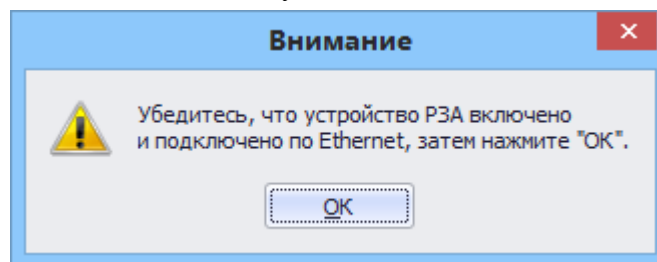


Рисунок 3.47

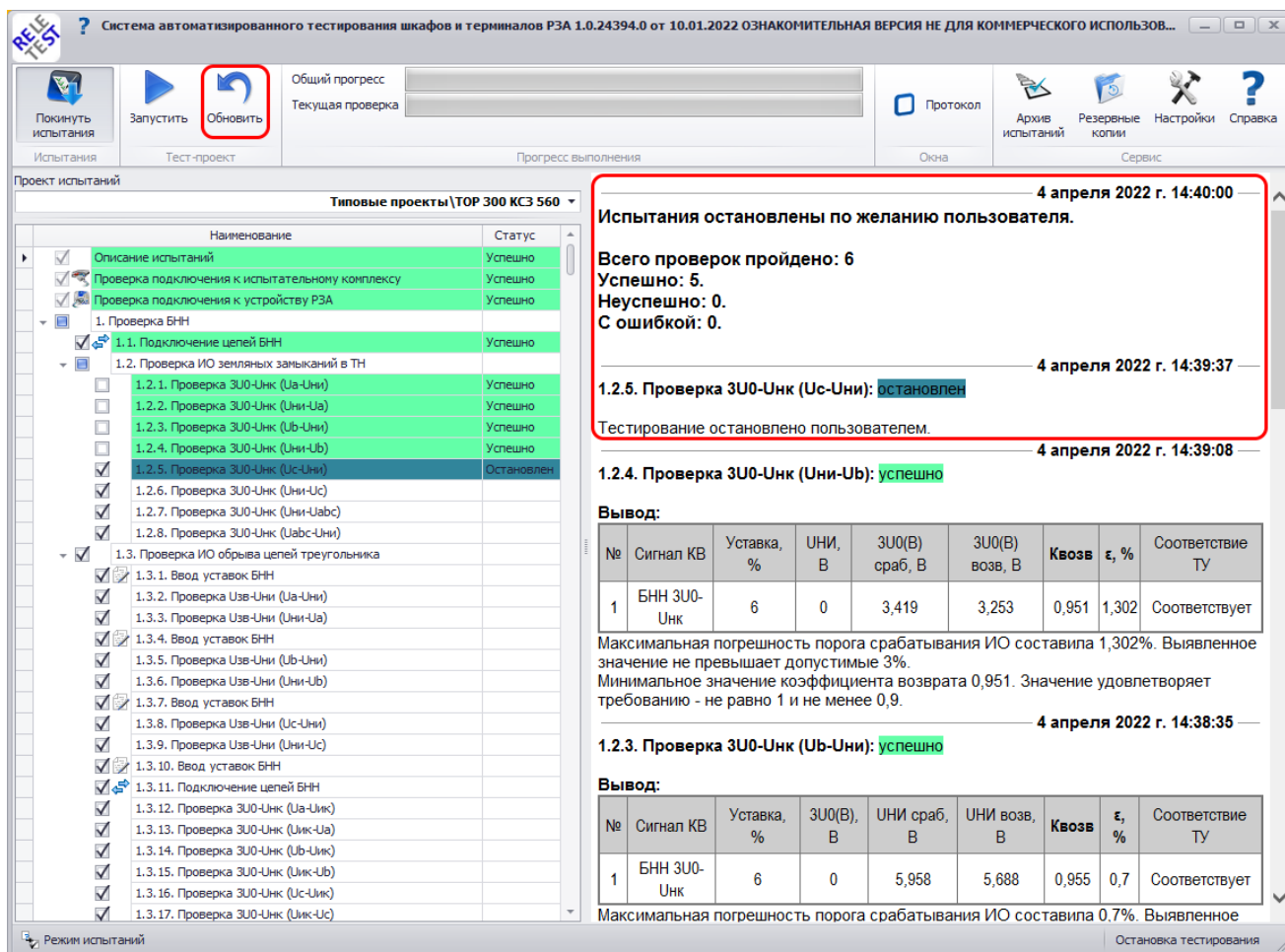


Рисунок 3.48

После остановки испытания будет открыто окно «Сформировать отчет по протоколу» (рисунок 3.58). В данном окне можно галочками отметить виды проверок, результаты которых необходимо включить в протокол испытаний и сформировать данный протокол при помощи нажатия на кнопку «Сформировать».

3.3.4 Протокол испытаний

3.3.4.1 Формирование протокола испытаний

Протокол испытаний представляет собой документ, содержащий общие принципы проверок и их значения (рисунок 3.49). Формирование протокола происходит после запуска испытания. Титульный лист протокола содержит информацию о проекте, для которого проводится испытание, обозначении документа, о руководителе проверки, исполнителях, месте проведения проверки, дате начала и завершения проверки. Далее располагается содержание, каждый пункт которого содержит результаты проведенных проверок.

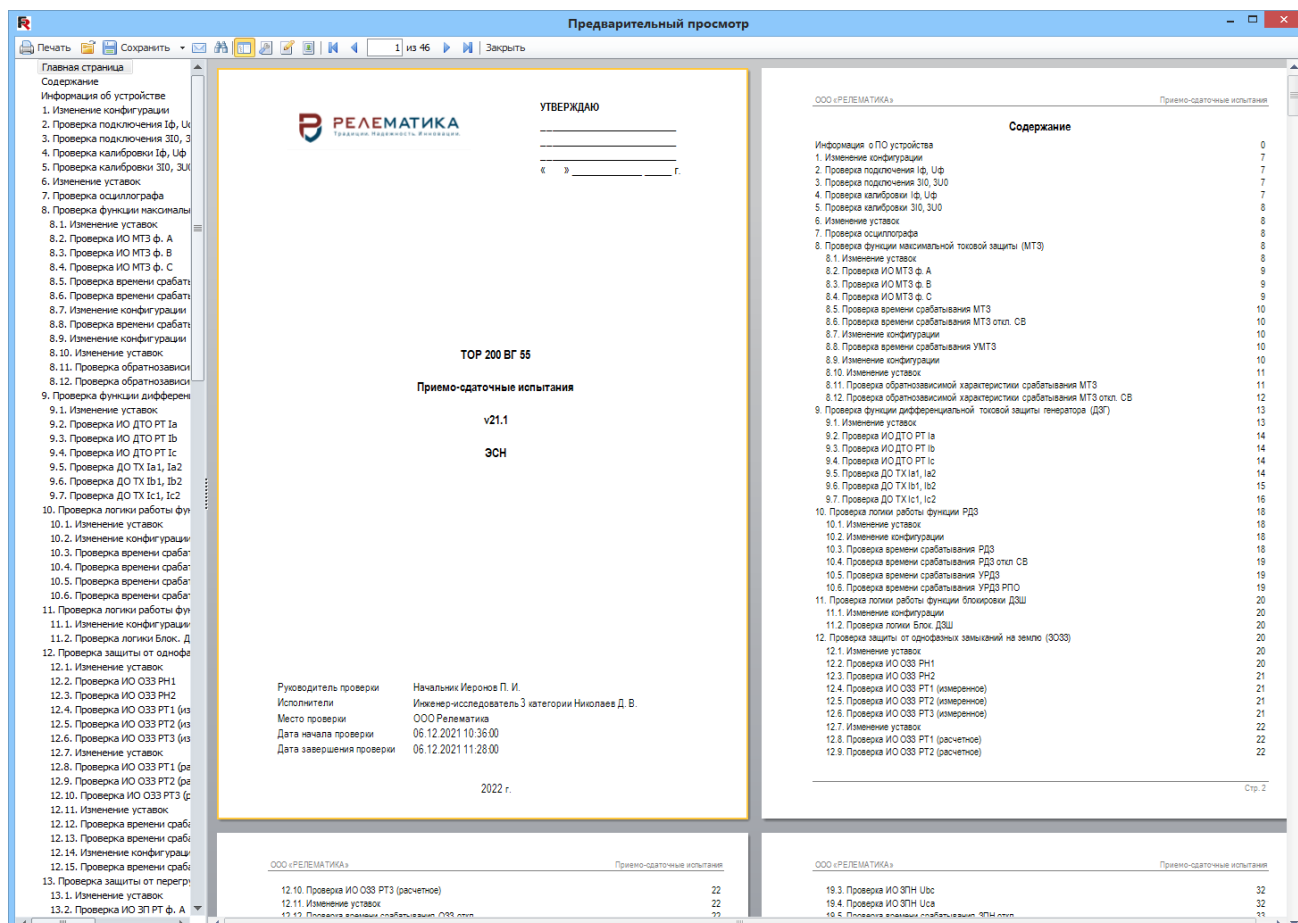


Рисунок 3.49

3.3.4.2 Просмотр протокола испытаний

Открыть протокол испытаний можно несколькими способами.

1. В режиме реального времени.

Для просмотра протокола в момент проведения испытания служит кнопка «Протокол испытаний», расположенная на панели управления. В результате нажатия на кнопку будет открыто окно с результатами выполненных проверок (рисунок 3.50). При завершении выполнения каждой последующей проверки протокол будет обновляться автоматически. После окончания испытаний, если протокол испытаний не был открыт, пользователю будет выведено информирующее сообщение для формирования протокола испытания, и, в случае положительного ответа, протокол будет сформирован.

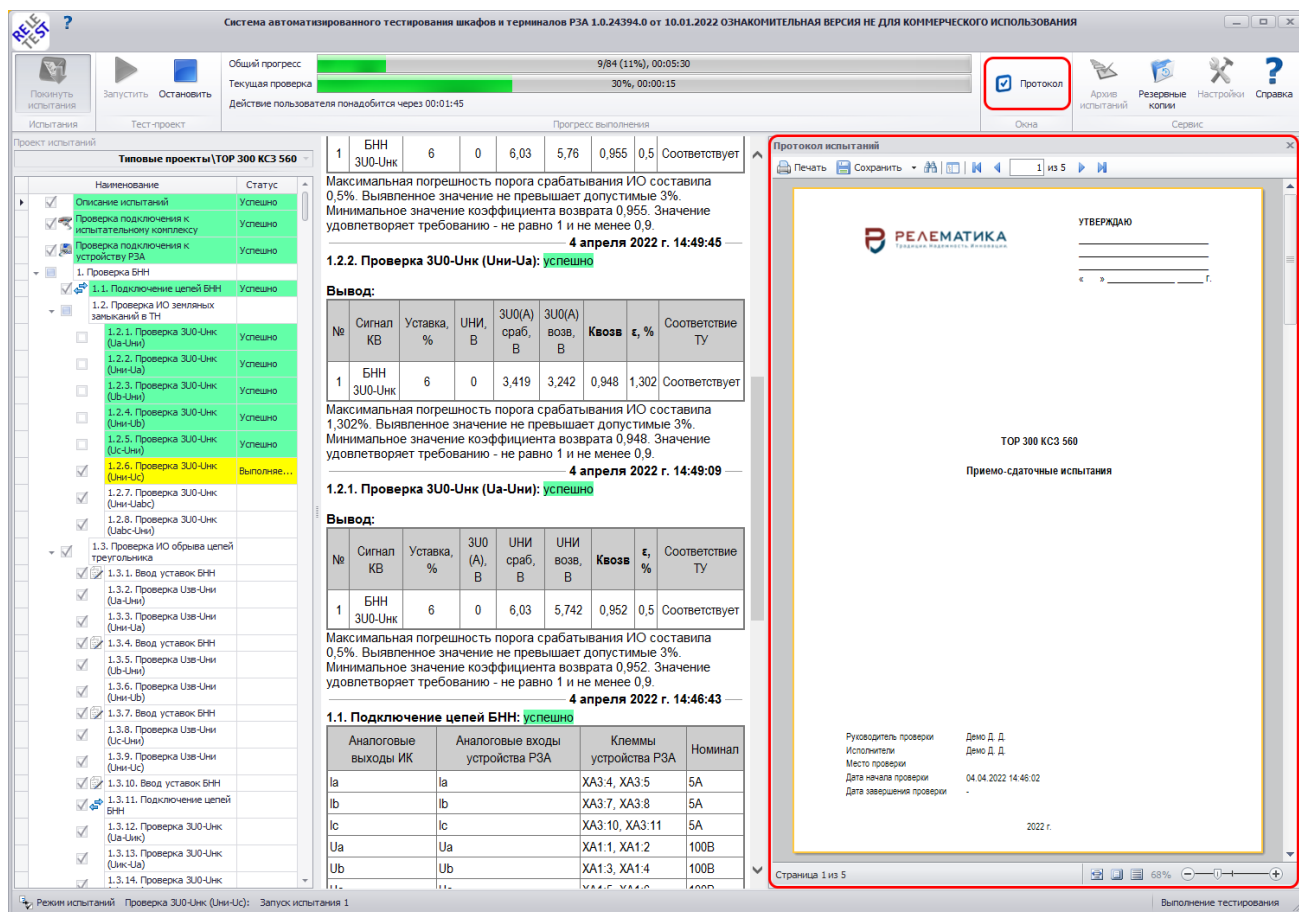


Рисунок 3.50

2. Через архив испытаний

В окне «Архив испытаний», которое открывается по нажатию одноименной кнопки на панели управления, имеется возможность сформировать протокол, как во время, так и после завершения испытания. Для этого нужно выбрать мышью проект и нажать кнопку «Открыть» (Рисунок 3.53). Кнопка будет активна лишь в случае, когда протокол был сохранен в формате «.pdf» (сохранение производится по завершению испытания нажатием на кнопку «Сохранить протокол и покинуть испытания»). Для просмотра подробного описания проведенных проверок в выбранном проекте служит кнопка «Редактировать», которая осуществит переход в окно «Сформировать отчет по протоколу» (Рисунок 3.58). В данном окне можно галочками отметить виды проверок, результаты которых необходимо включить в протокол испытаний и сформировать данный протокол при помощи нажатия на кнопку «Сформировать». Одновременно открытых форм «Сформировать отчет по протоколу» может быть не более трех для разных протоколов и не более одной для одного протокола.

Примечание: Если в протоколе испытаний не отображаются формулы, записанные пользователем в поле «Введение», значит, они были созданы при помощи редактора формул «Microsoft Equation». Для отображения формулы такого вида необходимо перейти в режим проектирования и выполнить один из следующих вариантов:

- сохранить формулу как картинку и вставить в текст поля в данном формате;
- создать формулу при помощи редактора формул Word 2007 и выше.

3.3.4.3 Сохранение протокола

Сохранение протокола испытаний в различные форматы файлов офисных приложений возможно в окне предварительного просмотра (рисунок 3.51) и «Протокол испытаний» (рисунок 3.52). Для сохранения необходимо нажать на кнопку «Сохранить» и выбрать из представленного списка требуемый формат.

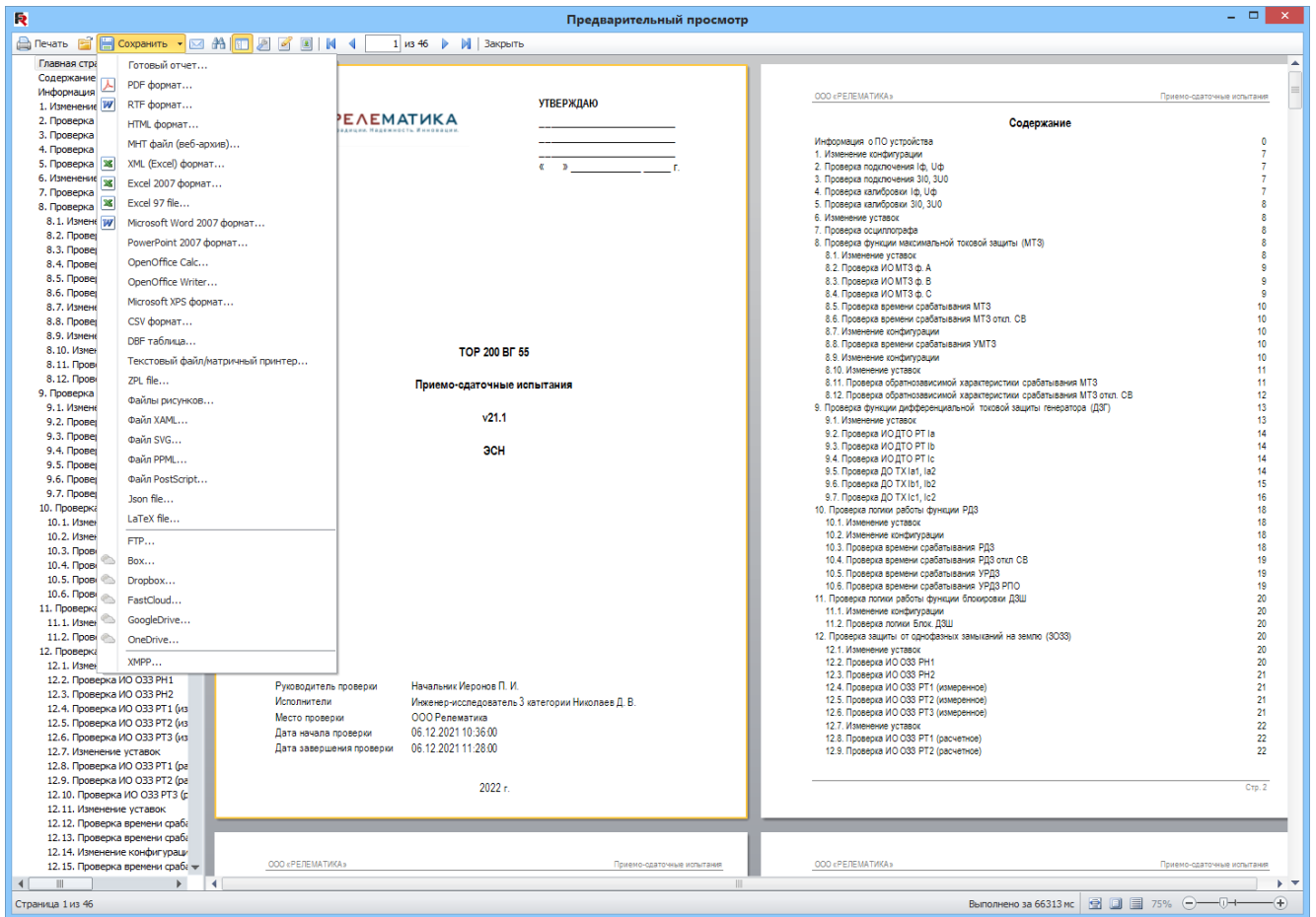


Рисунок 3.51

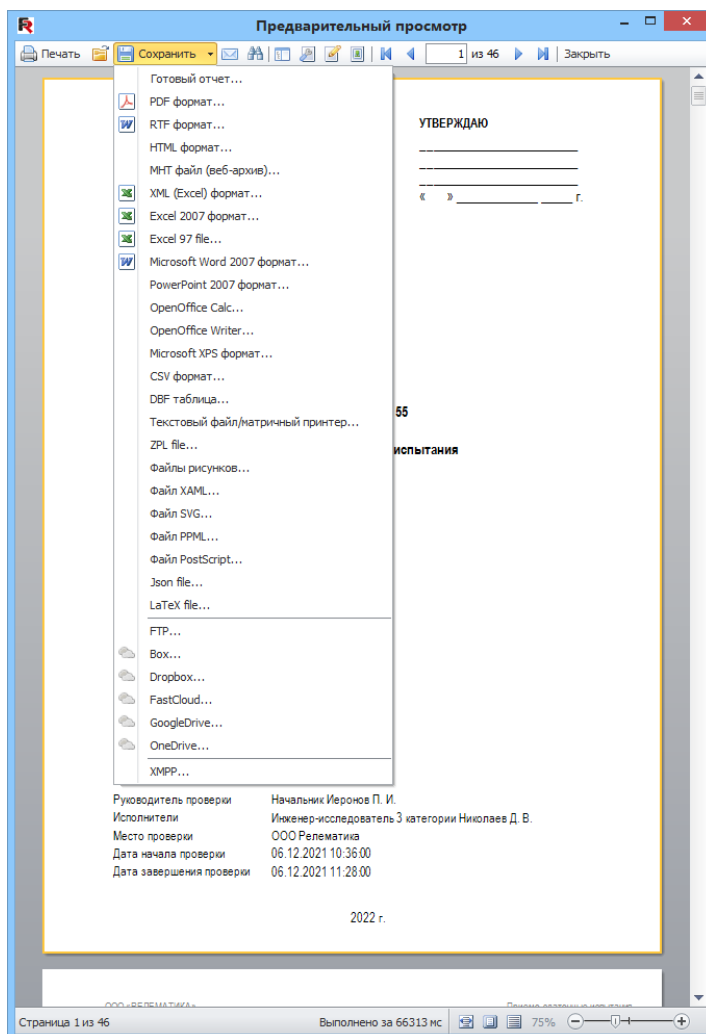


Рисунок 3.52

Для максимального соответствия внешнего вида отчёта в экспортируемый формат, необходимо устанавливать галочку для параметра "Wysiwyg" в окне настроек экспорта (рисунок 3.61). Если галочка не будет установлена, то будет проведена оптимизация по уменьшению количества строк и столбцов в результирующей таблице, что может повлиять на потерю данных или их некорректное отображение.

3.3.5 Архив испытаний

В программе предусмотрен просмотр архивов испытаний, сформированных пользователем. Для этого следует воспользоваться подразделом «Сервис» панели меню главного окна (рисунок 3.71). При нажатии на кнопку «Архив испытаний», откроется соответствующее окно с информацией о проводимых испытаниях (рисунок 3.53).

Заводской № устройства	Проект	Время начала	Дата завершения	Время завершения	Место проверки	Автор	Руководитель	Прогресс	Статус
Дата начала: 01.12.2021 (Записей : 5)									
Дата начала: 02.12.2021 (Записей : 8)									
Исполнитель: Николаев Д. В. (Записей : 8)									
1	ТОР150 Т10	7:28:10	02.12.2021	8:50:32	ООО Реленатика	Николаев Д. В.	Петров Р. Н.	91 (88/0/3)	Ошибка
1	ТОР150 Т10	8:52:18	02.12.2021	8:55:15	ООО Реленатика	Николаев Д. В.	Петров Р. Н.	5 (4/1/0)	Не успешно
1	ТОР150 Т10	8:56:46	02.12.2021	8:59:54	ООО Реленатика	Николаев Д. В.	Петров Р. Н.	5 (2/0/3)	Ошибка
1	ТОР150 Т10	9:00:16	02.12.2021	9:45:10	ООО Реленатика	Николаев Д. В.	Петров Р. Н.	88 (88/0/0)	Успешно
1	Т10 Сраб. ИО НУ	10:11:01	02.12.2021	10:23:29	ООО Реленатика	Николаев Д. В.	Петров Р. Н.	20 (19/1/0)	Не успешно
7	Т10 Сраб. ИО НУ	11:24:51	02.12.2021	11:29:00	ООО Реленатика	Николаев Д. В.	Петров Р. Н.	1 (0/0/1)	Ошибка
7	Т10 Сраб. ИО НУ	11:44:36	02.12.2021	13:39:40	ООО Реленатика	Николаев Д. В.	Петров Р. Н.	122 (118/2/2)	Ошибка
7	Т10 Сраб. ИО НУ	13:45:55	02.12.2021	14:20:40	ООО Реленатика	Николаев Д. В.	Петров Р. Н.	56 (51/4/0)	Остановлен
Дата начала: 03.12.2021 (Записей : 12)									
Дата начала: 06.12.2021 (Записей : 5)									
Дата начала: 07.12.2021 (Записей : 3)									
Дата начала: 08.12.2021 (Записей : 1)									
Дата начала: 09.12.2021 (Записей : 5)									
Дата начала: 10.01.2022 (Записей : 12)									
Дата начала: 11.01.2022 (Записей : 3)									
Дата начала: 12.01.2022 (Записей : 1)									
Дата начала: 13.01.2022 (Записей : 3)									
Дата начала: 18.01.2022 (Записей : 2)									
Дата начала: 02.02.2022 (Записей : 3)									

Рисунок 3.53

Данные в окне сгруппированы по дате начала испытания и исполнителю.

В окне предусмотрена настройка обновления данных в виде выпадающего списка в нижнем правом углу окна. Выпадающий список для возможности обновления формы содержит значения: Отключено; 1мин., 2мин., 5мин., 10мин., 30мин., 60мин. (рисунок 3.54).

Рисунок 3.54

Окно содержит кнопки управления проведенных испытаний и фильтр отбора по дате проведения испытания.

Для фильтрации по дате, нужно указать требуемый диапазон дат в поле «Дата тестирования» (рисунок 3.53) и нажать на кнопку

Значения для границ периода могут быть заданы тремя способами:

1) путём ввода значений с клавиатуры:

Дата тестирования с 23.02.2014 по 24.02.2015

2) с использованием календаря:

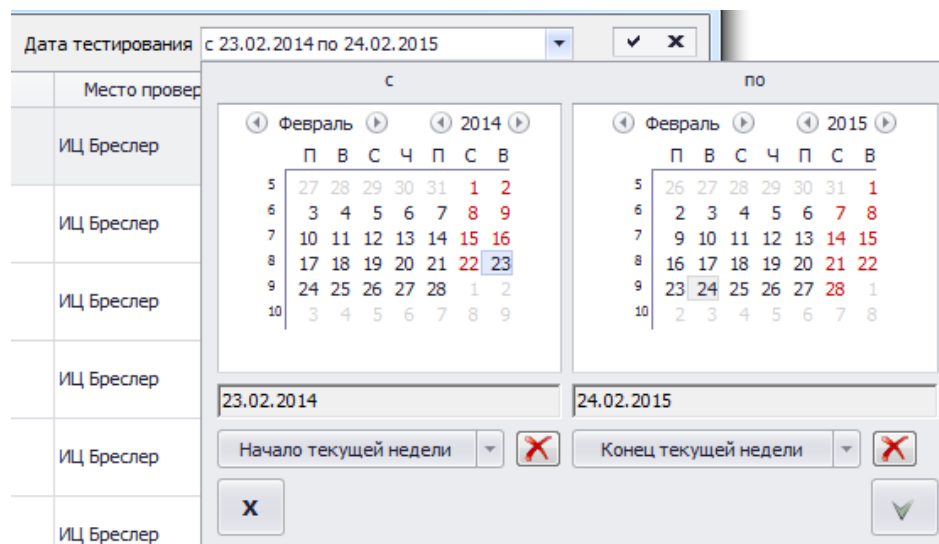




Рисунок 3.55

Для левой и правой границы имеется свой отдельный календарь, в котором необходимо просто указать нужную дату и нажать кнопку  («Применить»).

3) при помощи готовых шаблонов значений для левой (рисунок 3.56) и правой (рисунок 3.57) границ периода. После выбора этих значений также необходимо нажать на кнопку  («Применить»).

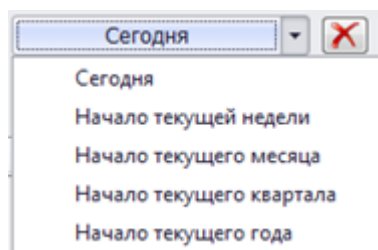


Рисунок 3.56

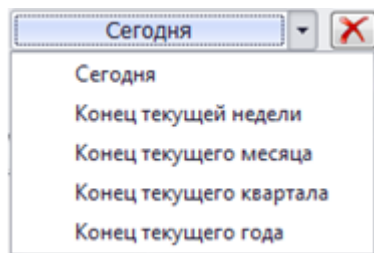




Рисунок 3.57

Кнопка  очищает значение границы периода и устанавливает его в «01.01.1900», что соответствует пустому значению.

Последнее значение периода, установленное при помощи готовых шаблонов, будет сохранено программой и при следующем открытии окна «Архив испытаний» данные будут отфильтрованы именно по нему. Значения, введенные иным способом, программой не запоминаются. Кнопка  осуществляет фильтрацию/сброс фильтра испытаний в таблице по введенной дате тестирования.

Кнопка «На испытания» (Рисунок 3.53) осуществляет переход выбранного проекта в режим испытаний. Кнопка активна только для проектов со статусом "Ошибка" и "Прерван".

Кнопка «Открыть» (Рисунок 3.53) служит для открытия протокола испытания в «.pdf» формате. Открытие протокола будет возможно лишь при сохранении его в базе. Сохранение выполняется после выполнения испытания при помощи кнопки «Сохранить протокол и покинуть испытания».

Кнопка «Редактировать» (рисунок 3.53) служит для открытия окна «Сформировать отчет по протоколу».

Название	Тип кейса	Столбцы вывода	Статус
<input checked="" type="checkbox"/> Изменение конфигурации	Изменение конфигурации устро...	Инvertировать После, Инvert...	Успешно
<input checked="" type="checkbox"/> Изменение уставок	Изменение уставок	Диапазон, После, До, Уставка	Успешно
<input checked="" type="checkbox"/> Проверка подключения	Подключение	Соответствие РЭ, Подано, Кан...	Успешно
<input checked="" type="checkbox"/> Проверка калибровки	Коммутационный аппарат	Измерено, Подано, Каналы уст...	Успешно
<input checked="" type="checkbox"/> Проверка функции МТЗ-1			Неуспешно
<input checked="" type="checkbox"/> Изменение уставок (минимальные)	Изменение уставок	Диапазон, После, До, Уставка	Успешно
<input checked="" type="checkbox"/> Проверка ИО МТЗ по Ia	Реле тока	fсети, Гц, Соответствие ТУ, ?, ...	Успешно
<input checked="" type="checkbox"/> Проверка ИО МТЗ по Ib	Реле тока	fсети, Гц, Соответствие ТУ, ?, ...	Неуспешно
<input checked="" type="checkbox"/> Проверка ИО МТЗ по Ic	Реле тока	fсети	Неуспешно

Рисунок 3.58

В данном окне отображается наименование проекта, параметры тестирования и перечень проводимых проверок. Одновременно открытых форм «Сформировать отчет по протоколу» может быть не более трех для разных протоколов и не более одной для одного протокола.

Через выпадающий список поля «Шаблон протокола» можно выбрать вид шаблона, по которому будет сформирован протокол. Выпадающий список с шаблонами формируется в зависимости от прикрепленных шаблонов к данному проекту испытаний (см. раздел [Шаблоны отчетов](#)).

Установка галочки в поле «Информация об устройстве» позволит вывести в протокол испытаний дополнительную информацию об устройстве (серийный номер устройства и версию базового ПО).

Кнопка «Сформировать» (рисунок 3.58) выполнит открытие отчета по протоколу испытаний (рисунок 3.59). Перед формированием отчета протокола пользователь может выбрать (путем установки «галочек») только те проверки, которые ему необходимы в отчете.

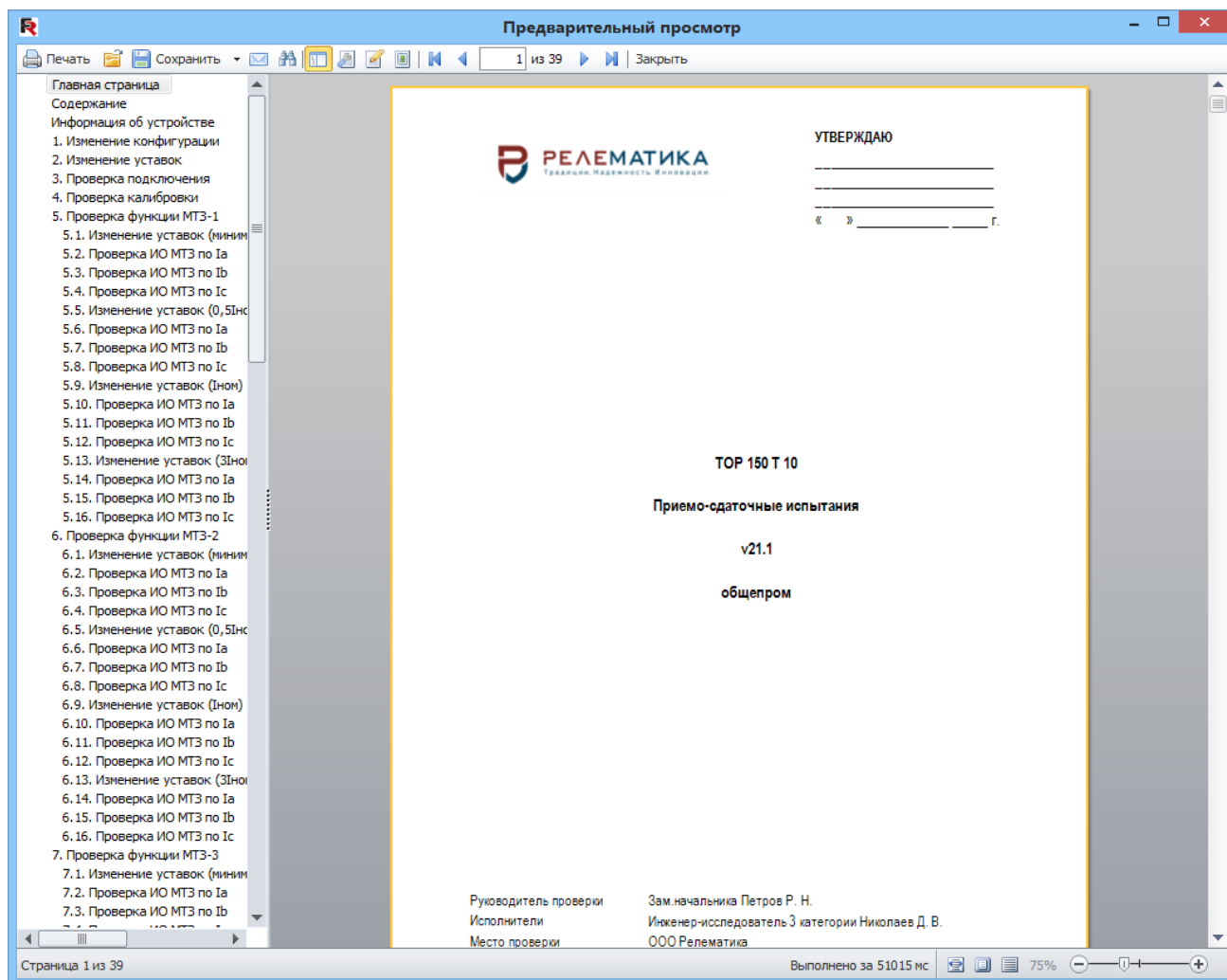


Рисунок 3.59

Нажатие на кнопку «Сохранить» приведет к открытию списка поддерживаемых форматов сохранения (рисунок 3.60).

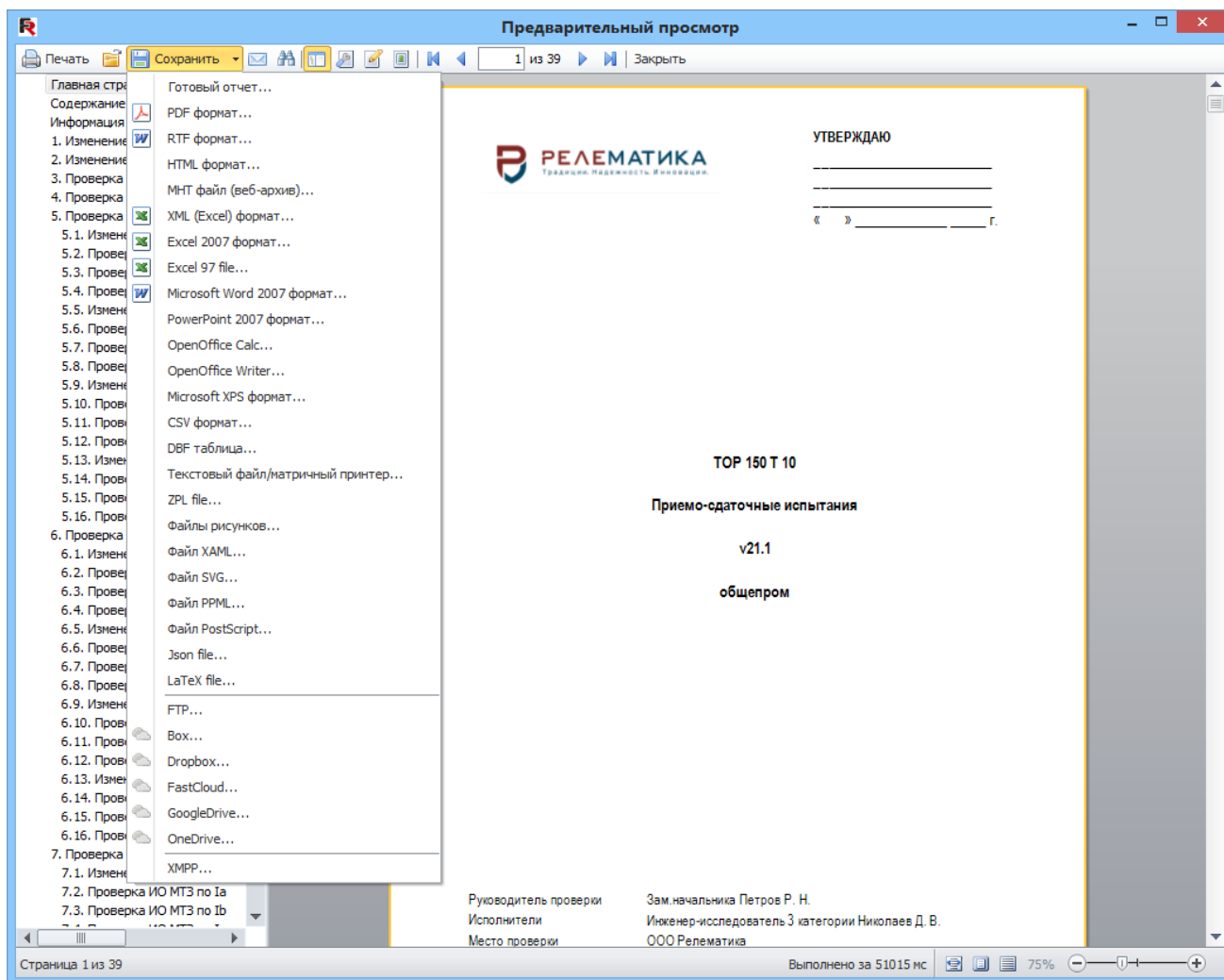


Рисунок 3.60

Для максимального соответствия внешнего вида отчёта в экспортируемый формат, необходимо устанавливать галочку для параметра "Wysiwyg" в окне настроек экспорта (рисунок 3.61).

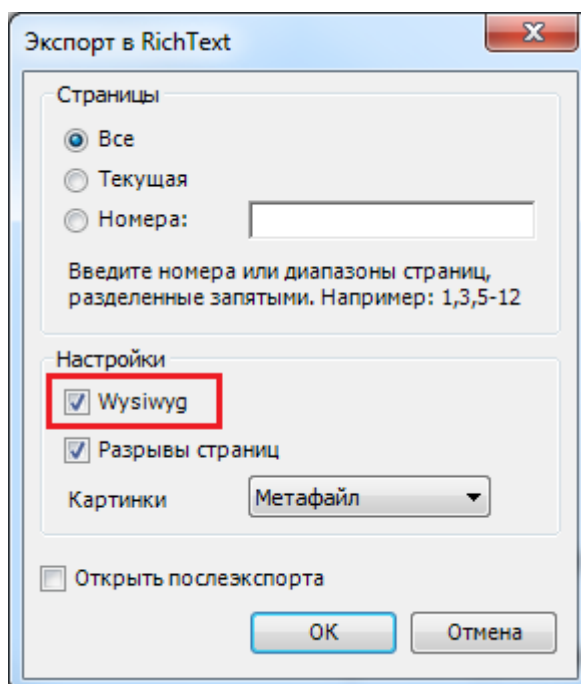


Рисунок 3.61

Если галочка не будет установлена, то будет проведена оптимизация по уменьшению количества строк и столбцов в результирующей таблице, что может повлиять на потерю данных или их некорректное отображение.

Кнопка «Назад» (рисунок 3.58) осуществляет переход в окно «Архив испытаний» (рисунок 3.53).

Кнопка «Удалить» (рисунок 3.53) осуществляет удаление испытания из списка таблицы окна «Архив испытаний» (рисунок 3.53). Удалять записи об испытании могут удалять только пользователи, которые являются автором, руководителем либо исполнителем протокола испытаний. Пользователю с ролью «Программист» доступно удаление любых записей об испытаниях.

3.3.6 Лента испытания

В программе имеется возможность просмотра и анализа результатов выполнения каждой выбранной проверки в виде ленты испытаний, которая появляется при проведении испытания (Рисунок 3.62). Зеленым цветом отображается результат успешного проведения проверки, красным помечается результат, относящийся к статусу «Ошибка», что в дальнейшем помогает во время анализа результатов испытаний, разобраться в причинах неправильного функционирования. Серым цветом выделяется результат проверки, которая ожидает действий пользователя (Рисунок 3.63).

Система автоматизированного тестирования шкафов и терминалов РЗА 1.0.24394.0 от 10.01.2022 ОЗНАКОМИТЕЛЬНАЯ ВЕРСИЯ НЕ ДЛЯ КОММЕРЧЕСКОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Общий прогресс: 13/84 (16%), 00:07:41
 Текущая проверка: 74%, 00:00:37
 Действие пользователя понадобится через 00:00:52

Протокол | Архив испытаний | Резервные копии | Настройки | Справка

Проект испытаний: Типовые проекты (TOP 300 КСЗ 560)

№	Сигнал КВ	Уставка, %	3U0(B), В	УНИ сраб, В	УНИ возв, В	Квозв	ε, %	Соответствие ТУ
1	БНН 3U0-Унк	6	0	6,03	5,76	0,955	0,5	Соответствует

Максимальная погрешность порога срабатывания ИО составила 0,5%. Выявленное значение не превышает допустимые 3%.
 Минимальное значение коэффициента возврата 0,946. Значение удовлетворяет требованию - не равно 1 и не менее 0,9.
 4 апреля 2022 г. 14:49:08

1.2.3. Проверка 3U0-Унк (Уб-Уни): успешно

Вывод:

№	Сигнал КВ	Уставка, %	УНИ, В	3U0(A) сраб, В	3U0(A) возв, В	Квозв	ε, %	Соответствие ТУ
1	БНН 3U0-Унк	6	0	3,419	3,242	0,948	1,302	Соответствует

Максимальная погрешность порога срабатывания ИО составила 1,302%. Выявленное значение не превышает допустимые 3%.
 Минимальное значение коэффициента возврата 0,948. Значение удовлетворяет требованию - не равно 1 и не менее 0,9.
 4 апреля 2022 г. 14:49:09

1.2.2. Проверка 3U0-Унк (Уни-Уа): успешно

Вывод:

№	Сигнал КВ	Уставка, %	3U0(A), В	УНИ сраб, В	УНИ возв, В	Квозв	ε, %	Соответствие ТУ
1	БНН 3U0-Унк	6	0	6,03	5,742	0,952	0,5	Соответствует

Максимальная погрешность порога срабатывания ИО составила 0,5%. Выявленное значение не превышает допустимые 3%.
 Минимальное значение коэффициента возврата 0,952. Значение удовлетворяет требованию - не равно 1 и не менее 0,9.
 4 апреля 2022 г. 14:46:43

1.2.1. Проверка 3U0-Унк (Уа-Уни): успешно

Вывод:

Аналоговые выходы ИК	Аналоговые входы устройства РЗА	Клеммы устройства РЗА	Номинал	
Ia	Ia	XA3-4, XA3-5	5A	
Ib	Ib	XA3-7, XA3-8	5A	
Ic	Ic	XA3-10, XA3-11	5A	
Ua	Ua	XA1-1, XA1-2	100В	
Ub	Ub	XA1-3, XA1-4	100В	
Uc	Uc	XA1-5, XA1-6	100В	
U4	Uни	XA2-1, XA2-2	100В	
1	Дискретные входы ИК	Дискретные выходы устройства РЗА	Клеммы устройства РЗА	Номинал
	Контрольный выход		X5-17, X5-18	

Рисунок 3.62

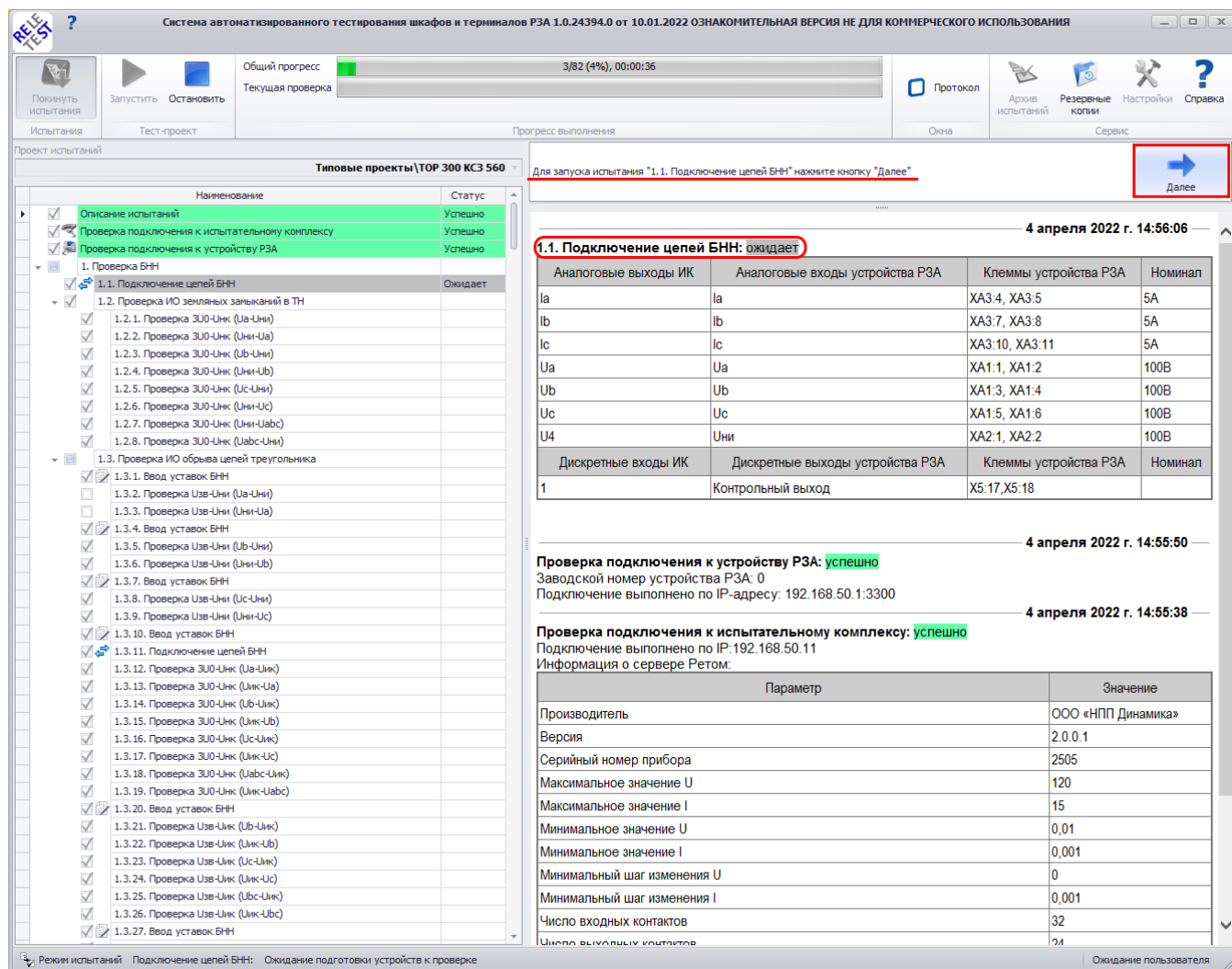


Рисунок 3.63

3.4 Режим проектирования

После запуска программы, пользователь автоматически попадает в режим испытаний. Для перехода в режим проектирования необходимо нажать на кнопку «Покинуть испытания», расположенную на панели управления (в левом верхнем углу главного окна).

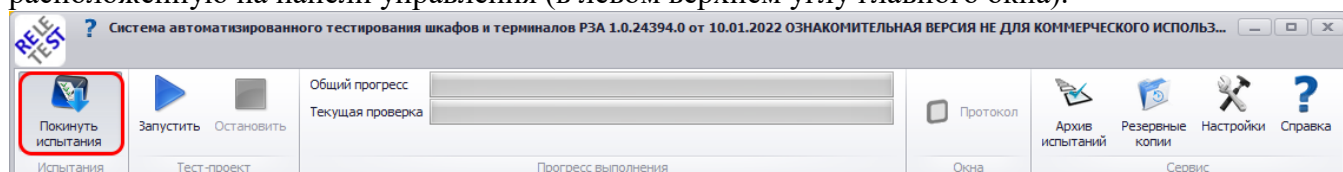


Рисунок 3.64

В режиме проектирования можно управлять проектами испытаний, устройствами РЗА, справочниками или воспользоваться сервисными функциями программы. Проект испытания содержит в себе план испытаний, который может содержать неограниченное число проверок. Проверка содержит описание проводимого испытания.

3.4.1 Панель управления

В верхней части окна располагается панель управления (Рисунок 3.65), которая содержит кнопки управления программой.

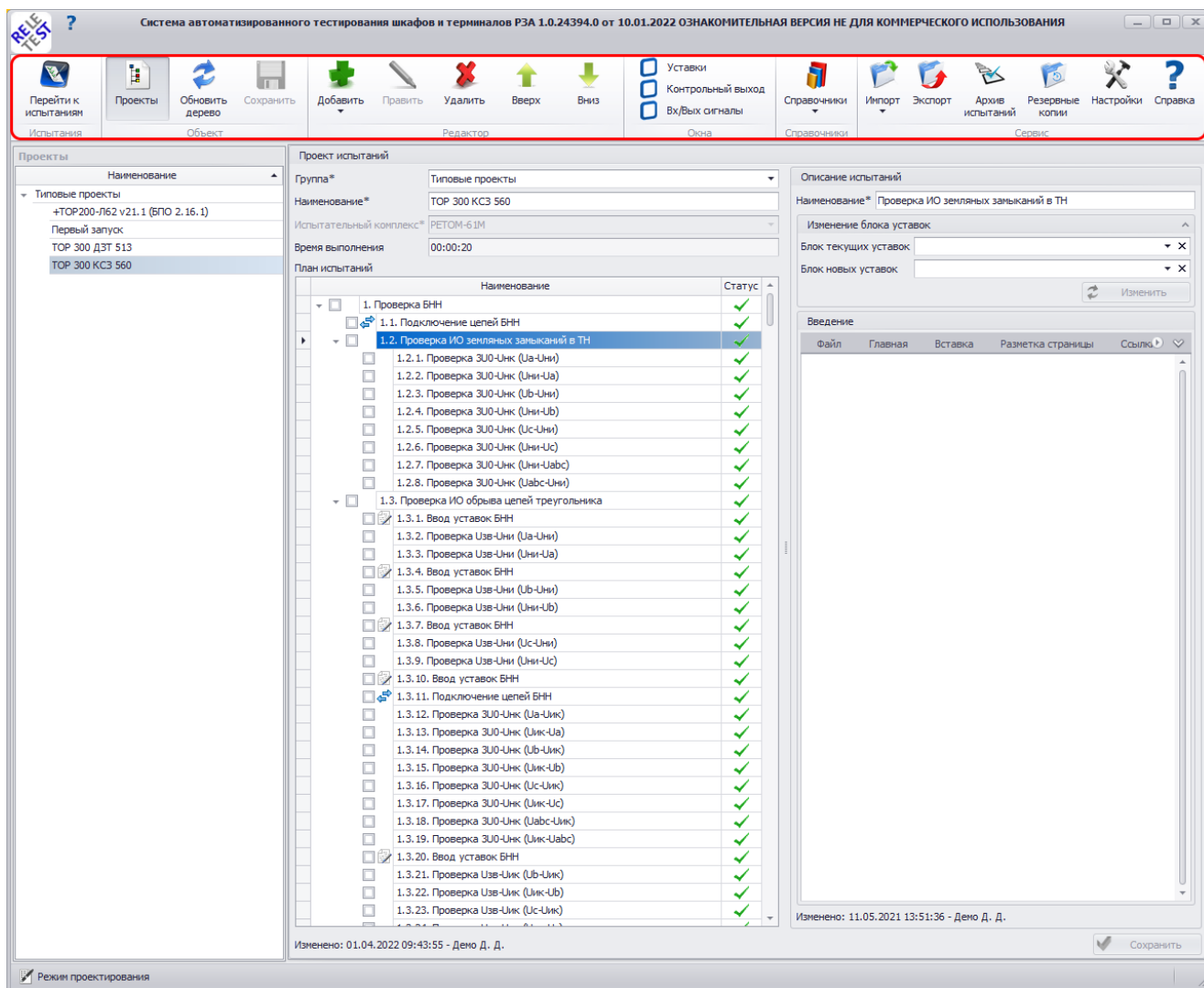


Рисунок 3.65

Панель управления содержит ленту, в которой имеются следующие группы:

- Группа «Испытания»

Дает возможность пользователю выбора режима работы программы:

- «Перейти к испытаниям» - кнопка перехода в режим испытаний (Рисунок 3.66);

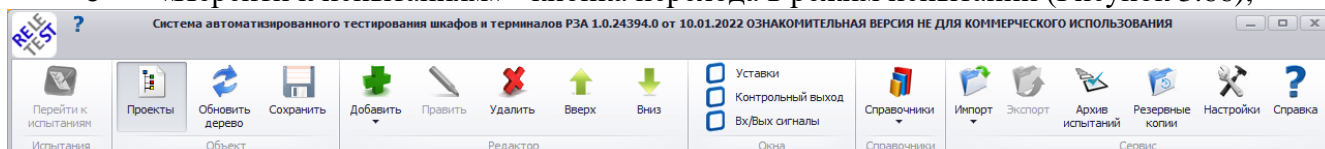


Рисунок 3.66

- «Покинуть испытания» - кнопка перехода в режим проектирования (Рисунок 3.67);

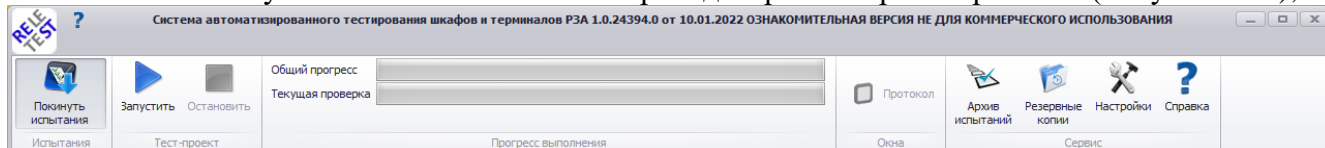


Рисунок 3.67

- Группа «Объект»

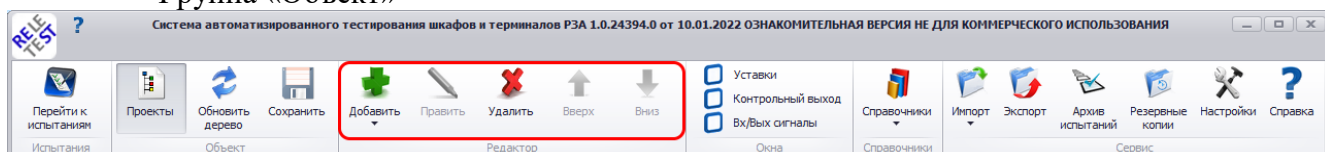


Рисунок 3.68

Группа содержит 5 кнопок:

- Кнопка «Добавить» имеет несколько функций добавления, зависящих от расположения фокуса мыши:
 - При нахождении фокуса мыши в мобильном окне «Проекты», кнопка служит для добавления проектов и наименования групп проектов.
 - При нахождении фокуса мыши в мобильном окне «Уставки», кнопка служит для добавления уставок и категорий уставок.
 - При нахождении фокуса мыши в мобильном окне «Контрольный выход», кнопка служит для добавления сигналов для контрольного выхода и категорий сигналов.
 - При нахождении фокуса мыши в мобильном окне «Вх/Вых сигналы», кнопка служит для добавления входных, выходных и аналоговых сигналов.
 - При нахождении фокуса мыши в таблице «План испытаний», кнопка служит для добавления проверок.
- Кнопка «Править» имеет несколько функций редактирования, зависящих от расположения фокуса мыши:
 - При нахождении фокуса мыши в мобильном окне «Проекты», кнопка неактивна.
 - При нахождении фокуса мыши в мобильном окне «Уставки», кнопка служит для редактирования параметров уставок и категорий уставок.
 - При нахождении фокуса мыши в мобильном окне «Контрольный выход», кнопка служит для редактирования сигналов для контрольного выхода и категорий сигналов.
 - При нахождении фокуса мыши в мобильном окне «Вх/Вых сигналы», кнопка служит для редактирования входных, выходных и аналоговых сигналов.
- Кнопка «Удалить» имеет несколько функций удаления, зависящих от расположения фокуса мыши:
 - При нахождении фокуса мыши в мобильном окне «Проекты», кнопка служит для удаления проектов и группы проектов со всеми проектами.
 - При нахождении фокуса мыши в мобильном окне «Уставки», кнопка служит для удаления уставок и категорий уставок со всеми дочерними уставками.
 - При нахождении фокуса мыши в мобильном окне «Контрольный выход», кнопка служит для удаления сигналов для контрольного выхода и категорий сигналов со всеми дочерними сигналами.
 - При нахождении фокуса мыши в мобильном окне «Вх/Вых сигналы», кнопка служит для удаления входных, выходных и аналоговых сигналов.
 - При нахождении фокуса мыши в таблице «План испытаний», кнопка служит для удаления проверок.
- Кнопки «Вверх» и «Вниз» служат для перемещения выделенных проверок по дереву проверок текущего проекта.
- Группа «Окна»

В группе осуществляется открытие мобильных окон (см. пункт 3.4.2 Мобильные окна), которые необходимы пользователю, путем проставления галочек в соответствующие поля (Рисунок 3.69).

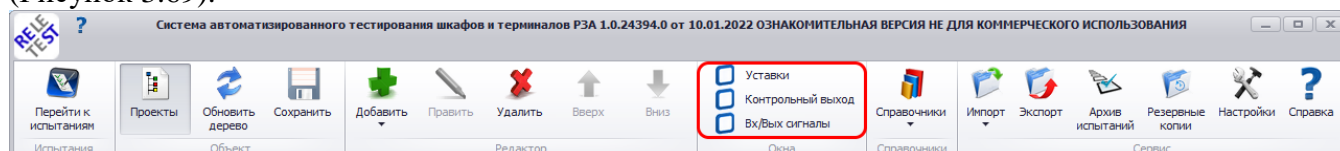


Рисунок 3.69

- Группа «Справочники» служит для перехода ко всем справочникам программы (см. пункт 3.4.5 Справочники) путем их выбора из выпадающего списка кнопки «Справочники» (Рисунок 3.70).

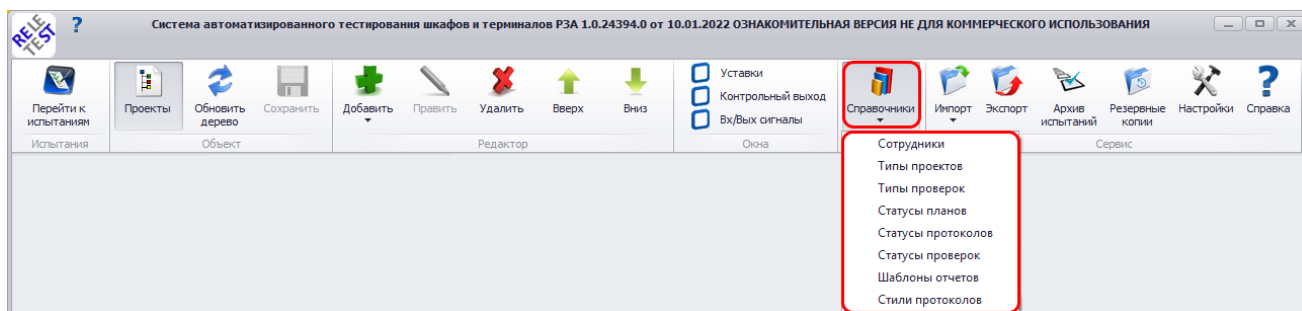


Рисунок 3.70

• Группа «Сервис»

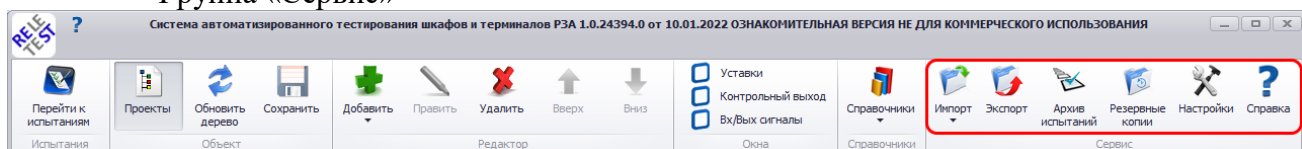


Рисунок 3.71

Группа содержит кнопки:

- «Импорт» - осуществление импорта данных из устройства и из файла, проверок из БД, проекта из БД и из файла (см. пункт 3.4.7 Импорт).
- «Экспорт» - осуществление экспорта проекта из БД на компьютер пользователя (см. пункт 3.4.8 Экспорт).
- «Архив испытаний» - переход в окно со списком испытаний (см. пункт 3.3.5 Архив испытаний);
- «Резервные копии» - переход в окно со списком выгруженных ранее резервных копий проверяемого устройства (см. пункт 3.4.9 Резервные копии);
- «Настройки» - управление настройками программы (см. пункт 3.4.10 Настройки);
- «Справка» - вызов окна справки по программе. Справку можно также вызвать путем нажатия на кнопку «F1».

3.4.2 Мобильные окна

Мобильные окна - это универсальные, по своему расположению, окна, которые несут информационный характер. Мобильное окно можно прикрепить к любой стороне программы (вверх, вниз, влево, вправо) (Рисунок 3.72).

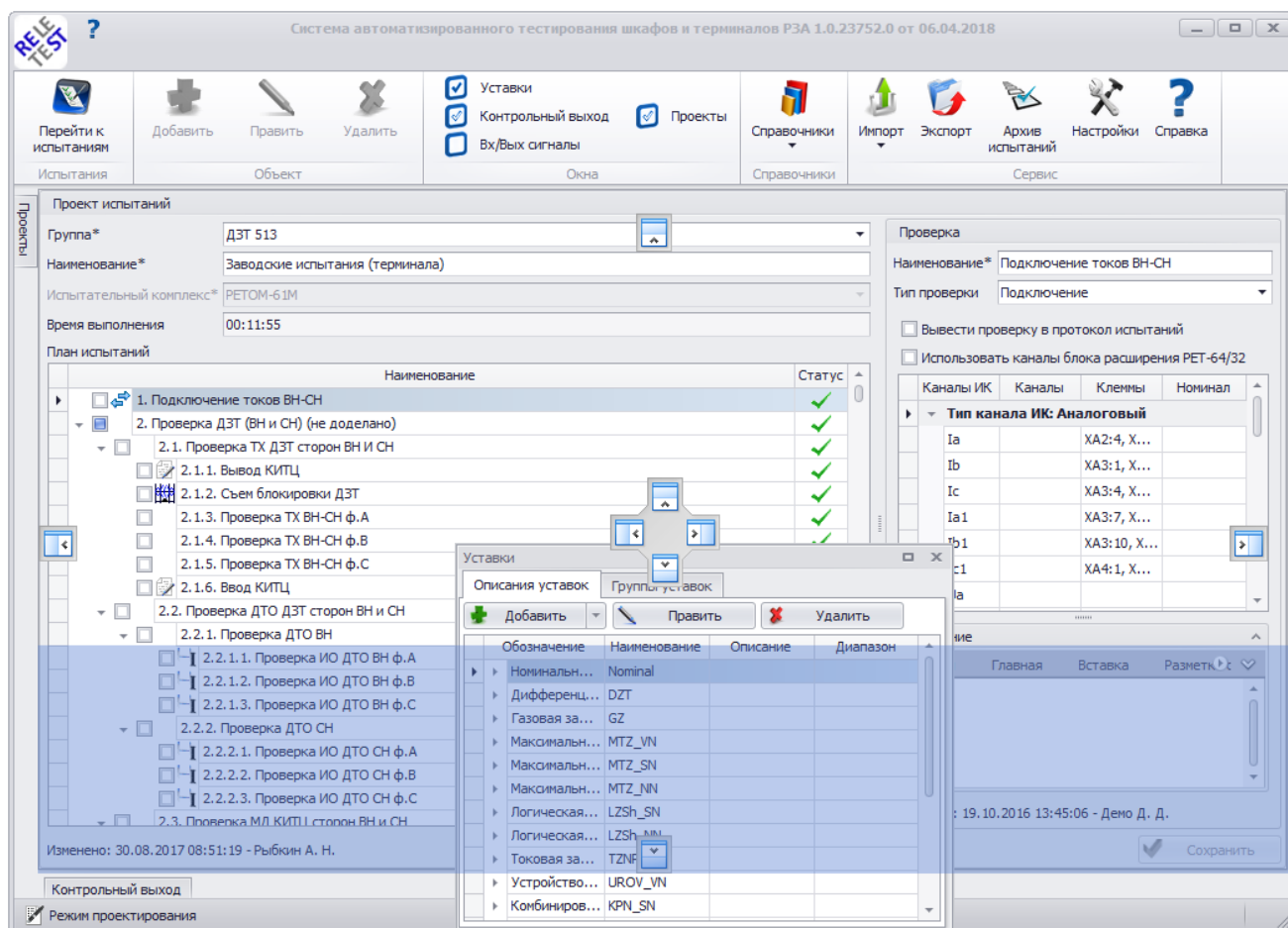




Рисунок 3.72

Для скрытия окна необходимо в группе «Окна» нажать на галочку в соответствующем поле (внутренняя заливка галочки сменится на окраску контура) или на мобильном окне отжать скрепку - **Уставки**  , в результате окно будет скрываться автоматически через несколько секунд после ухода с него курсора (Рисунок 3.73). Чтобы отобразить его повторно нужно привести курсор на заголовок.

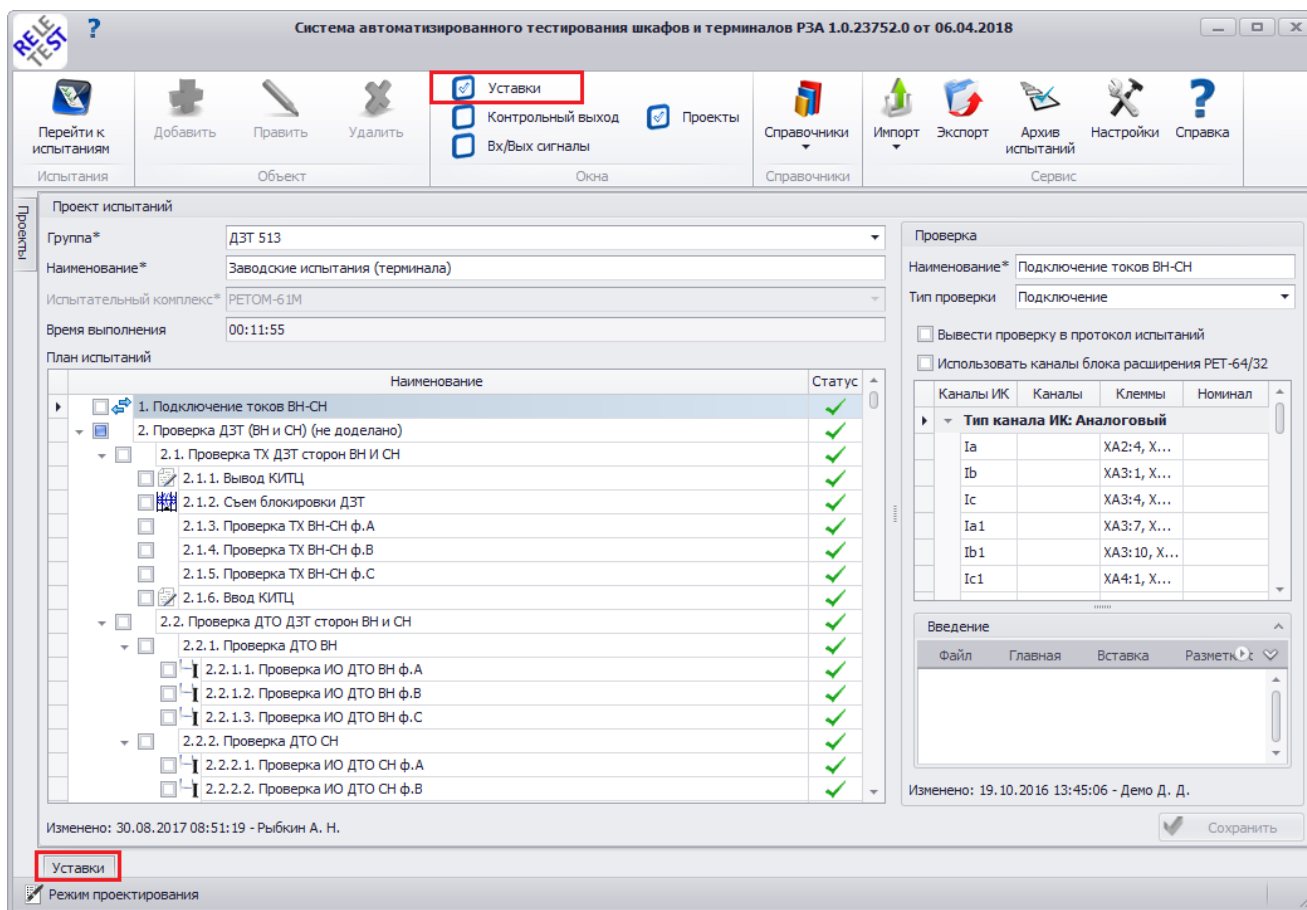



Рисунок 3.73

Чтобы прикрепить окно к другой стороне в случае, если оно скрыто, нужно привести курсор на заголовок окна (произойдет самораскрывание окна) и нажать на кнопку  (чтобы убрать привязку к данной стороне), и затем перетащить окно к нужной нам стороне, удерживая левую кнопку мыши на заголовке окна. После прикрепления к стороне, мобильное окно не будет скрываться.

Закрывается мобильное окно двойным нажатием на галочку соответствующего поля группы «Окна», либо на крестик в углу окна.

В режиме редактирования имеются следующие мобильные окна:

- «Уставки»;
- «Контрольный выход»;
- «Вх/Вых сигналы»;
- «Проекты».

В режиме испытаний на вкладке «Окна» располагается модуль «Протокол» (Рисунок 3.74).

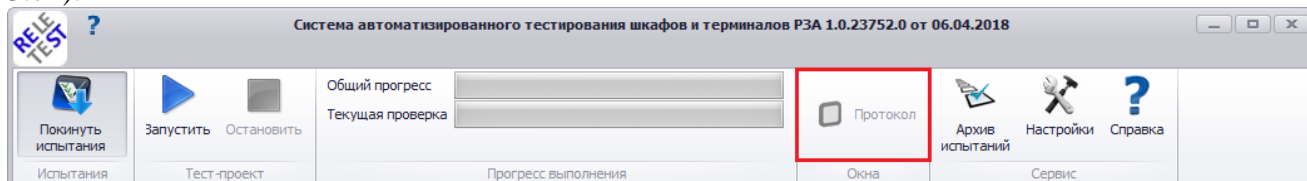


Рисунок 3.74

➤ Окно «Протокол испытаний» содержит документ, содержащий общие принципы проверок и их значения. Формирование протокола происходит после запуска испытания. При завершении выполнения каждой последующей проверки протокол будет обновляться автоматически (подробное описание см. в пункте «[3.3.4. Протокол испытаний](#)»).

3.4.2.1 Уставки

Окно «Уставки» (Рисунок 3.75) содержит две вкладки: «Описания уставок» и «Группы уставок».

Вкладка «Описание уставок» представляет собой табличную форму со списком категорий уставок, каждая запись которой содержит вложенную таблицу со списком подчиненных категорий уставок и параметров уставок.

Категория	Параметр	Описание	Диапазон
Основные параметры			
Основные параметры	Uперв	Номинальное напряжен...	от 1.000 до 1150.000 кВ...
Основные параметры	Uвтор	Номинальное напряжен...	от 0.000 до 100.000 В, ...
Основные параметры	Iвтор	Номинальный ток втори...	от 1.000 до 5.000 А, ша...
Основные параметры	I0перв	Номинальный ток I0 пе...	от 50.000 до 10000.000 ...
Основные параметры	I0втор	Номинальный ток I0 вт...	от 1.000 до 5.000 А, ша...
Основные параметры	Kвозвр	Кэффициент возврата	от 0.800 до 1.000 о.е., ...
Дистанционная защита			
ТНЭНП			
ТО			
МТЗ			
АРПТ			

Рисунок 3.75

Для добавления категории уставок в таблицу окна необходимо нажать на кнопку «Добавить» в данном окне. Для выбора других вариантов добавления уставок следует нажать на стрелочку, расположенную рядом с данной кнопкой, и выбрать из представленного списка соответствующий пункт. Также можно использовать кнопку «Добавить», расположенную на панели управления (

Рисунок 3.68) или воспользоваться контекстным меню (Рисунок 3.77). Кнопка/контекстное меню имеет несколько функций добавления, зависящих от расположения фокуса мыши. При нахождении фокуса мыши на заголовке категории уставки, кнопка будет содержать пункты: «Категорию уставок»/«Подчиненную категорию уставок»/«Подчиненную уставку» (Рисунок 3.76).

Категория	Параметр	Описание	Диапазон
УРОВ			
УРОВ	Исраб	Фазный ток УРОВ	от 4.000 до 100.000 % I...
УРОВ	Nввод	Работа УРОВ	
УРОВ	NконтрРПВ	Контроль РПВ при дейс...	
УРОВ	NнаСебя	Действие УРОВ на свой ...	
УРОВ	Тсраб	Замедление отключени...	от 10.000 до 30000.000 ...
УРОВ	TнаСебя	ВВС на повторное откл...	от 0.000 до 30000.000 м...
УРОВ	ТвчУРОВ	ВВВ продления сигнала ...	от 1.000 до 5000.000 мс...
Контроль ЦПТ			

Рисунок 3.76

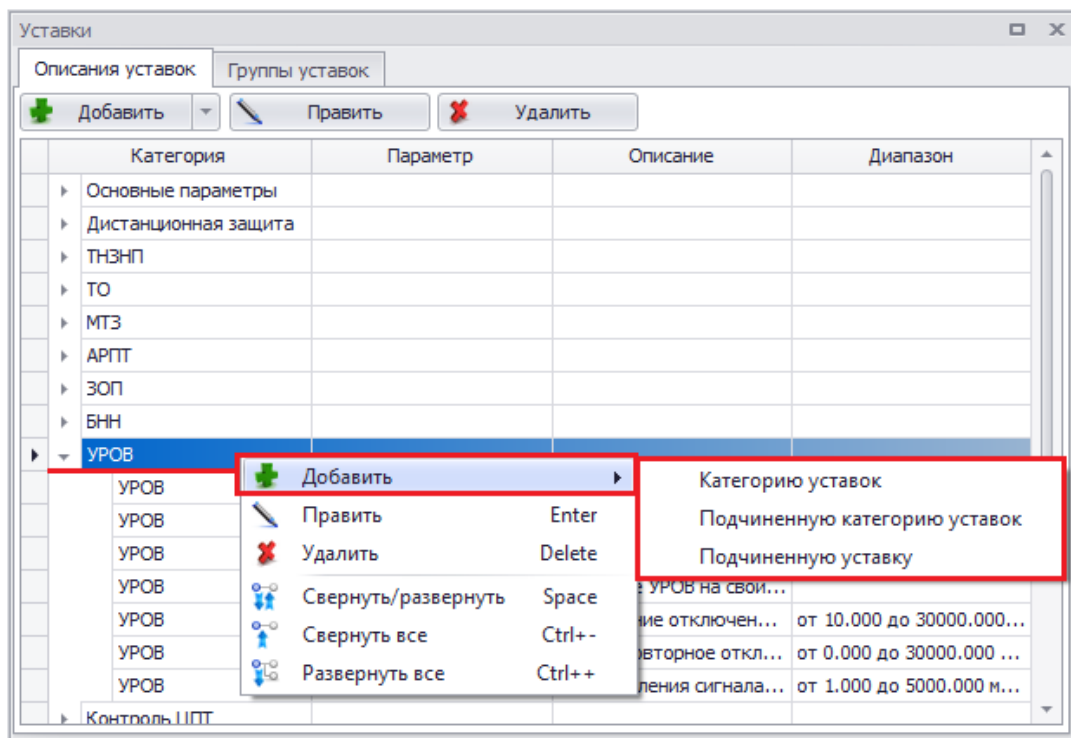


Рисунок 3.77

При нахождении фокуса мыши на заголовке параметра уставки, кнопка/контекстное меню будет содержать пункты: «Категорию уставок»/«Уставку» (Рисунок 3.78).

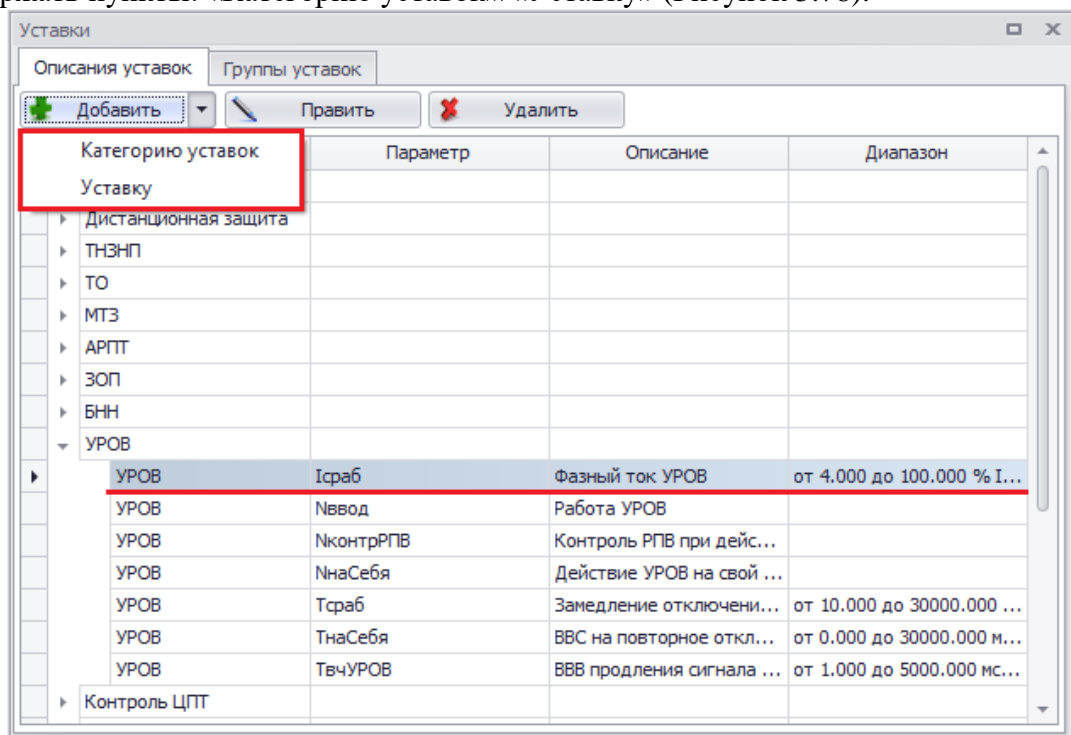


Рисунок 3.78

Примечание: Контекстное меню работает по позиции указателя мыши, а кнопки в мобильных окнах и горячие клавиши по фокусу мыши (выделенной строке).

При выборе «Категорию уставок»/ «Подчиненную категорию уставок» будет открыто окно «Добавление категории уставки» (Рисунок 3.79).

Рисунок 3.79

Поля, отмеченные символом «*», являются обязательными для заполнения.

Поля «Идентифицирующее наименование» и «Пользовательское наименование» заполняются пользователем вручную (формат ввода - текстовый).

Если требуется добавить родительскую категорию уставки, то не нужно заполнять поле «Родительская категория». Если требуется добавить подчиненную категорию уставки, то в поле «Родительская категория» необходимо выбрать из выпадающего списка категорию уставки, которая должна быть родительской. При выборе пункта «Подчиненную категорию уставок» поле «Родительская категория» будет автоматически заполнено в зависимости от расположения фокуса мыши в таблице (значение можно изменить). Для сохранения категории уставки служит кнопка «Сохранить».

При выборе «Подчиненную уставку»/«Уставку» будет открыто окно для добавления параметров уставок (Рисунок 3.80), в котором необходимо заполнить обязательные поля и нажать кнопку «Сохранить».

Рисунок 3.80

Поле «Перечисление значений» имеет определенный формат заполнения. Элементы перечисления должны разделяться символом «;», где в качестве значений элементов применяются их порядковые номера, начиная от 0. Например, перечисление «Элемент1;Элемент2;Элемент3» содержит элементы «Элемент1», «Элемент2» и «Элемент3» со значениями 0, 1 и 2 соответственно. Номера элементов перечисления пользователь может задать сам, для этого необходимо ввести номер элемента и значения через дефис (причем по обе стороны от дефиса должны стоять пробелы). Пример нумерации пользователем: «1 – Элемент1»;«2 – Элемент2»;«5 – Элемент3», данная нумерация содержит элементы «Элемент 1», «Элемент 2» и «Элемент 3» со значениями 1,2 и 5 соответственно. Если пользователь ввел слева от дефиса не число, то в качестве значения элемента будет принят его порядковый номер. Контроль ввода значений остается за пользователем.

Кнопка «Править» (Рисунок 3.75) на вкладке «Описание уставок» позволяет редактировать информацию о выбранной категории и параметрах уставок. Перейти к редактированию данных на вкладке «Описание уставок» также можно двойным нажатием левой клавишей мыши по записи в таблице или через контекстное меню, выбрав в нем пункт «Править» (Рисунок 3.81).

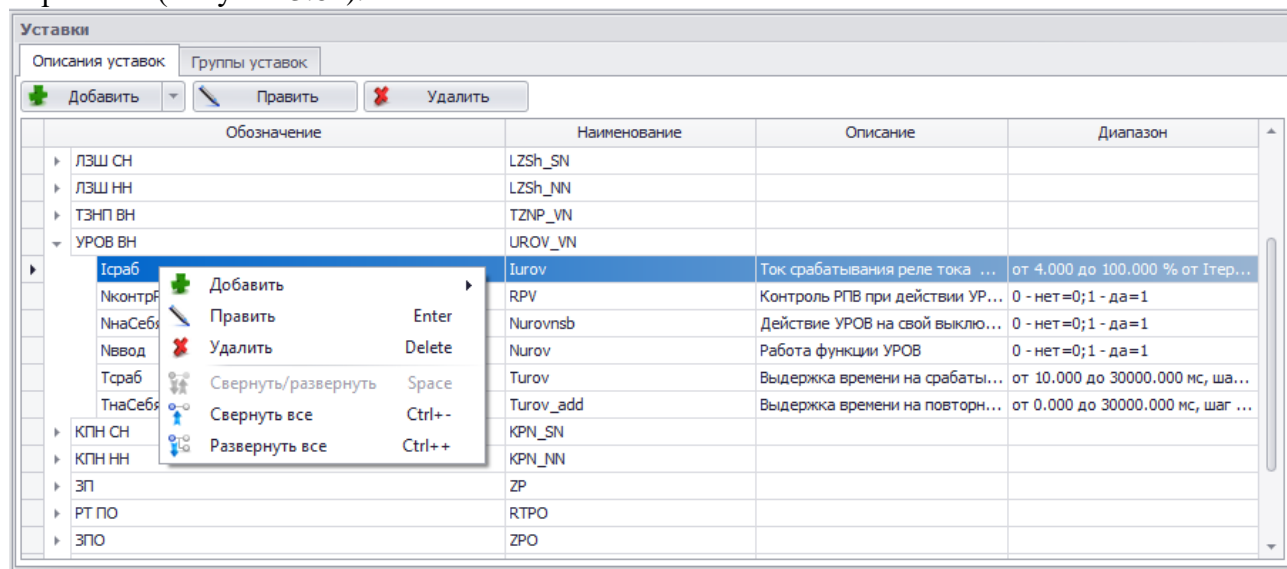


Рисунок 3.81

Кнопка «Удалить» (Рисунок 3.75) служит для удаления параметров уставок и категории со всеми дочерними уставками. Удалить запись из таблицы также можно через контекстное меню, выбрав в нем пункт «Удалить», либо нажать на кнопку «Delete» на клавиатуре. После нажатия на кнопку «Удалить»/«Delete», пользователю будет выдано сообщение, с просьбой подтвердить удаление (Рисунок 3.82), и, в случае положительного ответа, запись будет удалена.

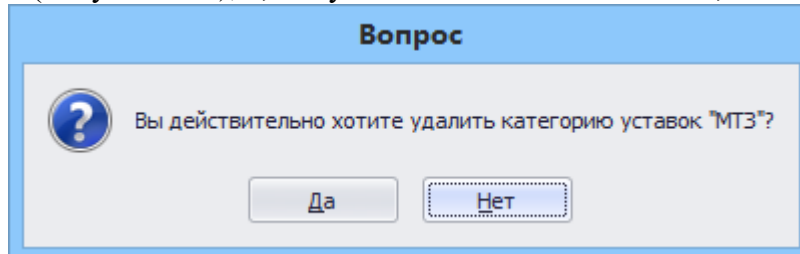


Рисунок 3.82

Если один из параметров выбранной категории уставок или выбранный параметр уставки используются в проверках, то программа выдаст соответствующее сообщение о невозможности удаления (Рисунок 3.83).

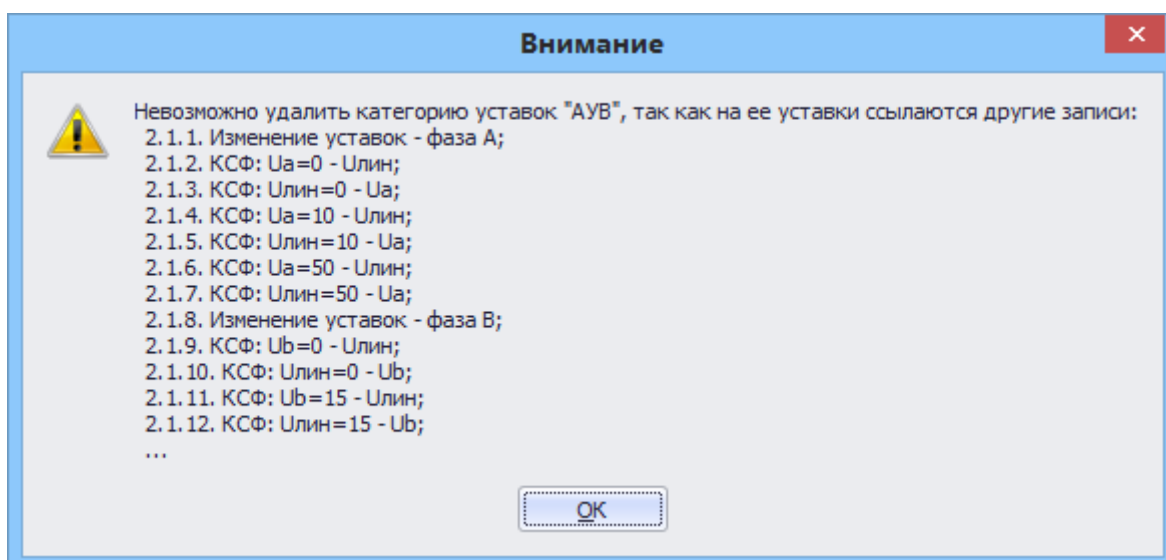


Рисунок 3.83

В режиме испытаний добавление/редактирование/удаление описаний уставок запрещено. Контекстное меню окна, кроме вышеперечисленных команд, содержит команды «Свернуть/развернуть», «Свернуть все» и «Развернуть все» (Рисунок 3.84).

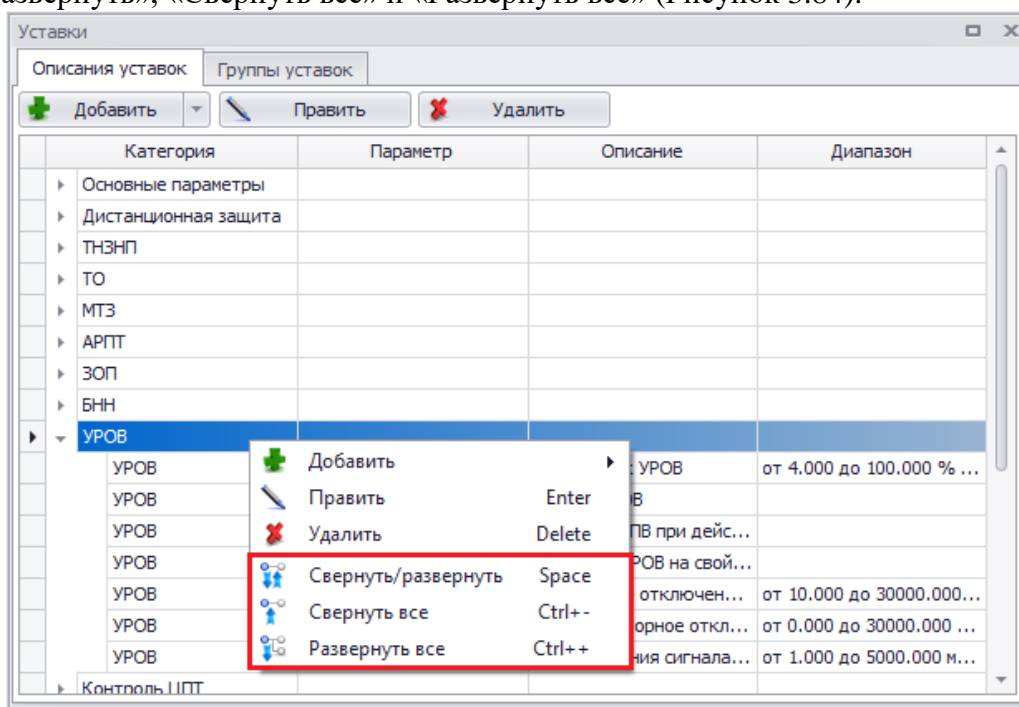


Рисунок 3.84

При выборе команды «Свернуть/развернуть», в окне произойдет сворачивание (если категория развернута) или разворачивание (если категория свернута) подчиненных уставок выбранной категории.

При выборе команды «Свернуть все», в окне произойдет сворачивание подчиненных уставок всех раскрытых категорий, оставляя видимыми только наименования категорий уставок (Рисунок 3.85).

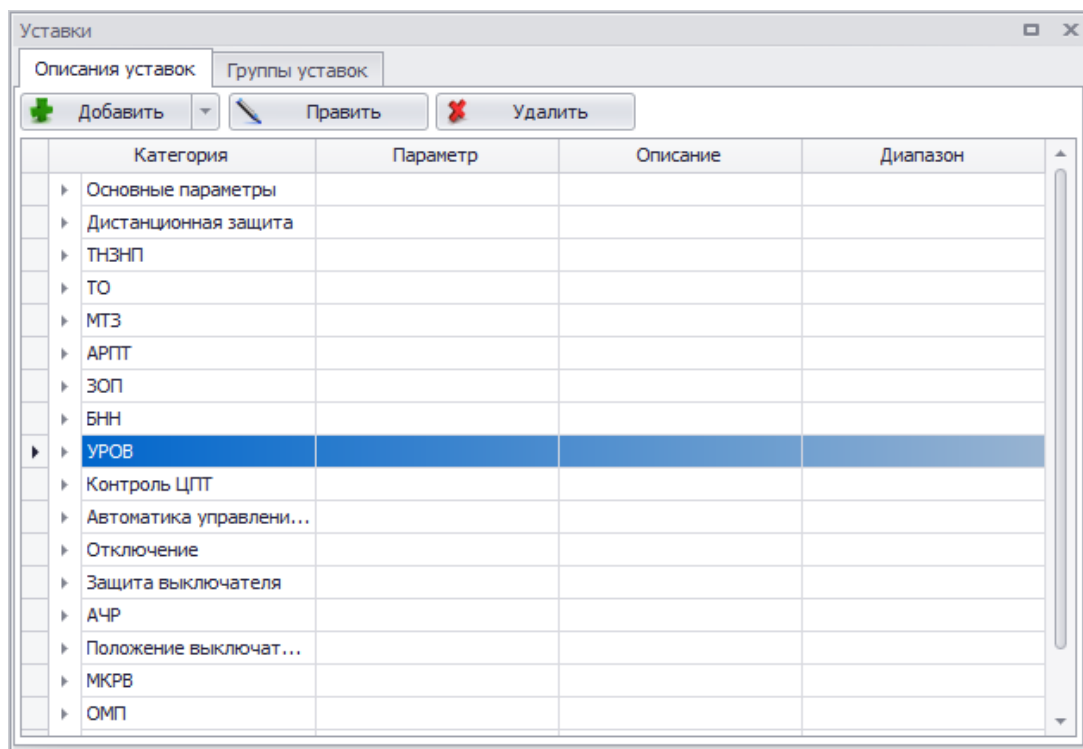


Рисунок 3.85

При выборе команды «Развернуть все» в окне произойдет раскрытие списка подчиненных уставок всех категорий (Рисунок 3.86).

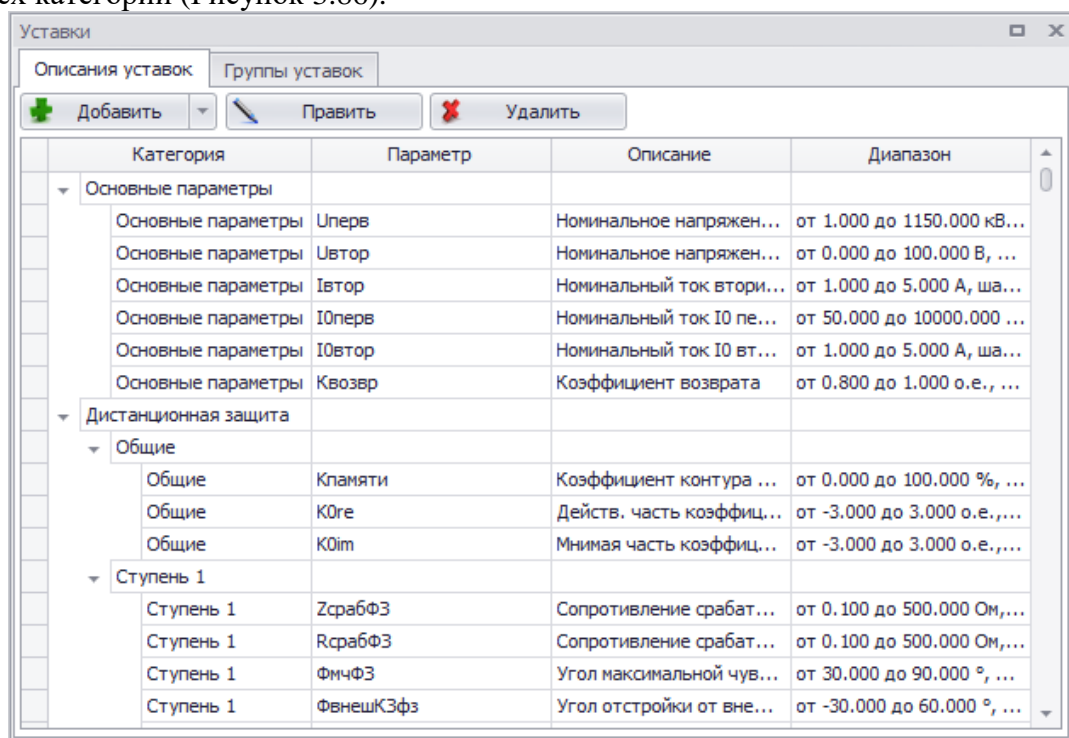


Рисунок 3.86

Вкладка «Группы уставок» представляет собой табличную форму со списком групп уставок (Рисунок 3.87).

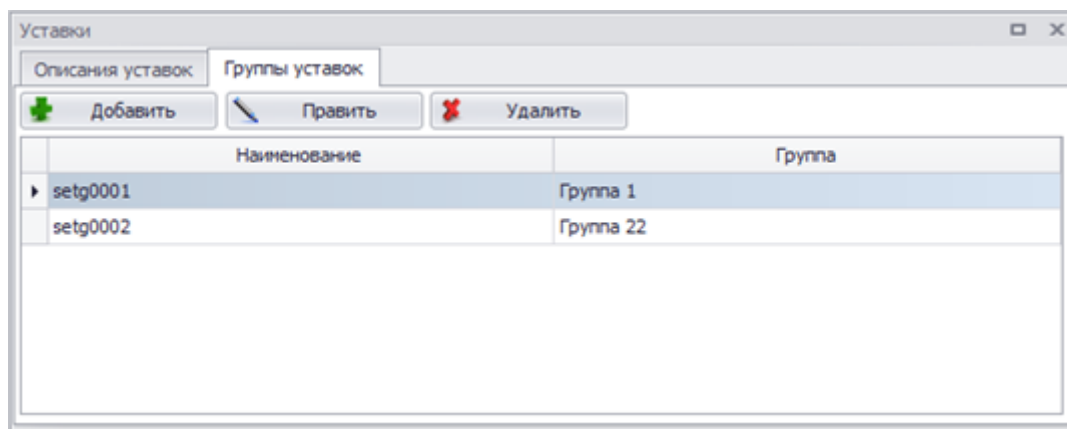


Рисунок 3.87

Для добавления группы уставок в таблицу окна необходимо нажать на кнопку «Добавить». В результате будет открыто окно «Добавление группы уставок» (Рисунок 3.88).

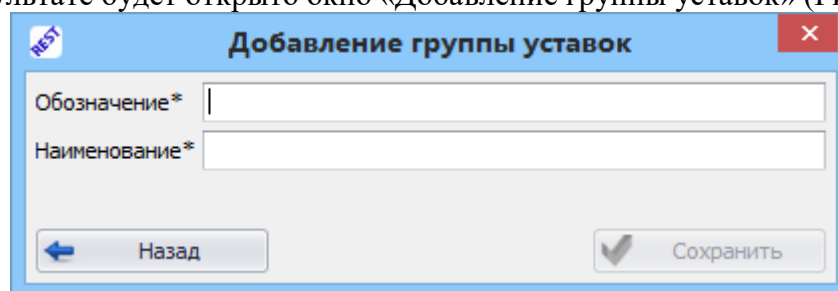


Рисунок 3.88

Поля «Наименование файла» и «Наименование группы» являются обязательными для заполнения, вводятся пользователем вручную (формат ввода - текстовый).

Для сохранения группы уставок служит кнопка «Сохранить».

Кнопка «Править» (Рисунок 3.87) на вкладке «Группы уставок» позволяет редактировать информацию о выбранной группе уставок. Перейти к редактированию данных на вкладке «Группы уставок» также можно двойным нажатием левой клавишей мыши по записи в таблице или через контекстное меню, выбрав в нем пункт «Править» (Рисунок 3.89).

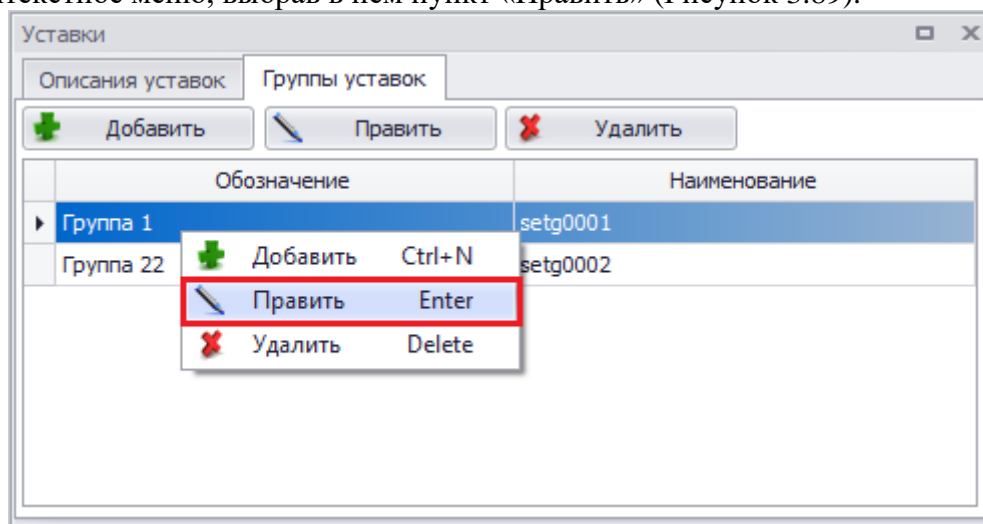


Рисунок 3.89

Кнопка «Удалить» (Рисунок 3.87) служит для удаления группы уставок. Удалить запись из таблицы также можно через контекстное меню, выбрав в нем пункт «Удалить», либо нажать на кнопку «Delete» на клавиатуре. После нажатия на кнопку «Удалить»/«Delete», пользователю будет выдано сообщение, с просьбой подтвердить удаление (Рисунок 3.90), и, в случае положительного ответа, запись будет удалена.

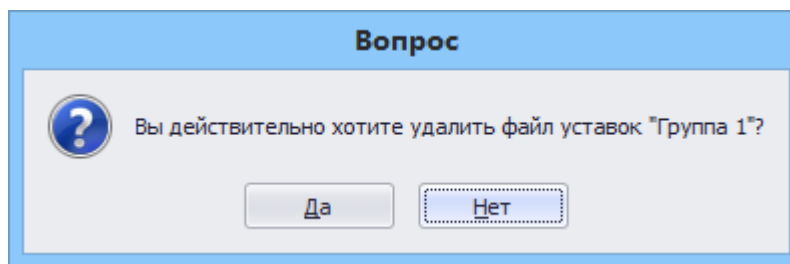


Рисунок 3.90

Если группа уставок используется в проверках, то программа выдаст соответствующее сообщение о невозможности удаления (Рисунок 3.91).

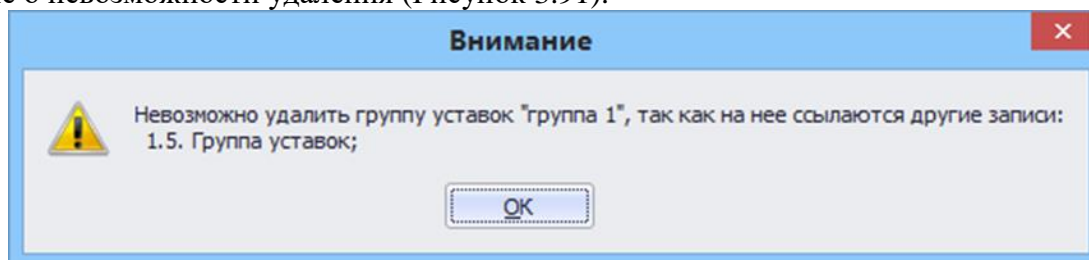


Рисунок 3.91

В режиме испытаний добавление/редактирование/удаление групп уставок запрещено.

Примечание: Добавление данных в окно «Уставки» можно произвести путем импорта уставок и групп уставок из устройства РЗА или из файла (Панель управление → Импорт → Импорт данных из устройства/Импорт уставок из файла).

3.4.2.2 Контрольный выход

Окно «Контрольный выход» (Рисунок 3.92) представляет собой табличную форму со списком сигналов терминала (которые можно выводить на «Контрольный выход»), каждая запись которой содержит вложенную таблицу со списком дочерних сигналов.

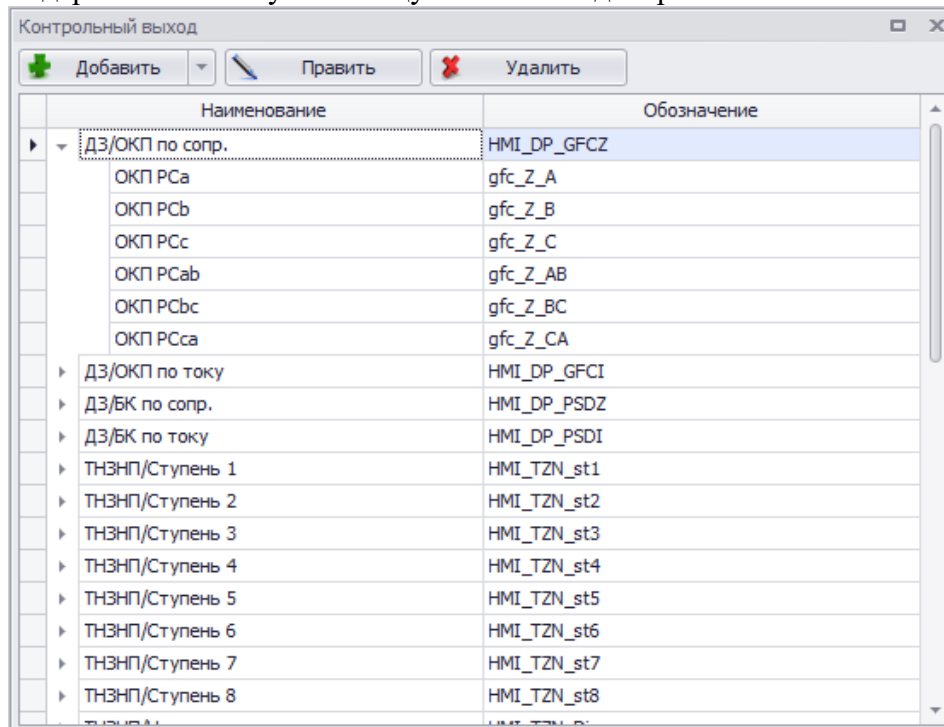


Рисунок 3.92

Для добавления категории сигналов необходимо нажать на кнопку «Добавить». Для добавления дочерних сигналов следует нажать на стрелочку, расположенную рядом с данной кнопкой, и выбрать из представленного списка соответствующий пункт. Также можно использовать кнопку «Добавить», расположенную на панели управления (

Рисунок 3.68) или воспользоваться контекстным меню (Рисунок 3.94). Кнопка/контекстное меню имеет несколько функций добавления, зависящих от расположения фокуса мыши. При нахождении фокуса мыши на заголовке категории сигнала, кнопка будет содержать пункты: «Категорию сигналов»/«Дочерний сигнал» (Рисунок 3.93).

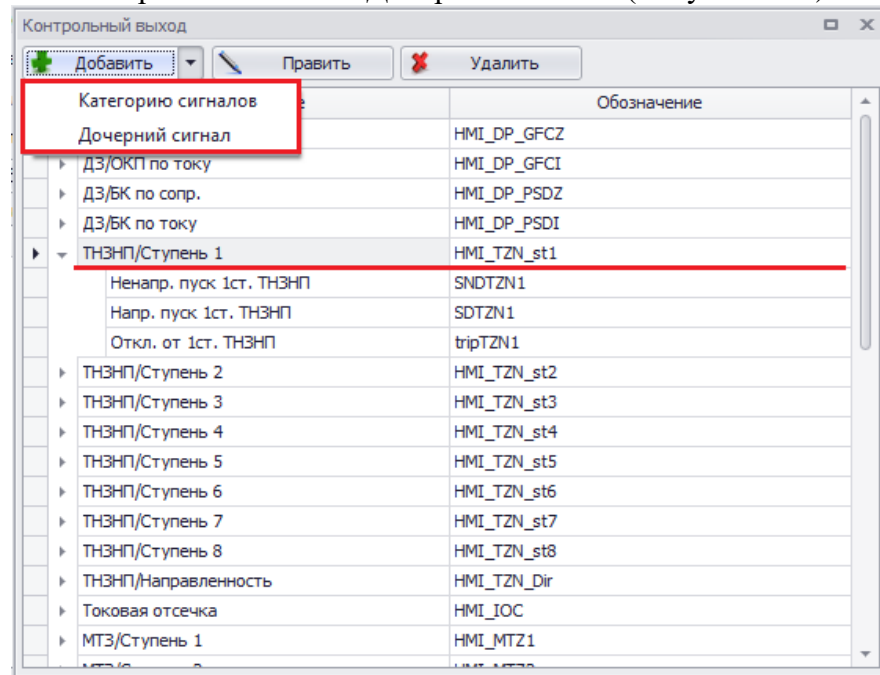


Рисунок 3.93

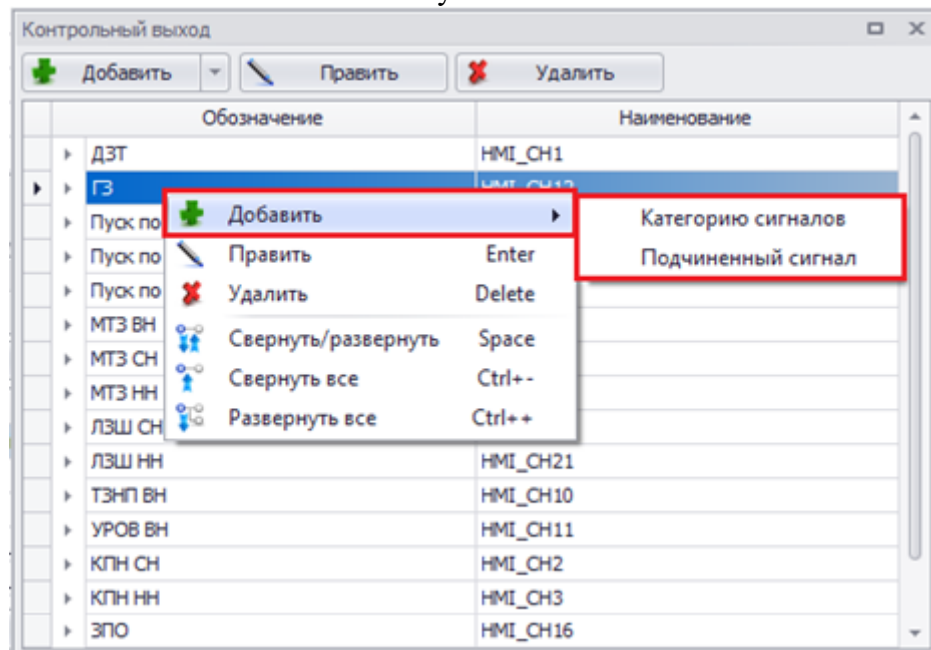


Рисунок 3.94

При нахождении фокуса мыши на заголовке сигнала, кнопка/контекстное меню будет содержать пункт: «Сигнал» (Рисунок 3.95).

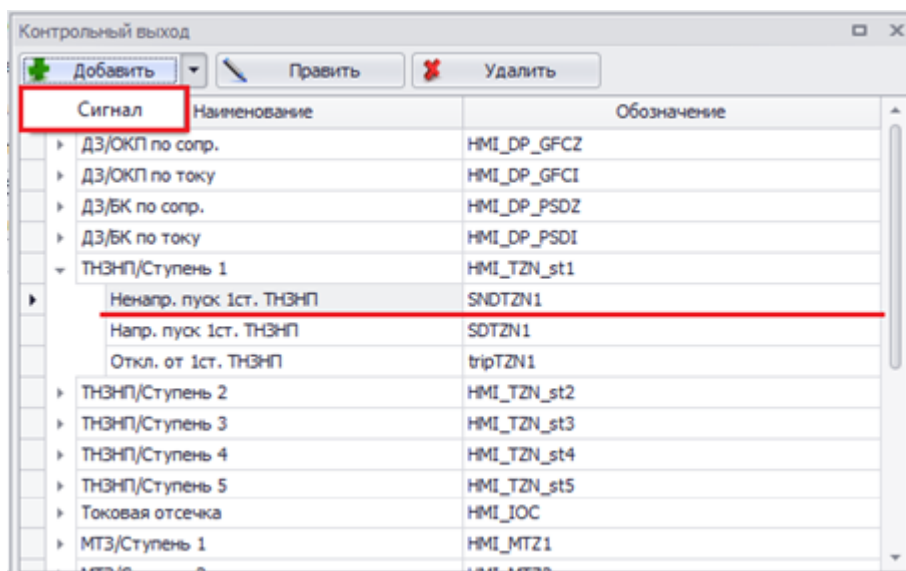


Рисунок 3.95

Примечание: Контекстное меню работает по позиции указателя мыши, а кнопки в мобильных окнах и горячие клавиши по фокусу мыши (выделенной строке).

При выборе «Категорию сигналов» будет открыто окно «Добавление категории сигнала для контрольного выхода» (Рисунок 3.96).

Рисунок 3.96

Поля «Идентифицирующее наименование сигнала» и «Пользовательское наименование сигнала» являются обязательными для заполнения, вводятся пользователем вручную (формат ввода - текстовый).

Для сохранения категории сигнала для контрольного выхода служит кнопка «Сохранить».

При выборе «Дочерний сигнал»/«Сигнал» будет открыто окно «Добавление сигнала для контрольного выхода» (Рисунок 3.97).

Рисунок 3.97

Поля, отмеченные символом «*», являются обязательными для заполнения.

Поля «Идентифицирующее наименование» и «Пользовательское наименование» заполняются пользователем вручную (формат ввода - текстовый).

Поле «Категория сигнала» будет автоматически заполнено в зависимости от расположения фокуса мыши в таблице (значение можно изменить).

Для сохранения сигнала для контрольного выхода служит кнопка «Сохранить».

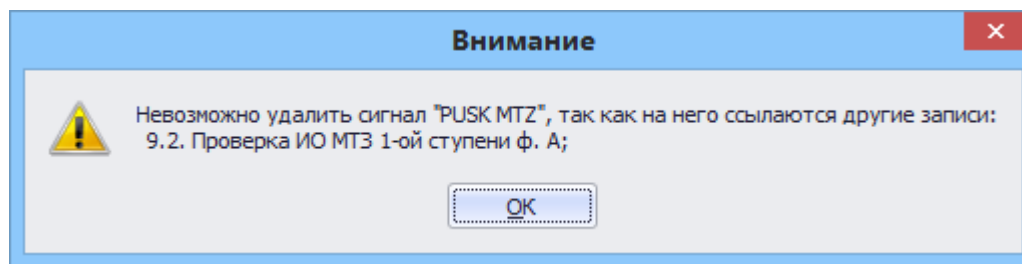


Рисунок 3.100

В режиме испытаний добавление/редактирование/удаление описаний сигналов запрещено.

Контекстное меню окна, кроме вышеперечисленных команд, содержит команды «Свернуть/развернуть», «Свернуть все» и «Развернуть все» (Рисунок 3.101).

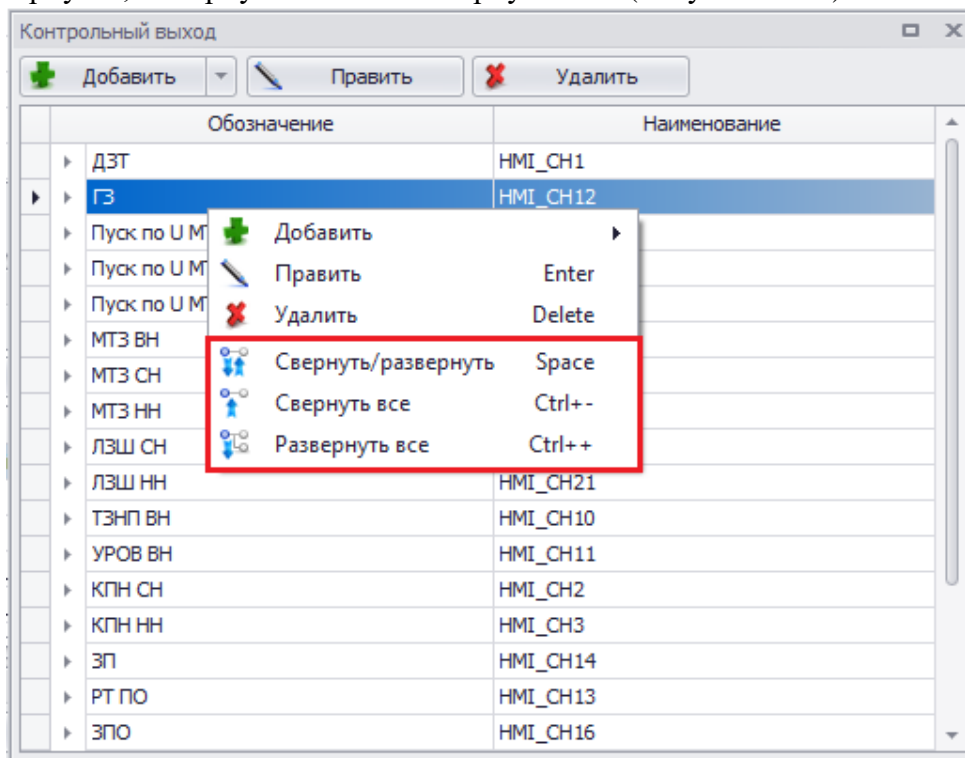


Рисунок 3.101

При выборе команды «Свернуть/развернуть», в окне произойдет сворачивание (если категория развернута) или разворачивание (если категория свернута) подчиненных уставок выбранной категории.

При выборе команды «Свернуть все», в окне произойдет сворачивание подчиненных уставок, оставляя видимыми только категории уставок (Рисунок 3.102).

Наименование	Обозначение
ДЗ/ОКП по току	HMI_DP_GFCI
ДЗ/БК по сопр.	HMI_DP_PSDZ
ДЗ/БК по току	HMI_DP_PSDI
ТНЗНП/Ступень 1	HMI_TZN_st1
ТНЗНП/Ступень 2	HMI_TZN_st2
ТНЗНП/Ступень 3	HMI_TZN_st3
ТНЗНП/Ступень 4	HMI_TZN_st4
ТНЗНП/Ступень 5	HMI_TZN_st5
ТНЗНП/Ступень 6	HMI_TZN_st6
ТНЗНП/Ступень 7	HMI_TZN_st7
ТНЗНП/Ступень 8	HMI_TZN_st8
ТНЗНП/Направленность	HMI_TZN_Dir
Токовая отсечка	HMI_IOC
МТЗ/Ступень 1	HMI_MTZ1
МТЗ/Ступень 2	HMI_MTZ2
УРОВ	HMI_CBFP
ЗОП	HMI_OWP
АРПТ	HMI_THL

Рисунок 3.102

При выборе команды «Развернуть все» в окне произойдет раскрытие списка подчиненных уставок (Рисунок 3.103).

Наименование	Обозначение
ДЗ/ОКП по току	HMI_DP_GFCI
ОКП ИсрабФФ	gfc_Ipp
ОКП ЗI0мин	gfc_I0min
ОКП ЗI0макс	gfc_I0max
ОКП Кфз	gfc_Kpe
ОКП Кфф	gfc_Kpp
ОКП I фз	GFC_Ipe
ОКП I фф	GFC_Ipp
ДЗ/БК по сопр.	HMI_DP_PSDZ
БК РСвнутрА	psd_InA
БК РСвнешА	psd_OutA
БК РСвнутрВ	psd_InB
БК РСвнешВ	psd_OutB
БК РСвнутрС	psd_InC
БК РСвнешС	psd_OutC
БК Z	psd_Z
ДЗ/БК по току	HMI_DP_PSDI
БК dI1груб	psd_I1tol

Рисунок 3.103

3.4.2.3 Вх/Вых сигналы

Окно «Вх/Вых сигналы» (Рисунок 3.104) представляет собой табличную форму со списком входных и выходных сигналов.

Сигнал	Обозначение	Тип канала	Номер	Номер	Клеммы
Амплитуда Ia	IaAmp	Аналоговый канал			
Амплитуда Ib	IbAmp	Аналоговый канал			
Амплитуда Ic	IcAmp	Аналоговый канал			
Амплитуда Уни	UniAmp	Аналоговый канал			
Амплитуда Уик	UikAmp	Аналоговый канал			
Амплитуда Ua	UaAmp	Аналоговый канал			
Амплитуда Ub	UbAmp	Аналоговый канал			
Амплитуда Uc	UcAmp	Аналоговый канал			
Амплитуда Ишон	IshonAmp	Аналоговый канал			
DI Дист. управле...	SwLoRem	Входной канал	1	1	
DI Команда ВКЛ	BrClosin	Входной канал	1	2	
DI Команда ОТКЛ	BrOpen	Входной канал	1	3	
DI Вывод термин...	blkPrt	Входной канал	1	4	
DI Тест терминала	testterm	Входной канал	1	5	
DI Съём сигнализ...	LEDReset	Входной канал	1	6	

Рисунок 3.104

Для добавления сигнала необходимо нажать на кнопку «Добавить» в данном окне. Также можно использовать кнопку «Добавить», расположенную на панели управления (Рисунок 3.68) или воспользоваться контекстным меню (Рисунок 3.105).

Обозначение	Наименова...	Тип канала	Номер платы	Номер	Клеммы
МТЗ НН 1 ст.	MTZ_NN_1st	Выходной	3	2	
Резерв	LSet0	Выходной	3	3	
МТЗ НН 2 ст.	LSet0	Выходной	3	4	
МТЗ НН 3 ст.	LSet0	Выходной	3	5	
Защита от ...	LSet0	Выходной	3	6	
Резерв	LSet0	Выходной	3	7	
ПО 1 ст.	PO_1st	Выходной	3	8	
ПО 2 ст.	PO_2st	Выходной	3	9	
Контрольн...	chkelm	Выходной	3	10	
Резерв	LSet0	Выходной	3	11	
Резерв	LSet0	Выходной	3	12	
DI Пуск УР...	DI_UROVvnSt	Входной	2	1	
DI Вывод У...	DI_UROVv...	Входной	2	2	
DI РПВ ВН (...)	DI_RPVvn(...)	Входной	2	3	

Рисунок 3.105

Примечание: Контекстное меню работает по позиции указателя мыши, а кнопки в мобильных окнах и горячие клавиши по фокусу мыши (выделенной строке).

В результате нажатия на кнопку «Добавить» будет открыто окно «Добавление сигнала» (Рисунок 3.106).

Рисунок 3.106

Поля, отмеченные символом «*», являются обязательными для заполнения.

Поля «Идентифицирующее наименование сигнала» «Пользовательское наименование сигнала» заполняются пользователем вручную (формат ввода - текстовый).

Выбор значения поля «Тип канала устройства РЗА» производится через выпадающий список, который состоит из наименований типов сигналов (Рисунок 3.107).

Рисунок 3.107

При выборе типов каналов «Входной» и «Выходной» необходимо заполнить поля «Номер платы устройства РЗА» и «Номер канала устройства РЗА». Поля заполняются пользователем вручную, либо устанавливаются при помощи кнопок «Стрелка вверх»/«Стрелка вниз». При выборе типа канала «Аналоговый» данные поля не активны, поскольку их заполнение не требуется.

Поле «Клеммы устройства РЗА» заполняется пользователем вручную.

Для сохранения сигнала служит кнопка «Сохранить».

Кнопка «Править» в окне «Вх/Вых сигналы» (Рисунок 3.104) позволяет редактировать информацию о выбранном сигнале. Перейти к редактированию данных в окне «Вх/Вых сигналы» также можно двойным нажатием левой клавишей мыши по записи в таблице или через контекстное меню, выбрав в нем пункт «Править» (Рисунок 3.108).

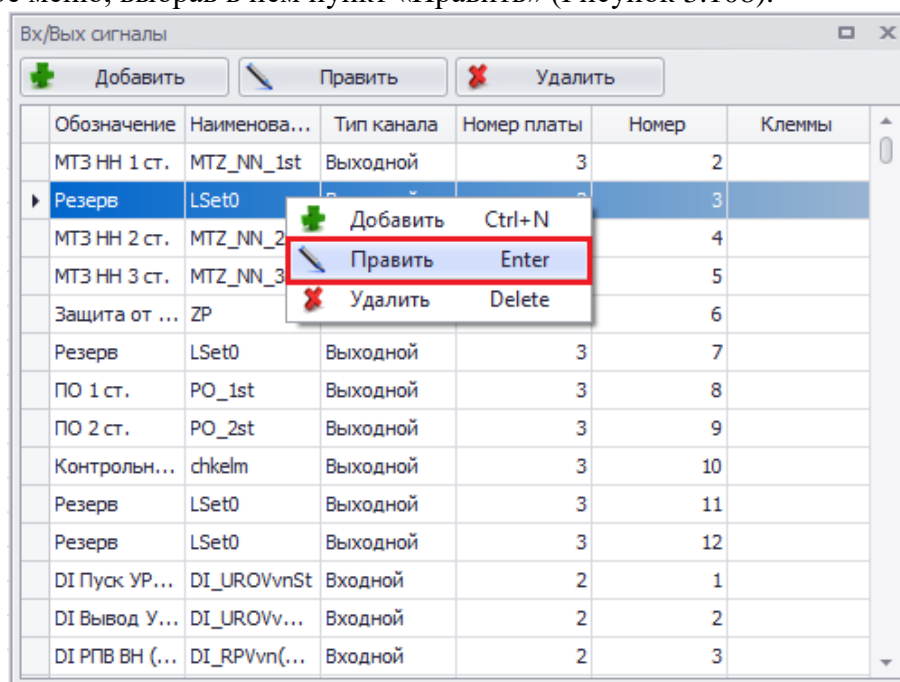


Рисунок 3.108

Кнопка «Удалить» (Рисунок 3.104) служит для удаления сигнала. Удалить запись из таблицы также можно через контекстное меню, выбрав в нем пункт «Удалить», либо нажать на кнопку «Delete» на клавиатуре. После нажатия на кнопку «Удалить»/«Delete», пользователю будет выдано сообщение, с просьбой подтвердить удаление (Рисунок 3.109, Рисунок 3.110, Рисунок 3.111), и, в случае положительного ответа, запись будет удалена.

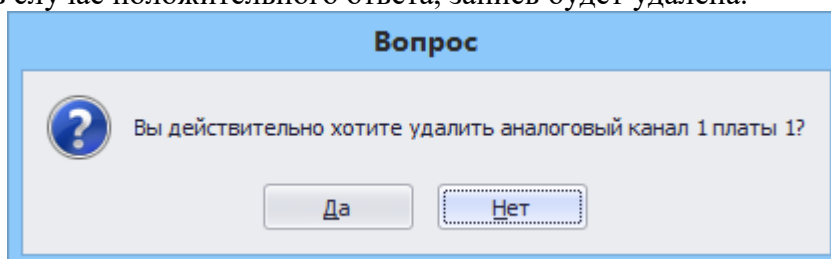


Рисунок 3.109

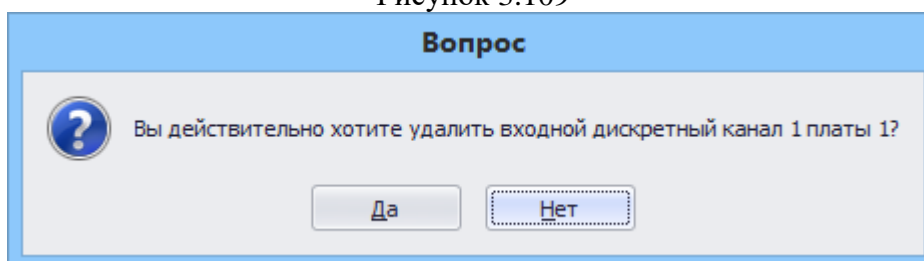


Рисунок 3.110

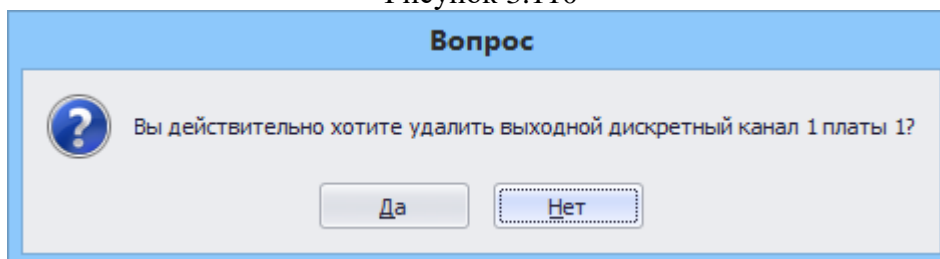


Рисунок 3.111

Если выбранный сигнал используется в проверках, то программа выдаст соответствующее сообщение о невозможности удаления (Рисунок 3.112).

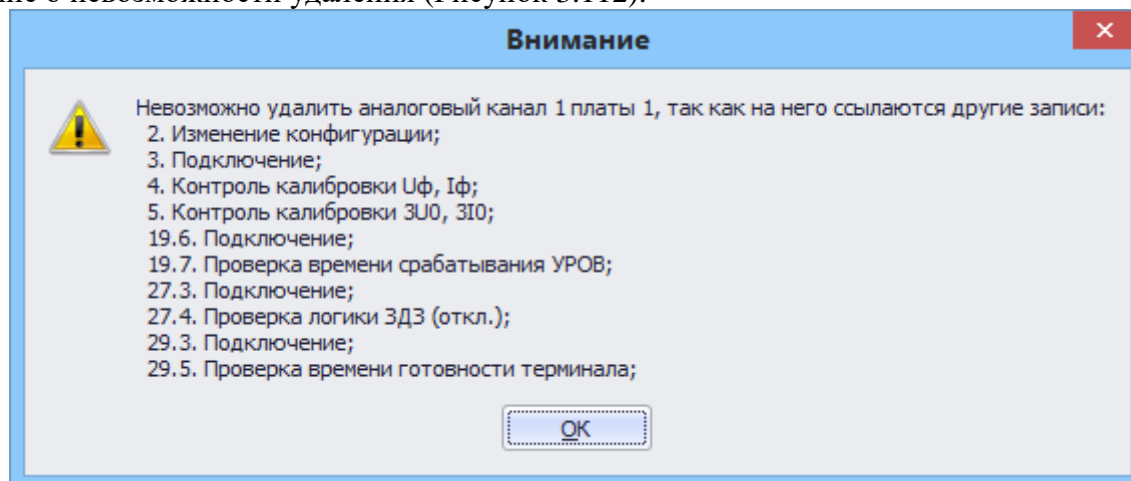


Рисунок 3.112

3.4.2.4 Проекты

Окно «Проекты» (Рисунок 3.113) представлено в виде иерархического дерева со списком проектов, объединенных по группам (подробное описание см. в пункте «[3.4.3. Проекты](#)»).

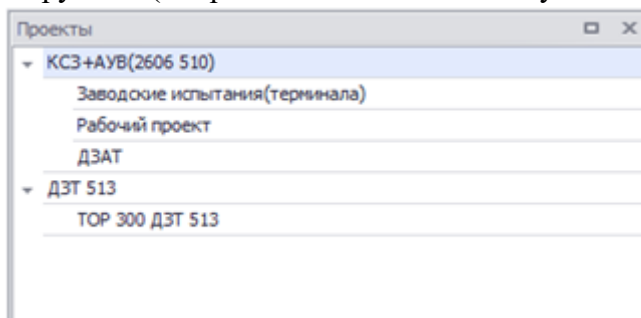


Рисунок 3.113

3.4.3 Проекты

В мобильном окне «Проекты» в виде иерархического дерева представлен список проектов, объединенных по группам (Рисунок 3.114).

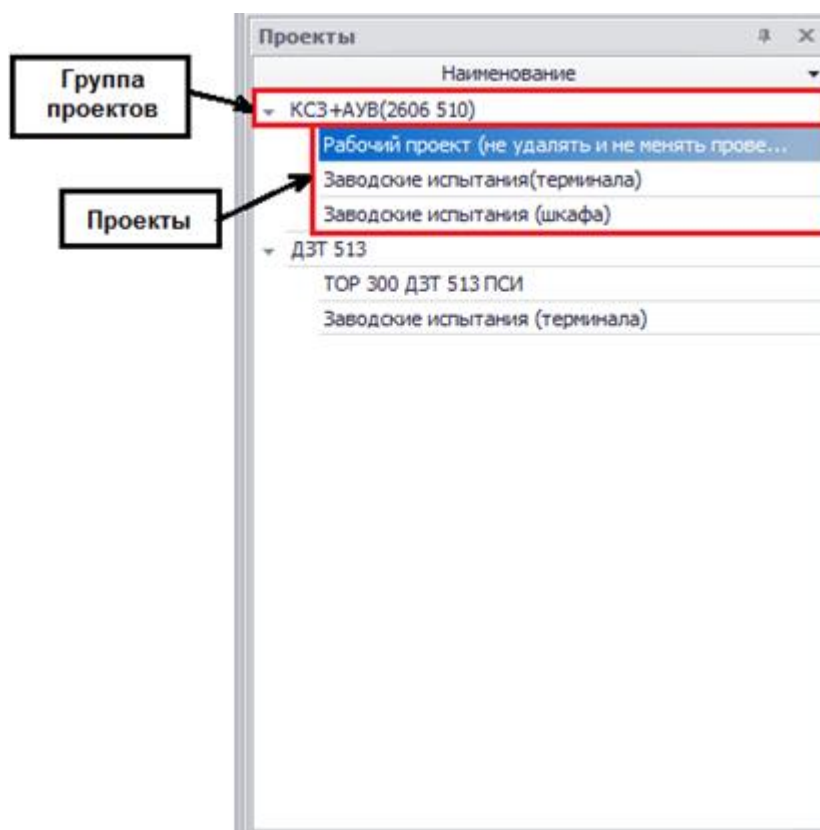


Рисунок 3.114

Для перехода по списку проектов можно использовать не только клавиши мыши, но и кнопки на клавиатуре:

- «Стрелка вверх» перемещает курсор на одну позицию вверх;
- «Стрелка вниз» перемещает курсор на одну позицию вниз;
- «PgUp» - на одну страницу к началу списка проектов;
- «PgDn» - на одну страницу к концу списка проектов;
- «Home»/«Ctrl+Home» - в начало списка;
- «End»/«Ctrl+End» - в конец списка.

Примечание: Количество проектов и групп проектов может быть неограниченное число.

3.4.3.1 Добавление группы проектов

Группы проектов находятся на верхнем уровне иерархического дерева (Рисунок 3.114). В качестве группы проектов выступает шкаф или терминал РЗА.

Добавление новой группы проекта осуществляется несколькими способами:

- применение кнопки «Добавить» на панели управления:
 - если содержимое мобильного окна «Проекты» пустое, то необходимо нажать кнопку «Добавить» на панели управления (Рисунок 3.114). В результате будет открыто окно создания группы проекта (Рисунок 3.117);
 - если содержимое мобильного окна «Проекты» не пустое (имеются ранее созданные проекты), то необходимо выбрать любую из групп проектов, нажать на стрелочку, расположенную ниже кнопки «Добавить» на панели управления, и выбрать из появившегося списка пункт «Наименование группы проектов» (Рисунок 3.115). В результате будет открыто окно создания группы проектов (Рисунок 3.117).

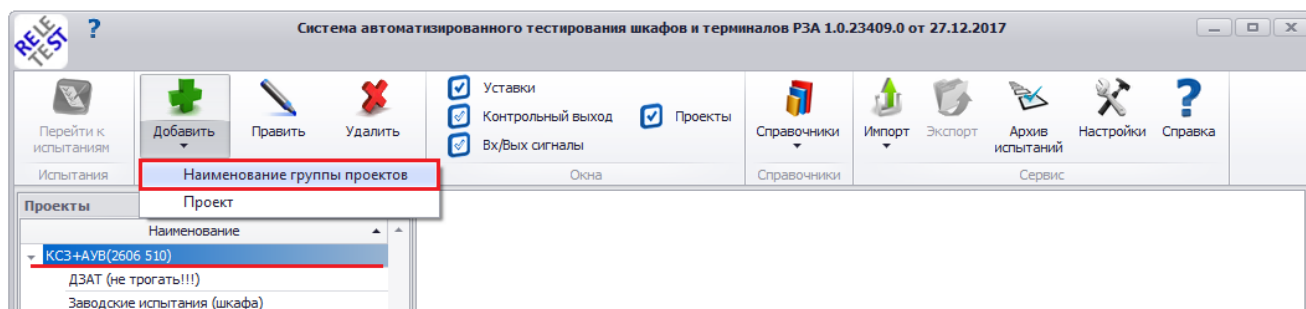


Рисунок 3.115

- применение контекстного меню окна, вызов которого осуществляется нажатием правой клавишей мыши. Контекстное меню работает по позиции указателя мыши, (то есть выделять строку левой клавишей мыши не нужно).
 - при вызове контекстного меню из пустого места окна «Проекты», оно будет содержать пункт «Добавить→Наименование группы проектов». В результате выбора данного пункта будет открыто окно создания группы проекта (Рисунок 3.117);
 - если содержимое мобильного окна «Проекты» не пустое (имеются ранее созданные проекты), то необходимо навести курсор мыши на группу проектов, нажать правую клавишу мыши и выбрать из появившегося контекстного меню пункт «Добавить→Наименование группы проектов» (Рисунок 3.116). В результате будет открыто окно создания группы проектов (Рисунок 3.117).

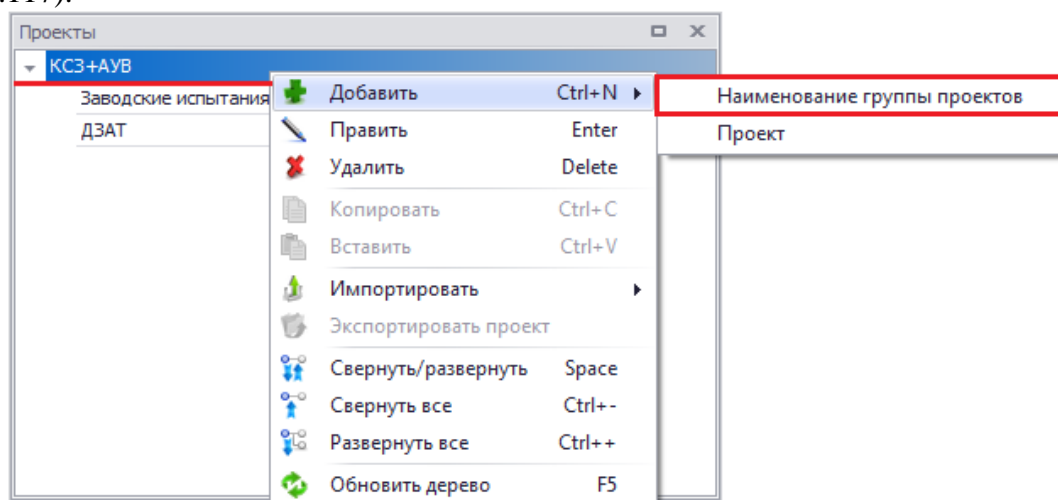


Рисунок 3.116

- применение горячих клавиш «Ctrl+N». Горячие клавиши работают по позиции фокуса мыши (по аналогии с кнопками, то есть необходимо выделять строку левой клавишей мыши).
 - если содержимое мобильного окна «Проекты» пустое, то необходимо нажать комбинацию клавиш «Ctrl+N». В результате будет открыто окно создания группы проекта (Рисунок 3.117);
 - если содержимое мобильного окна «Проекты» не пустое (имеются ранее созданные проекты), то необходимо выбрать любую из групп проектов и нажать комбинацию клавиш «Ctrl+N». В результате будет открыто окно создания группы проекта (Рисунок 3.117).

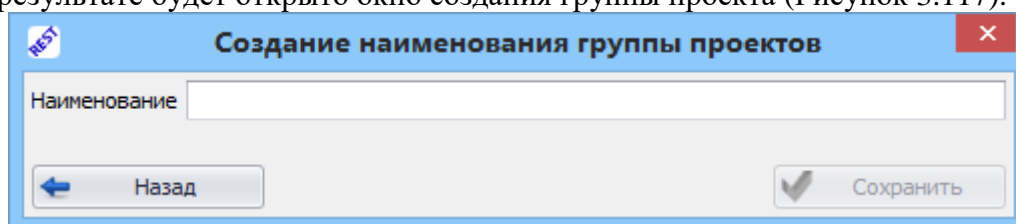


Рисунок 3.117

В окне «Создание наименования группы проектов» необходимо заполнить поле «Наименование» и нажать на кнопку «Далее». После этого новая группа проектов появится в списке иерархического дерева мобильного окна «Проекты» (Рисунок 3.114).

Примечание: Для того чтобы кнопка «Добавить» на панели управления активировалась, необходимо установить фокус мыши на мобильное окно «Проекты».

3.4.3.2 Редактирование группы проектов

Редактирование наименования группы проектов осуществляется двумя способами:

- в мобильном окне «Проекты» левой клавишей мыши выделить наименование группы проектов, требующей исправления, и нажать на кнопку «Править» на панели управления (Рисунок 3.118).

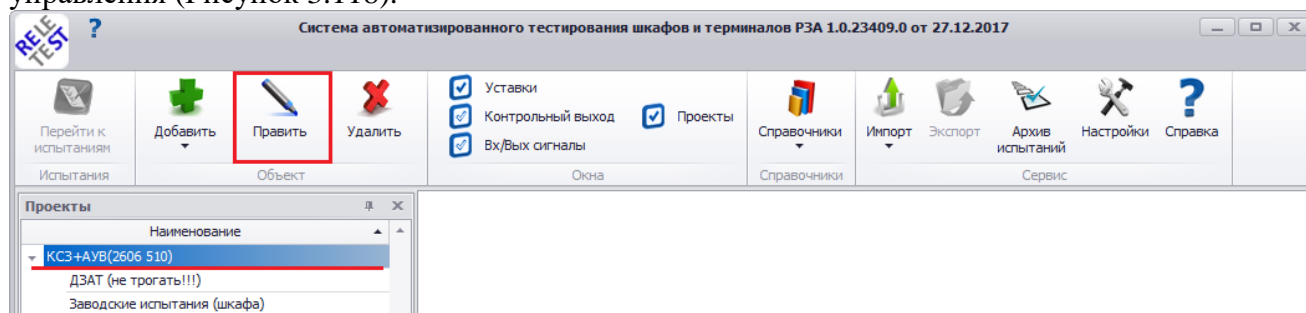


Рисунок 3.118

- в мобильном окне «Проекты» навести курсор мыши на наименование группы проектов, требующей исправления, нажать правую клавишу мыши (выделять запись левой клавишей мыши не обязательно, так как контекстное меню работает по позиции указателя мыши), и выбрать из появившегося контекстного меню пункт «Править».

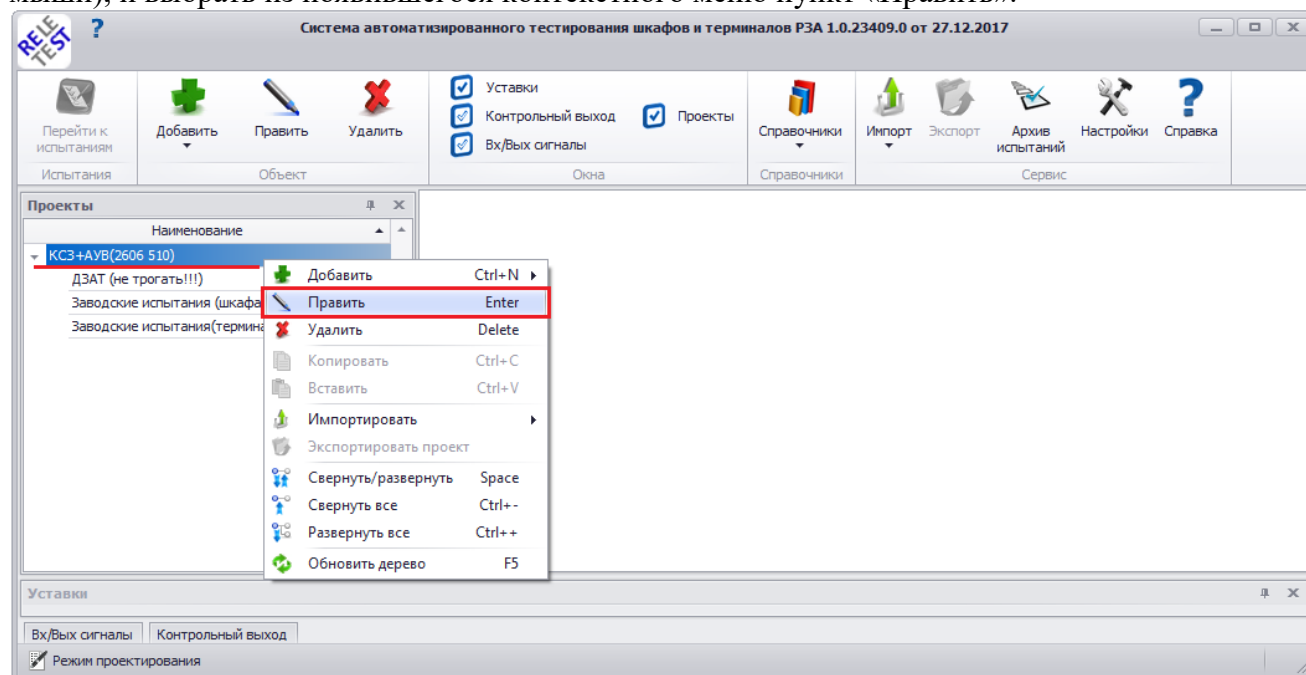


Рисунок 3.119

- в мобильном окне «Проекты» левой клавишей мыши выделить наименование группы проектов, требующей исправления, и нажать на кнопку «Enter» на клавиатуре.

В результате описанных действий будет открыто окно «Редактирование наименования группы проектов» (Рисунок 3.120), в котором пользователь может изменить поле «Наименование». Для сохранения изменений служит кнопка «Далее».

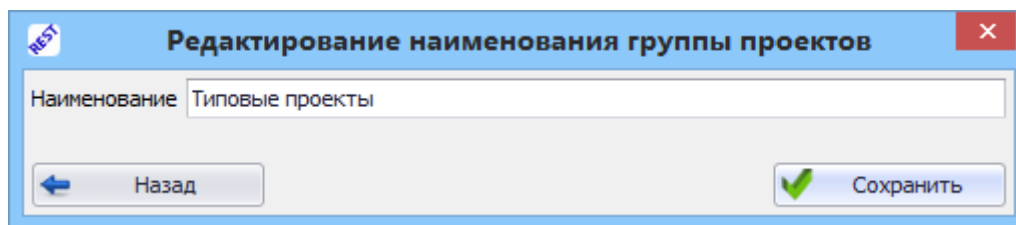


Рисунок 3.120

3.4.3.3 Удаление группы проектов

Удаление группы проекта осуществляется тремя способами:

- в мобильном окне «Проекты» левой клавишей мыши выделить наименование группы проектов, требующей удаления, и нажать на кнопку «Удалить» на панели управления (Рисунок 3.121).

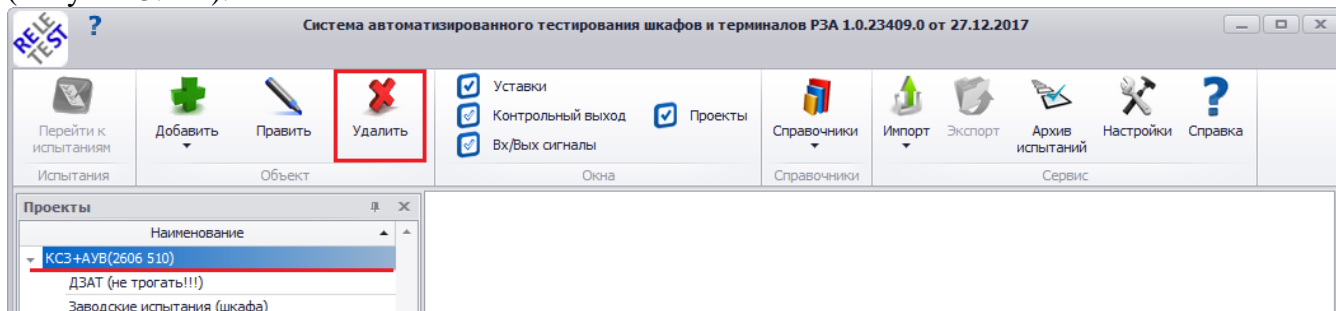


Рисунок 3.121

- в мобильном окне «Проекты» навести курсор мыши на наименование группы проектов, требующей удаления, нажать правую клавишу мыши (выделять запись левой клавишей мыши не обязательно, так как контекстное меню работает по позиции указателя мыши), и выбрать из появившегося контекстного меню пункт «Удалить» (Рисунок 3.122).

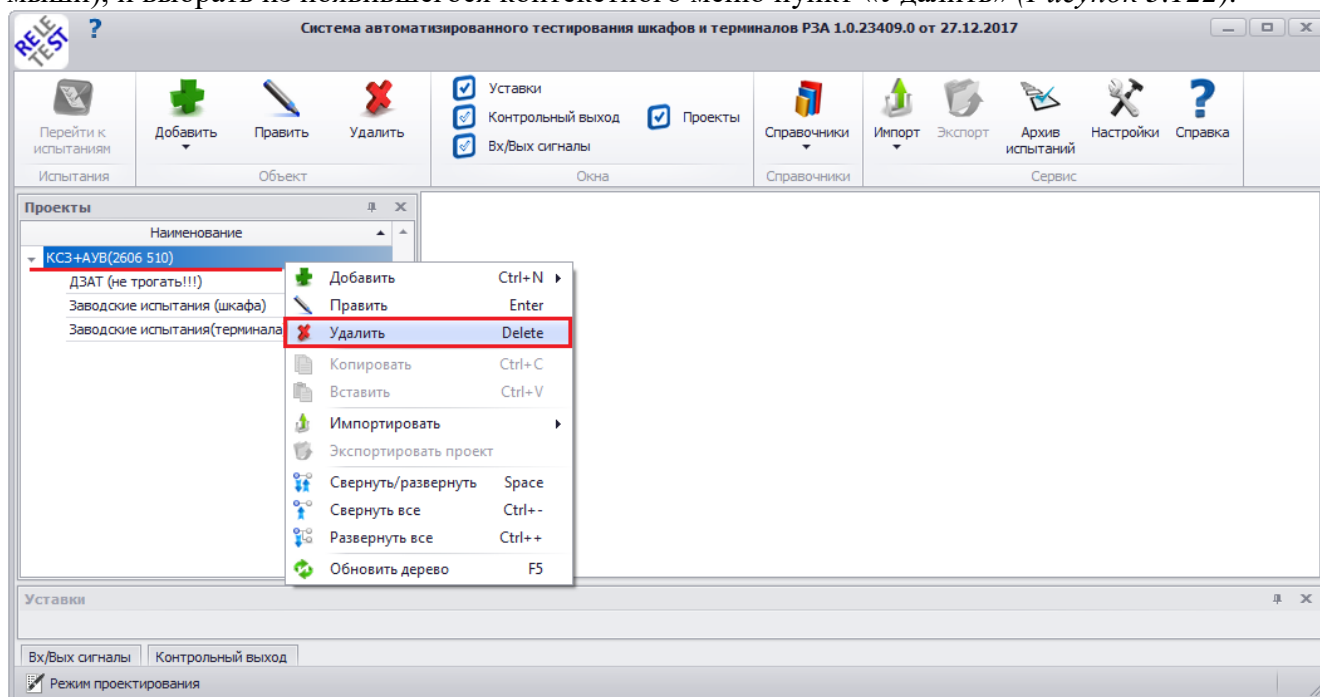


Рисунок 3.122

- в мобильном окне «Проекты» левой клавишей мыши выделить наименование группы проектов, требующей удаления, и нажать на кнопку «Delete» на клавиатуре.

После нажатия на кнопку «Удалить»/«Delete», пользователю будет выдано сообщение, с просьбой подтвердить удаление (Рисунок 3.123), и, в случае положительного ответа, группа проектов будет удалена вместе с подчиненными проектами.

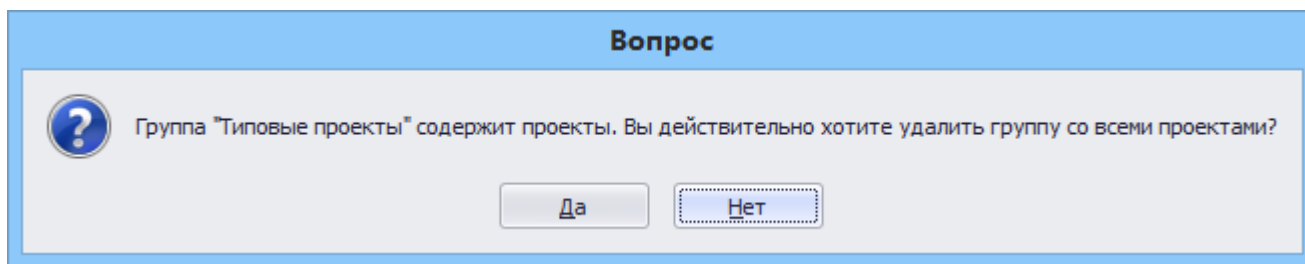


Рисунок 3.123

3.4.3.4 Создание проекта

Проекты находятся на втором уровне иерархического дерева (Рисунок 3.114).

Добавление проекта осуществляется несколькими способами:

- в мобильном окне «Проекты» выделить левой клавишей мыши наименование группы проектов или проект (если он уже имеется), нажать на стрелочку, расположенную ниже кнопки «Добавить» на панели управления, и выбрать из появившегося списка пункт «Проект» (Рисунок 3.124).

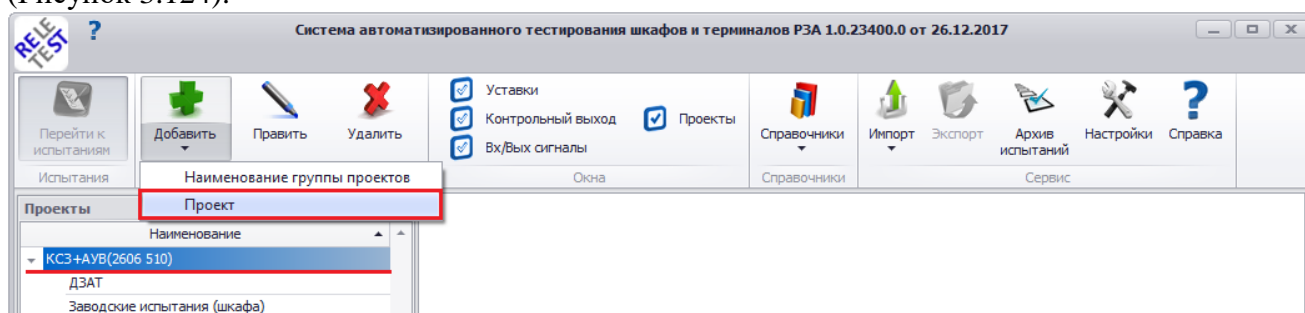


Рисунок 3.124

- в мобильном окне «Проекты» навести курсор мыши на наименование группы проектов или проект (если он уже имеется), нажать правую клавишу мыши (выделять запись левой клавишей мыши не обязательно, так как контекстное меню работает по позиции указателя мыши), и выбрать из появившегося контекстного меню пункт «Добавить → Проект» (Рисунок 3.125).

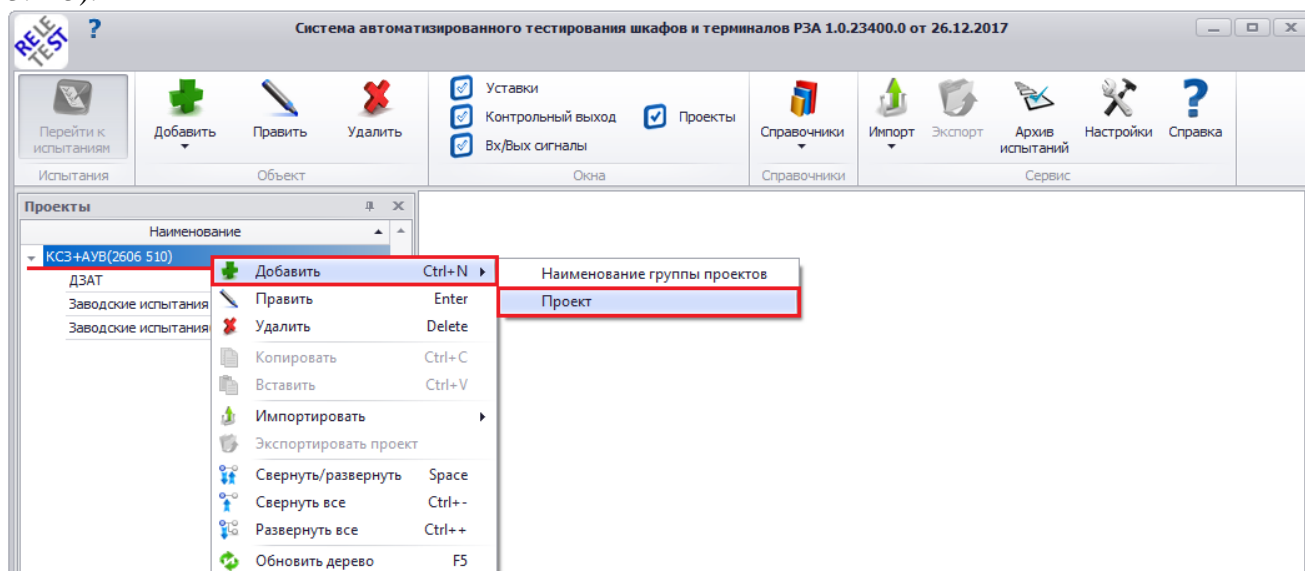


Рисунок 3.125

- в мобильном окне «Проекты» выделить проект левой клавишей мыши (наличие проекта в данном случае обязательно), и нажать комбинацию клавиш «Ctrl+N».

В результате в правой части окна появятся поля для ввода параметров нового проекта (Рисунок 3.126).

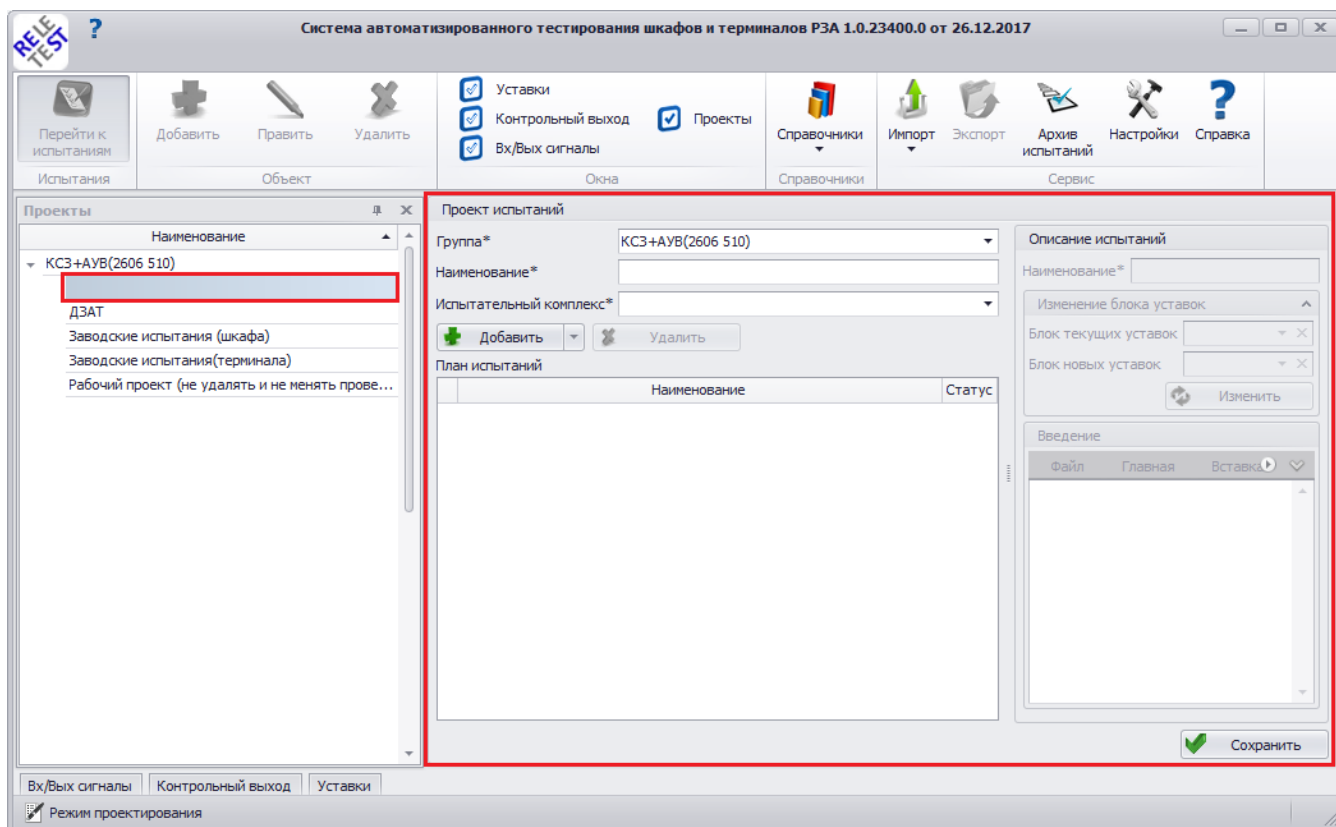



Рисунок 3.126

В поле «Группа» отображается группа проектов, к которой был добавлен проект. Группу проектов можно изменить, путем выбора из выпадающего списка.

В поле «Наименование» необходимо ввести название нового проекта.

В поле «Испытательный комплекс» можно выбрать из представленного выпадающего списка вид испытательного комплекса.

Далее можно приступить к созданию [плана испытаний](#).

Для сохранения нового проекта необходимо нажать на кнопку  **Сохранить** в правом нижнем углу окна.

3.4.3.5 Удаление проекта

Удаление проекта осуществляется тремя способами:

- в мобильном окне «Проекты» левой клавишей мыши выделить проект, требующий удаления, и нажать на кнопку «Удалить» на панели управления (Рисунок 3.127).

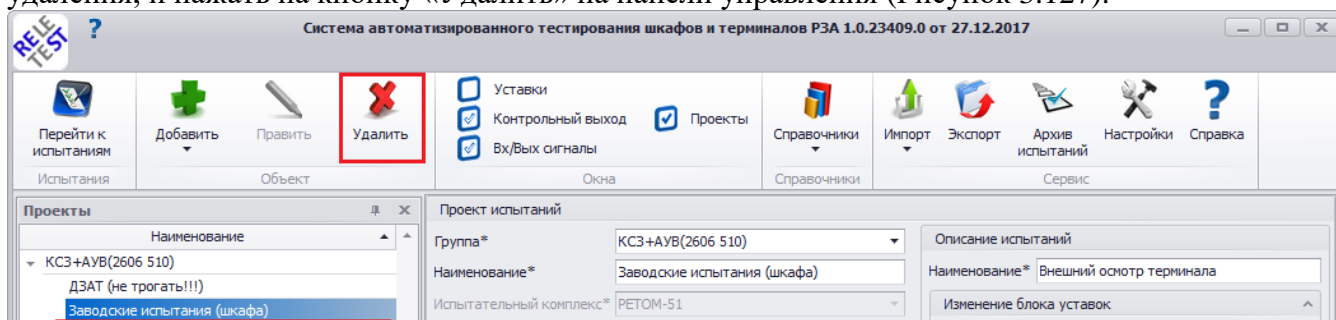


Рисунок 3.127

- в мобильном окне «Проекты» навести курсор мыши на проект, требующий удаления, нажать правую клавишу мыши (выделять проект левой клавишей мыши не обязательно, так как контекстное меню работает по позиции указателя мыши), и выбрать из появившегося контекстного меню пункт «Удалить» (Рисунок 3.128).

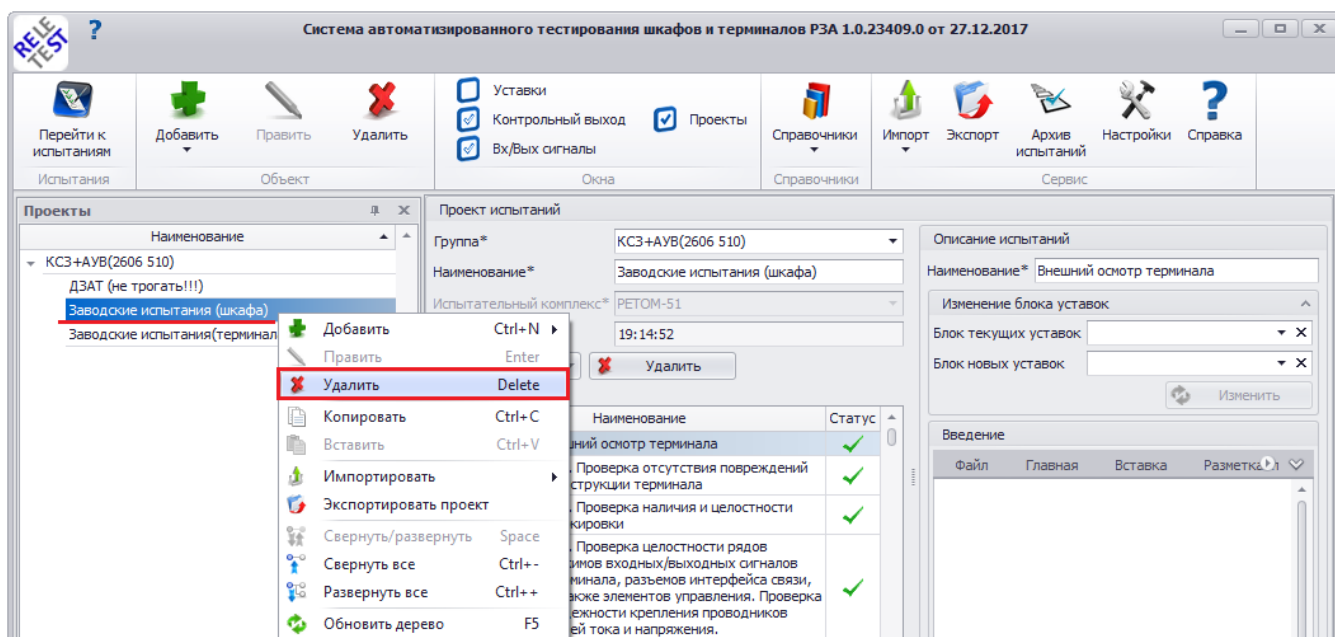


Рисунок 3.128

- в мобильном окне «Проекты» левой клавишей мыши выделить наименование проекта, требующего удаления, и нажать на кнопку «Delete» на клавиатуре.

После нажатия на кнопку «Удалить»/«Delete», пользователю будет выдано сообщение, с просьбой подтвердить удаление (Рисунок 3.129), и, в случае положительного ответа, проект будет удален.

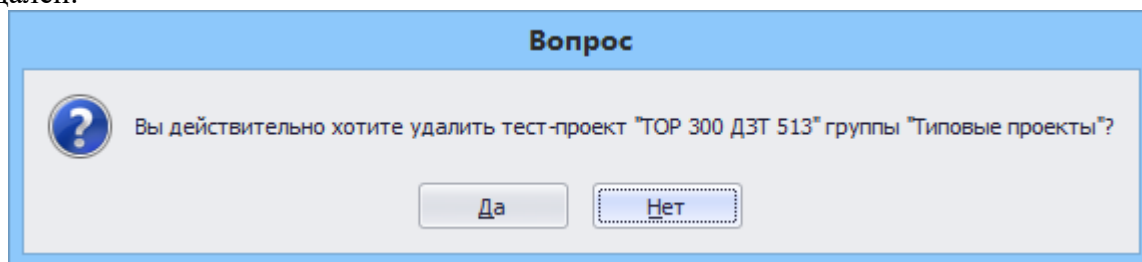


Рисунок 3.129

3.4.3.6 Контекстное меню

Контекстное меню окна «Проекты» состоит из следующих команд:

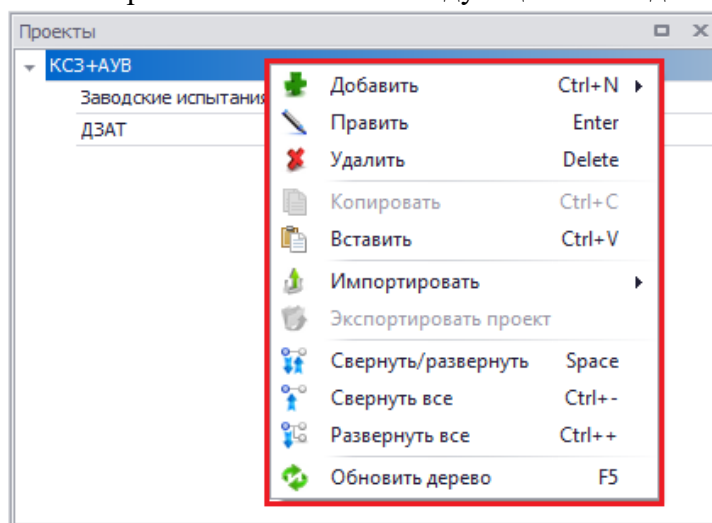


Рисунок 3.130

Функции добавления, редактирования и удаления проектов были описаны выше (см. [п. 3.4.3.1 - 3.4.3.5](#)).

Команда «Копировать» выполняет копирование проекта в буфер обмена (доступна только для проектов). При копировании выделять проект левой клавишей мыши не обязательно, так как контекстное меню работает по позиции указателя мыши, достаточно навести курсор мыши на наименование проекта, который необходимо скопировать, нажать правую клавишу мыши и выбрать из появившегося контекстного меню пункт «Копировать».

Команда «Вставить» выполняет вставку проекта из буфера обмена (доступна как для проектов, так и для групп проектов). Проект будет вставлен в ту группу проектов, на которой находится курсор мыши (выделять проект или группу проектов левой клавишей мыши перед вставкой не обязательно). При вставке проекта в ту же группу, где он находится, к его наименованию будет приписана единица (Рисунок 3.131).

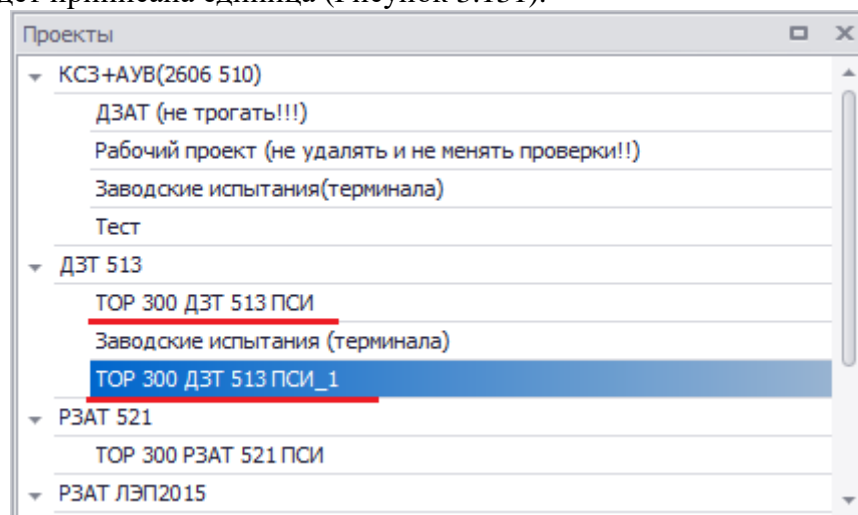


Рисунок 3.131

Пункт «Импортировать» состоит из команд, позволяющих импортировать данные из устройства, уставки из файла, проверки из БД, проект из БД, проект из файла. Подробное описание приведено в п. [3.4.7. Импорт](#).

Команда «Экспортировать проект» позволяет выполнить экспорт проекта (доступна только для проектов). Подробное описание приведено в [п.3.4.8. Экспорт](#).

При выборе команды «Свернуть/развернуть», в окне произойдет сворачивание (если группа развернута) или разворачивание (если группа свернута) подчиненных проектов выбранной группы.

При выборе команды «Свернуть все», в окне произойдет сворачивание подчиненных проектов всех раскрытых групп, оставляя видимыми только наименования групп проектов.

При выборе команды «Развернуть все» в окне произойдет раскрытие списка подчиненных проектов всех групп.

Команда «Обновить дерево» выполнит обновление списка проектов в соответствии с изменениями, внесенными другими пользователями.

3.4.4 План испытаний

3.4.4.1 Создание проверок

Проверки хранятся в таблице плана испытаний, которая открывается при выборе проекта в мобильном окне «Проекты».

Добавление проверки осуществляется несколькими способами:

- установить фокус мыши на таблицу «План испытаний» и нажать на панели управления на кнопку «Добавить» или стрелочку, расположенную ниже кнопки «Добавить» и выбрать из появившегося списка пункт «Проверку» (Рисунок 3.132).

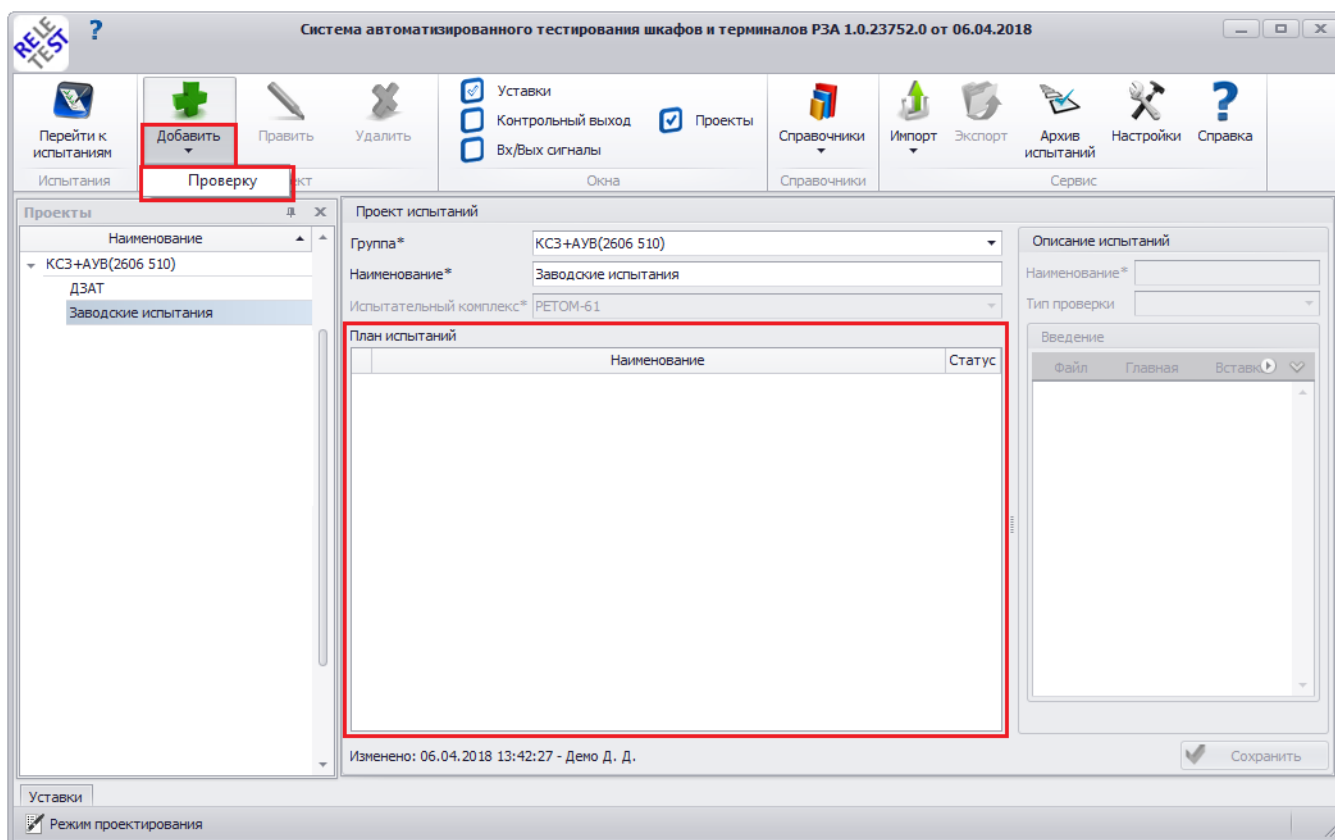


Рисунок 3.132

- установить фокус мыши на таблицу «План испытаний» и нажать правую клавишу мыши, в результате откроется контекстное меню, в котором нужно выбрать пункт «Добавить→Проверку» (Рисунок 3.133).

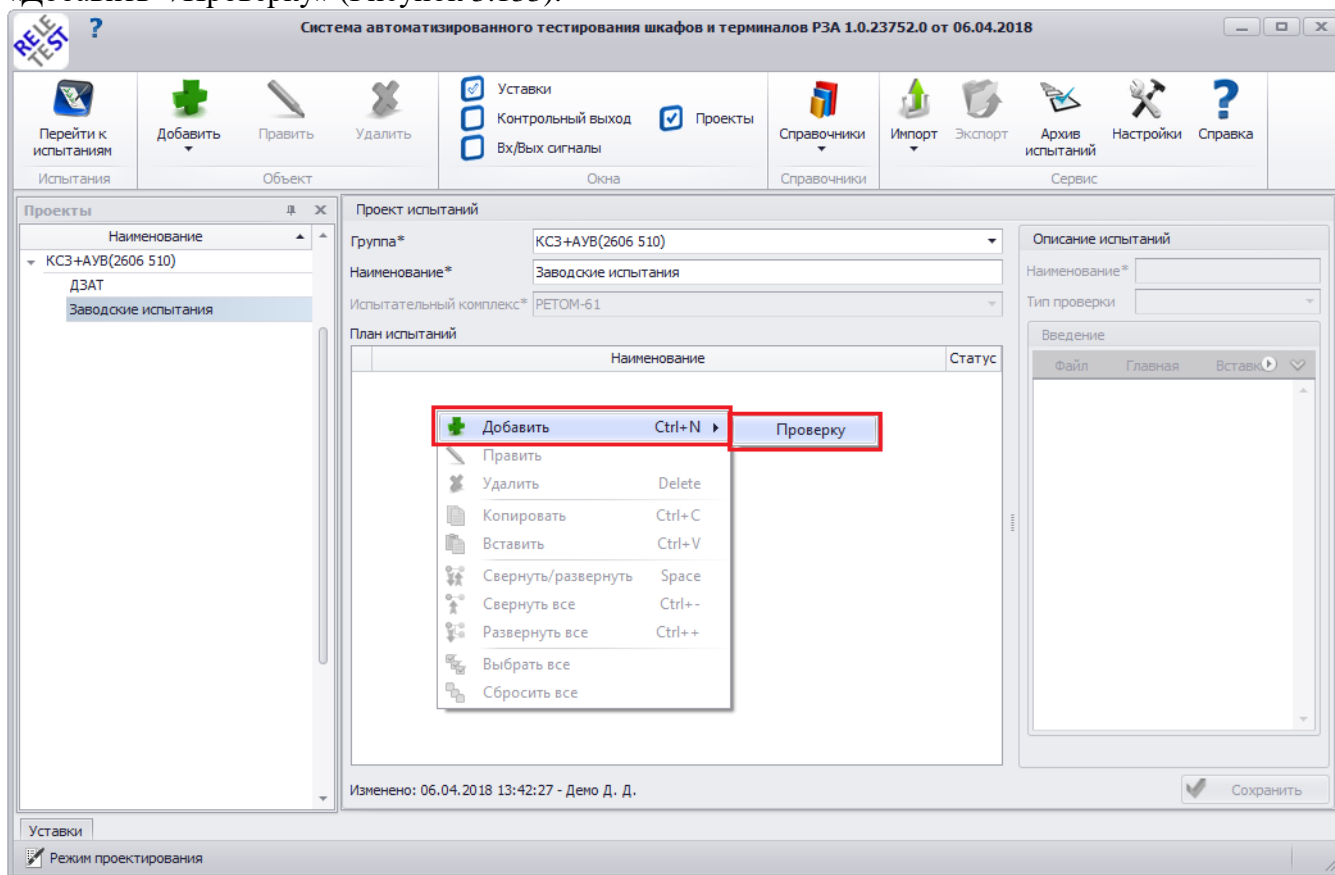


Рисунок 3.133

- установить фокус мыши на таблицу «План испытаний» и нажать комбинацию клавиш «Ctrl+N».

После добавления проверка появится в списке таблицы «План испытаний» и в правой части окна станут доступны свойства данной проверки.

Поле «Наименование» заполняется пользователем вручную. Служит для хранения наименования проверки.

Значение поля «Тип проверки» выбирается из выпадающего списка, в котором представлены имеющиеся типы проверок.

В соответствии с выбранным типом проверки будут заданы подходящие параметры.

После заполнения всех необходимых параметров необходимо нажать на кнопку «Сохранить».

В плане испытаний возможно добавление подчиненных проверок. Добавить подчиненную проверку в план можно только к проверке, у которой не задан тип. При выделении данной проверки в выпадающем списке кнопки «Добавить», расположенной над таблицей «План испытаний» и на панели управления появится пункт «Подчиненную проверку». Контекстное меню также будет содержать пункт «Подчиненную проверку» (Рисунок 3.134).

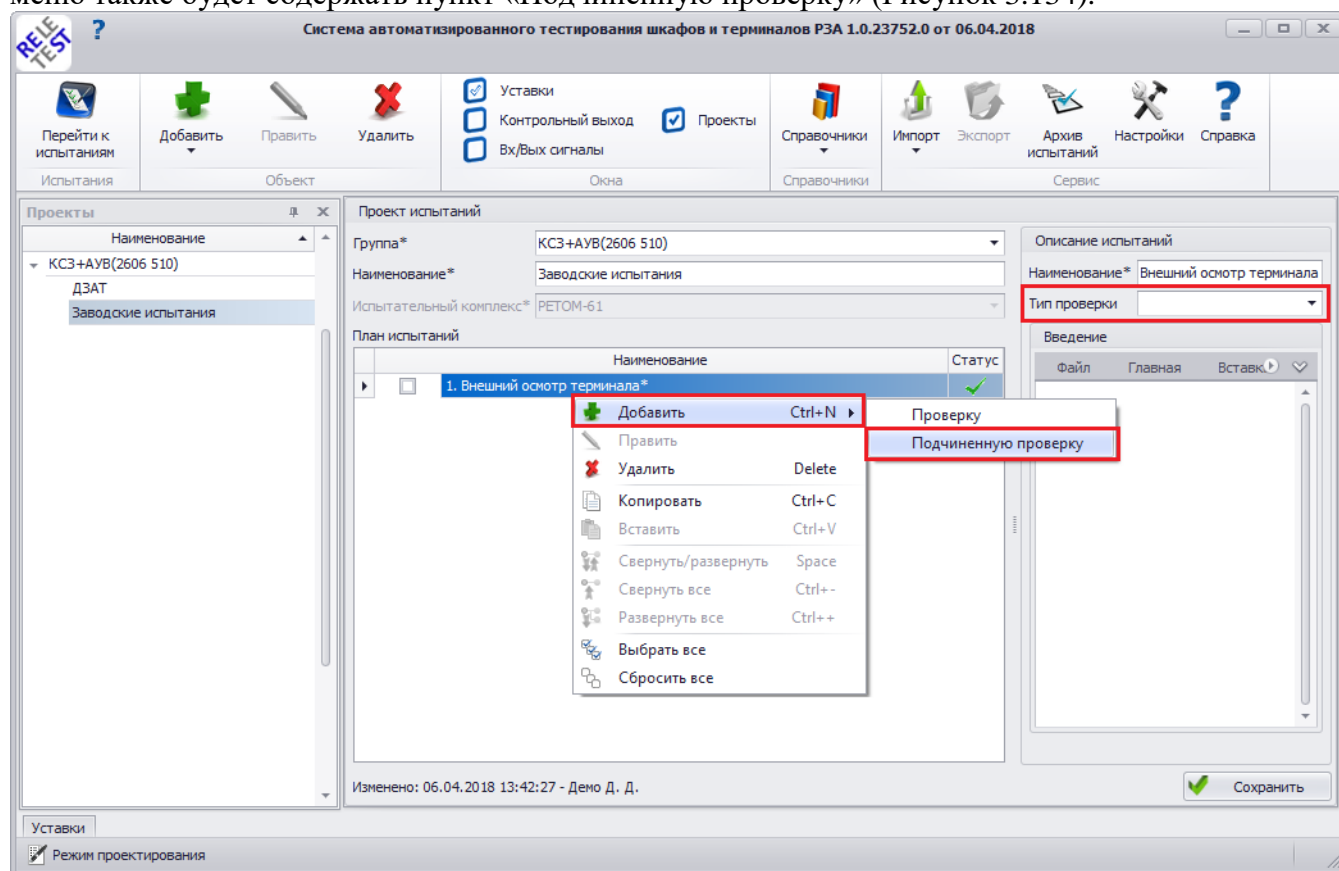


Рисунок 3.134

После добавления первой подчиненной проверки можно применять горячие клавиши «Ctrl+N» для создания последующих, поскольку горячие клавиши работают по позиции фокуса мыши (наличие подчиненной проверки в данном случае обязательно).

В таблице «План испытаний» отображается не только наименование проверки, но и ее статус, который устанавливается в соответствии с введенными параметрами. Если все параметры введены правильно, то проверка будет иметь статус «Готов» (об этом будет символизировать галочка). Если какие-то параметры заполнены некорректно либо вообще не заполнены, то проверка будет иметь статус «Не готов» (об этом будет символизировать красный восклицательный знак). При наведении на графическое отображение статуса «Не готов» можно просмотреть какие поля заполнены некорректно (Рисунок 3.135).

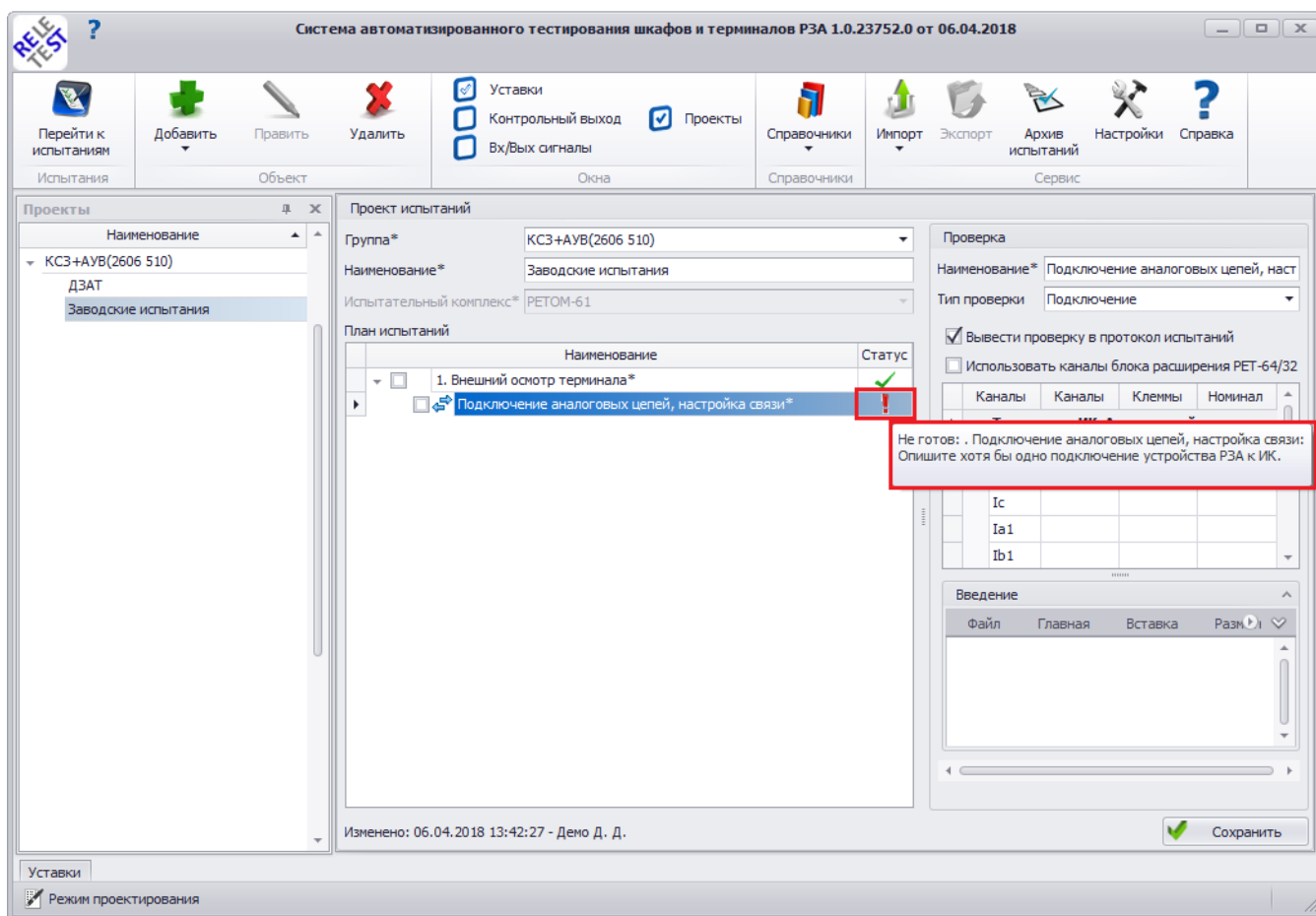


Рисунок 3.135

После заполнения плана испытаний следует отметить «галочками» проверки, которые необходимо провести в плане испытаний. Можно отметить как все проверки, так и выборочные. Те проверки, что не будут отмечены галочками, проводиться не будут (Рисунок 3.136).

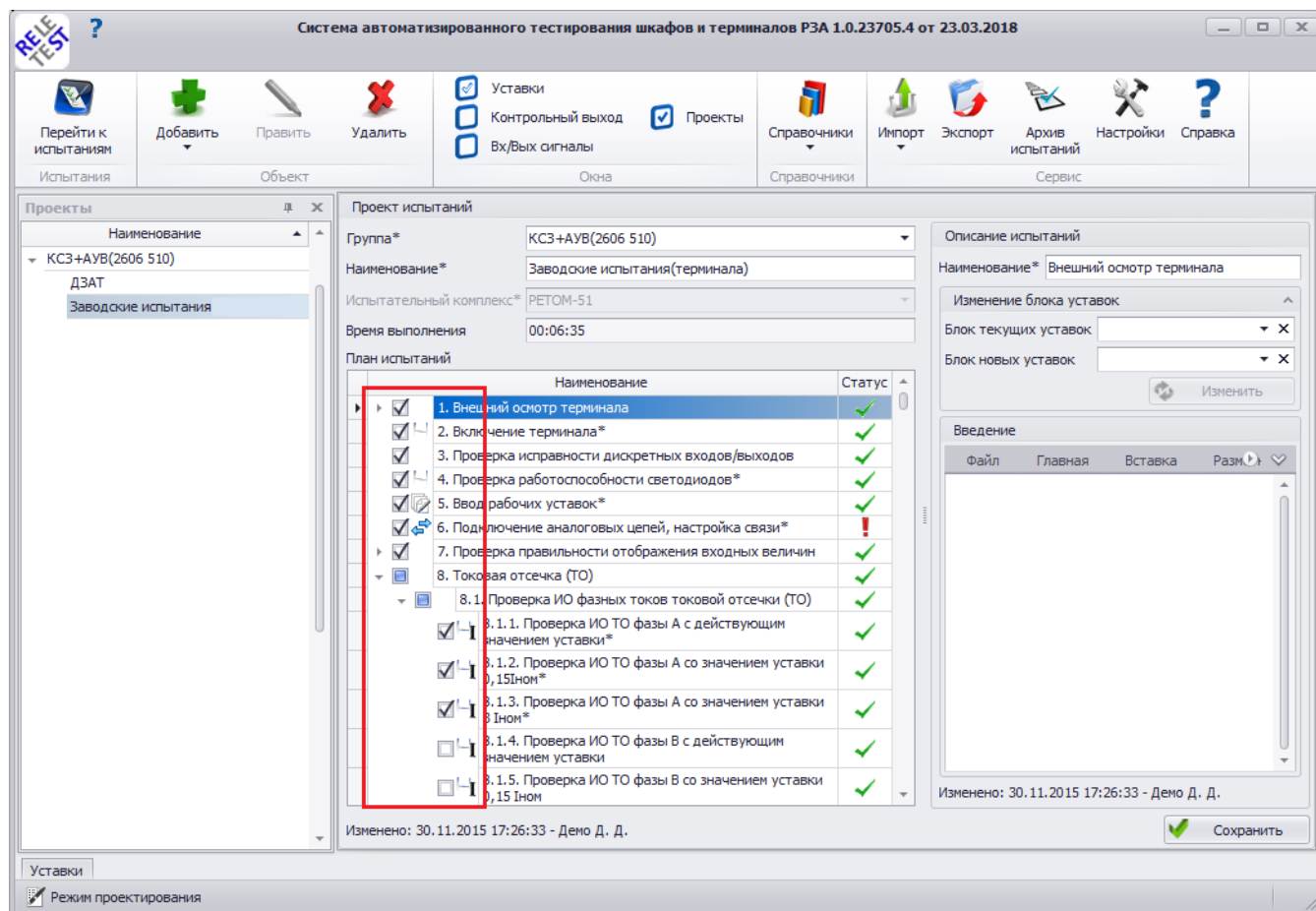


Рисунок 3.136

Для перехода по списку проверок можно использовать не только клавиши мыши, но и кнопки на клавиатуре:

- «Стрелка вверх» перемещает курсор на одну позицию вверх;
- «Стрелка вниз» перемещает курсор на одну позицию вниз;
- «PgUp» - на одну страницу к началу списка планов;
- «PgDn» - на одну страницу к концу списка планов;
- «Ctrl+Home» - в начало списка;
- «Ctrl+End» - в конец списка.

3.4.4.2 Редактирование проверки

Для редактирования проверки необходимо выделить проверку в таблице «План испытаний» и в открывшемся окне свойств изменить требуемый параметр. Для сохранения изменений необходимо нажать на кнопку «Сохранить» (Рисунок 3.137).

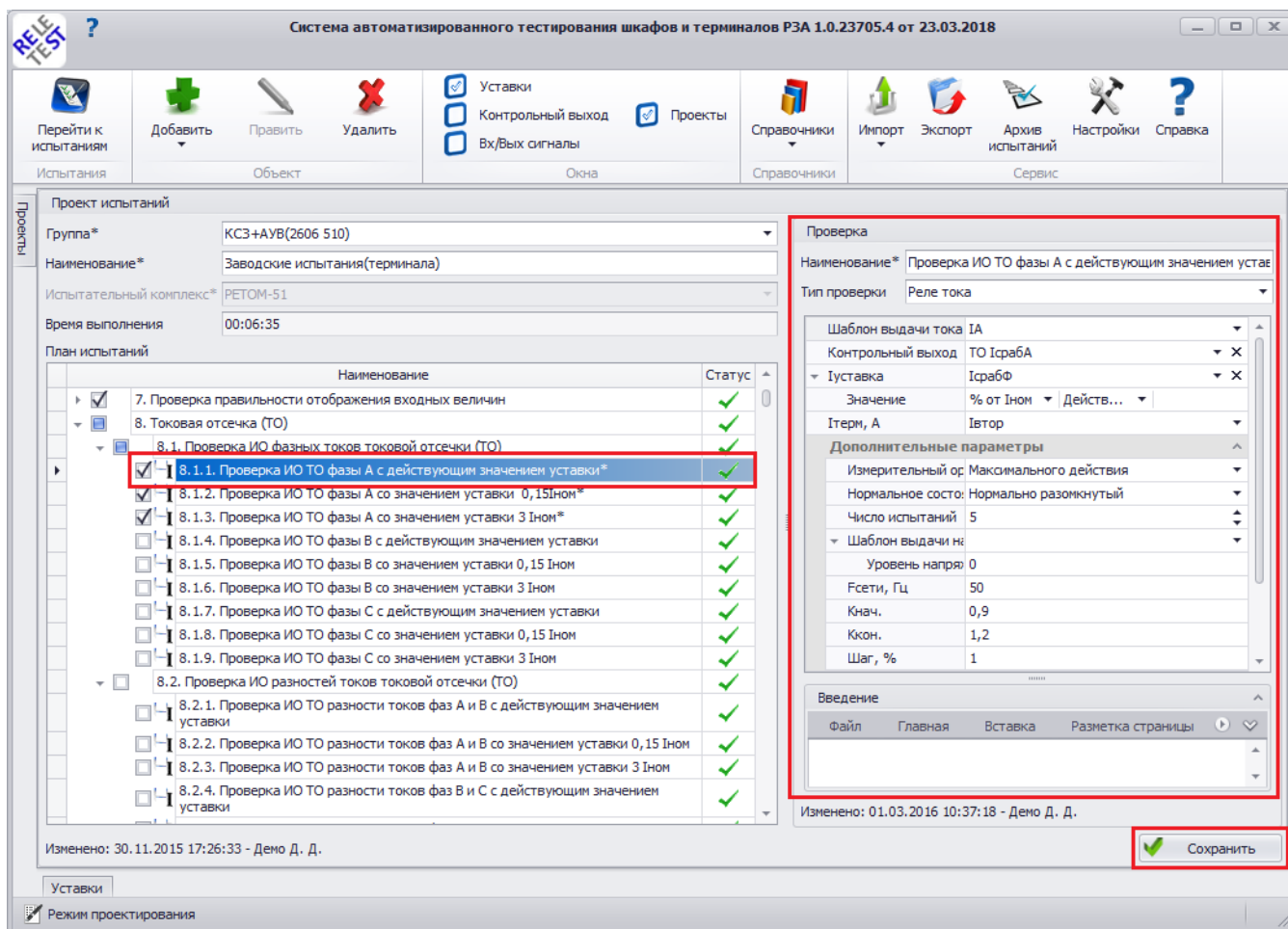


Рисунок 3.137

3.4.4.3 Удаление проверки

Удаление проверки осуществляется тремя способами:

- в таблице «План испытаний» левой клавишей мыши выделить проверку, требующую удаления, и нажать на кнопку «Удалить» на панели управления (Рисунок 3.138).

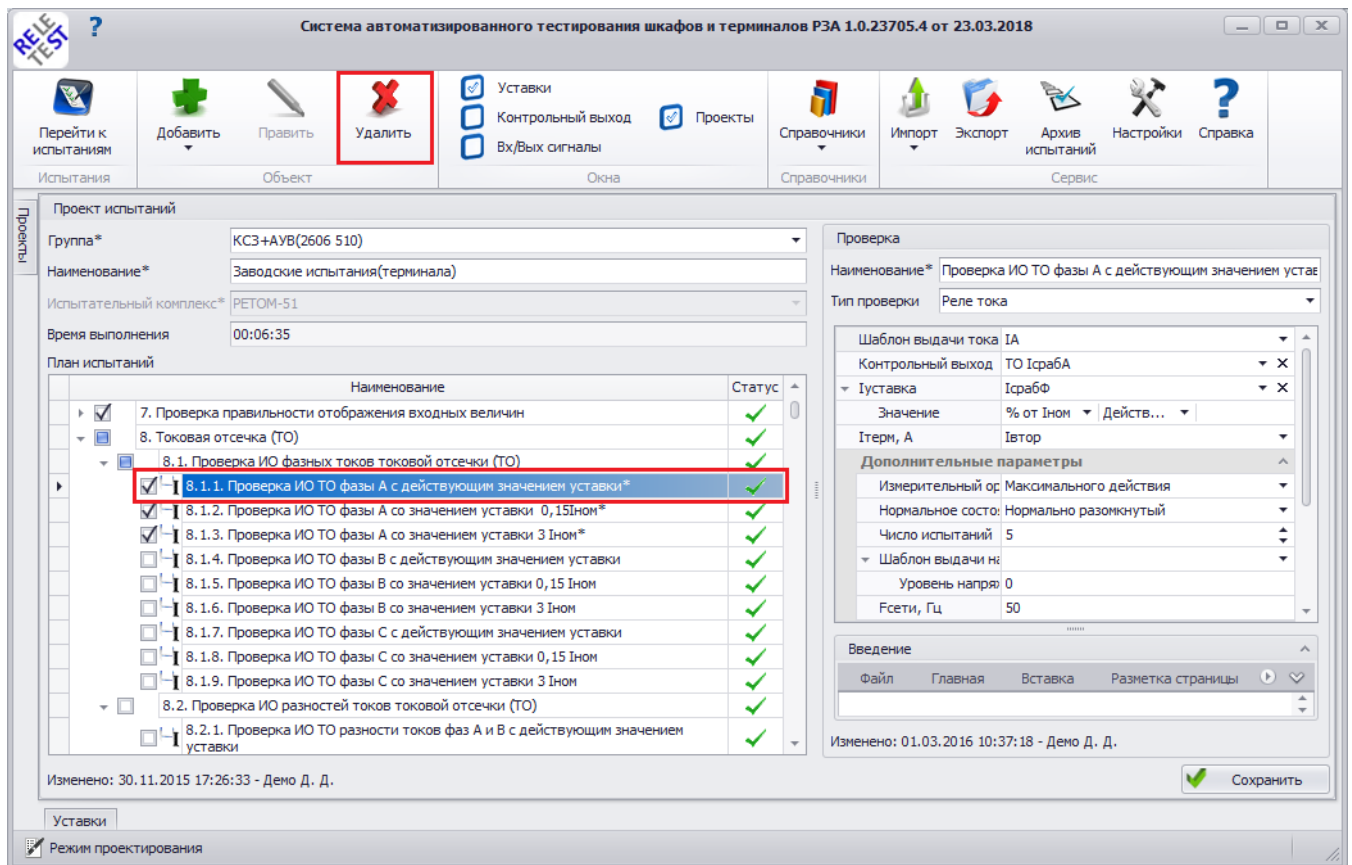


Рисунок 3.138

• в таблице «План испытаний» навести курсор мыши на проверку, требующую удаления, нажать правую клавишу мыши (выделять проверку левой клавишей мыши не обязательно, так как контекстное меню работает по позиции указателя мыши), и выбрать из появившегося контекстного меню пункт «Удалить» (Рисунок 3.139).

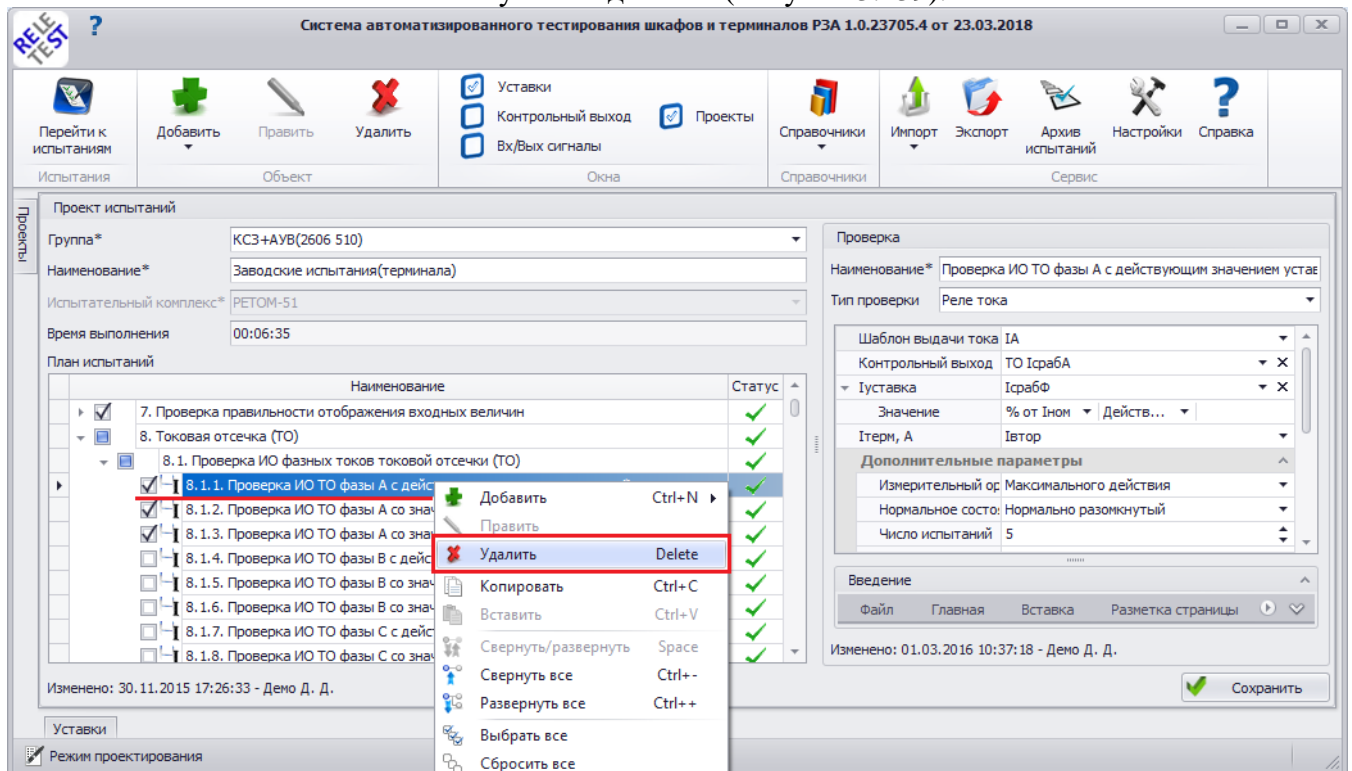


Рисунок 3.139

• в таблице «План испытаний» левой клавишей мыши выделить проверку, требующую удаления, и нажать на кнопку «Delete» на клавиатуре.

После нажатия на кнопку «Удалить»/«Delete», пользователю будет выдано сообщение, с просьбой подтвердить удаление (Рисунок 3.140), и, в случае положительного ответа, проверка будет удалена.

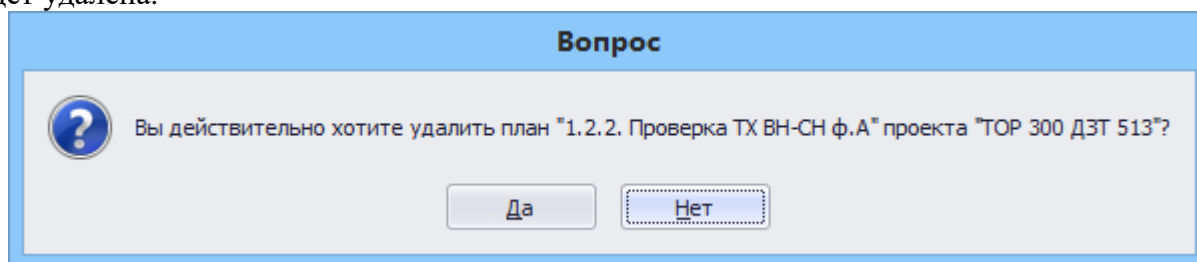


Рисунок 3.140

3.4.5 Справочники

Доступ к справочникам объектов осуществляется из группы «Справочники» панели управления. При нажатии на кнопку открывается список всех существующих справочников (Рисунок 3.141). Полный список справочников доступен только пользователям с ролью «Программисты». Остальным ролям доступны только справочники «Сотрудники» и «Шаблоны отчетов».

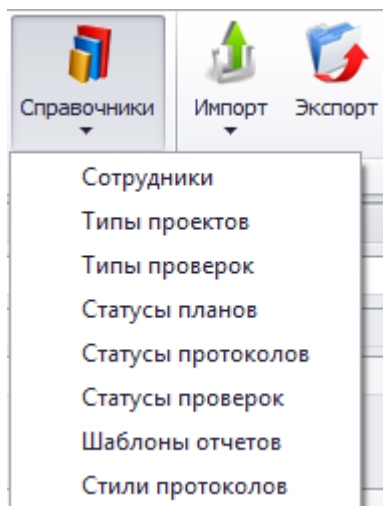


Рисунок 3.141

3.4.5.1 Сотрудники

Для открытия справочника со списком персонала (Рисунок 3.142), необходимо в выпадающем списке «Справочники» выбрать пункт «Сотрудники». Все кнопки управления списком персонала доступны только пользователю с ролью «Программист». Остальные группы пользователей могут отредактировать информацию только о себе, для других записей из списка персонала кнопки будут неактивны.

Список персонала

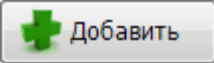
Добавить Править Копировать Удалить Не отображать уволенный персонал

ФИО	Должность	Отдел	Телефон	Место работы	Образование	Факс	Почта	Пользователь	Личный телефон	Спец
Филатов Александр Ви...	Заведующ...		4016					FILATOV_AV		
Трофимов Андрей Вале...	Инженер-и...		3067				trofimov_a...	TAV		
Тихонов Дмитрий Алек...	Инженер		4010					TIKHONOV_DA		
Тимофеев Денис Алек...	Инженер-и...		3069				timofeev_d...	TDA		
Тараканова Светлана ...								TSS		
Смотрин Константин В...	Инженер п...		4038		Высшее проф...		SMOTRIN_...	SMOTRIN_KV		РЗА
Симушин Сергей Васи...	Инженер-и...		4010					SIMUSHIN_SV		
Сергеев Владимир Сер...								SVS		
Семенов Дмитрий Пет...	Инженер-и...		3069				Semenov_d...	SDP		
Рыбкин Алексей Никол...	Заведующ...		3067				rybkin_an...	RAN		
Рыбаков Эдуард Олег...	Инженер							REO		
Прохоров Дмитрий Вла...	Заведующ...		3036					PDV		
Примак Владимир Нико...	Техник		4013					PRIMAK_VN		
Петров Сергей Олегович	Инженер-и...		3069				petrov_so...	PSO		
Петров Роман Николае...	Зам.начал...							PRN		
Петров Игорь Алексан...			4016					PETROV_IA		
Павлов Леонид Михай...	Ведущий и...		3044					PAVLOV_LM		
Одинцов Артём Анато...	Техник по ...		4010					ODINTCOV_AA		
Николаев Денис Влади...								NIKOLAEV_DV		
Никитин Максим Серге...	Инженер-и...		4013					NIKITIN_MS		
Михайлов Владимир Ге...	Инженер							MIKHAILOV_VG		

44

Назад

Рисунок 3.142

Кнопка  **Добавить** служит для добавления новой учетной записи сотрудника (Рисунок 3.143).

The screenshot shows a software interface for adding a new employee. The window title is "Добавление нового сотрудника". It is divided into several sections:

- Основные данные (Basic data):** Includes fields for "Фамилия *" (Surname), "Имя *" (Name), "Отчество *" (Patronymic), "Пользователь" (User), "Роль" (Role), "Филиал" (Branch), "Отдел" (Department), "Категория" (Category), "Участок РЗА" (RZA area), "Должность" (Position), "Пол" (Gender), "Рабочий телефон" (Work phone), "Рабочий e-mail" (Work email), "Факс" (Fax), "Дата рождения" (Date of birth), "Дата отсчета стажа" (Date of service calculation), "Дата приема" (Date of admission), "Дата увольнения" (Date of dismissal), "Место работы" (Place of work), and "Примечание" (Remarks).
- Личные данные (Personal data):** Includes "Образование" (Education) and "Специальность" (Specialty).
- Курсы (Courses):** A table with columns "Курс" (Course) and "Дата" (Date). It has buttons for "Добавить" (Add), "Править" (Edit), and "Удалить" (Delete).
- Допуски и категории (Licenses and categories):** A table with columns "Допуск" (License), "Дата прохождения" (Date of completion), and "Дата обучения" (Date of training). It also has buttons for "Добавить", "Править", and "Удалить".
- Buttons:** "Назад" (Back) and "Сохранить" (Save).

Рисунок 3.143

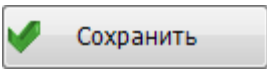
Области «Основные данные» и «Личные данные» этого окна содержат общие сведения о сотруднике.

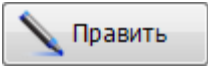
Кнопка «Т» создает имя пользователя на латинице, используя за основу информацию из полей «Фамилия», «Имя», «Отчество». Замена русских букв латиницей осуществляется согласно ГОСТ Р 52535.1-2006 (Таблица 3.111).

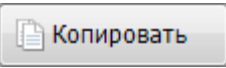
Таблица 3.111. Транслитерация кириллицы для русского алфавита

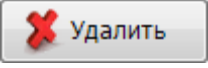
Знак русского алфавита	Транслитерация знаками латинского алфавита
А	A
Б	B
В	V
Г	G
Д	D
Е	E
Ё	E
Ж	ZH
З	Z
И	I

Й	I
К	K
Л	L
М	M
Н	N
О	O
П	P
Р	R
С	S
Т	T
У	U
Ф	F
Х	KH
Ц	TC
Ч	CH
Ш	SH
Щ	SHCH
Ы	Y
Э	E
Ю	IU
Я	IA

После заполнения формы «Сотрудник» (Рисунок 3.143) нужно нажать на кнопку . Запись появится в справочнике.

Кнопка  (Рисунок 3.142) служит для редактирования выбранной записи о сотруднике.

Кнопка  (Рисунок 3.142) осуществляет копирование записи о сотруднике.

Для удаления сотрудника из списка персонала, нужно выделить строку мышью и нажать на кнопку  (Рисунок 3.142). После чего пользователю будет выдано сообщение, с просьбой подтвердить удаление (Рисунок 3.144), и, в случае положительного ответа, запись будет удалена.

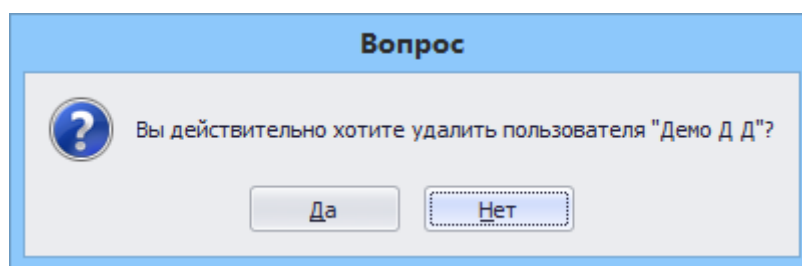
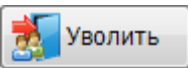



Рисунок 3.144

Кнопка  (Рисунок 3.142) служит для отключения пользователя, в случае его увольнения или перехода в другое подразделение.

Кнопка  (Рисунок 3.142) служит для включения пользователя в список персонала.

Кнопка  служит для вывода отчета о персонале (Рисунок 3.145).

Характеристика персонала служб РЗА за 22 октября 2012 г.

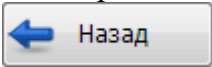
I. Количественная характеристика персонала служб РЗА.

Наименование филиала, ПО	Количество персонала						
	Нормативное	Штатное	Фактическое	Из них ("факт")			
				Руковод-ли	Спец-ты	Рабочие	Прочие
ВКС			0	0	0	0	0
Восточные сети			3	2	1	0	0
Западные сети			10	2	8	0	0
Исполнительный аппарат			2	0	2	0	0
МЭС Центра			0	0	0	0	0
Северные сети			4	2	2	0	0
Центральные сети			69	6	54	9	0
Южные сети			13	2	10	1	0
Всего			101	14	77	10	0

Примечание: для корректной работы отчёта по разделу "Количественная характеристика персонала служб РЗА" необходимо обязательно заполнить следующие поля в справочнике "Персонал" для каждого работника: "Филиал", "Категория", "Дата приема" ("Дата увольнения").

Рисунок 3.145

При установленной галочке в поле «Не отображать уволенный персонал» в таблице не будут отображаться уволенные сотрудники. При снятой галочке выводится обычный полный список персонала. При этом уволенные сотрудники будут выделены серым цветом.

Кнопка  (Рисунок 3.142) осуществляет закрытие окна.

3.4.5.2 Типы проектов

Для открытия справочника типов проектов (Рисунок 3.146) необходимо в выпадающем списке «Справочники» выбрать пункт «Типы проектов». Данный вид справочника доступен только пользователю с ролью «Программист».

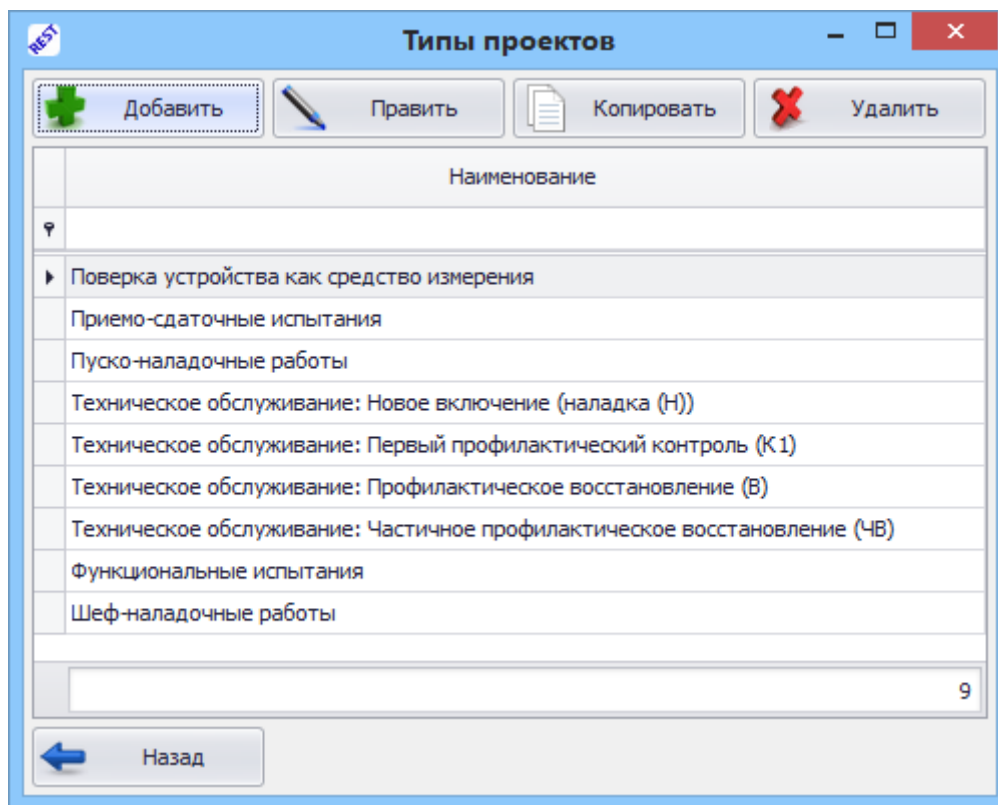


Рисунок 3.146

Данные справочника применяются в режиме испытаний при вводе параметров проверки. Для добавления типа проекта в справочник необходимо нажать на кнопку «Добавить», в результате откроется окно для ввода наименования типа проекта (Рисунок 3.147).

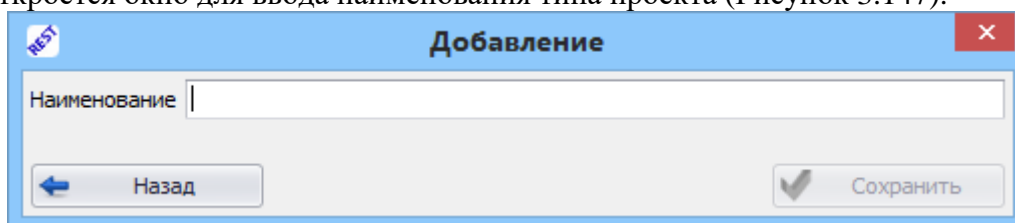


Рисунок 3.147

Поле «*Наименование*» заполняется пользователем вручную.

После заполнения всех полей следует нажать на кнопку «Сохранить», и новый тип проекта появится в списке.

При нажатии на кнопку «Править» открывается форма «Редактирование» с заполненными полями, доступными для редактирования.

Результат нажатия на кнопку «Копировать» аналогичен результату нажатия на кнопку «Добавить», с той разницей, что перед копированием следует выбрать копируемую запись в списке, и её свойства будут переданы в форму добавления нового типа проекта.

Для удаления типа проекта из справочника необходимо выделить его мышью в таблице и нажать на кнопку «Удалить», при этом пользователю будет выдано сообщение, с просьбой подтвердить удаление (Рисунок 3.148), и, в случае положительного ответа, запись будет удалена.

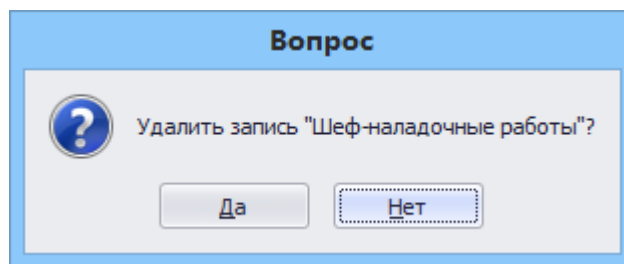


Рисунок 3.148

3.4.5.3 Типы проверок

Для открытия справочника типов проверок (Рисунок 3.149), необходимо в выпадающем списке «Справочники» выбрать пункт «Типы проверок». Данный вид справочника доступен только пользователю с ролью «Программист».

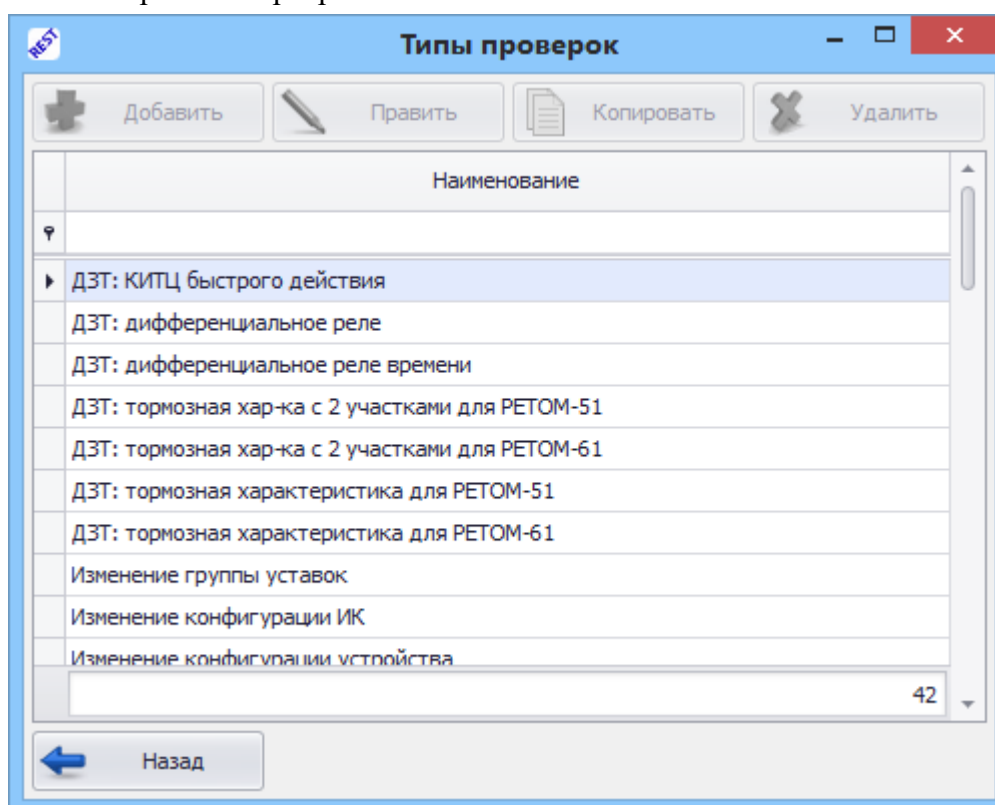


Рисунок 3.149

Кнопки для выполнения добавления, редактирования, копирования и удаления типов проверок доступны только определенным пользователям.

Пример формы для редактирования параметров проверки представлен ниже (Рисунок 3.150). Для сохранения введенных параметров необходимо нажать на кнопку «Сохранить».

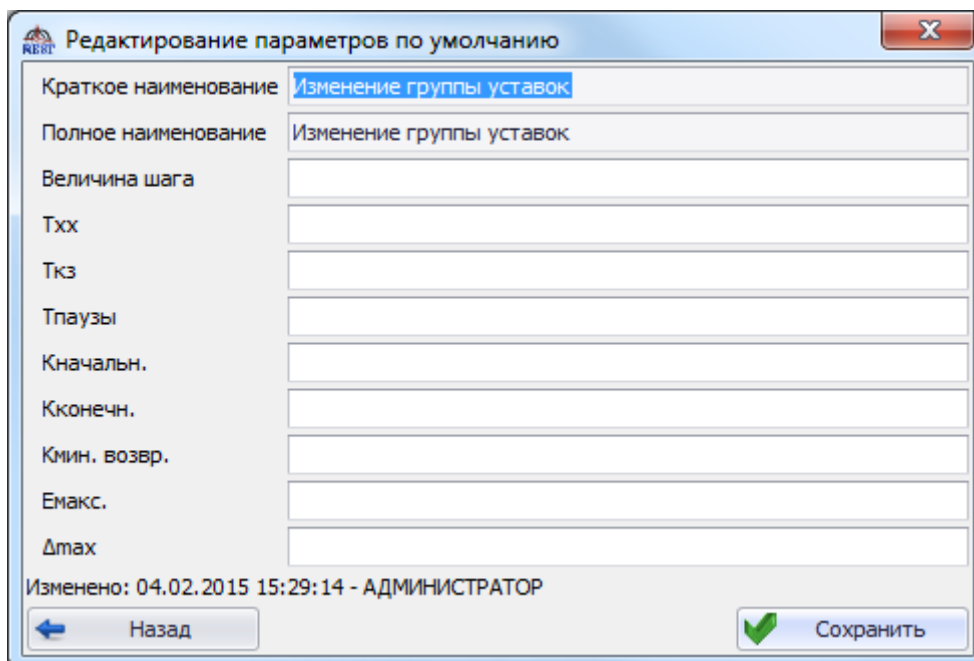


Рисунок 3.150

3.4.5.4 Статусы планов

Для открытия справочника статусов планов (Рисунок 3.151), необходимо в выпадающем списке «Справочники» выбрать пункт «Статусы планов». Данный вид справочника доступен только пользователю с ролью «Программист».

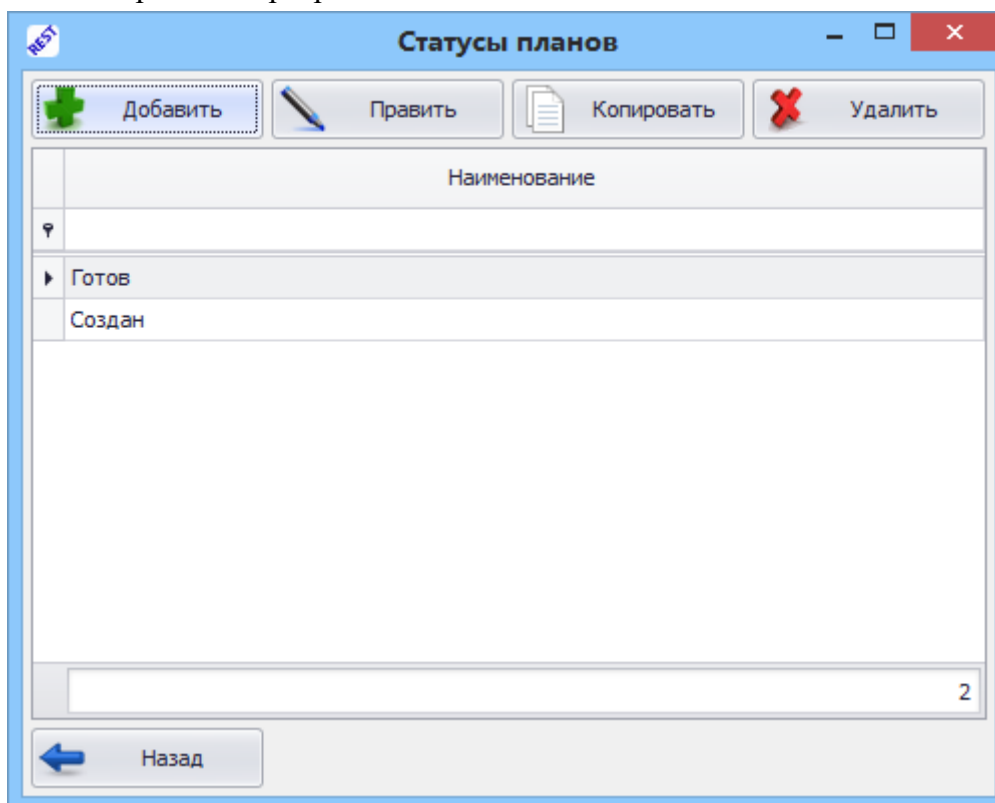


Рисунок 3.151

В верхней части окна расположена кнопочная панель.

Для добавления статуса плана в справочник необходимо нажать на кнопку «Добавить», в результате откроется окно «Добавление» (Рисунок 3.203).

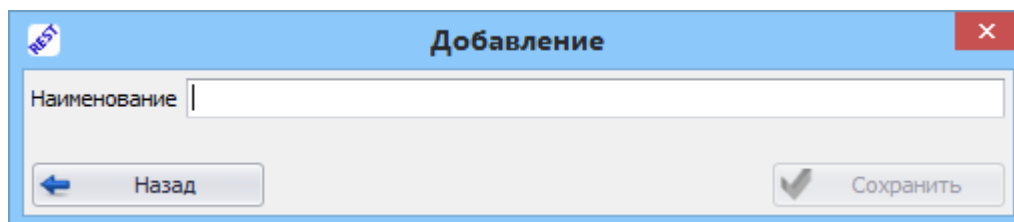


Рисунок 3.152

Данное окно содержит одно поле «*Наименование*», в которое необходимо ввести название добавляемого элемента и нажать кнопку «Сохранить». Запись будет сохранена и появится в списке элементов справочника.

Кнопка «Править» выполняет редактирование записи. При нажатии этой кнопки откроется окно «Редактирование», в котором в поле «*Название*» нужно вписать новое название элемента и нажать на кнопку «Сохранить» для сохранения внесенных изменений.

Результат нажатия на кнопку «Копировать» аналогичен результату нажатия на кнопку «Добавить», с той разницей, что перед копированием следует выбрать копируемую запись в списке, и её свойства будут переданы в форму добавления нового статуса плана.

Для удаления статуса плана из справочника необходимо выделить его мышью в таблице и нажать на кнопку «Удалить», при этом пользователю будет выдано сообщение, с просьбой подтвердить удаление (Рисунок 3.153), и, в случае положительного ответа, запись будет удалена.

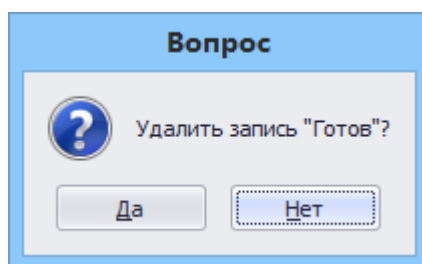


Рисунок 3.153

3.4.5.5 Статусы протоколов

Для открытия справочника статусов протоколов (Рисунок 3.154), необходимо в выпадающем списке «Справочники» выбрать пункт «Статусы протоколов». Данный вид справочника доступен только пользователю с ролью «Программист».

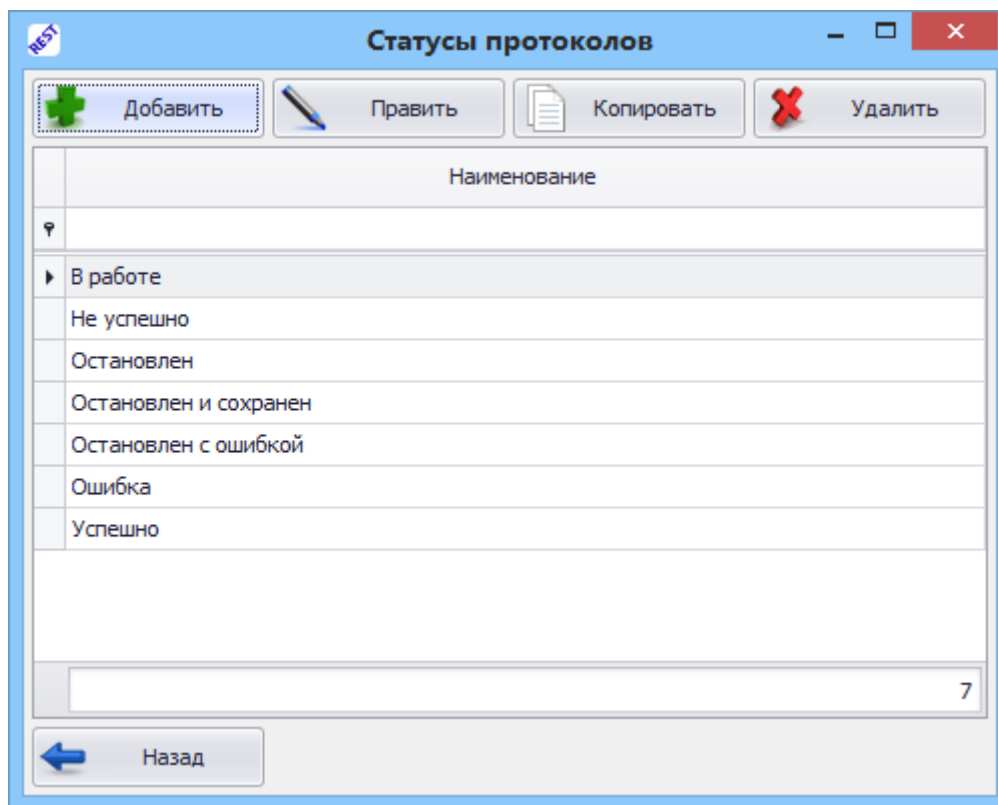


Рисунок 3.154

В верхней части окна расположена кнопочная панель.

Для добавления статуса протокола в справочник необходимо нажать на кнопку «Добавить», в результате откроется окно «Добавление» (Рисунок 3.155).

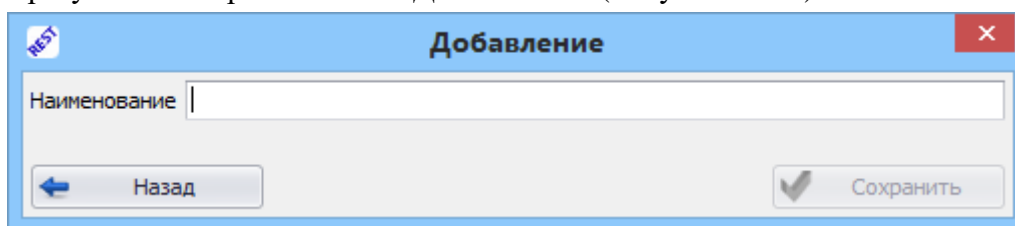


Рисунок 3.155

Данное окно содержит одно поле «Наименование», в которое необходимо ввести название добавляемого элемента и нажать кнопку «Сохранить». Запись будет сохранена и появится в списке элементов справочника.

Кнопка «Править» выполняет редактирование записи. При нажатии этой кнопки откроется окно «Редактирование», в котором в поле «Название» нужно вписать новое название элемента и нажать на кнопку «Сохранить» для сохранения внесенных изменений.

Результат нажатия на кнопку «Копировать» аналогичен результату нажатия на кнопку «Добавить», с той разницей, что перед копированием следует выбрать копируемую запись в списке, и её свойства будут переданы в форму добавления нового статуса протокола.

Для удаления статуса протокола из справочника необходимо выделить его мышью в таблице и нажать на кнопку «Удалить», при этом пользователю будет выдано сообщение, с просьбой подтвердить удаление (Рисунок 3.156), и, в случае положительного ответа, запись будет удалена.

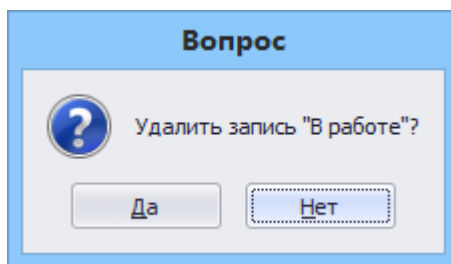


Рисунок 3.156

3.4.5.6 Статусы проверок

Для открытия справочника статусов проверок (Рисунок 3.157), необходимо в выпадающем списке «Справочники» выбрать пункт «Статусы проверок». Данный вид справочника доступен только пользователю с ролью «Программист».

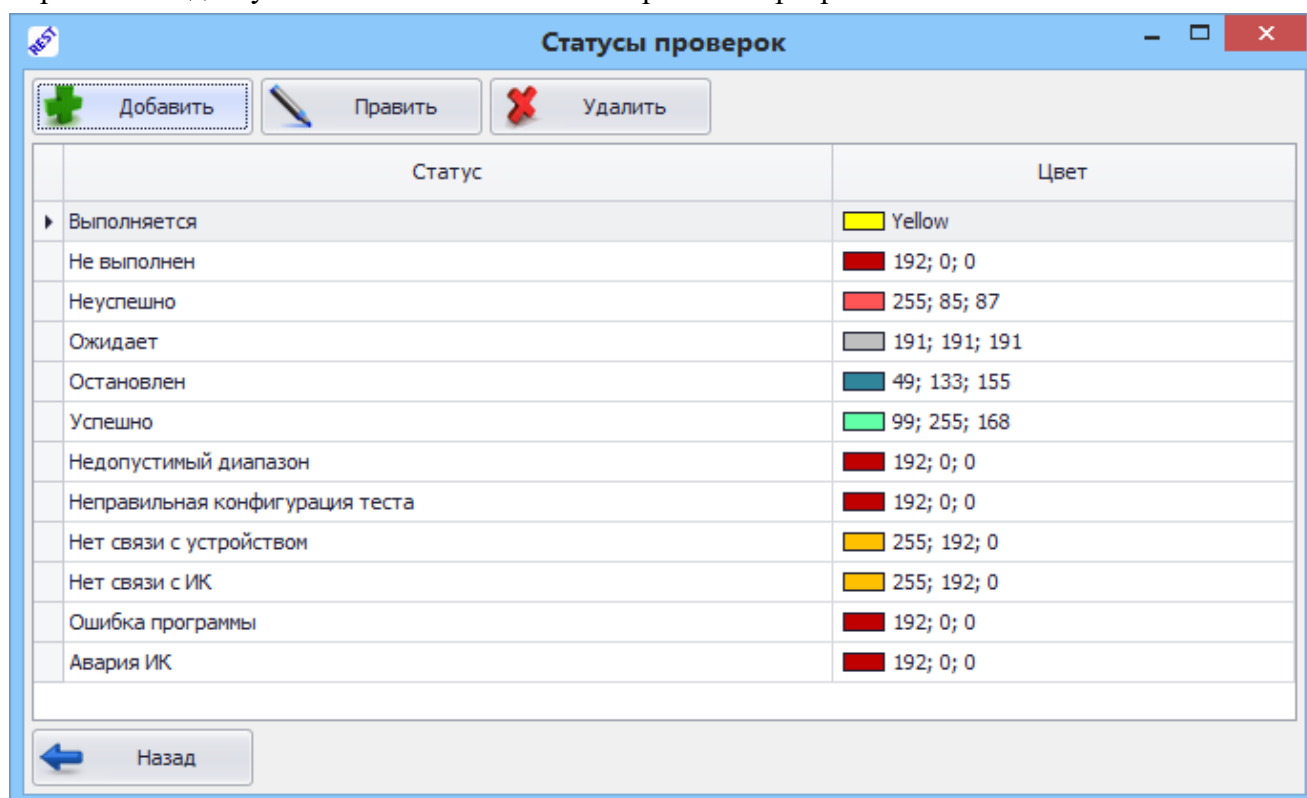


Рисунок 3.157

В верхней части окна расположена кнопочная панель.

Для добавления статуса проверок в справочник необходимо нажать на кнопку «Добавить», в результате откроется окно «Добавление статуса проверок» (Рисунок 3.158).

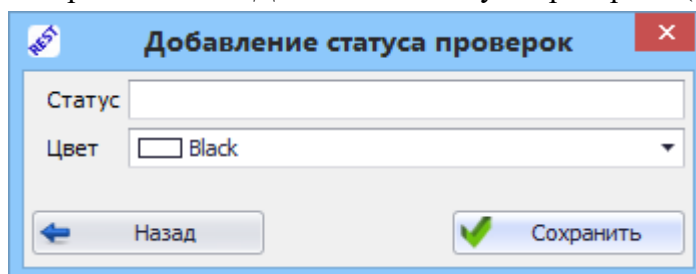


Рисунок 3.158

В поле «Статус» необходимо ввести название добавляемого статуса проверки.

В поле «Цвет» нужно задать цвет нового статуса, выбор которого осуществляется из возможных вариантов палитры.

После заполнения данных полей необходимо нажать кнопку «Сохранить». Запись будет сохранена и появится в списке элементов справочника.

При нажатии на кнопку «Править» открывается форма «Редактирование статуса проверок» с заполненными полями, доступными для редактирования.

Для удаления статуса проверки из справочника необходимо выделить его мышью в таблице и нажать на кнопку «Удалить», при этом пользователю будет выдано сообщение, с просьбой подтвердить удаление (Рисунок 3.159), и, в случае положительного ответа, запись будет удалена.

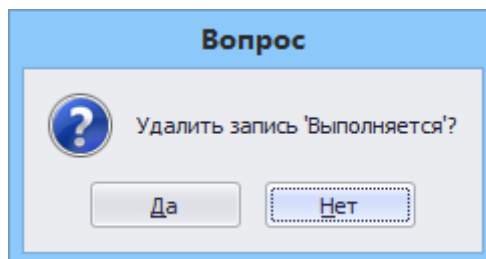


Рисунок 3.159

3.4.5.7 Стили протоколов

Для открытия справочника стилей протоколов (Рисунок 3.160), необходимо в выпадающем списке «Справочники» выбрать пункт «Стили протоколов». Данный вид справочника доступен только пользователю с ролью «Программист».

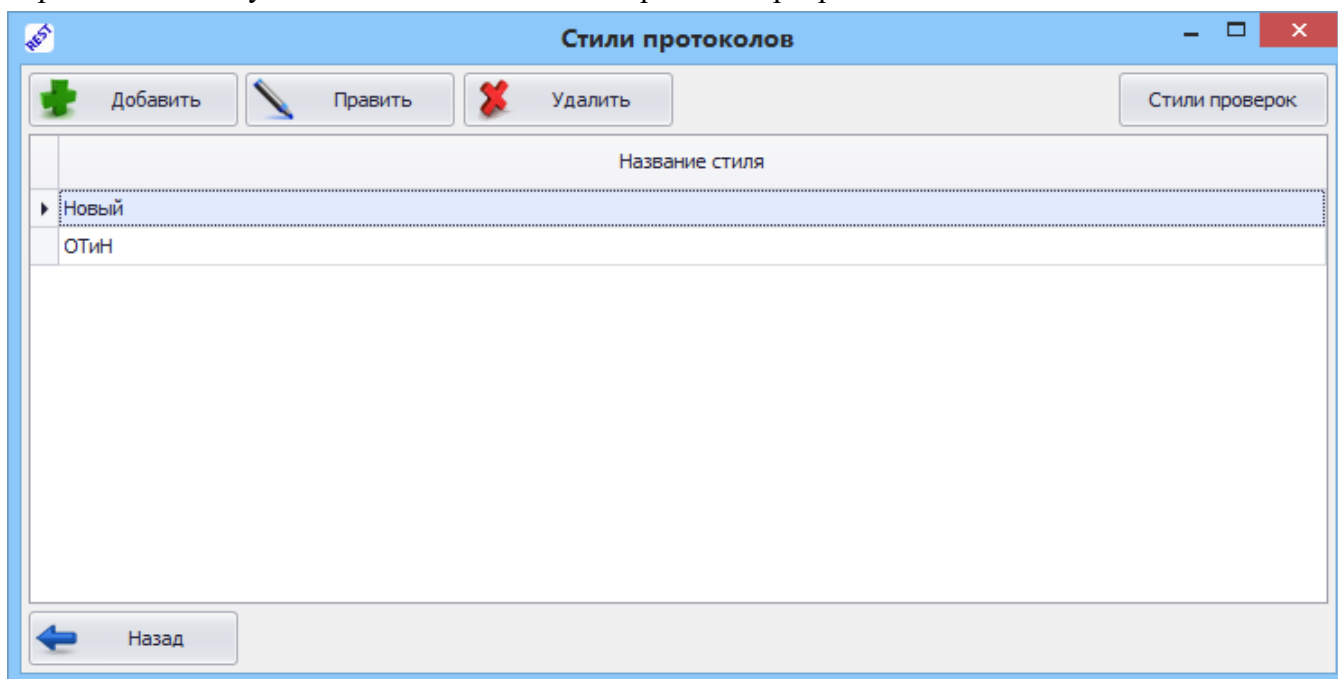


Рисунок 3.160

В верхней части окна расположена кнопочная панель.

Для добавления стиля протокола в справочник необходимо нажать на кнопку «Добавить», в результате откроется окно «Добавление стиля протокола» (Рисунок 3.161).

Тип проверки	Шаблон стиля проверки
▶ Реле напряжения	
Орган направленности ДЗ	
Логика	
Реле времени по напряжению	
Реле времени по частоте	
Приращение по напряжению	
Подключение	
Реле сопротивления: блокировка при кач...	
Реле сопротивления: ОКП	
Реле сопротивления: круговая	
Реле сопротивления: круговая со смещен...	
Реле времени по току	Время 1
Реле сопротивления: полигональная	Полигональная 1

Рисунок 3.161

В поле «Название стиля» необходимо ввести название добавляемого стиля протокола.

В поле «Шаблон протокола» нужно выбрать из представленного списка шаблон протокола, загружаемый из Справочники → Шаблоны отчетов.

В столбце «Тип проверки» представлен список всех типов проверок. Для каждого типа имеется возможность выбрать шаблон стиля проверки.

После заполнения данных полей необходимо нажать кнопку «Сохранить». Запись будет сохранена и появится в списке элементов справочника.

При нажатии на кнопку «Править» открывается форма «Редактирование стиля протокола» с заполненными полями, доступными для редактирования.

Для удаления стиля протокола из справочника необходимо выделить его мышью в таблице и нажать на кнопку «Удалить», при этом пользователю будет выдано сообщение, с просьбой подтвердить удаление (Рисунок 3.162), и, в случае положительного ответа, запись будет удалена.

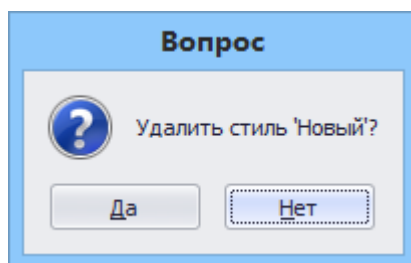


Рисунок 3.162

3.4.6 Шаблоны отчетов

Для открытия справочника со списком шаблонов (Рисунок 3.163), необходимо в выпадающем списке «Справочники» выбрать пункт «Шаблоны отчетов».

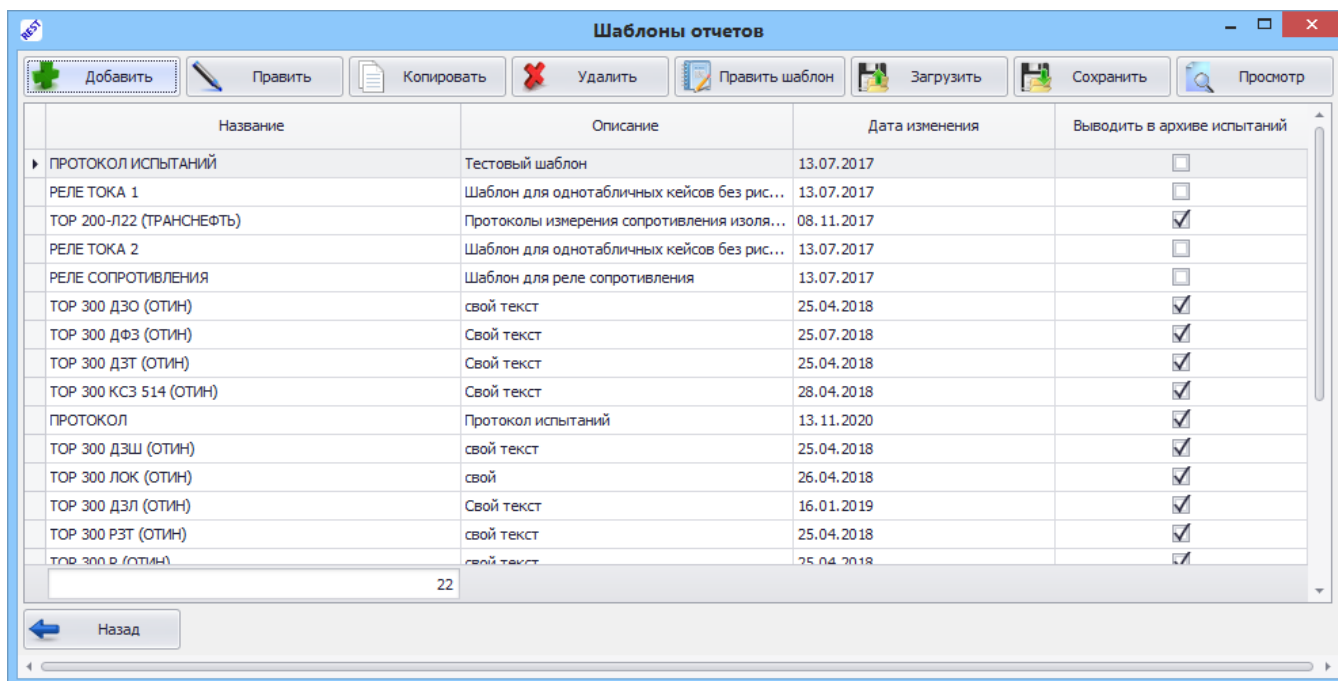


Рисунок 3.163

В верхней части окна располагается кнопочная панель управления шаблонами отчета.

Редактор предоставляет пользователю удобные средства для разработки внешнего вида отчетов (инструмент FastReport) и позволяет сохранять/редактировать/экспортировать/импортировать шаблоны отчетов.



Для добавления нового шаблона отчета необходимо нажать кнопку  **Добавить** на панели управления шаблонами отчета, после чего откроется форма «Добавление нового отчета» (Рисунок 3.164).

Рисунок 3.164

Обязательным полем (ключевым) для создания нового шаблона является «*Наименование отчета*», также данное поле для каждого шаблона должно быть уникальным (не повторяющимся).

В поле «*Файл шаблона отчета*» отображается название файла шаблона отчета. Чтобы прикрепить готовый шаблон отчета нужно нажать на кнопку , после чего открывается стандартное диалоговое окно (Рисунок 3.165), через которое осуществляется выбор шаблона отчета формата .fpx.

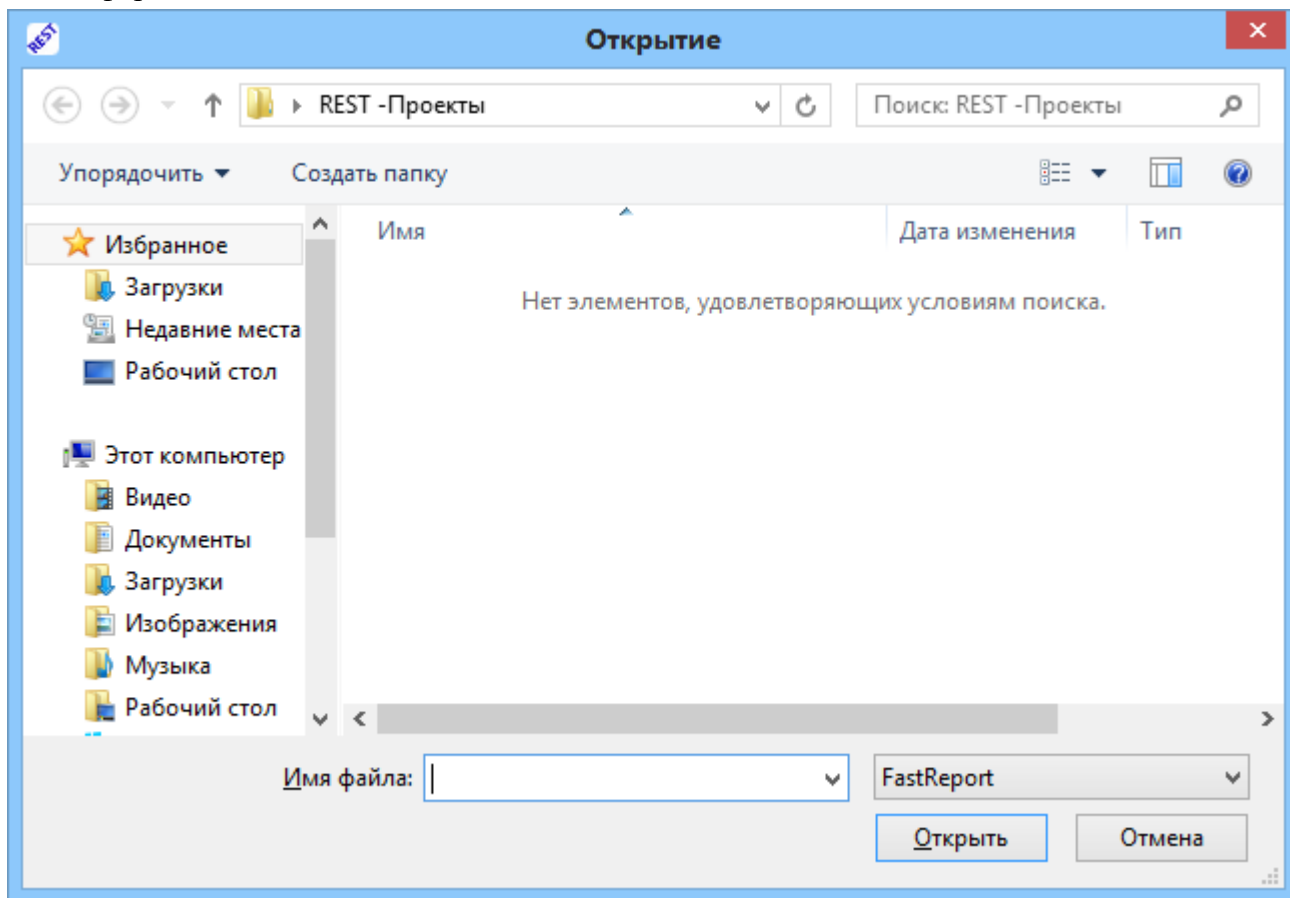



Рисунок 3.165

Для удаления шаблона нужно нажать на кнопку  в поле «*Файл шаблона отчета*».

В поле «*Проект*» необходимо выбрать проект, к которому будет привязан текущий шаблон отчета. Можно привязать как отдельный проект, так и все проекты сразу. После привязки проекта и сохранения шаблона, данный вид шаблона будет доступен для привязанного проекта при формировании отчета по протоколу.

В поле «*Описание*» необходимо записать краткое описание создаваемого отчета.

После заполнения всех необходимых данных отчета, необходимо нажать кнопку  **Сохранить**, для вызова дизайнера отчетов.

Дизайнер отчетов используется для создания шаблона отчета. Дизайнер предоставляет пользователю удобные средства для разработки внешнего вида отчета и позволяет сразу выполнить предварительный просмотр. Подробное описание дизайнера отчетов дано в руководстве по эксплуатации FastReport: «FastReport.Net Руководство пользователя».

Для сохранения нового шаблона отчета в БД нужно заполнить необходимые данные об отчете и создать отчет в дизайнерах.


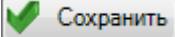
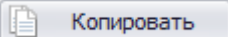
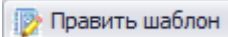
Для редактирования общей информации об отчете необходимо выделить изменяемую запись в списке отчетов и нажать кнопку  **Править** на панели управления шаблонами отчета (Рисунок 3.163) или дважды кликнуть левой клавишей мыши по записи в таблице, после чего откроется форма «*Редактирование информации об отчете*» с заполненными данными, доступными для редактирования (Рисунок 3.166).

Рисунок 3.166

Для сохранения внесенных изменений необходимо нажать кнопку . Кнопка «Назад» отменяет редактирование информации. При редактировании информации о шаблонах также действуют условия ввода ключевых полей.

Для копирования информации об отчете, необходимо выделить запись в таблице шаблонов (Рисунок 3.163) и нажать кнопку  на соответствующей панели управления отчетами. В результате откроется форма «Добавление нового отчета» с заполненными данными, которые были использованы при построении выбранного отчета.

Для редактирования шаблона отчета, сохраненного в БД, необходимо выделить изменяемую запись в таблице шаблонов (Рисунок 3.163) и нажать кнопку  на соответствующей панели управления отчетами. Для редактирования шаблона откроется дизайнер отчета с загруженным отчетом (Рисунок 3.167). Редактирование шаблона отчета «Протокол» доступно только пользователю с ролью «Программист».

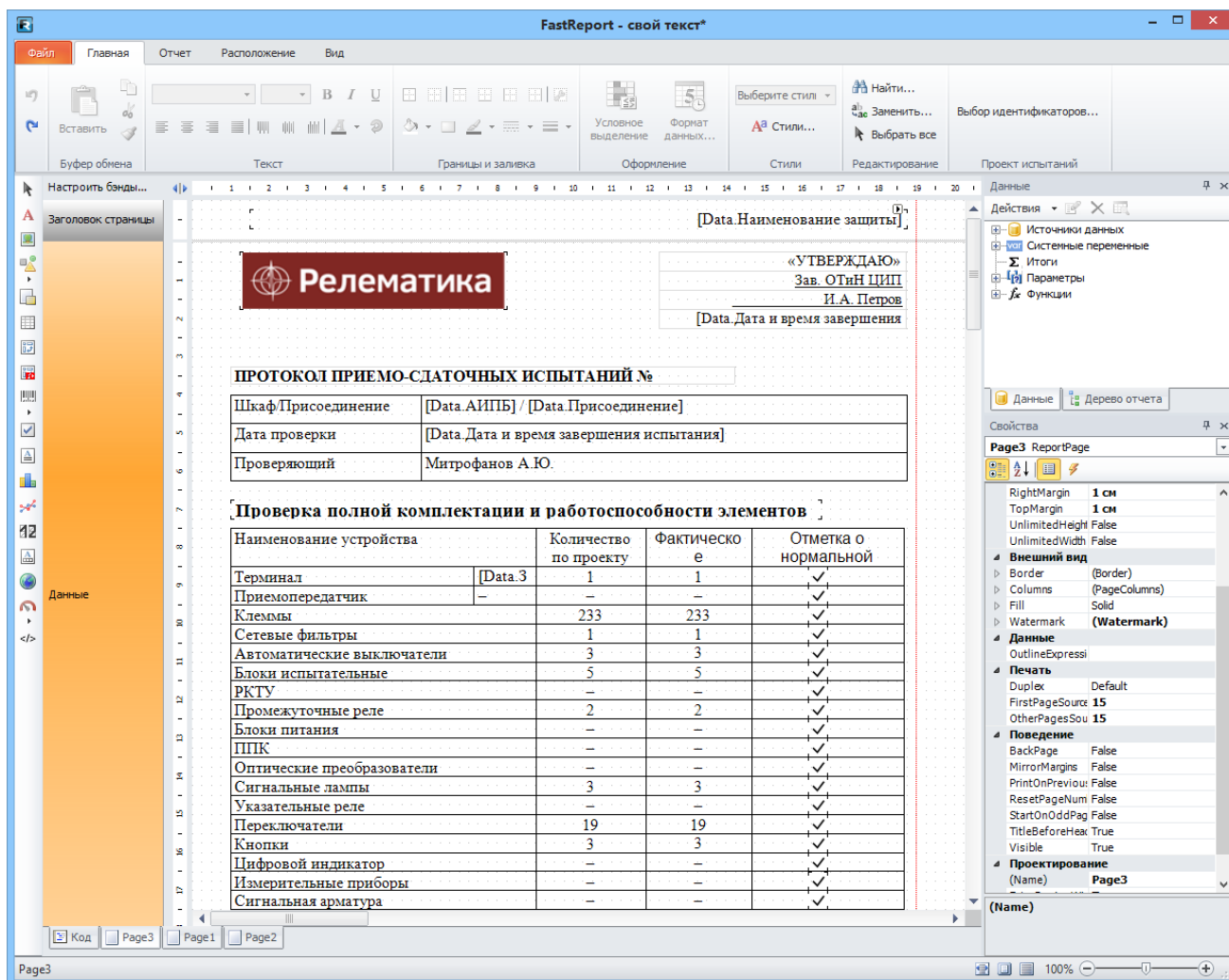


Рисунок 3.167

Подробное описание дизайнера отчетов дано в руководстве по эксплуатации FastReport: «FastReport.Net Руководство пользователя».

В дизайнера отчетов реализована возможность вставки таблиц и изображений с результатами испытаний.

Для вставки изображения (графика проверки) в шаблон отчёта, необходимо поместить на бэнд «Данные» элемент «Рисунок» (Рисунок 3.168) и задать идентификатор проверки в свойстве 'ImageLocation' (Рисунок 3.169). Идентификатор проверки выбирается в окне «Свойства проекта» вызываемом по нажатию на кнопку «Выбор идентификаторов» (Рисунок 3.169).

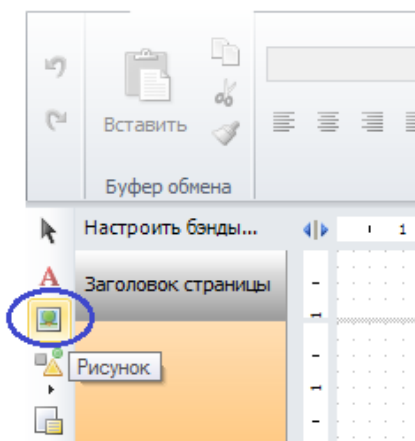


Рисунок 3.168

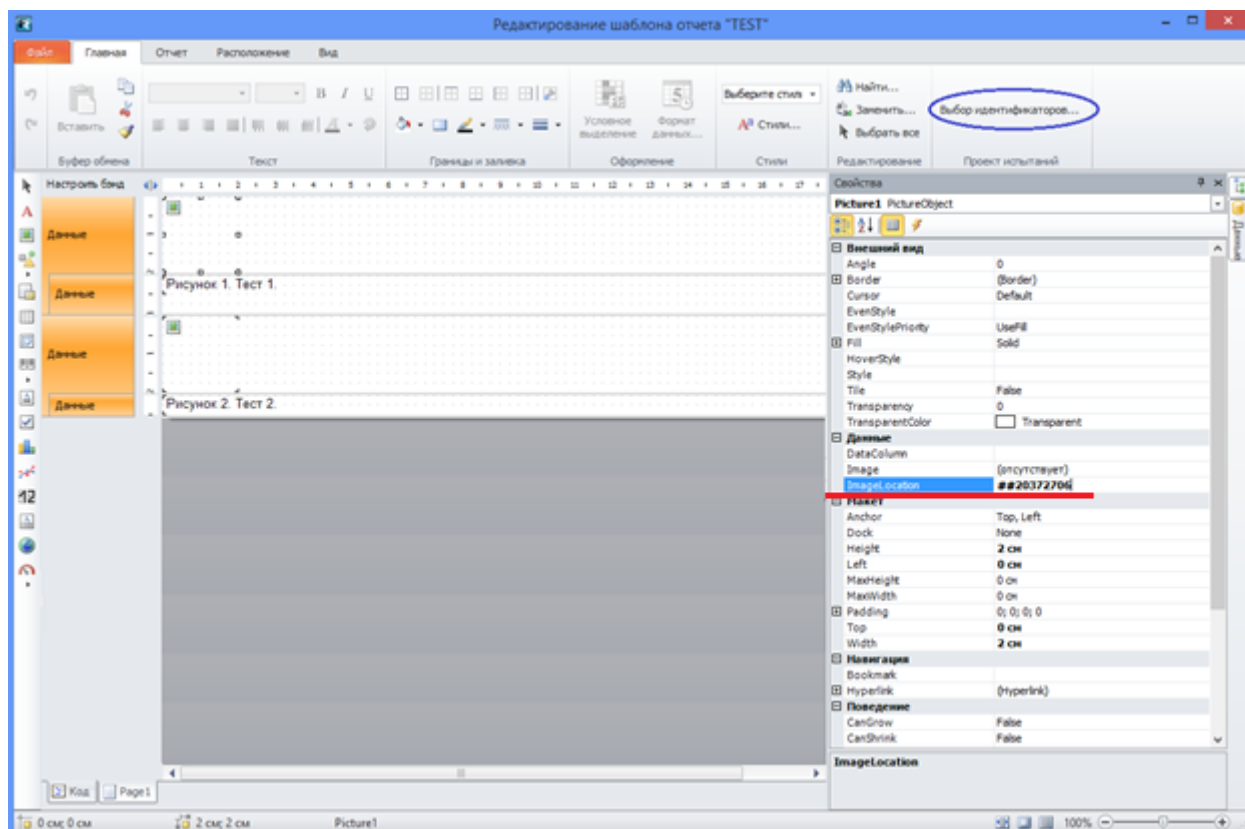


Рисунок 3.169

Для корректного отображения изображения в сформированном отчёте, необходимо вставить элемент «Рисунок» в отдельный бэнд «Данные», а подпись к изображению поместить в детальный бэнд текущего (Рисунок 3.170).

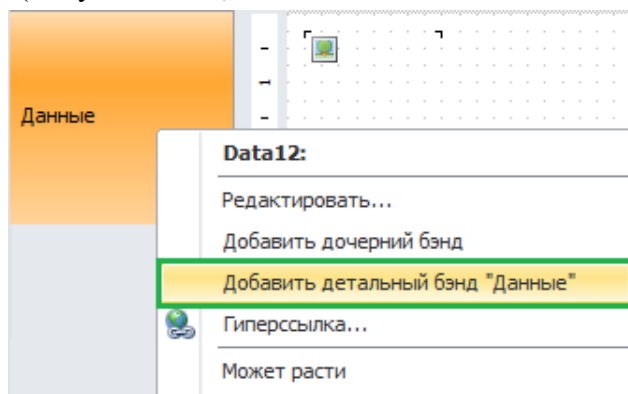


Рисунок 3.170

Также обоим бэндам необходимо задать следующие свойства (Рисунок 3.171).

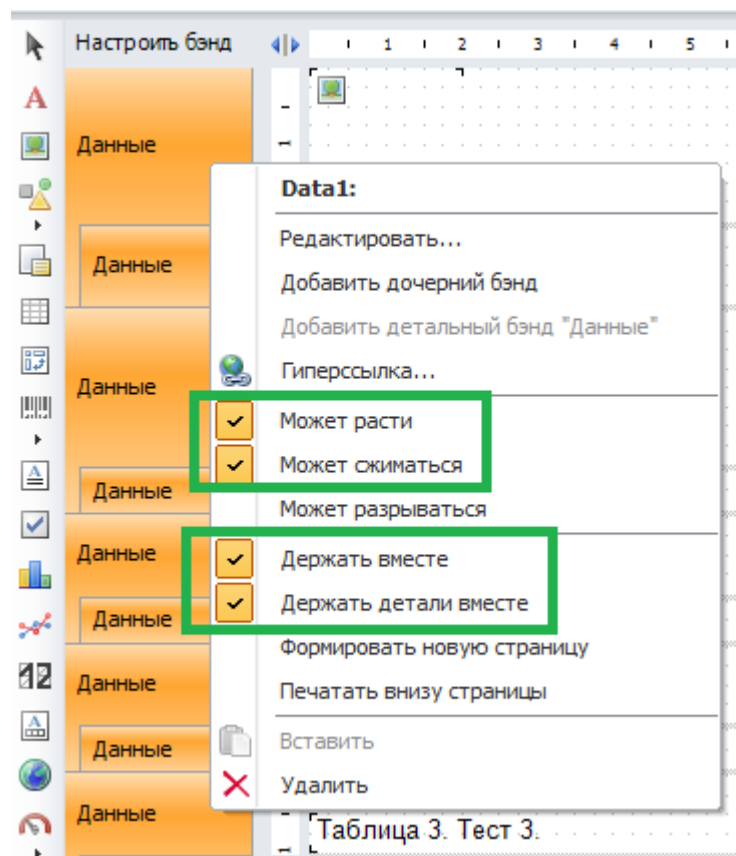


Рисунок 3.171

Для вставки таблицы с результатами испытания в шаблон отчёта, необходимо добавить объект «Таблица» (Рисунок 3.172) размером 1x1 (размер задается свойствами ColumnCount=1, RowCount=1) и в поле 'Text' (Рисунок 3.173) единственной ячейки таблицы задать идентификатор проверки и номер таблицы (если не указать номер, то будет браться таблица под №1). Идентификатор проверки выбирается в окне «Свойства проекта» вызываемом по нажатию на кнопку «Выбор идентификаторов» (Рисунок 3.173).

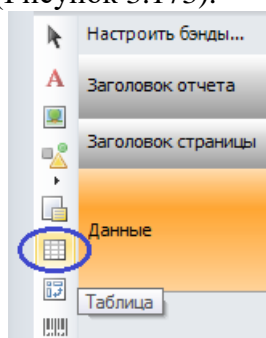


Рисунок 3.172

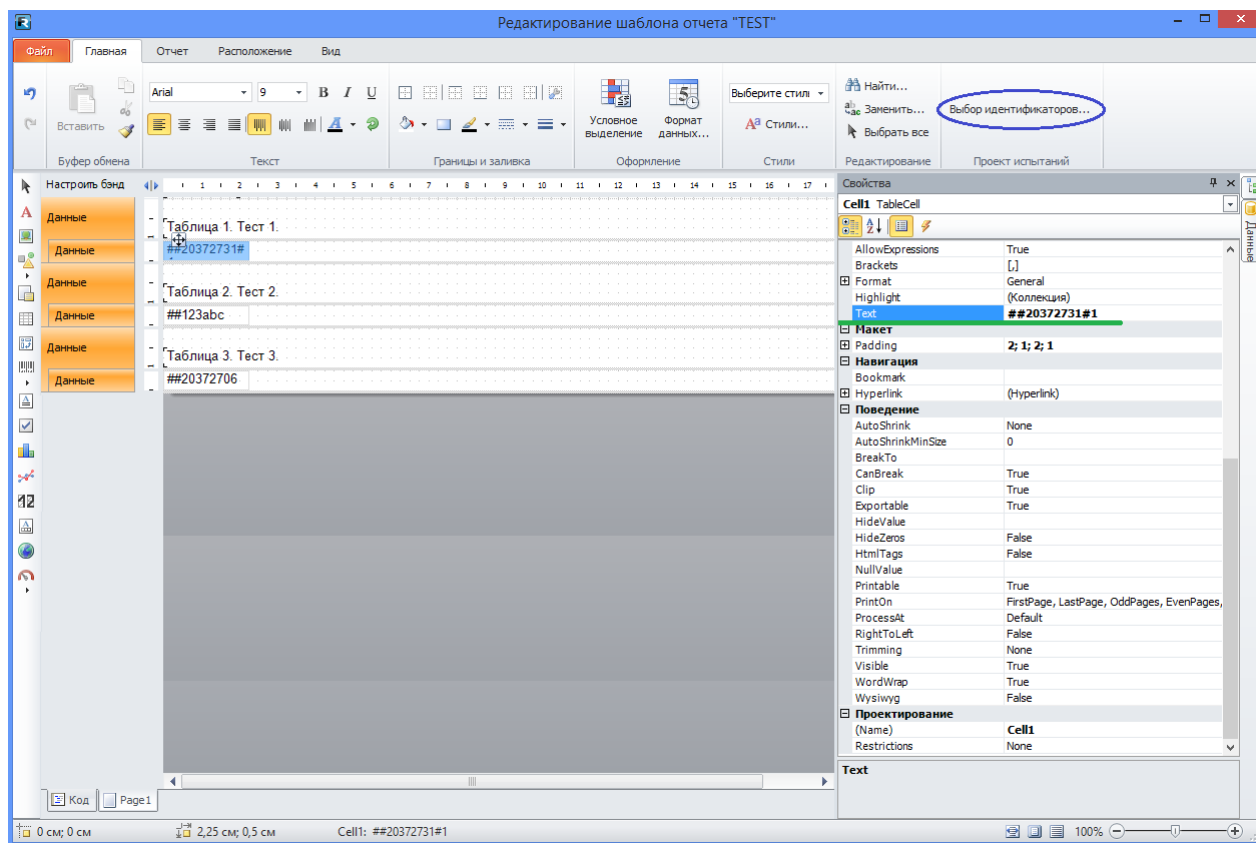


Рисунок 3.173

Для корректного отображения таблицы в отчете, необходимо вставить объект «Таблица» в детальный бэнд отдельного бэнда «Данные», и задать детальному дата-бэнду следующие свойства (Рисунок 3.174).

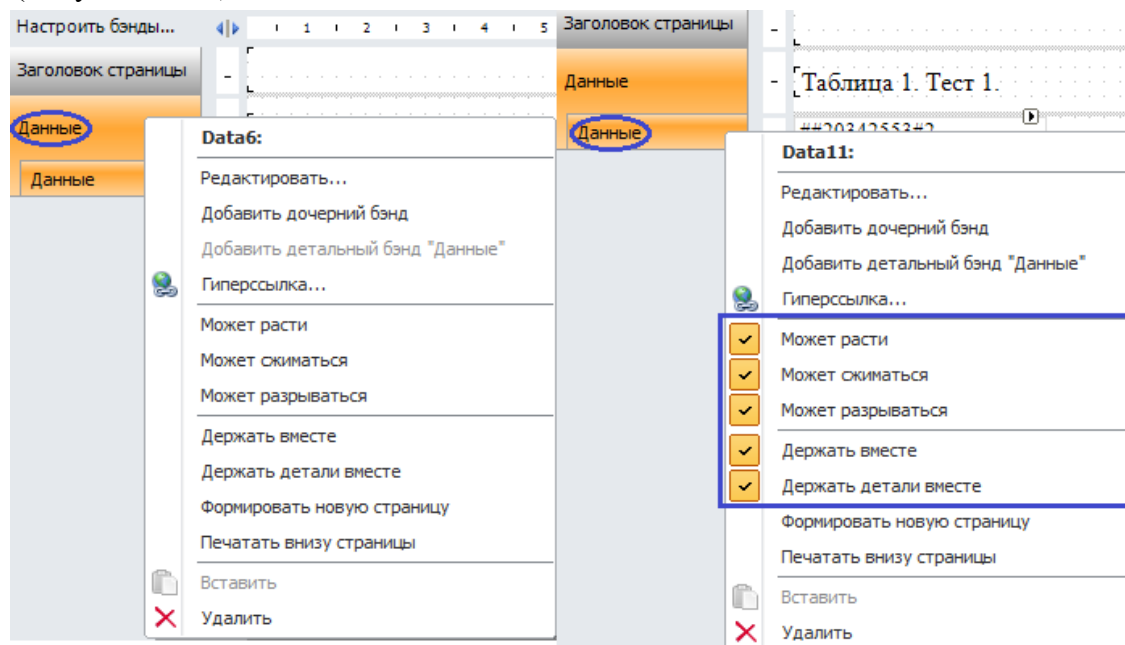
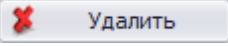


Рисунок 3.174

В самом бэнде «Данные» следует расположить заголовок таблицы.

Для изменения шрифта и размера текста таблицы, необходимо изменить шрифт в единственной ячейке с идентификатором. Он будет применен для всей таблицы.

Для сохранения измененного шаблона в БД необходимо нажать кнопку «Сохранить» в дизайнера отчетов. По завершению редактирования и закрытию дизайнера отчетов список шаблонов будет содержать новую версию отчета.

Для удаления шаблона отчета из БД необходимо выделить удаляемую запись в таблице шаблонов (Рисунок 3.163) и нажать кнопку  на панели управления. Удалять шаблоны отчетов может только пользователь с ролью «Программист». Программа выдаст сообщение, предупреждающее от случайного нажатия кнопки удаления (Рисунок 3.175). Если выделенный шаблон необходимо удалить, то нужно нажать «Да», в противном случае – «Нет».

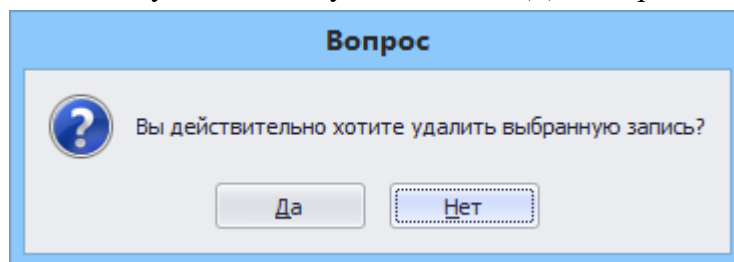
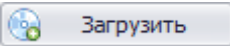


Рисунок 3.175

Для импорта шаблона с диска в БД нужно нажать кнопку  (Рисунок 3.163) и программа выведет окно для выбора отчета (Рисунок 3.176).

Кнопка  содержит двойной функционал:

- Создание нового шаблона отчета;
- Замена сохраненного в БД шаблона отчета на загруженный с диска.

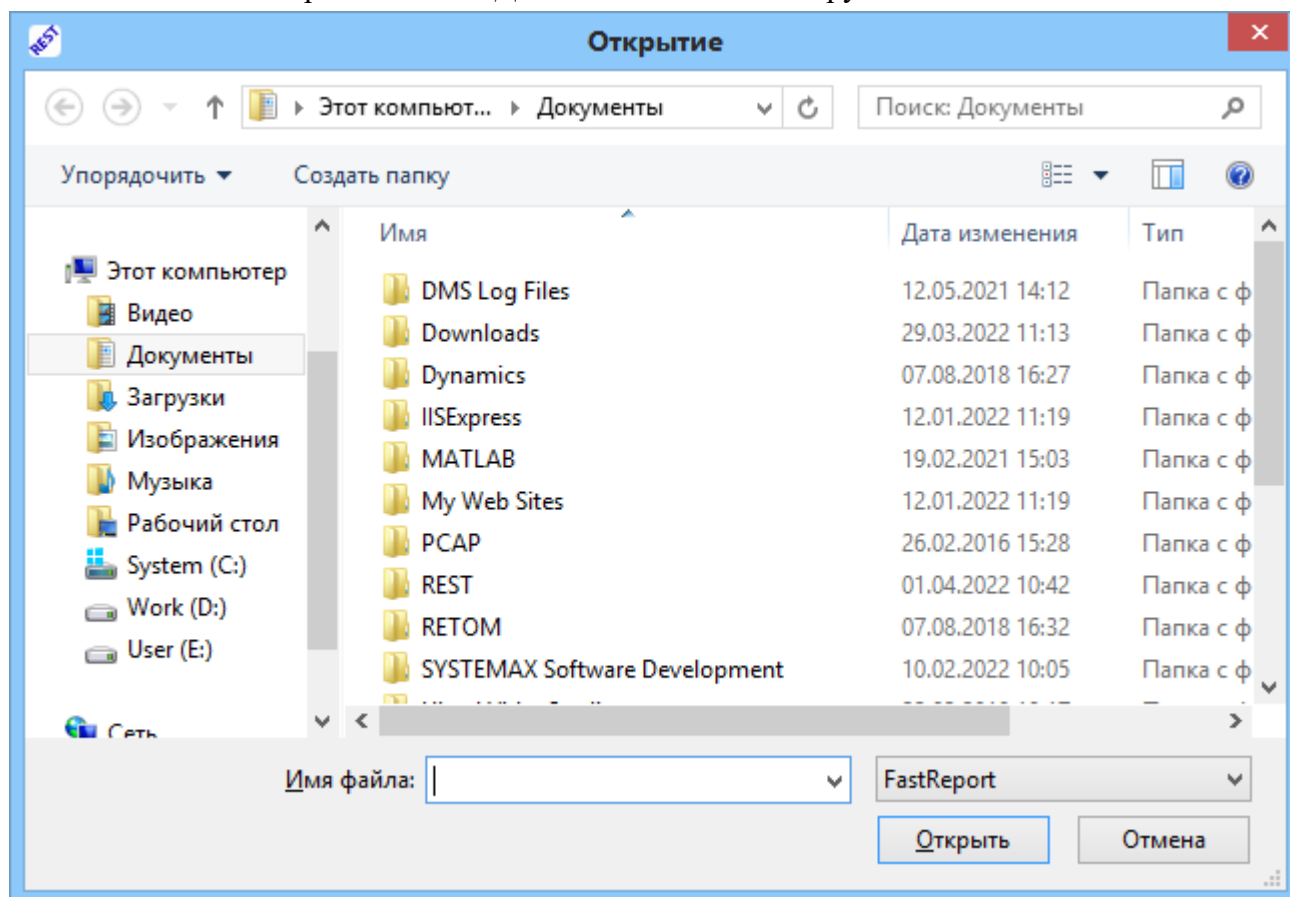


Рисунок 3.176

Диалоговое окно выбора загружаемого шаблона содержит фильтр файлов по типу. То есть в окне отображаются только те файлы, что имеют расширение шаблона отчета (.FRX).

Для загрузки шаблона в БД, нужно найти файл шаблона на диске, выбрать его и нажать кнопку «Открыть». Файл считается выбранным, если его название появилось в поле «Имя файла».

Соответственно, для отмены загрузки шаблона нужно нажать кнопку «Отмена».

После выбора шаблона и нажатия кнопки «Открыть», программа выдает сообщение (Рисунок 3.177), которое определяет, куда пользователь хочет записать шаблон отчета – вместо выделенного шаблона отчета (под этим же названием и описанием, но с заменой шаблона) или создать новый шаблон отчета (новая запись в таблице шаблонов отчетов).

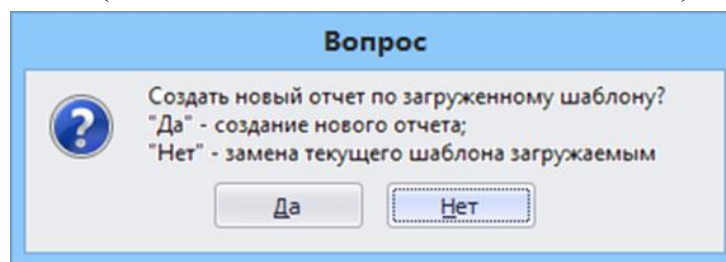




Рисунок 3.177

Для создания нового шаблона отчета необходимо нажать кнопку «Да». Будет выведено окно для добавления информации об отчете (Рисунок 3.164). Только после корректного заполнения всех полей шаблона и нажатия кнопки «Сохранить», программа откроет главное окно модуля (Рисунок 3.163) с обновленным списком (с новой добавленной записью).

Для замены сохраненного в БД шаблона на выбранный, до нажатия кнопки «Загрузить», необходимо выделить ту запись, чей шаблон должен быть заменен. После нажатия кнопки «Нет», программа автоматически заменяет старый шаблон на загруженный. И в дальнейшей работе будет использоваться новый загруженный шаблон.

Для сохранения шаблона отчета на диск необходимо выбрать сохраняемый шаблон из списка шаблонов отчетов и нажать кнопку  Сохранить (Рисунок 3.163). После этого программа выведет окно «Сохранить как» для сохранения отчета, аналогичное окну «Открыть» (Рисунок 3.176). В окне «Сохранить как» необходимо выбрать папку, куда требуется сохранить шаблон отчета, и ввести имя файла шаблона. По умолчанию, программа предлагает то же имя шаблона, что имеется в БД.

После нажатия кнопки «Сохранить» копия шаблона отчета появится на диске в выбранной папке в виде файла с расширением *.FRX.

Для предварительного просмотра отчета необходимо выбрать шаблон, отчет которого нужно построить, и нажать кнопку  Просмотр на панели управления шаблонами отчета (Рисунок 3.163).

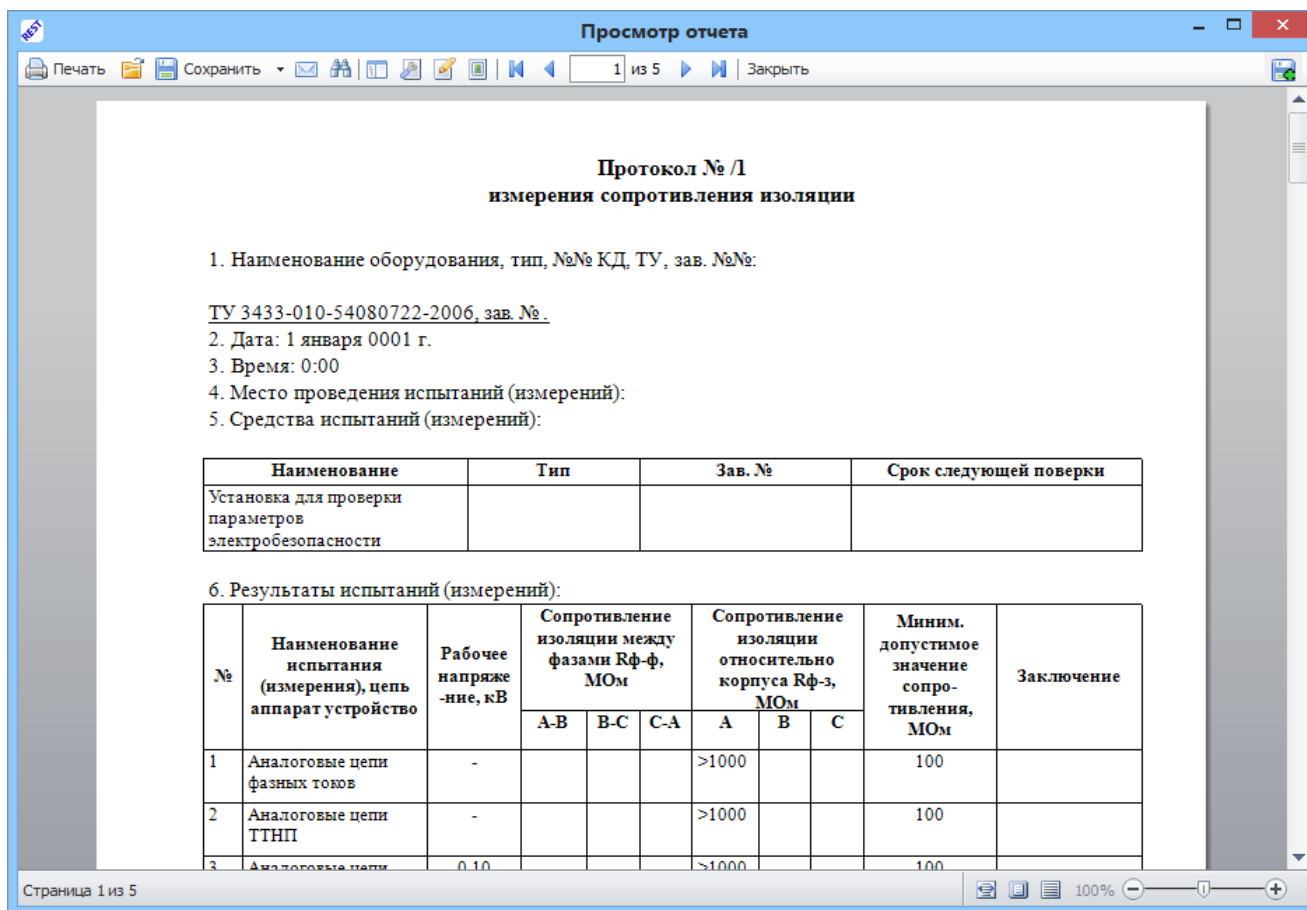
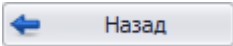


Рисунок 3.178

Кнопка  в окне «Шаблоны отчетов» (Рисунок 3.163) выполняет закрытие окна.

3.4.7 Импорт

Доступ к импорту объектов осуществляется из группы «Сервис» панели управления и через контекстное меню мобильного окна «Проекты». При нажатии на кнопку или выбрав пункт контекстного меню, открывается список, в котором представлены возможные варианты импорта (Рисунок 3.179).

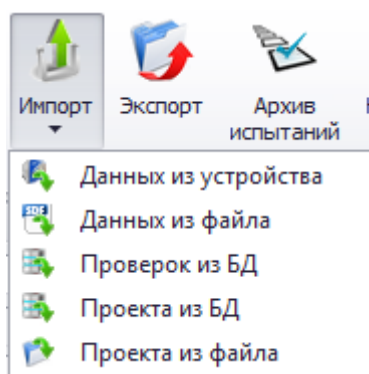


Рисунок 3.179

- Импорт данных из устройства.

При выборе данной команды будет открыто окно (Рисунок 3.180), в котором необходимо ввести настройки подключения и выбрать терминал/шкаф РЗА.

NEST **Импорт данных из устройства**

Проект: Тест\Тест) ДЗТ 513

Терминал/Шкаф РЗА

Название: _____

Канал связи: Ethernet

Адрес: _____

Поиск/подключение

Ethernet

IP-адрес: 192.168.50.111

Порт: 3300

Устройство РЗА не подключено

Импортируемые данные

Уставки

Сигналы для контрольного выхода

Входные/выходные сигналы

Назад Импортировать

Рисунок 3.180

В поле «Название» необходимо ввести название терминала/шкафа РЗА, к которому требуется подключиться.

В поле «Канал связи» необходимо выбрать из выпадающего списка тип канала связи: «Ethernet»/«USB-COM».

В зависимости от выбранного типа канала связи будут доступны соответствующие параметры.

После заполнения всех полей необходимо нажать на кнопку «Поиск/Подключение».

В случае неуспешного подключения программа выдаст предупредительное сообщение:

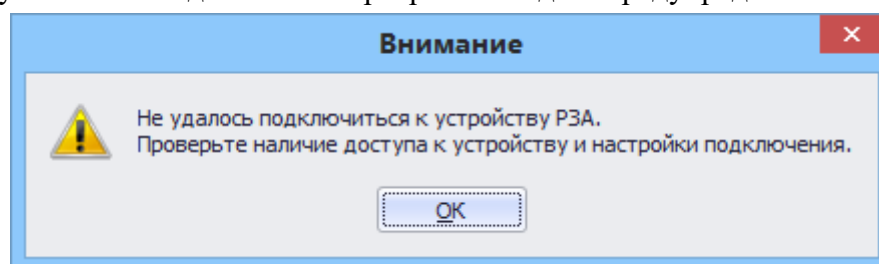


Рисунок 3.181

В случае успешного подключения к устройству будет выдан соответствующий статус подключения и активируется кнопка «Импортировать» (Рисунок 3.182).

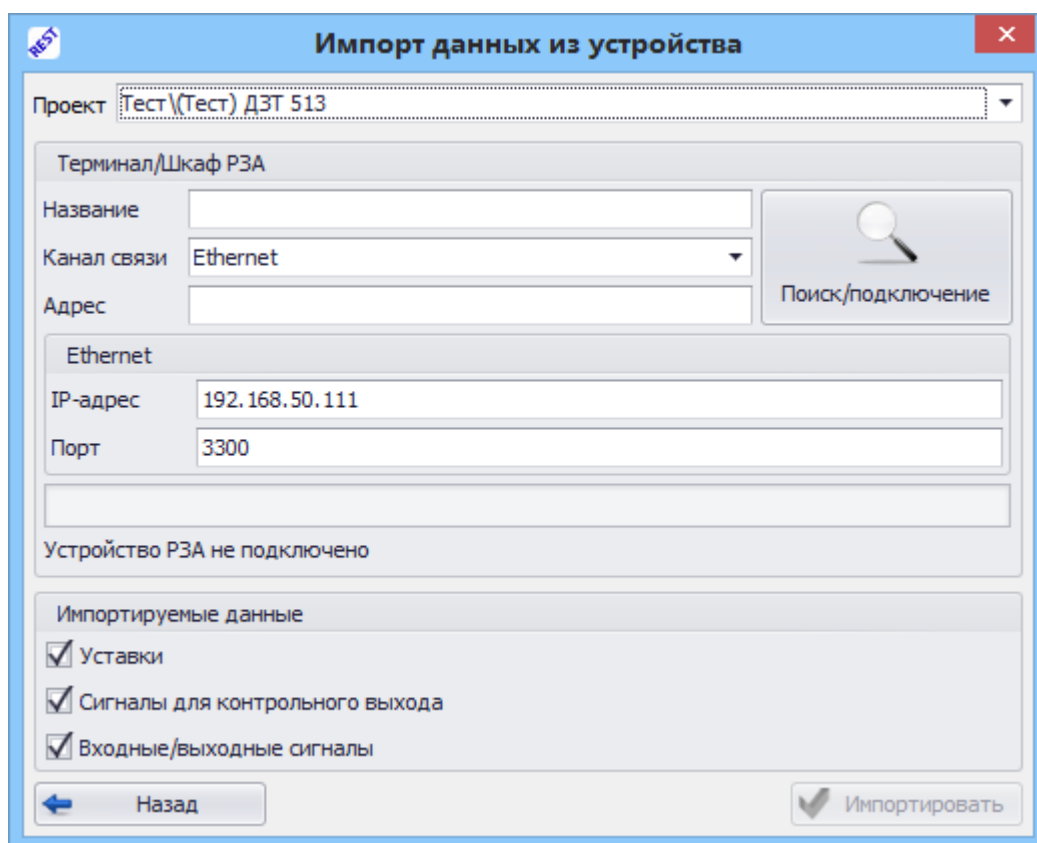


Рисунок 3.182

После успешного подключения нужно выбрать импортируемые данные путем установки «галочек» в соответствующие поля:

- Уставки;
- Сигналы для контрольного выхода;
- Входные/Выходные сигналы.

Для начала импорта данных необходимо нажать кнопку «Импортировать».

После завершения импорта, данные будут добавлены к имеющимся спискам данных в соответствующие таблицы выбранных мобильных окон (согласно установленным галочкам). В случае совпадения наименований между импортируемыми данными и уже существующими в списках, они будут заменены на импортируемые. Программа выдаст информирующее сообщение о количестве импортируемых данных (Рисунок 3.183).

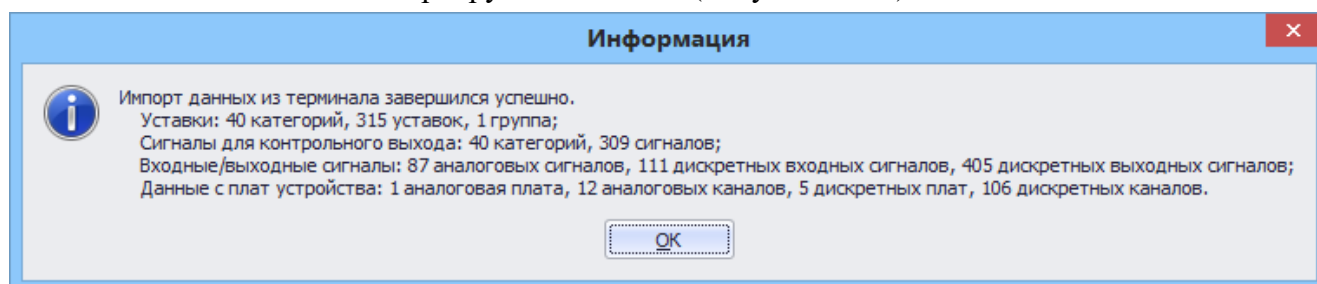


Рисунок 3.183

- Импорт данных из файла.

При выборе данной команды откроется окно (Рисунок 3.184) для выбора файла требуемого расширения:

- ".mset" - импорт уставок и сигналов для КВ из файла микры;
- ".flf" - импорт сигналов для КВ из файла сигналов терминала;
- ".sdf" - импорт уставок из файла описаний уставок терминала.

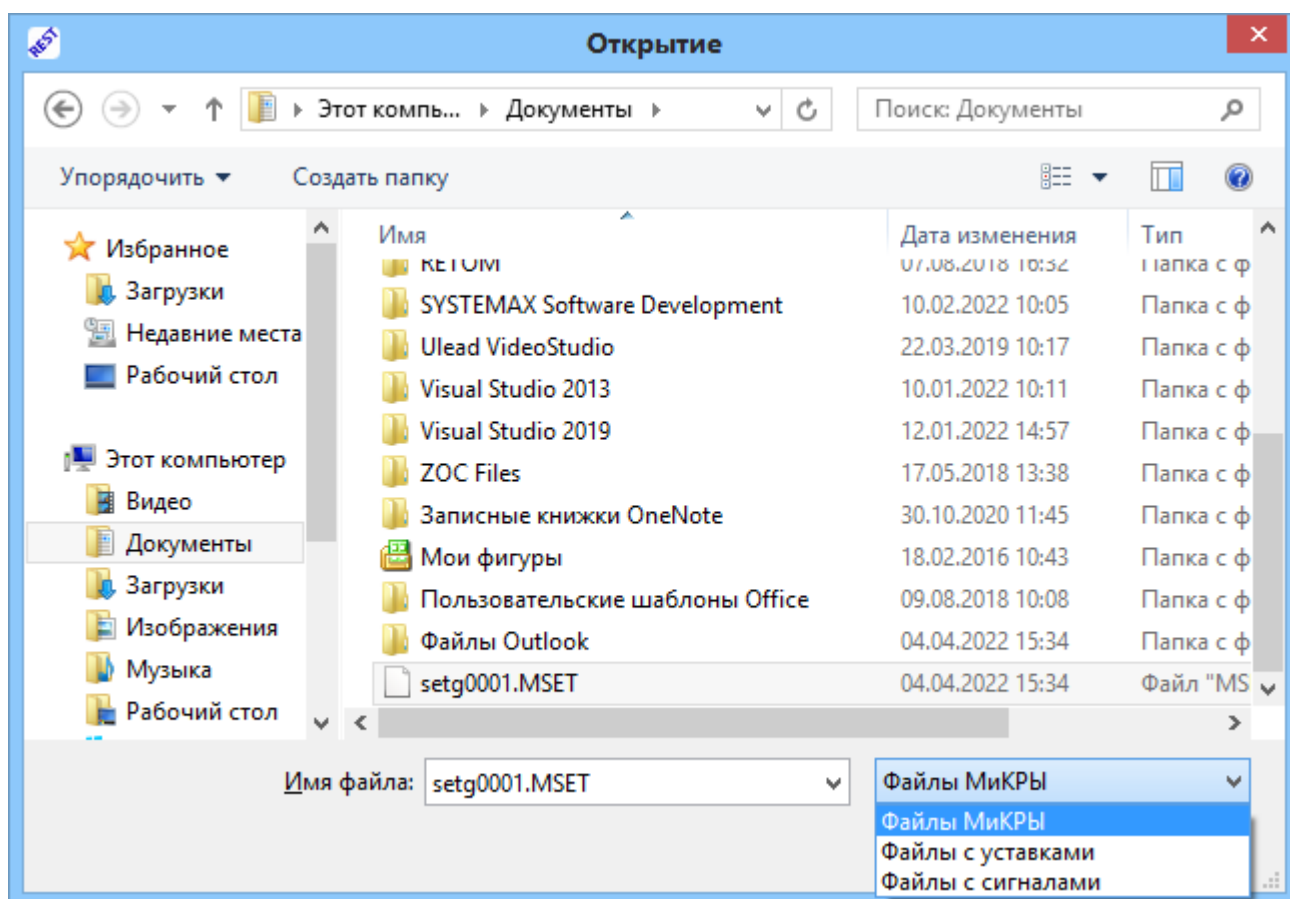


Рисунок 3.184

После завершения импорта данных будут заполнены соответствующие таблицы мобильных окон «Уставки»/«Контрольный выход» и программа выдаст информирующее сообщение о количестве импортируемых данных (Рисунок 3.185).

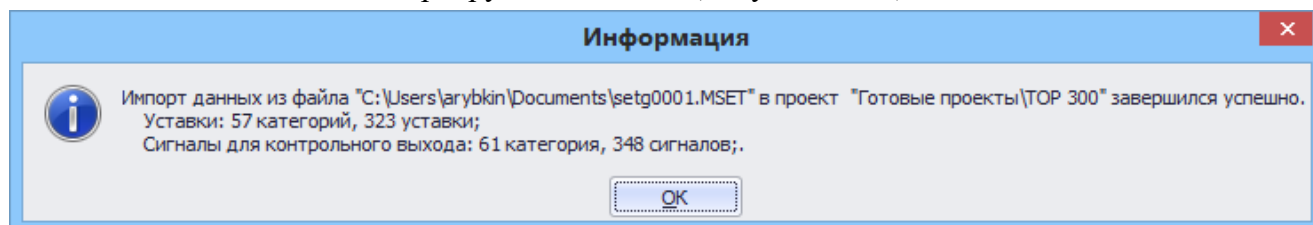


Рисунок 3.185

- Импорт проверок из БД.

Перед выполнением импорта проверок необходимо открыть проект (или создать новый), в который требуется импортировать проверки. Только после открытия проекта команда «Импорт проверок из БД» будет доступна. При выборе данной команды откроется окно для подключения к источнику данных (Рисунок 3.186), в котором нужно ввести данные пользователя, указать сервер и базу данных, из которой требуется импортировать проверки.

Рисунок 3.186

Пользователь * - имя пользователя. В имени не допускается использование символов кириллицы.

Пароль - пароль пользователя.

Сервер * - IP адрес компьютера, где расположен сервер системы, или имя сервера.

База данных * - название базы данных на сервере. Кнопка открывает окно для выбора файла базы данных.

Группа пользователей * Администраторы - список пользователей (права доступа).

Кнопка (Рисунок 3.186) осуществляет выход из импорта.

После заполнения всех полей, необходимо нажать на кнопку , после чего произойдет подключение к базе данных и будет открыто окно выбора проверок для импорта (Рисунок 3.187).

В случае неуспешного ввода параметров подключения программа будет выдавать соответствующие сообщения и предупреждения (см. «сообщения об ошибках»).

Импортировать проверки можно из той же базы данных, в которой сейчас работает пользователь.

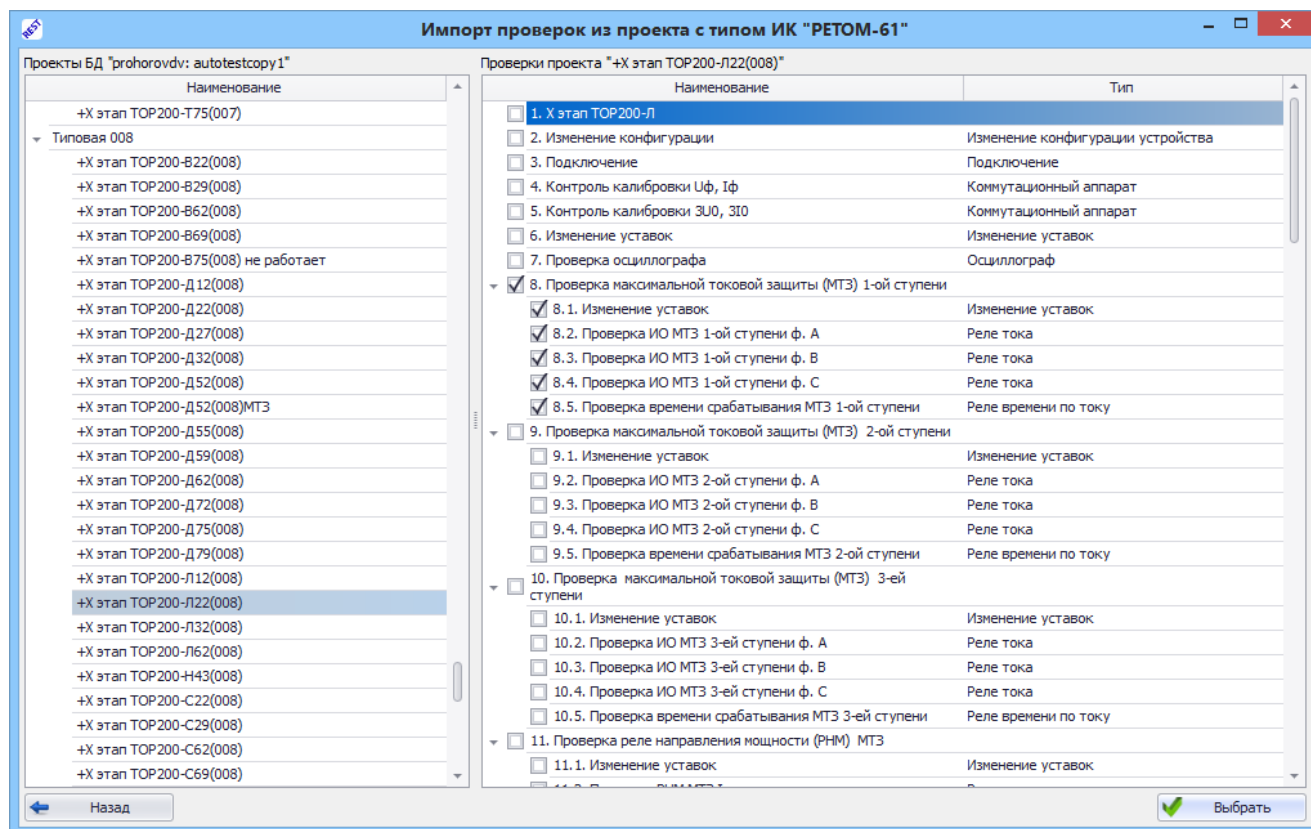


Рисунок 3.187

В правой части окна выбора проверок для импорта находится список проектов. При выборе проекта левой клавишей мыши, в правой части окна будет выдан список проверок данного проекта. Для импорта проверок необходимо отметить галочками требуемые проверки и нажать на кнопку «Выбрать» или «Enter». После этого начнется процесс импортирования выбранных проверок. После завершения импорта, проверки появятся в списке проекта и программа выдаст информирующее сообщение о завершении импорта (Рисунок 3.188).

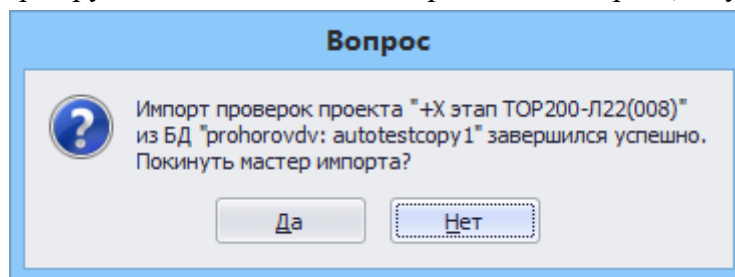


Рисунок 3.188

При нажатии на кнопку «Да» окно выбора проверок для импорта будет закрыто и пользователю будет открыт проект, в который был выполнен импорт проверок. При нажатии на кнопку «Нет» окно выбора проверок для импорта закрыто не будет, тем самым пользователь может продолжить импорт проверок из выбранной базы данных.

- Импорт проекта из БД.

При выборе данной команды откроется окно для подключения к источнику данных (Рисунок 3.189), в котором нужно ввести данные пользователя, указать сервер и базу данных, из которой требуется импортировать проект.

Рисунок 3.189

Пользователь * - имя пользователя. В имени не допускается использование символов кириллицы.

Пароль - пароль пользователя.

Сервер * - IP адрес компьютера, где расположен сервер системы, или имя сервера.

База данных * - название базы данных на сервере. Кнопка открывает окно для выбора файла базы данных.

Группа пользователей * Администраторы - список пользователей (права доступа).

Кнопка **Закреть** (Рисунок 3.189) осуществляет выход из импорта.

После заполнения всех полей, необходимо нажать на кнопку **Войти**, после чего произойдет подключение к базе данных и будет открыто окно выбора проекта для импорта (Рисунок 3.191).

В случае неуспешного ввода параметров подключения программа будет выдавать соответствующие сообщения и предупреждения (см. «сообщения об ошибках»).

При попытке импортировать проект из той же базы данных, в которой сейчас работает пользователь, программа выдает информирующее сообщение.

Рисунок 3.190

При нажатии кнопки «Да» будет произведено подключение к базе данных для импорта (Рисунок 3.191). При нажатии кнопки «Нет» подключение к указанной базе данных будет отменено для возможности соединения с другой базой данных, либо использования функций копирования и вставки проекта в текущей базе данных.

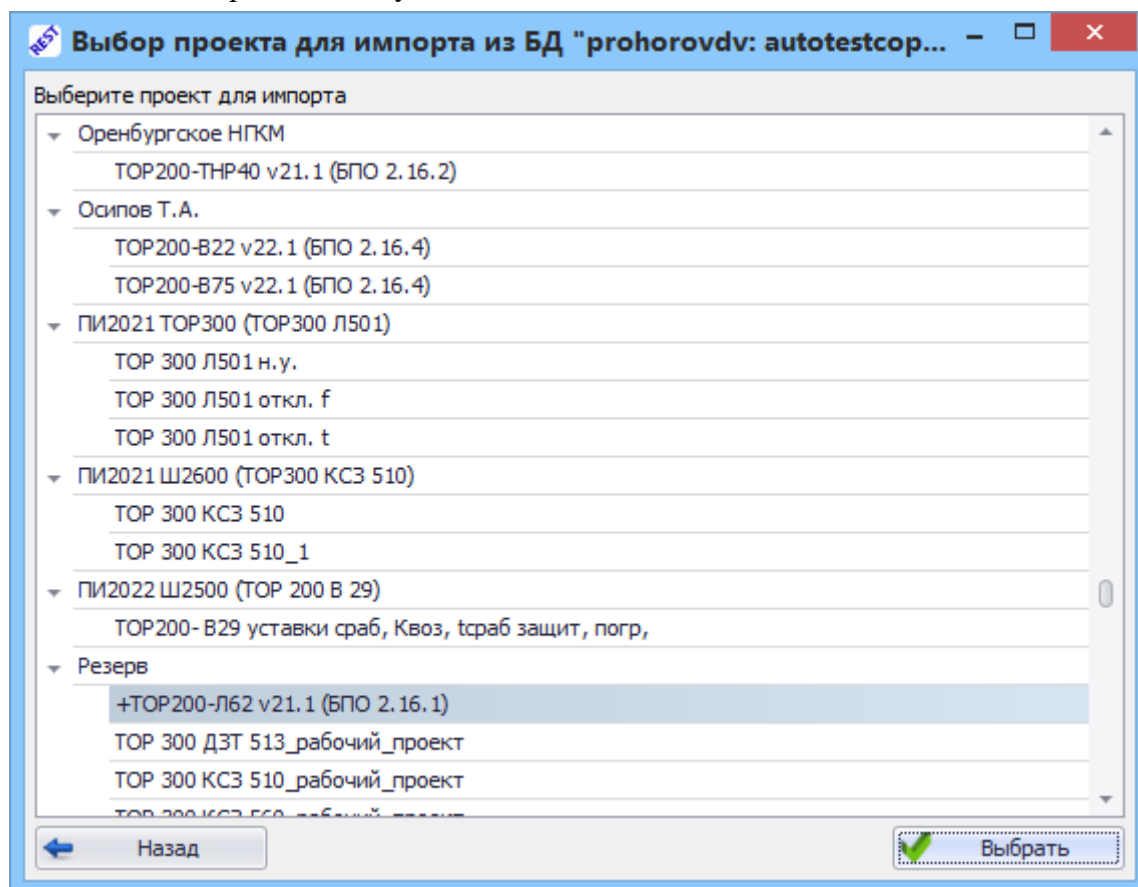


Рисунок 3.191

В окне выбора проекта для импорта необходимо выделить левой клавишей мыши нужный проект из списка, либо воспользоваться клавишами на клавиатуре «стрелка вверх/стрелка вниз» и нажать на кнопку «Выбрать» или «Enter». После этого начнется процесс импортирования данных выбранного проекта. При этом проект импортируется в ту группу проектов текущей базы, на которой был установлен фокус мыши. После завершения импорта проект появится в списке проектов выбранной группы и программа выдаст информирующее сообщение о количестве импортируемых данных (Рисунок 3.192).

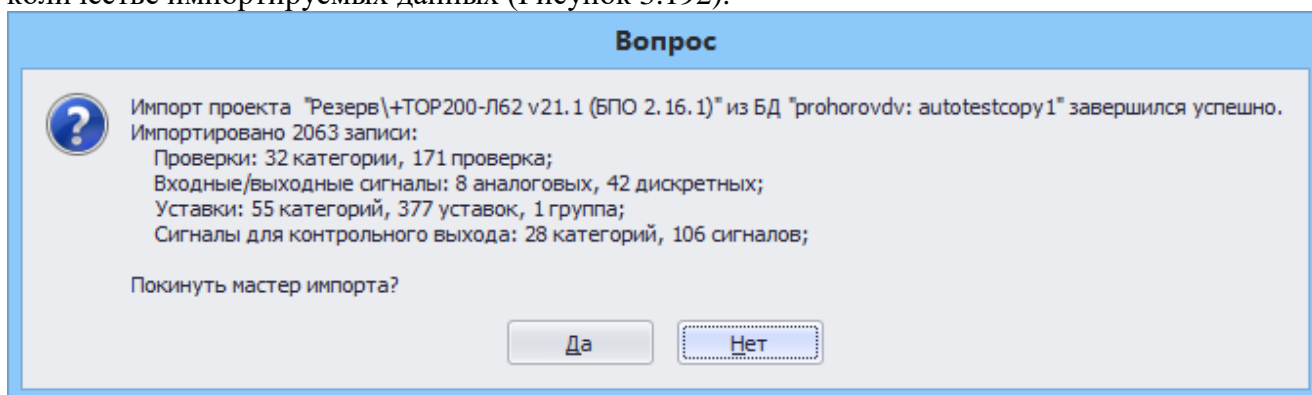


Рисунок 3.192

При нажатии на кнопку «Да» окно выбора проекта для импорта будет закрыто и пользователю будет открыт импортированный проект. При нажатии на кнопку «Нет» окно выбора проекта для импорта закрыто не будет, тем самым пользователь может продолжить импорт проектов из выбранной базы данных.

- Импорт проекта из файла.

При выборе данной команды откроется окно для выбора файла проекта в формате «*.tpr» (Рисунок 3.193).

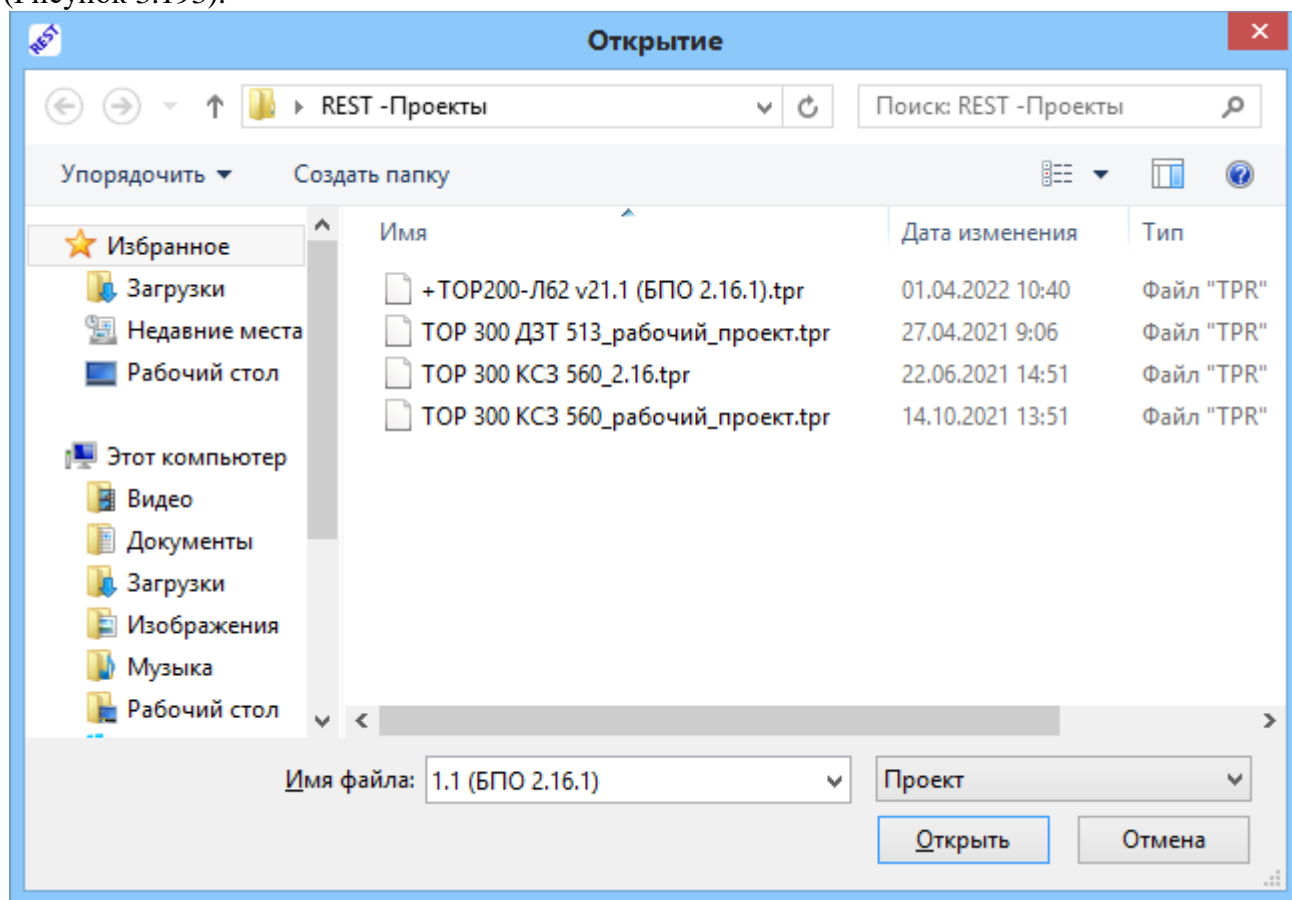


Рисунок 3.193

После выбора проекта начнется процесс импортирования данных. При этом проект импортируется в ту группу проектов текущей базы, на которой был установлен фокус мыши. После завершения импорта проект появится в списке проектов выбранной группы и программа выдаст информирующее сообщение о количестве импортируемых данных (Рисунок 3.194).

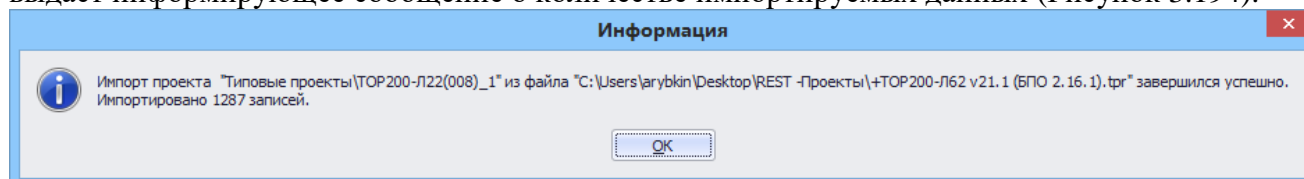


Рисунок 3.194

3.4.8 Экспорт

Доступ к экспорту проектов осуществляется из группы «Сервис» панели управления и через контекстное меню мобильного окна «Проекты» (кнопка доступна только при нахождении фокуса мыши на проекте).

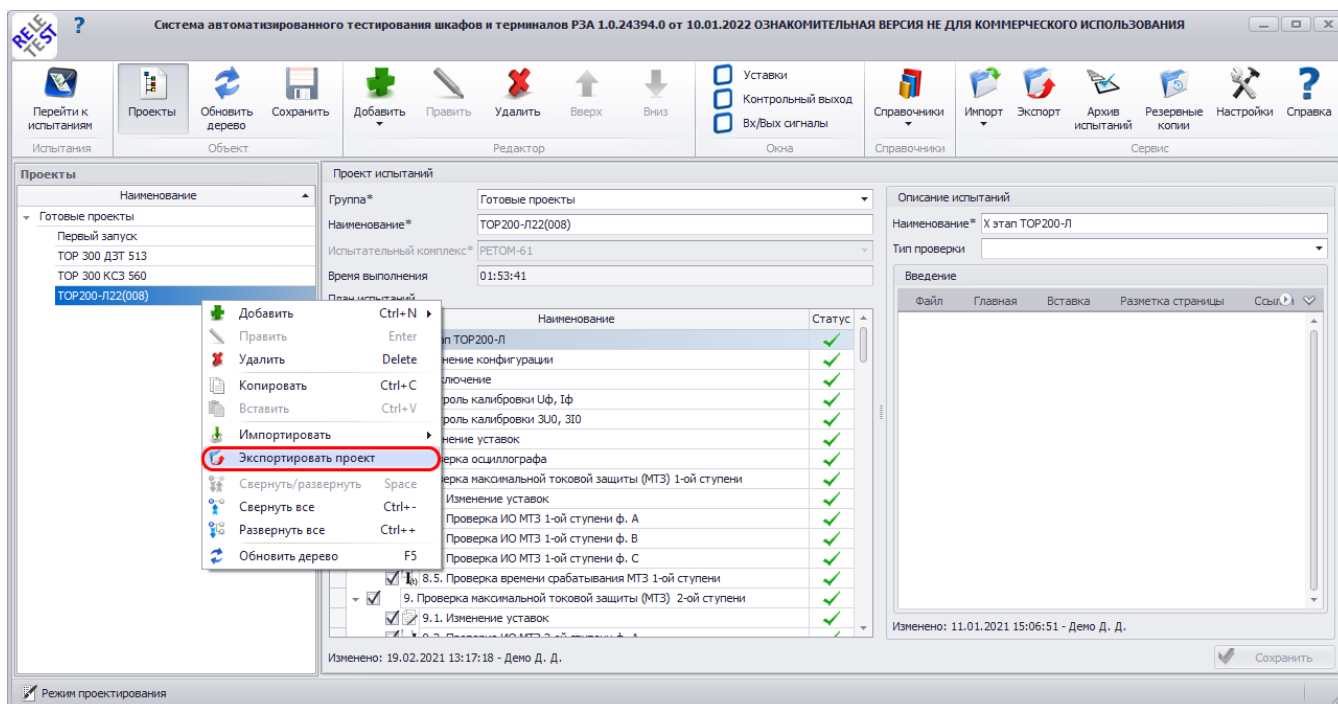


Рисунок 3.195

При нажатии на кнопку или выбрав пункт контекстного меню, открывается окно с выбором места сохранения экспортируемого проекта (Рисунок 3.196).

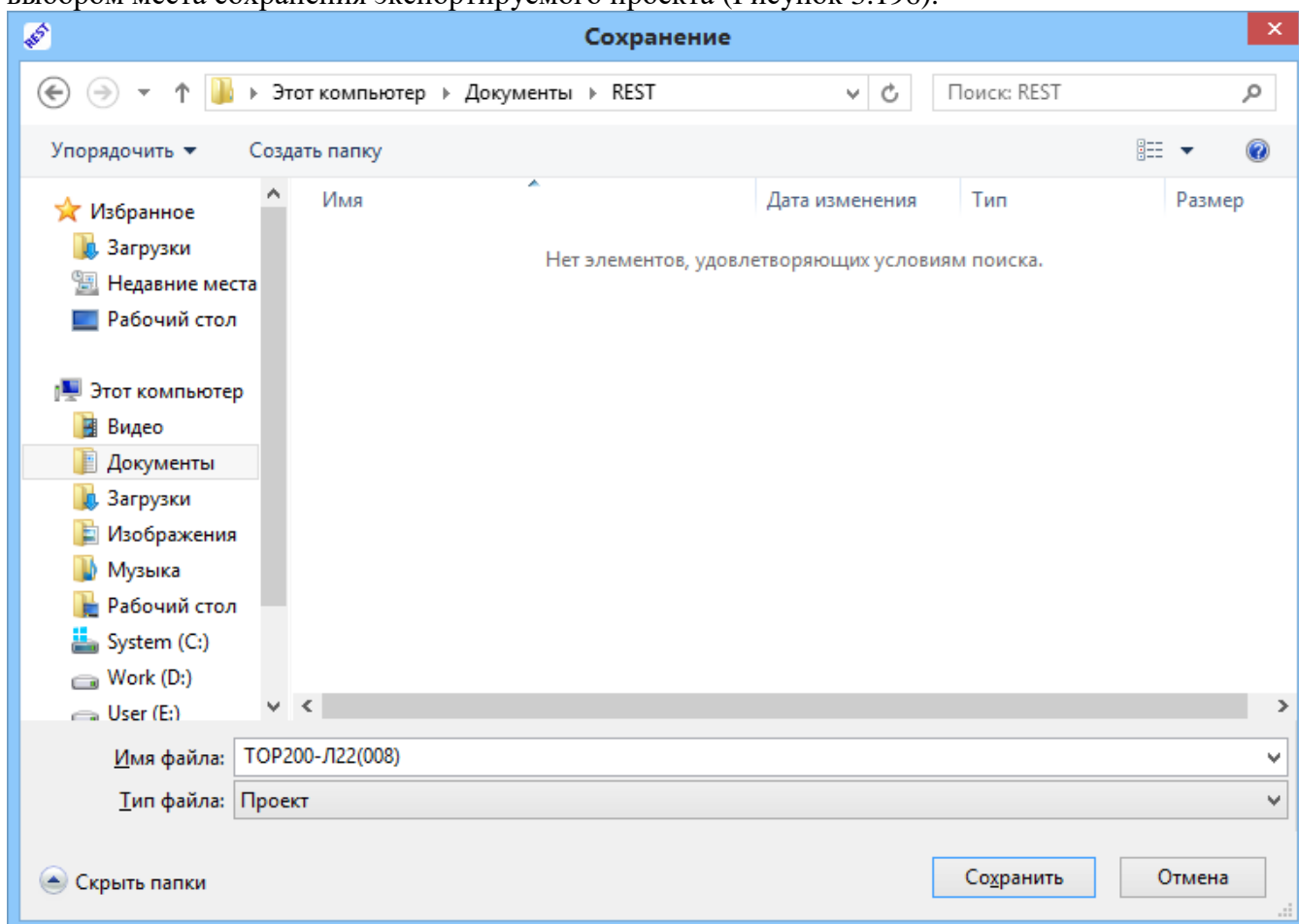


Рисунок 3.196

В поле «Имя файла» автоматически вводится наименование экспортируемого проекта с типом «.trg», но данное название можно изменить. Однако в дальнейшем, выполняя импорт данного проекта, он будет добавлен в список проектов с наименованием проекта, а не

наименованием файла. Для продолжения экспорта нажмите кнопку «Сохранить». После этого начнется процесс экспорта данных проекта, по завершении которого программа выдаст информирующее сообщение о количестве экспортируемых данных (Рисунок 3.197).

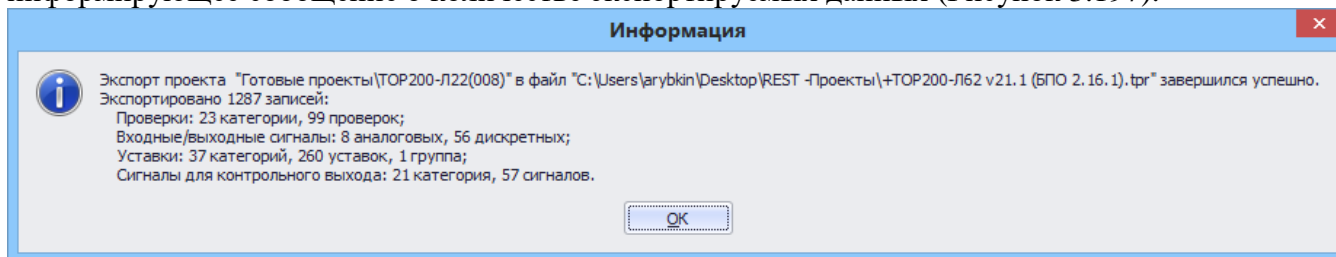


Рисунок 3.197

3.4.9 Резервные копии

Окно «Резервные копии» (Рисунок 3.198) открывается при нажатии одноименной кнопки, расположенной на панели управления в группе «Сервис».

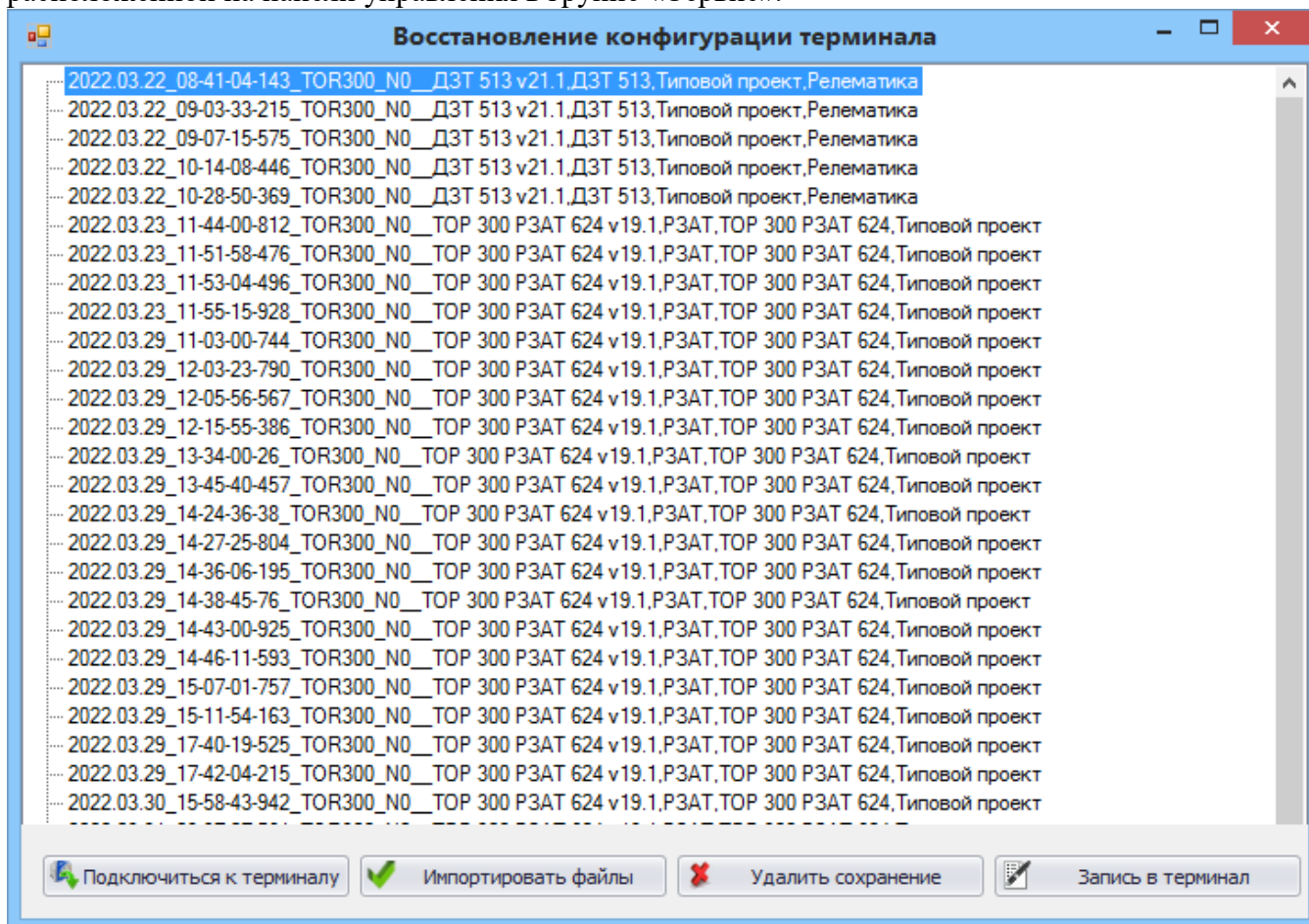


Рисунок 3.198

В окне представлен список ранее выгруженных резервных копий данных терминалов.

Для работы с резервными копиями предусмотрены следующие кнопки:

- «Подключение к терминалу» – подключение к терминалу по выбранным настройкам;
- «Импортировать файлы» – импорт файлов из терминала для резервного копирования;
- «Удалить сохранение» – удалить ранее выгруженную резервную копию;
- «Запись в терминал» – записать в терминал ранее выгруженную резервную копию.

3.4.10 Настройки

Окно «Настройки» (Рисунок 3.199) открывается при нажатии одноименной кнопки, расположенной на панели управления в группе «Сервис».

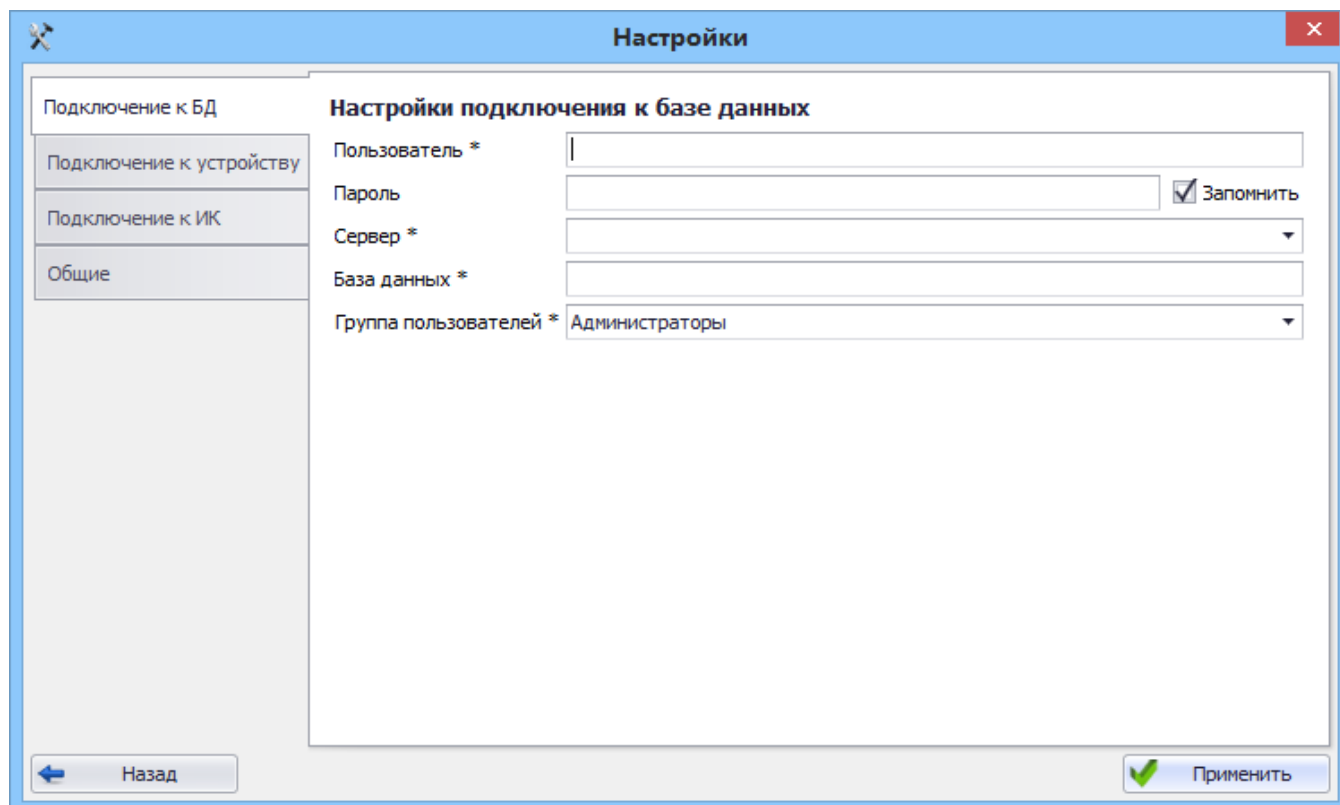


Рисунок 3.199

3.4.10.1 Подключение к БД

Вкладка «Подключение к БД» (Рисунок 3.199) служит для хранения настроек подключения к базе данных.

Пользователь * - имя пользователя (выдается системным администратором). В имени не допускается использование символов кириллицы.

Пароль **Запомнить** - пароль пользователя (выдается системным администратором). Установка флага в поле «Запомнить» позволит сохранить введенный пароль.

Сервер * - IP адрес компьютера, где расположен сервер системы, или имя сервера.

База данных * - название базы данных на сервере. Кнопка открывает окно для выбора файла базы данных.

Группа пользователей * - группа пользователей (права доступа).

Для сохранения введенных настроек следует нажать на кнопку . После этого программа выдаст информирующее сообщение о необходимости перезапуска программы для применения изменений настроек подключения к БД.

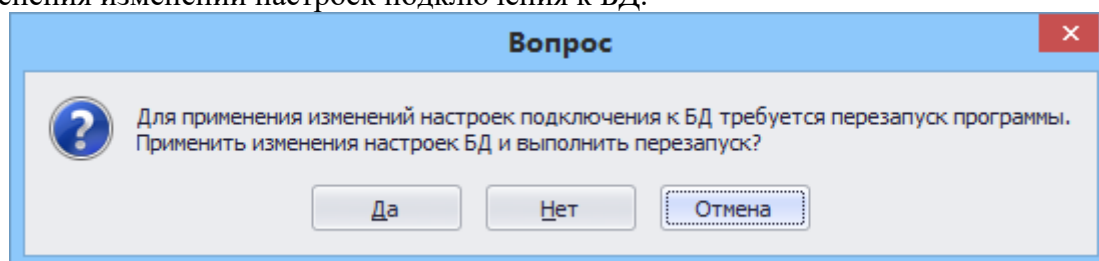


Рисунок 3.200

Выбор ответа «Да» приведет к перезапуску программы, применяя изменение настроек БД. Ответ «Нет» приведет к закрытию окна настроек без сохранения введенных настроек

подключения к БД. При нажатии «Отмена» пользователь останется в окне «Настройки» (Рисунок 3.199) для дальнейшего редактирования данных.

В случае неуспешного ввода параметров подключения программа будет выдавать сообщения об ошибках:

- «Путь к БД не может иметь размер более 255 байт. Пожалуйста, укажите более короткий путь»: при выборе файла базы данных выбран слишком длинный путь, необходимо сократить путь к файлу БД.

- «Путь к БД не может содержать символ ";"». Пожалуйста, измените путь»/ «Имя пользователя не может содержать символ ";"». Пожалуйста, измените имя пользователя»/ «Адрес сервера не может содержать символ ";"». Пожалуйста, измените адрес»: в полях «База данных»/ «Пользователь»/«Сервер» был введен недопустимый символ ";".

3.4.10.2 Подключение к устройству

Вкладка «Подключение к устройству» служит для хранения настроек подключения и выбора терминала/шкафа РЗА (Рисунок 3.201).

Рисунок 3.201

В поле «Название» необходимо ввести название терминала/шкафа РЗА, к которому требуется подключиться.

В поле «Канал связи» необходимо выбрать из выпадающего списка тип канала связи: «Ethernet»/«USB-COM». В зависимости от выбранного типа канала связи будут доступны соответствующие параметры. При выборе типа канала связи "USB-COM" можно открыть расширенные настройки, установив галочку в соответствующее поле (Рисунок 3.202).

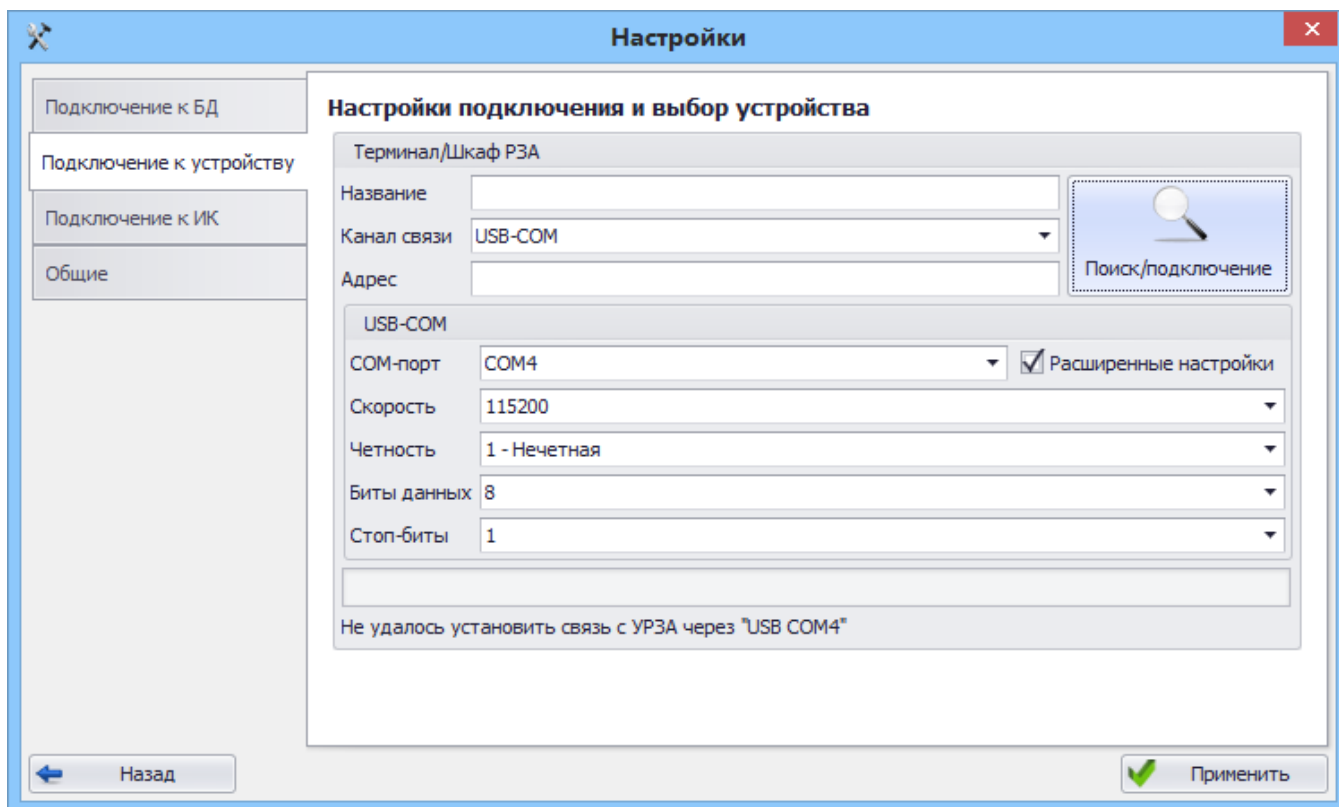


Рисунок 3.202

После заполнения всех полей необходимо нажать на кнопку «Поиск/Подключение».

В случае неуспешного подключения программа выдаст предупредительное сообщение (Рисунок 3.203).

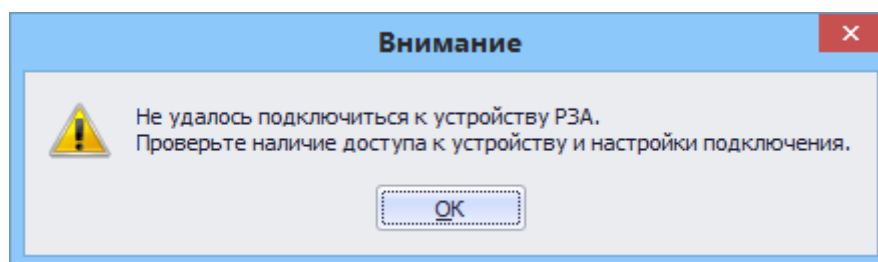


Рисунок 3.203

В случае успешного подключения к устройству внизу окна будет отображать соответствующий статус подключения (Рисунок 3.204).

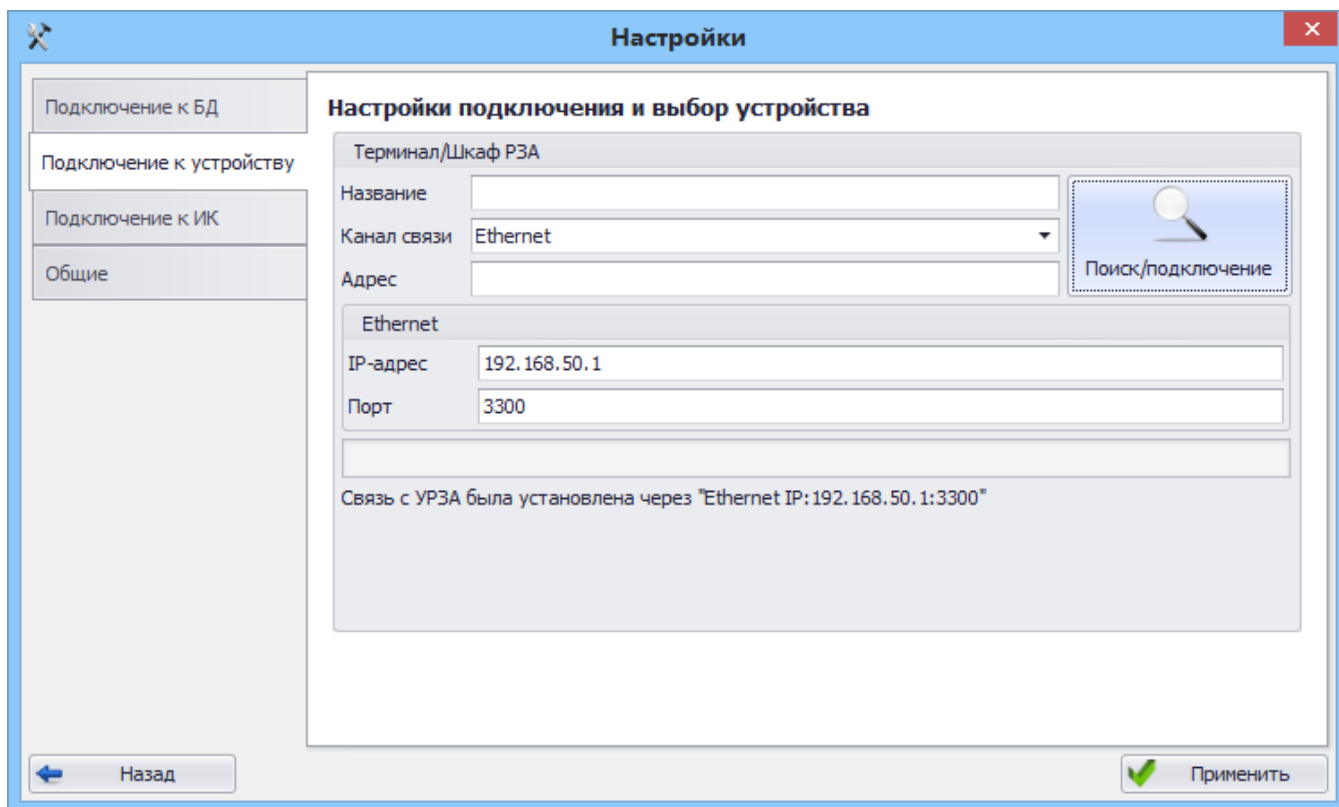


Рисунок 3.204

3.4.10.3 Подключение к ИК

Вкладка «Подключение к ИК» служит для хранения настроек подключения к испытательному комплексу (Рисунок 3.205).

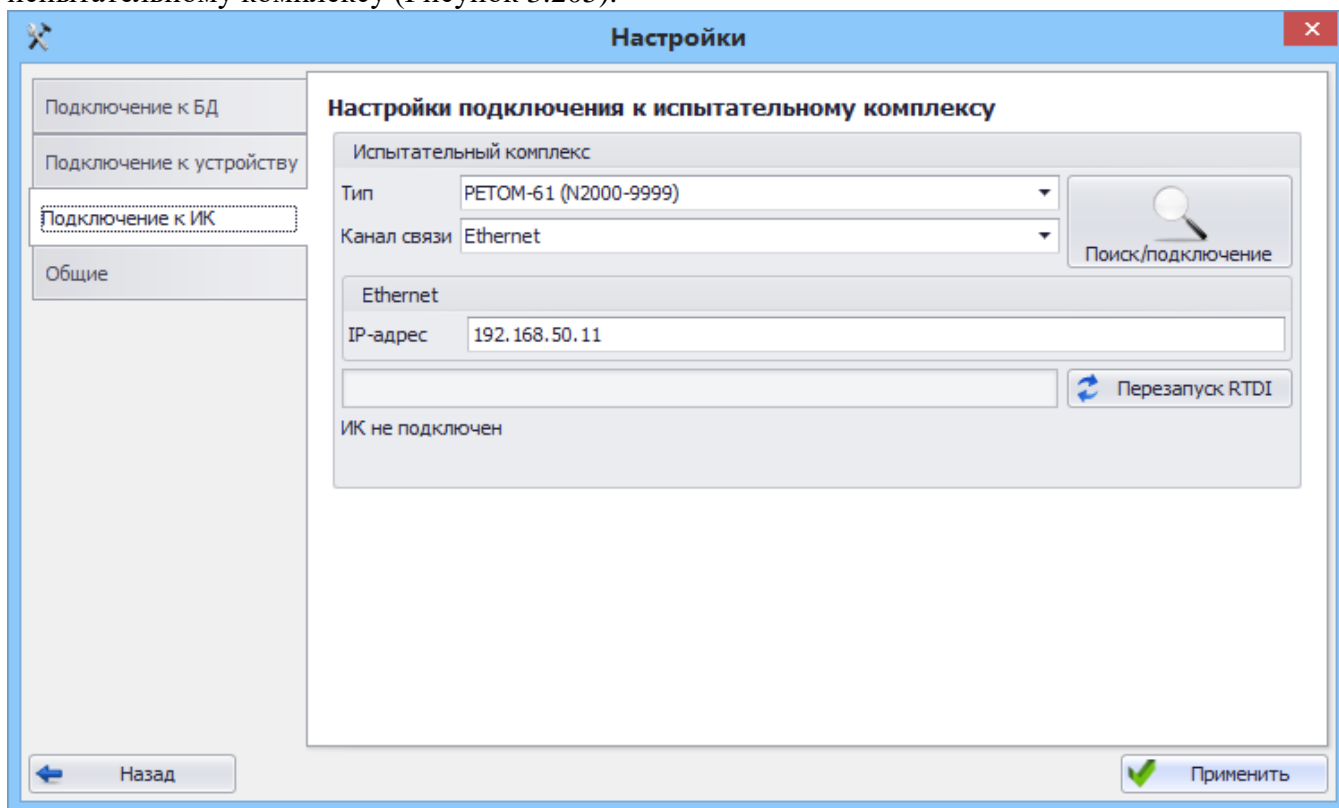


Рисунок 3.205

В поле «Тип» необходимо выбрать из выпадающего списка тип испытательного комплекса:

Ретом51(N0001-2999)

Ретом51(N3000-3999)

Ретом51(N4000-9999)

Ретом61(N0001-1999)

Ретом61(N2000-9999)

В поле «Канал связи» необходимо выбрать из выпадающего списка тип канала связи: «Ethernet»/«USB». В зависимости от выбранного типа канала связи будут доступны соответствующие параметры.

После заполнения всех полей необходимо нажать на кнопку «Поиск/Подключение».

В случае успешного подключения к устройству внизу окна будет отображаться соответствующий статус подключения (Рисунок 3.206).

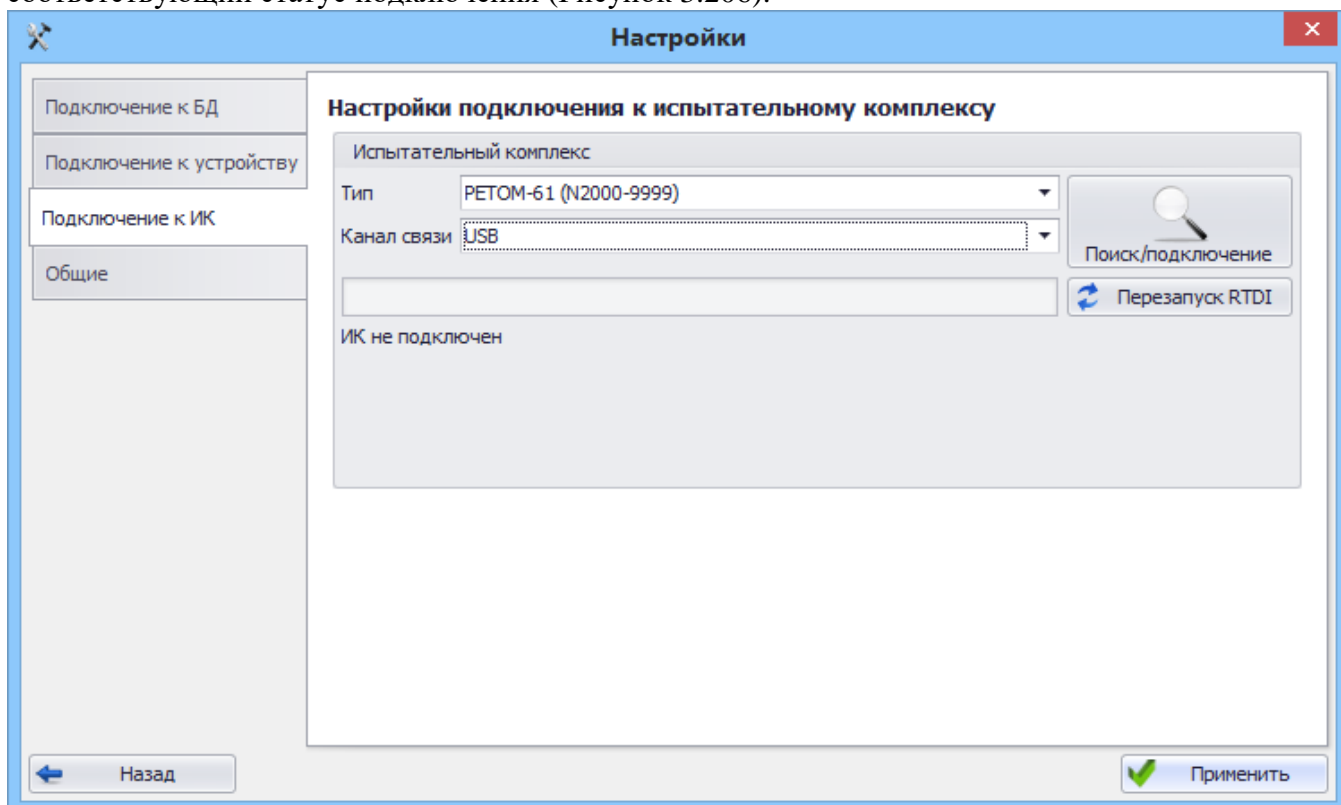


Рисунок 3.206

3.4.10.4 Общие

Вкладка «Общие» служит для установки значимых знаков после запятой и выбора цветов характеристик срабатывания и возврата.

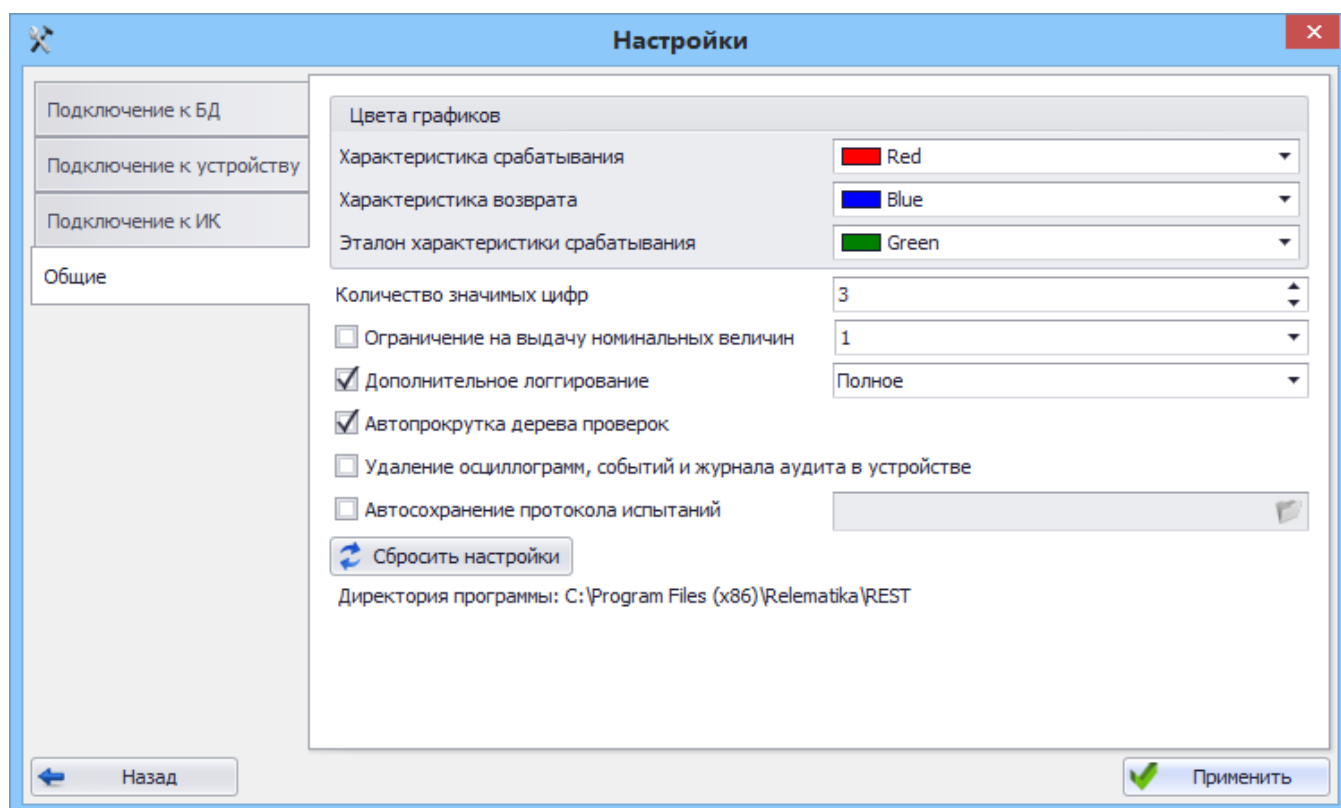


Рисунок 3.207

Поле «Количество значимых знаков после запятой» заполняется пользователем вручную, либо устанавливается при помощи кнопок «Стрелка вверх»/«Стрелка вниз». Установка данного параметра будет влиять на вывод значений параметров проверок в протоколе испытаний.

Блок «Цвета графиков» служит для установки цветов характеристик срабатывания и возврата, выбор которых производится из возможных вариантов палитры. Установленные цвета характеристик срабатывания и возврата будут применяться при построении графиков проводимых типов проверок в режиме испытаний и в протоколе испытаний.

Установка флага «Следовать за текущей проверкой» позволит в процессе испытаний следовать фокусу за текущей проверкой в дереве плана. Тем самым пользователь без прокрутки вертикальной полосы будет видеть, какая именно проверка проходит на текущий момент.

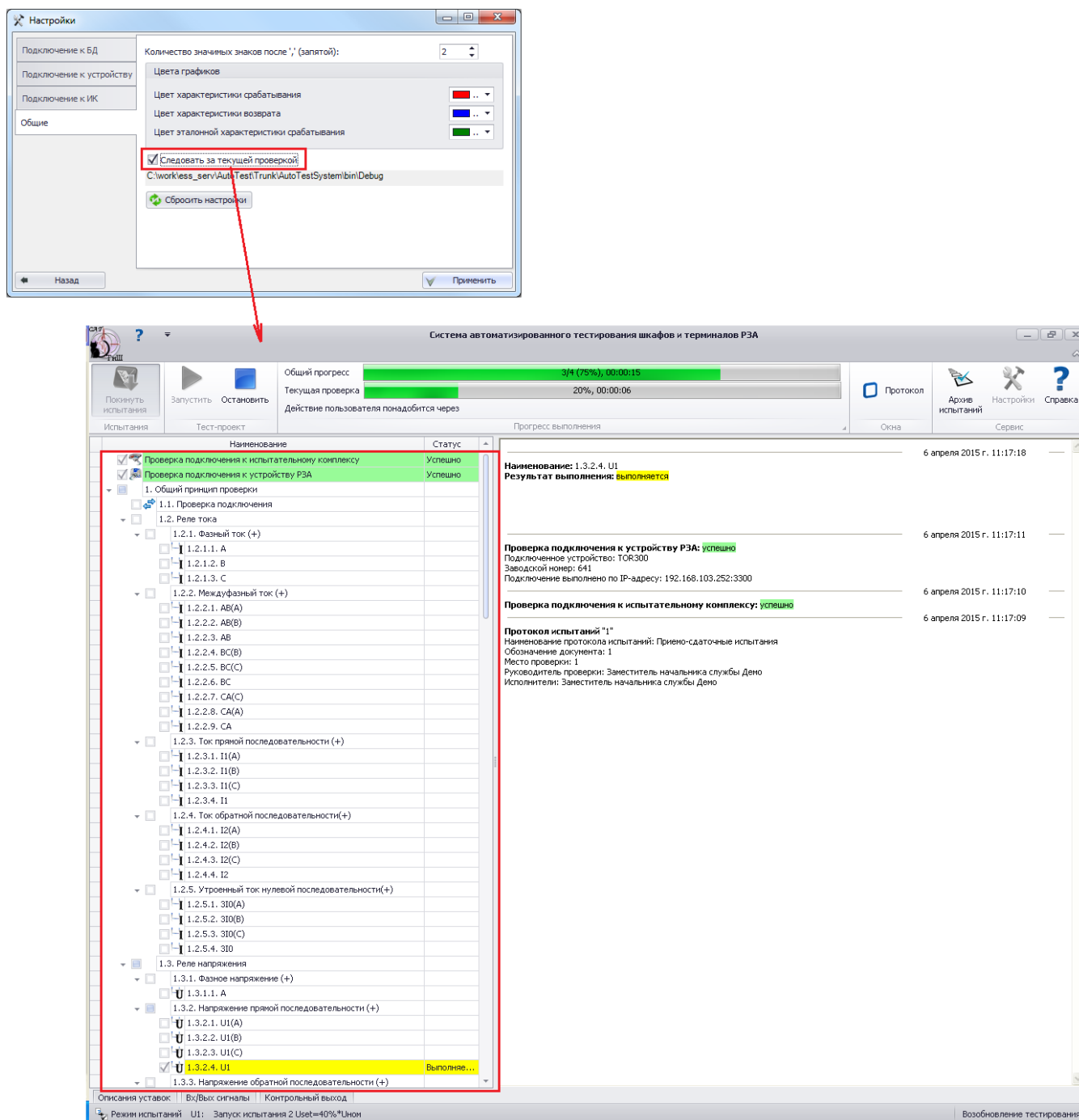


Рисунок 3.208

Кнопка «Сбросить настройки» выполняет сброс всех настроек программы до заводских.

4 Аварийные ситуации

1. Нет связи с ИК.

- Необходимо зарегистрировать RTDI сервер. Если RTDI сервер ранее был зарегистрирован, то потребуется снять регистрацию путем запуска файла UnRegRTDI.cmd и затем повторить регистрацию, запустив RTDI.exe. Файлы расположены в папке «Retom_Master». Папка создается автоматически после установки программы REST и находится вместе с установленной программой.

- Перезапустить RTDI сервер можно через настройки программы REST: Настройки → вкладка «Подключение к ИК» → кнопка «Перезапуск RTDI».

2. Не удалось подключиться к устройству или к ИК при выборе канала связи USB-COM.

- Проблема с самим USB-кабелем. Необходимо убедиться, что кабель рабочий и по возможности заменить его.

- При выборе канала связи USB-COM пользователю потребуется установить драйвер самостоятельно. Для этого нужно зайти в меню Пуск → Компьютер (правый клик) → Свойства → Диспетчер устройств → Контроллеры USB → на драйвере, обозначенном восклицательным знаком, вызвать контекстное меню правой клавишей мыши и выбрать пункт «Обновить драйверы».

3. Не удалось подключиться к устройству или к ИК при выборе канала связи Ethernet.

При выборе канала связи Ethernet необходимо убедиться, что устройство, ИК, клиентская и серверная части REST находятся в одной сети и при необходимости скорректировать IP-адрес и шлюз (в окне «Настройки» на вкладке «Подключение к ИК» или «Подключение к устройству»).

4. Неправильная конфигурация теста.

Проверка не смогла зафиксировать либо срабатывание, либо возврат контрольного выхода. Данная ошибка приводит к прерыванию лишь текущей проверки. Причинами могут быть:

- 1) Неправильно указан контрольный выход для проверки
- 2) Неправильное подключение дискретного входа ИК либо дискретного выхода устройства РЗА, отвечающего за контрольный выход.
- 3) Неправильно указана уставка для проверки (либо процент, от которого отсчитывается уставка).
- 4) Не введена либо не выведена накладка, которая отвечает за функцию защиты устройства РЗА.
- 5) Неправильно указан шаблон выдачи тока либо напряжения.
- 6) Неправильно указан параметр Ткз (длительность сигнала). Ткз (длительность сигнала) недостаточна для срабатывания контрольного выхода.

5. Ошибка связи с устройством или с ИК.

В процессе испытания возможно произошла ошибка с соединением. Необходимо перепроверить соединительные кабели.

6. Ошибка программы.

При возникновении данной ошибки необходимо отправить разработчикам log-файл, который находится по адресу: %AppData%\Relematika\AutoTestSystem, с указанием шагов воспроизведения ошибки.

7. Недопустимый диапазон.

Происходит подача токов и напряжений с диапазонами больше, чем заданы в настройках ИК. Для исправления можно изменить уставки (выбрать не действующее, а введенное вручную значение), создать проверку подключения, в которой объединить несколько фаз в одну. Данная ошибка приводит к прерыванию лишь текущей проверки.

Максимально возможные значения напряжений и токов:

РЕТОМ-51(N0001-2999) - 120В, 20А

РЕТОМ-51(N3000-3999) - 120В, 20А

РЕТОМ-51(N4000-9999) - 120В, 20А

РЕТОМ-61(N0001-1999) - 135В, 15А

РЕТОМ-61(N2000-9999) - 135В, 36А

8. Авария ИК.

Причинами возникновения аварии ИК могут быть:

- аварии аналоговых каналов;
- системная авария ИК;
- перегрузка аналоговых каналов;
- не включение аналоговых каналов;
- перегрев аналоговых каналов;

- перегрузка сетевого напряжения;
- ошибка индикации ИК;
- ошибка ввода-вывода;
- фатальная ошибка инициализации;
- ошибки блокировки прибора;
- длительное выполнение операции подключения к устройству РЗА, когда за это время ретом успевает уходить в ждущий режим;
- использование дополнительных аналоговых каналов без подключения к устройству.

Для продолжения испытания рекомендуется выполнить следующие действия:

1) Если на ретоме все еще горит кнопка «Оперативное питание», то необходимо ее нажать.

2) Выключить и включить ретом.

3) Через 10 секунд попробовать подключиться к ИК через настройки REST (см. 3.4.10.3 Подключение к ИК).

4) Если не получилось подключиться к ИК через настройки REST, то необходимо запустить программу Retom, поставляемую с ретомом, и попробовать подключиться к ретому.

5) Если были использованы дополнительные аналоговые каналы без подключения к устройству, то необходимо подключить дополнительные каналы или использовать переносной заземлитель (закоротку КОИ-02.02).

После удачного подключения, необходимо закрыть программу Retom и выполнить шаг №3. Если рекомендации не помогли возобновить испытания, то необходимо обратиться к разработчикам с log-файлом, который находится по адресу: %AppData%\Relematika\AutoTestSystem, с указанием шагов воспроизведения ошибки.

9. Прочие неисправности.

Для Retom 61 (2000-9999) испытание не останавливается более 5 минут после нажатия кнопки «Остановить». В данном случае необходимо через Диспетчер задач завершить процесс «RTDI.exe» и дождаться завершения испытания всех проверок. Далее требуется перезапустить Retom, выполнить перезапуск RTDI через окно настроек программы REST и возобновить испытания. Если данная ситуация возникает достаточно часто, то требуется сбросить ассоциацию с Retom и заново его ассоциировать.

5 Рекомендации по освоению

5.1 Пример создания проекта

Перед созданием нового проекта, необходимо создать группу проектов, к которой он будет относиться. Для этого следует нажать на кнопку «Добавить» на панели управления и в открывшемся окне ввести наименование группы проектов.

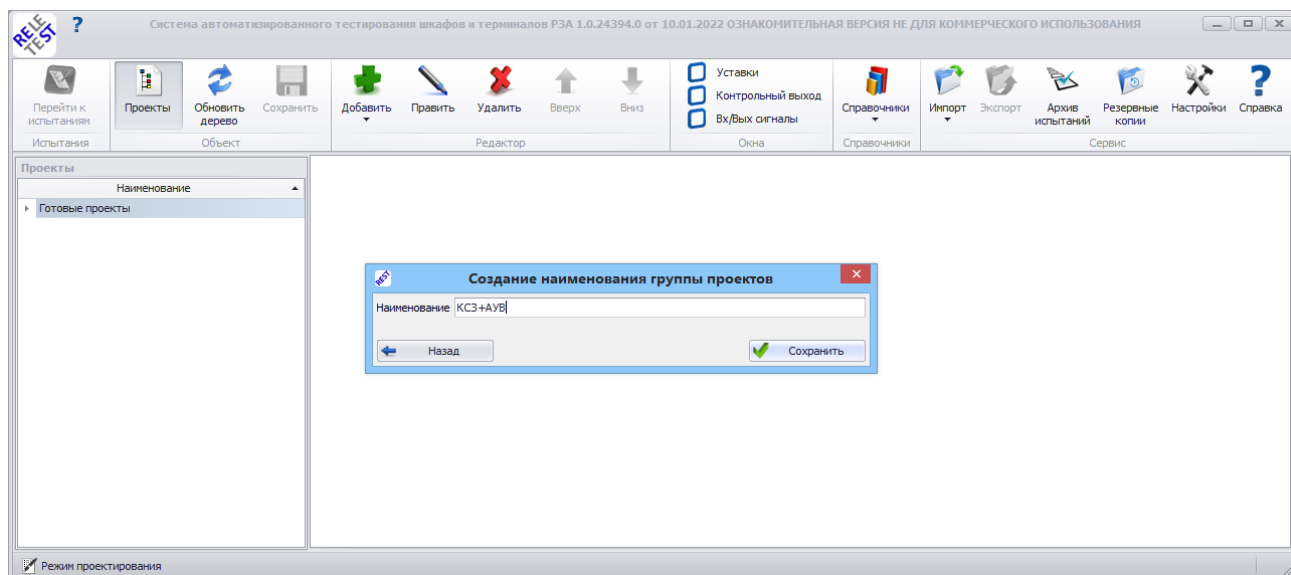


Рисунок 5.1

После нажатия кнопки «Далее» в окне «Создание наименования группы проектов» название группы появится в иерархическом дереве окна «Проекты». После этого можно приступить к созданию самого проекта.

Для создания нового проекта необходимо нажать на стрелочку, расположенную ниже кнопки «Добавить» на панели управления, и выбрать из появившегося списка пункт «Проект» (Рисунок 5.2).

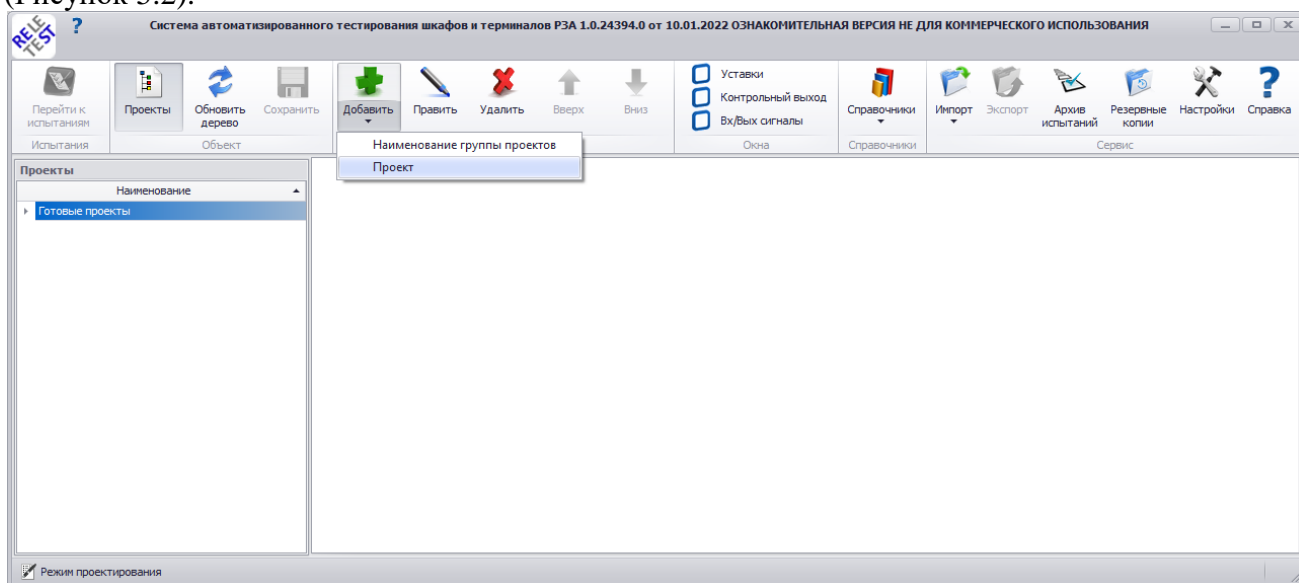


Рисунок 5.2

В результате в правой части окна появятся поля для ввода параметров нового проекта (Рисунок 5.3).

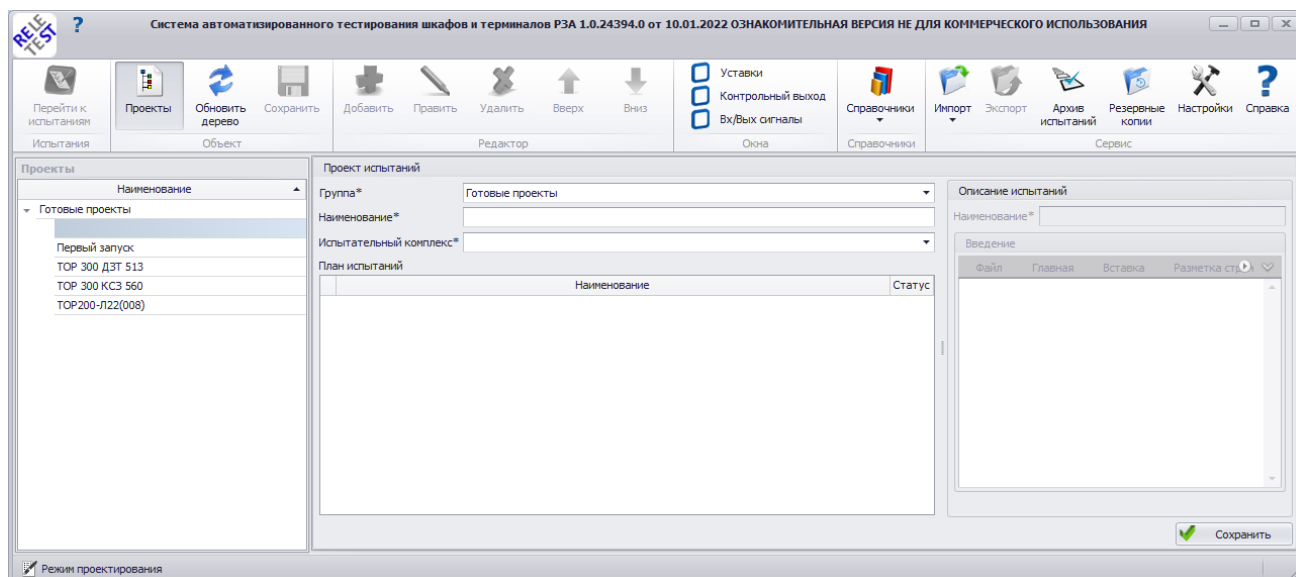
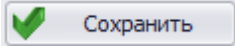


Рисунок 5.3

В поле «Группа» отображается группа проектов, к которой был добавлен проект. Группу проектов можно изменить, путем выбора из выпадающего списка.

В поле «Наименование» необходимо ввести название нового проекта.

В поле «Испытательный комплекс» нужно выбрать из представленного выпадающего списка вид испытательного комплекса. Для сохранения нового проекта необходимо нажать на кнопку  «Сохранить» в правом нижнем углу окна и введенное наименование проекта испытаний появится в иерархическом дереве окна «Проекты».

После добавления проекта можно приступать к созданию плана испытания. Для этого необходимо нажать на кнопку «Добавить» над таблицей «План испытаний». После добавления проверка появится в списке таблицы «План испытаний» и в правой части окна отобразятся свойства данной проверки.

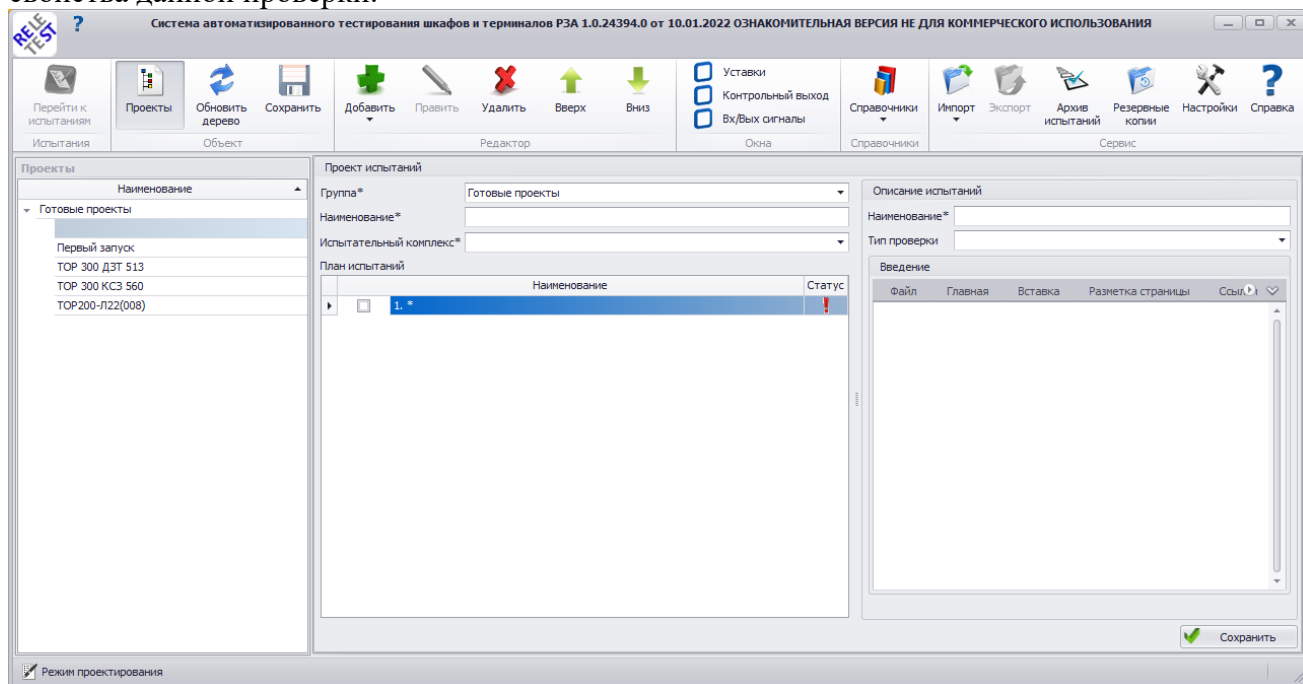


Рисунок 5.4

После заполнения всех необходимых параметров проверки необходимо нажать на кнопку «Сохранить».

В таблице плана испытаний предоставляется возможность добавления подчиненных проверок. Для этого необходимо либо на панели управления, либо в окне свойств проекта над

таблицей «План испытаний» открыть выпадающий список кнопки «Добавить» и выбрать пункт «Подчиненную проверку». После добавления проверка появится в списке таблицы «План испытаний» и в правой части окна отобразятся свойства данной проверки.

Результаты проверок плана испытаний будут выведены в протокол испытаний. В связи с этим пользователь должен заполнять проверки в таком виде, в каком ему необходимо получить протокол испытаний. Порядок результатов проведенных проверок можно будет в дальнейшем изменить в протоколе испытаний.

Перед добавлением проверок желательно заполнить данные в окнах «Уставки», «Контрольный выход» и «Вх/Вых сигналы». Поскольку, например, при добавлении типа проверки «Проверка подключения» выпадающие списки для выбора каналов терминала РЗА будут пустыми, если в окне «Вх/Вых сигналы» нет данных.

Пример:

Начинаем с добавления проверок, описывающих внешние действия пользователя по отношению к терминалу. У проверки, расположенной на верхнем уровне иерархического списка (Внешний осмотр терминала) тип не задаем, поскольку подчиненные проверки можно создать только у проверки без типа. У подчиненных проверок задаем тип - «Пауза». Для каждой проверки ставим галочку в поле «Вывести проверку в протокол испытаний» для того, чтобы протокол испытаний отображал все проведенные действия пользователя (Рисунок 5.5).

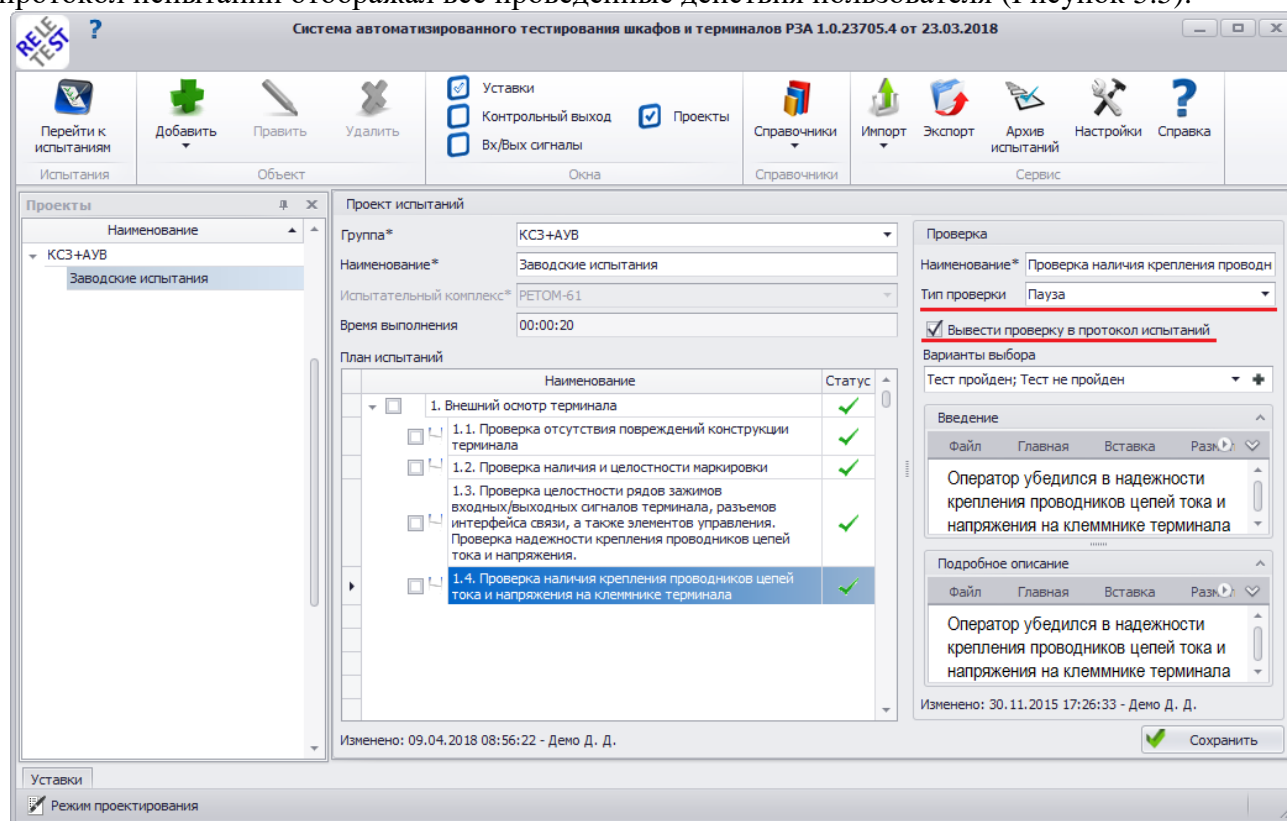


Рисунок 5.5

Далее заносим тип проверки «Проверка подключения», в которой заполняем таблицу с типами каналов испытательного комплекса.

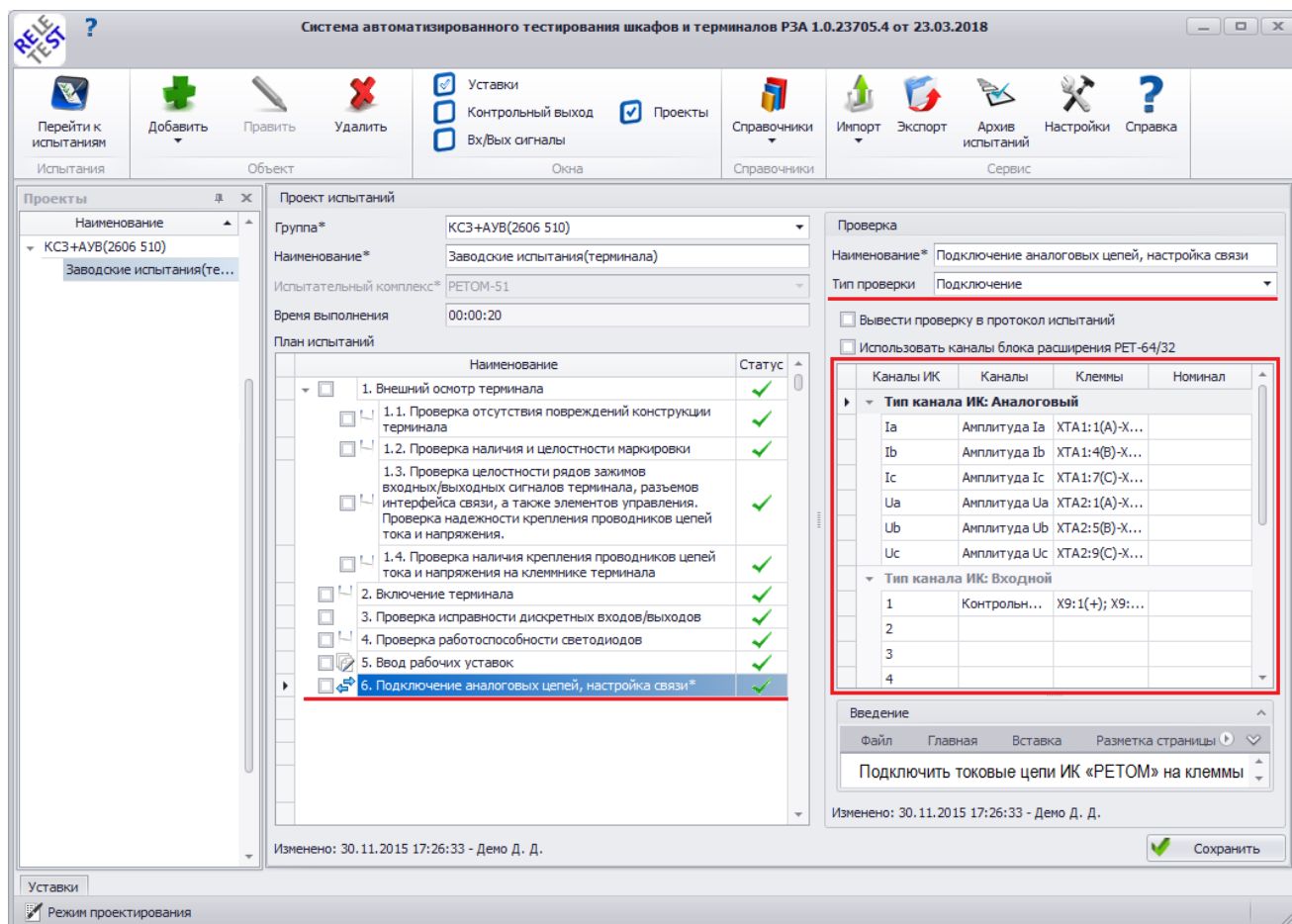


Рисунок 5.6

В зависимости от типа подключения и выбранных каналов ИК следует выбирать соответствующие параметры в дальнейших описаниях типов проверок.

Примечание

Пользователь всегда может ввести в поле значения уставки вещественное число с точностью до сотых, но терминал при отображении округляет уставку в сторону меньшего числа, соответствующего типу данных и точности шага. При вводе вещественного числа в поле значения уставки с целым типом, программа запишет введенное значение в файл уставок, но устройство будет отображать значение, приведенное к целому типу. Контроль ввода уставок соответствующего типа остается за пользователем.

Пример плана представлен ниже:

План испытаний		Статус
	Наименование	
▶	1. Внешний осмотр терминала	✓
▶	2. Включение терминала	✓
▶	3. Проверка исправности дискретных входов/выходов	✓
▶	4. Проверка работоспособности светодиодов	✓
▶	5. Ввод рабочих уставок	✓
▶	6. Подключение аналоговых цепей, настройка связи	✓
▶	7. Проверка правильности отображения входных величин	✓
▼	8. Токовая отсечка (ТО)	✓
▼	8.1. Проверка ИО фазных токов токовой отсечки (ТО)	✓
▶	8.1.1. Проверка ИО ТО фазы А с действующим значением уставки	✓
▶	8.1.2. Проверка ИО ТО фазы А со значением уставки 0,15 Iном	✓
▶	8.1.3. Проверка ИО ТО фазы А со значением уставки 3 Iном	✓
▶	8.1.4. Проверка ИО ТО фазы В с действующим значением уставки	✓
▶	8.1.5. Проверка ИО ТО фазы В со значением уставки 0,15 Iном	✓
▶	8.1.6. Проверка ИО ТО фазы В со значением уставки 3 Iном	✓
▶	8.1.7. Проверка ИО ТО фазы С с действующим значением уставки	✓
▶	8.1.8. Проверка ИО ТО фазы С со значением уставки 0,15 Iном	✓
▶	8.1.9. Проверка ИО ТО фазы С со значением уставки 3 Iном	✓
▼	8.2. Проверка ИО разностей токов токовой отсечки (ТО)	✓
▶	8.2.1. Проверка ИО ТО разности токов фаз А и В с действующим значением уставки	✓
▶	8.2.2. Проверка ИО ТО разности токов фаз А и В со значением уставки 0,15 Iном	✓
▶	8.2.3. Проверка ИО ТО разности токов фаз А и В со значением уставки 3 Iном	✓
▶	8.2.4. Проверка ИО ТО разности токов фаз В и С с действующим значением уставки	✓
▶	8.2.5. Проверка ИО ТО разности токов фаз В и С со значением уставки 0,15 Iном	✓
▶	8.2.6. Проверка ИО ТО разности токов фаз В и С со значением уставки 3 Iном	✓
▶	8.2.7. Проверка ИО ТО разности токов фаз С и А с действующим значением уставки	✓
▶	8.2.8. Проверка ИО ТО разности токов фаз С и А со значением уставки 0,15 Iном	✓
▶	8.2.9. Проверка ИО ТО разности токов фаз С и А со значением уставки 3 Iном	✓
▼	8.3. Проверка времени срабатывания ТО	✓
▶	8.3.1. Ввод накладки Нреж	✓
▶	8.3.2. Проверка времени срабатывания ТО фазы А	✓
▶	8.3.3. Проверка времени срабатывания ТО фазы В	✓
▶	8.3.4. Проверка времени срабатывания ТО фазы С	✓
▶	8.3.5. Проверка времени срабатывания ТО разности токов фаз А и В	✓
▶	8.3.6. Проверка времени срабатывания ТО разности токов фаз В и С	✓
▶	8.3.7. Проверка времени срабатывания ТО разности токов фаз С и А	✓
▶	8.3.8. Вывод накладки Нреж	✓
▼	9. Максимальная токовая защита (МТЗ)	✓
▶	9.1. Проверка ИО фазных токов первой ступени МТЗ	✓
▶	9.2. Проверка ИО разности фазных токов первой ступени МТЗ	✓
▶	9.3. Проверка ИО фазных токов второй ступени МТЗ	✓
▶	9.4. Проверка ИО разности фазных токов второй ступени МТЗ	✓
▶	9.5. Проверка времени срабатывания МТЗ	✓
▼	10. Защита от обрыва токоведущего проводника (ЗОП)	✓

Рисунок 5.7

5.2 Пример проведения испытания

Для проведения испытания требуется перейти в режим испытаний:

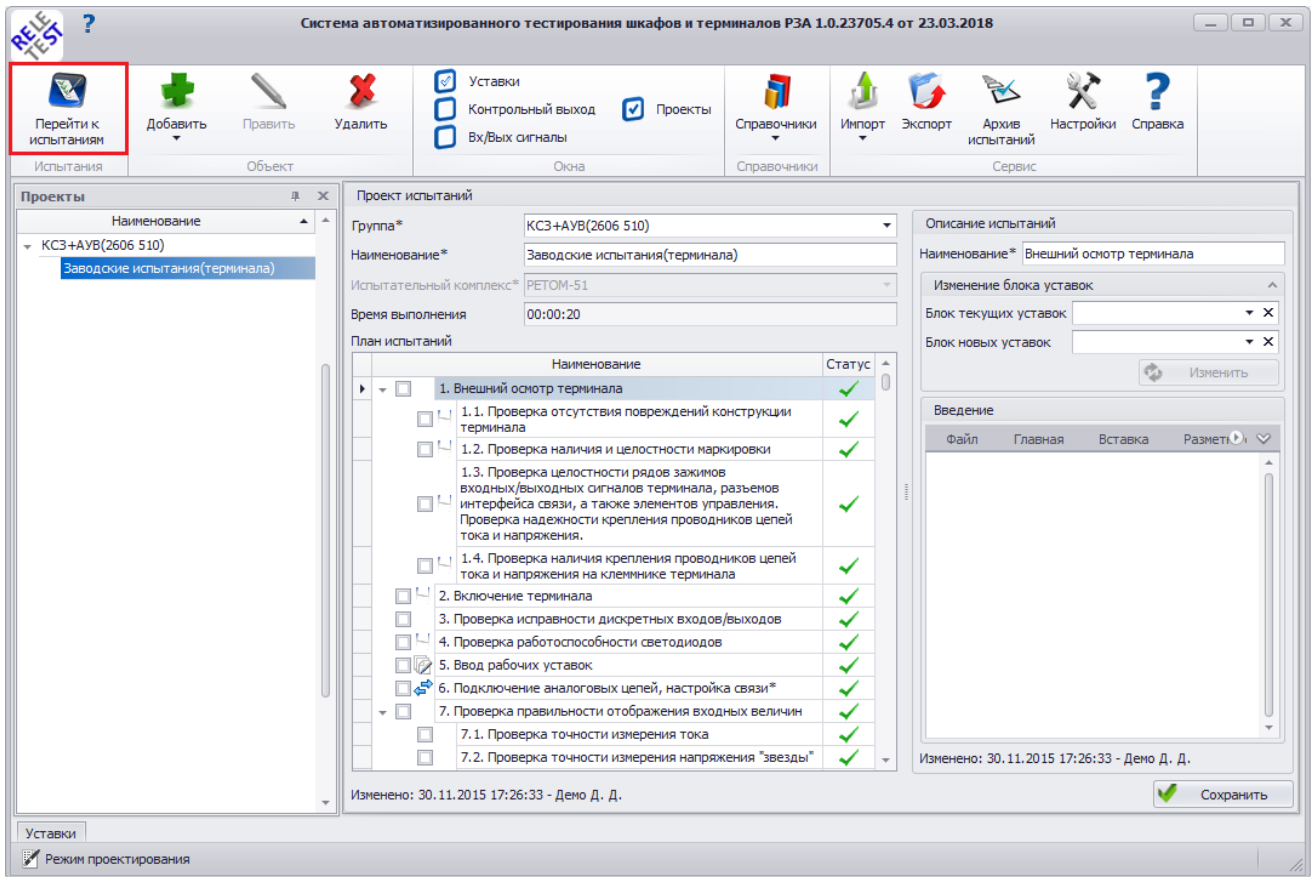


Рисунок 5.8

Находясь в режиме испытаний необходимо:

- 1) выбрать проект из списка проектов поля «Проект испытаний»:

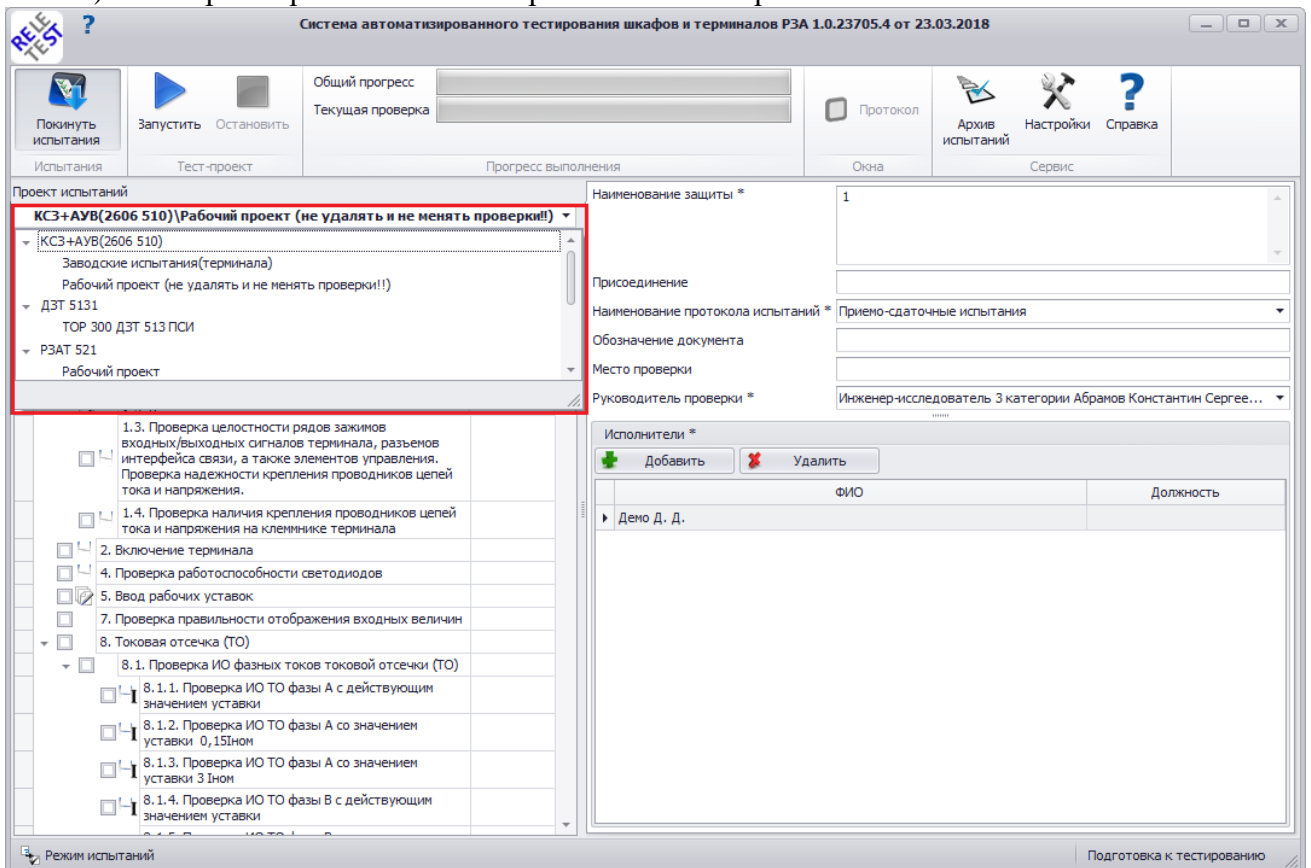


Рисунок 5.9

2) отметить галочками проверки, которые должны быть включены в испытания:

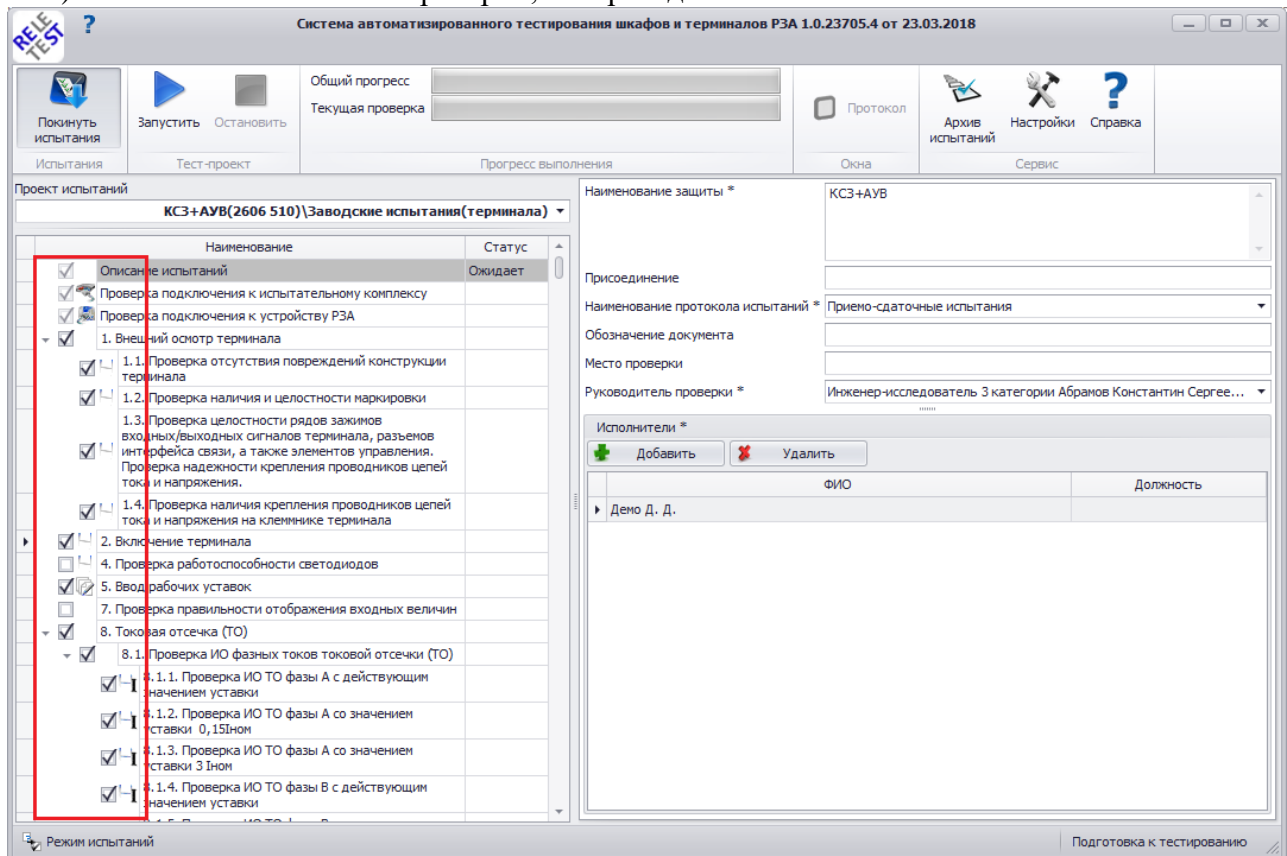


Рисунок 5.10

3) заполнить обязательные поля в правой части окна:

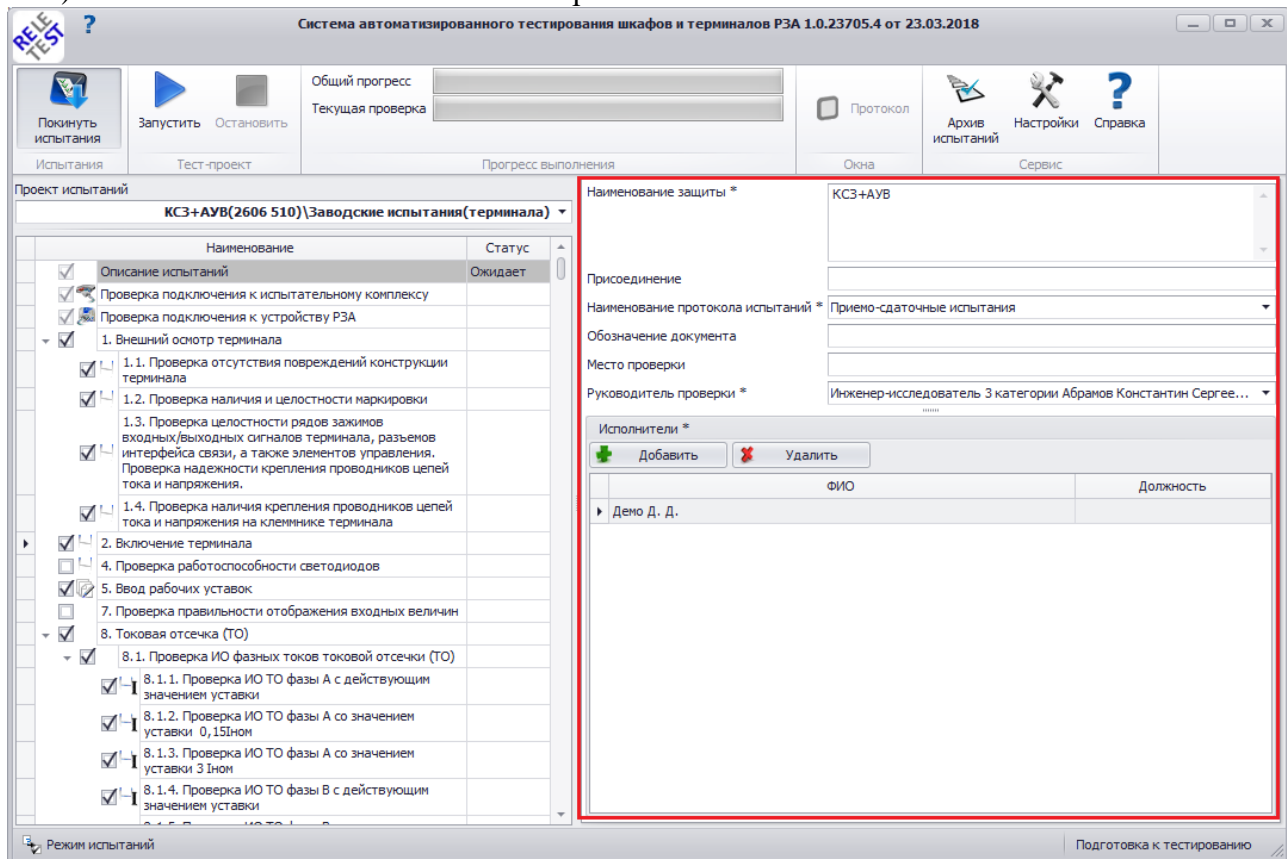


Рисунок 5.11

4) запустить процесс испытания нажатием на кнопку «Запустить»:

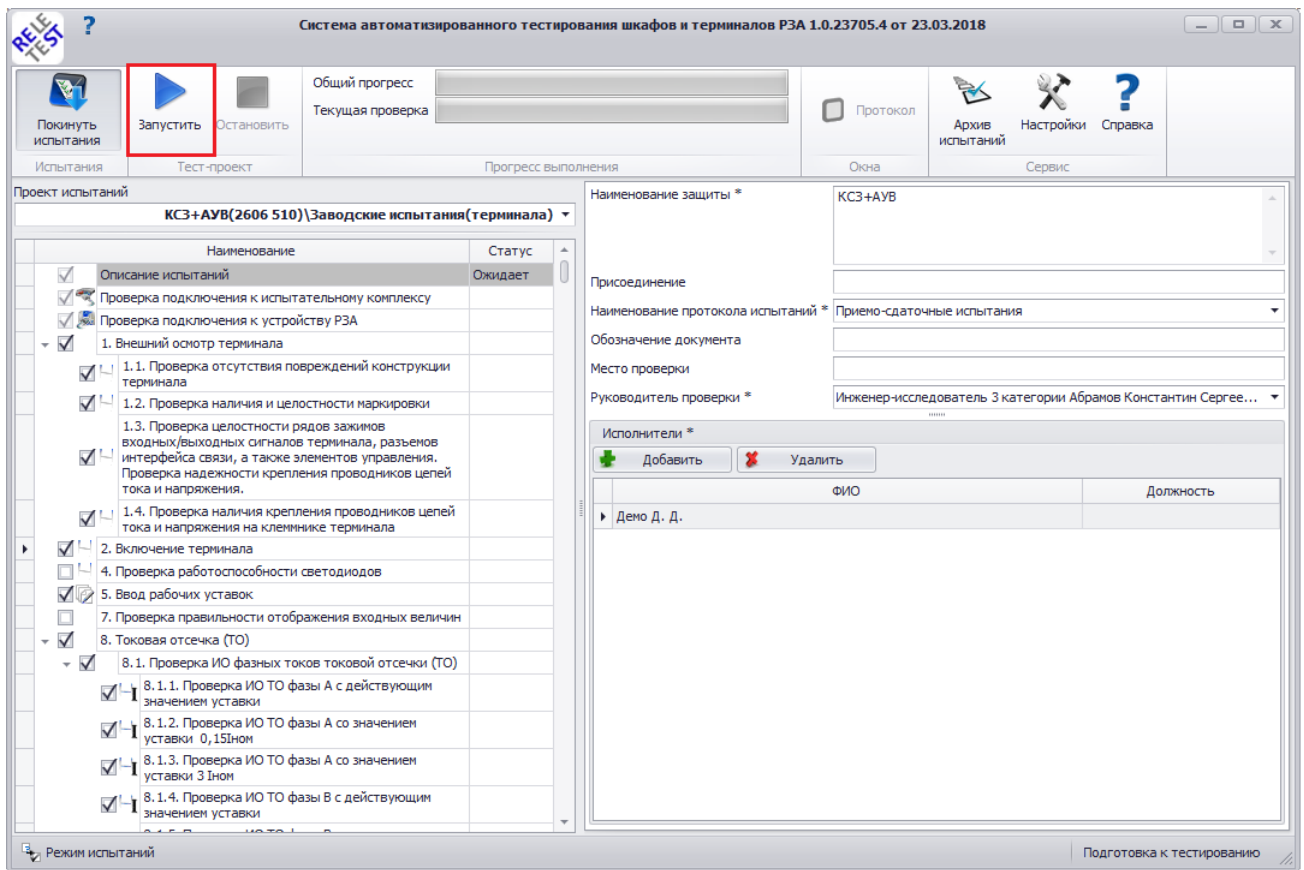


Рисунок 5.12

После запуска испытания программа будет проходить по всем проверкам текущего проекта, отмеченных «галочками». При этом в правой части окна появится лента испытания, позволяющая просматривать результаты выполнения каждой проверки.

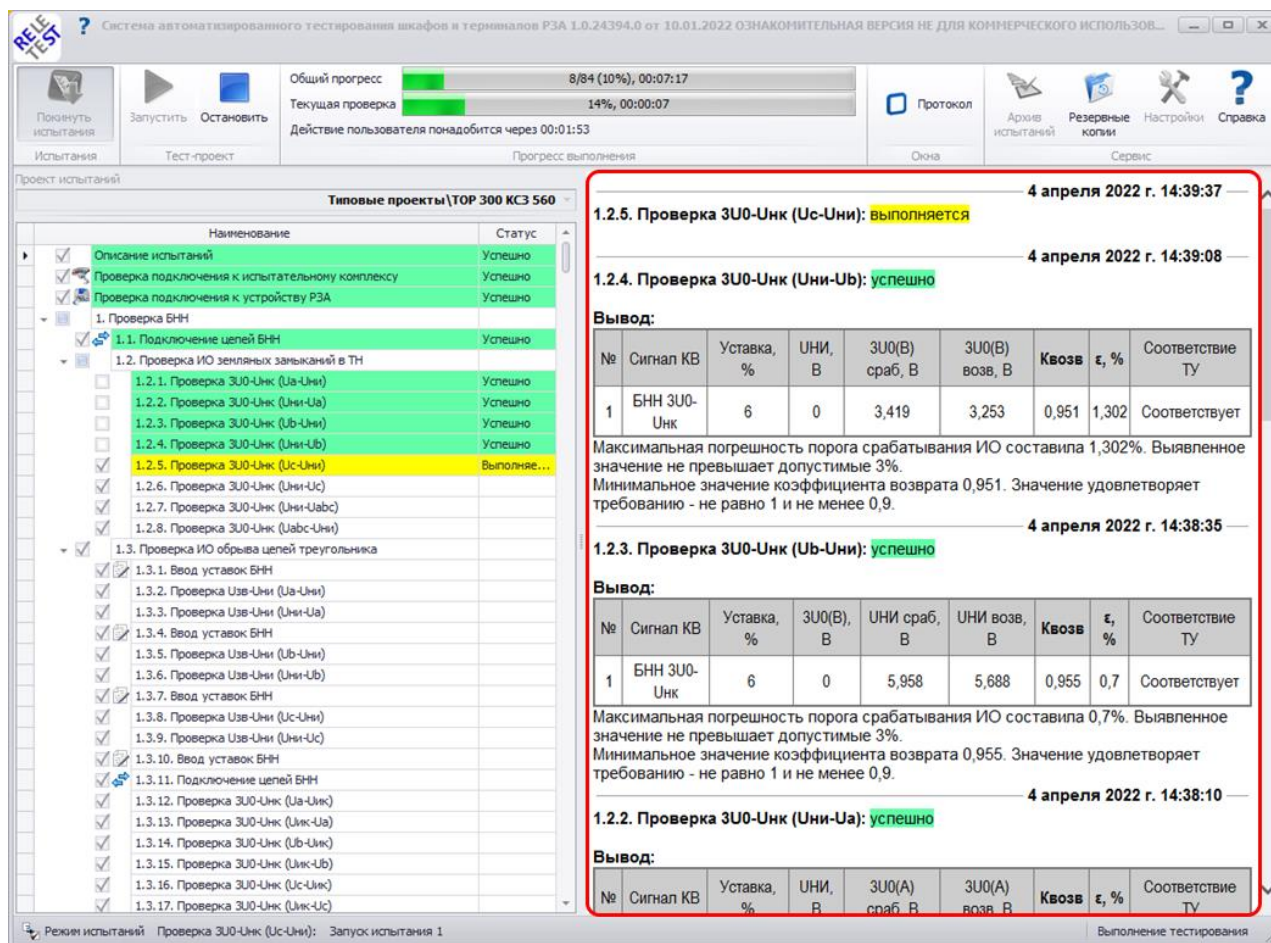


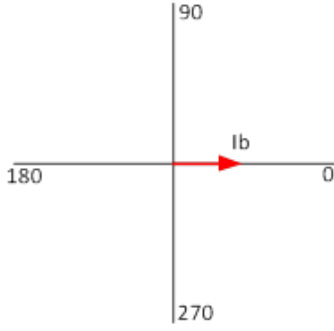
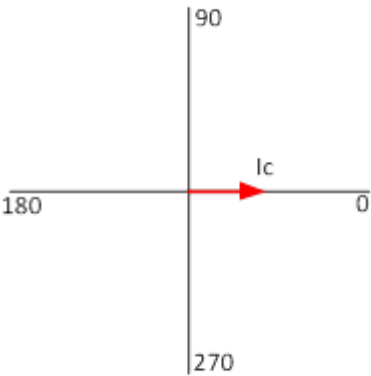
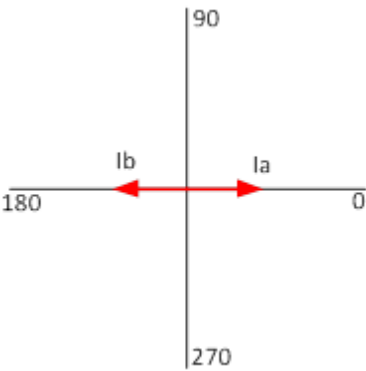
Рисунок 5.13

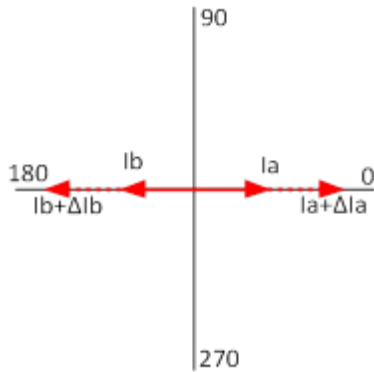
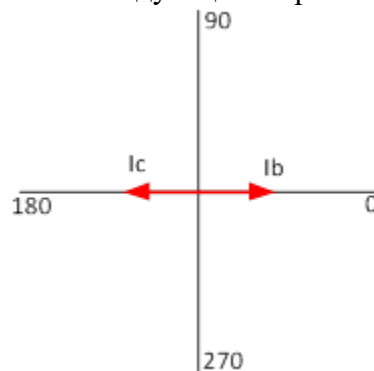
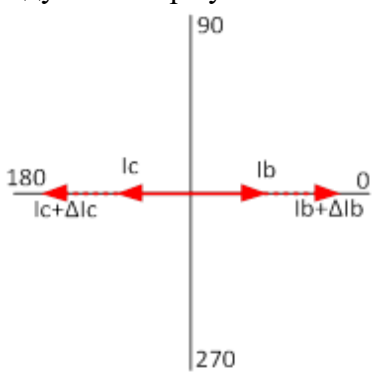
5.3 Описание подачи токов

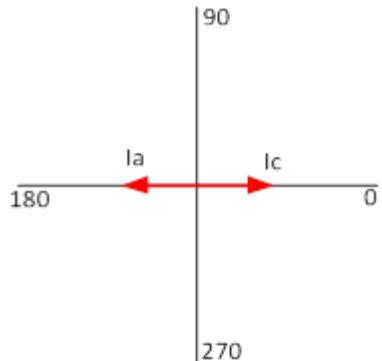
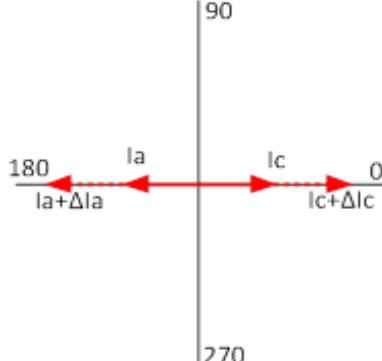
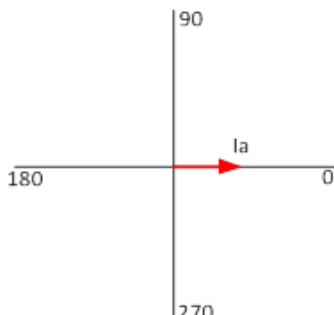
При создании проверок в режиме проектирования пользователь выбирает требуемый шаблон выдачи тока (список представлен в столбце «Шаблон выдачи токов»), затем в режиме испытания происходят соответствующие преобразования, описанные в столбце «Преобразования внутри программы», в результате которых ИК «Ретом» выдает надлежащие значения (см. столбец «Выдача тока ИК «Ретом»).

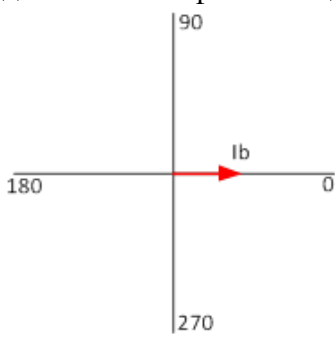
Таблица 5.1 – Шаблоны выдачи тока

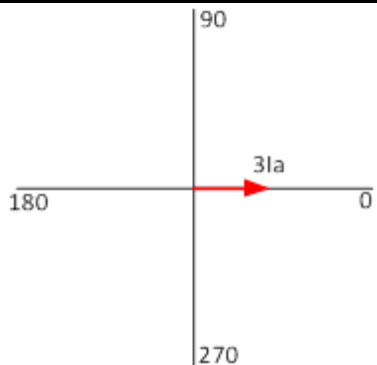
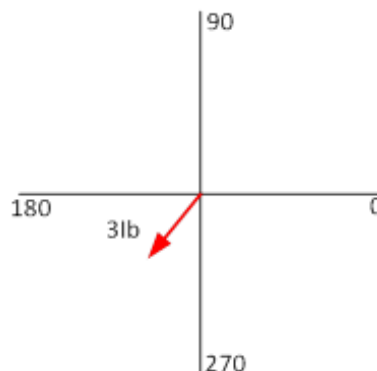
Шаблон выдачи тока	Выдача тока ИК «Ретом»	Преобразование внутри программы
IA	$IA_L 0^\circ$	<p>При выборе данного шаблона программа будет выдавать ток по фазе А следующим образом:</p> <p>Величина подаваемого тока будет зависеть от типа проверки; дополнительных параметров,</p>

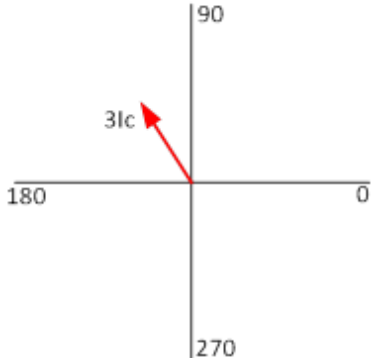
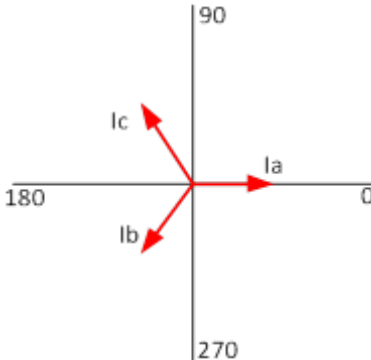
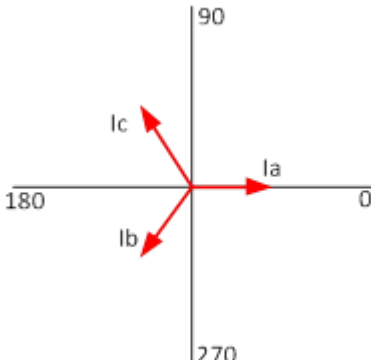
		<p>задаваемых в проверке; номинального значения тока, автоматически считанного с терминала.</p>
IB	$I_{B \perp 0^\circ}$	<p>При выборе данного шаблона программа будет выдавать ток по фазе В следующим образом:</p>  <p>Величина подаваемого тока будет зависеть от типа проверки; дополнительных параметров, задаваемых в проверке; номинального значения тока, автоматически считанного с терминала.</p>
IC	$I_{C \perp 0^\circ}$	<p>При выборе данного шаблона программа будет выдавать ток по фазе С следующим образом:</p>  <p>Величина подаваемого тока будет зависеть от типа проверки; дополнительных параметров, задаваемых в проверке; номинального значения тока, автоматически считанного с терминала.</p>
IAB	$I_{(AB) \perp 0^\circ} = 1/2(I_{A \perp 0^\circ} + I_{B \perp 180^\circ})$	<p>При выборе данного шаблона программа будет выдавать междуфазный ток АВ, соответствующий аналогичному току при двухфазном КЗ К(2). При этом фаза С-особая. А вектора фаз А и В на векторной диаграмме будут располагаться следующим образом:</p> 

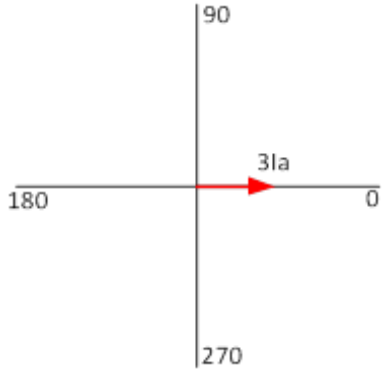

		<p>При увеличении величины подаваемого тока угол между векторами будет оставаться равным 180°, а модуль вектора увеличиваться.</p>  <p>Величина подаваемого тока будет зависеть от типа проверки; параметров, задаваемых в проверке; номинального значения тока, автоматически считанного с терминала.</p>
<p>IBC</p>	<p>$I(BC) \angle 0^\circ = 1/2(I_B \angle 0^\circ + I_C \angle 180^\circ)$</p>	<p>При выборе данного шаблона программа будет выдавать междуфазный ток BC, соответствующий аналогичному току при двухфазном КЗ К(2). При этом фаза А-особая. А вектора фаз В и С на векторной диаграмме будут располагаться следующим образом:</p>  <p>При увеличении величины подаваемого тока угол между векторами будет оставаться равным 180°, а модуль вектора увеличиваться.</p>  <p>Величина подаваемого тока будет зависеть от типа проверки; параметров, задаваемых в проверке; номинального значения тока, автоматически считанного с терминала.</p>

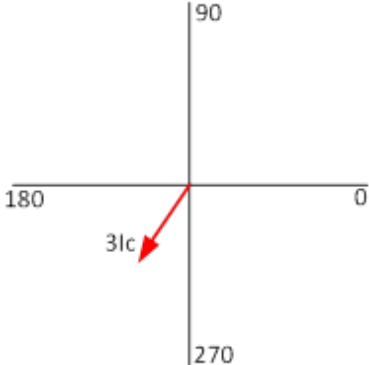
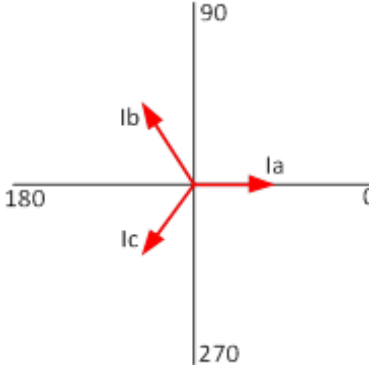
<p>ICA</p>	<p>$I(CA) \angle 0^\circ = 1/2(I_C \angle 0^\circ + I_A \angle 180^\circ)$</p>	<p>При выборе данного шаблона программа будет выдавать междуфазный ток СА, соответствующий аналогичному току при двухфазном КЗ К(2). При этом фаза В-особая. А вектора фаз С и А на векторной диаграмме будут располагаться следующим образом:</p>  <p>При увеличении величины подаваемого тока угол между векторами будет оставаться равным 180°, а модуль вектора увеличиваться.</p>  <p>Величина подаваемого тока будет зависеть от типа проверки; параметров, задаваемых в проверке; номинального значения тока, автоматически считанного с терминала.</p>
<p>IA1</p>	<p>$I_{A1} \angle 0^\circ$</p>	<p>При выборе данного шаблона программа будет выдавать ток по фазе А следующим образом:</p>  <p>Величина подаваемого тока будет зависеть от типа проверки; дополнительных параметров, задаваемых в проверке; номинального значения тока, автоматически считанного с терминала.</p>


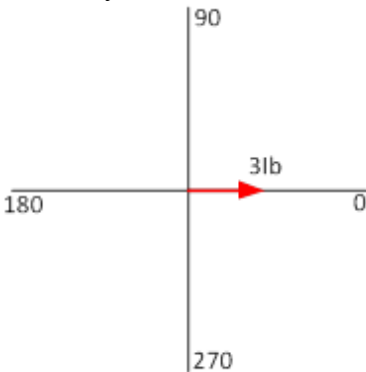
<p>IB1</p>	<p>$IB1 \perp 0^\circ$</p>	<p>При выборе данного шаблона программа будет выдавать ток по фазе В следующим образом:</p>  <p>Величина подаваемого тока будет зависеть от типа проверки; дополнительных параметров, задаваемых в проверке; номинального значения тока, автоматически считанного с терминала.</p>
<p>IC1</p>	<p>$IC1 \perp 0^\circ$</p>	<p>При выборе данного шаблона программа будет выдавать ток по фазе С следующим образом:</p>  <p>Величина подаваемого тока будет зависеть от типа проверки; дополнительных параметров, задаваемых в проверке; номинального значения тока, автоматически считанного с терминала.</p>
<p>II(A)</p>	<p>$IA = 3 \cdot II(A) \perp 0^\circ$</p>	<p>При выборе данного шаблона выдачи тока программа будет подавать на терминал значение прямой последовательности, но при этом с испытательного комплекса «РЕТОМ» будет подаваться только один фазный ток. Подаваемый фазный ток будет в три раза больше требуемого значения прямой последовательности, т.к.</p> <p>$II = 1/3 \cdot (IA \perp 0^\circ + IB \perp 240^\circ + IC \perp 120^\circ)$, где $IB = IC = 0$, следовательно $II = 1/3 \cdot IA \perp 0^\circ$. Таким образом, чтобы измерительный орган сработал по прямой последовательности, подавая только фазу А, необходимо в три раза больше подать ток по фазе А: $II(A) = 1/3 \cdot IA \perp 0^\circ$.</p> <p>Ниже показана векторная диаграмма подачи тока прямой последовательности по фазе А.</p>

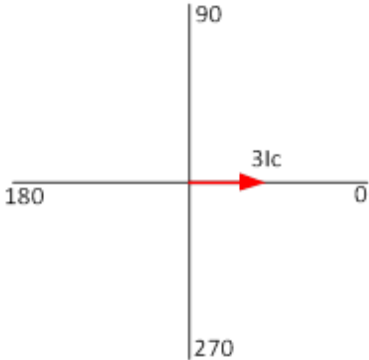
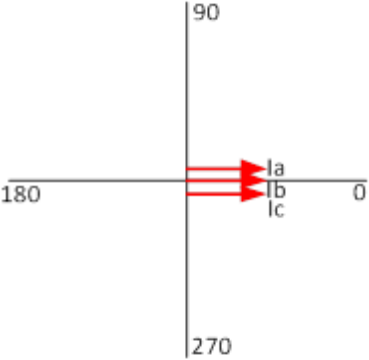
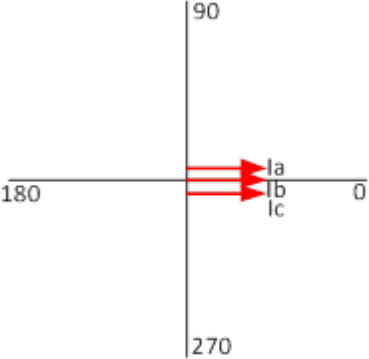
		
II(B)	$I_B = 3 \cdot II(B) \angle 240^\circ$	<p>При выборе данного шаблона выдачи тока программа будет подавать на терминал значение прямой последовательности, но при этом с испытательного комплекса «РЕТОМ» будет подаваться только один фазный ток. Подаваемый фазный ток будет в три раза больше требуемого значения прямой последовательности, т.к.</p> <p>$II = 1/3 \cdot (IA \angle 0^\circ + IB \angle 240^\circ + IC \angle 120^\circ)$, где $IA = IC = 0$, следовательно $II = 1/3 \cdot IB \angle 240^\circ$. Таким образом, чтобы измерительный орган сработал по прямой последовательности, подавая только фазу В, необходимо в три раза больше подать ток по фазе В: $II(B) = 1/3 \cdot IB \angle 240^\circ$</p> <p>Ниже показана векторная диаграмма подачи тока прямой последовательности по фазе В.</p> 
II(C)	$I_C = 3 \cdot II(C) \angle 120^\circ$	<p>При выборе данного шаблона выдачи тока программа будет подавать на терминал значение прямой последовательности, но при этом с испытательного комплекса «РЕТОМ» будет подаваться только один фазный ток. Подаваемый фазный ток будет в три раза больше требуемого значения прямой последовательности, т.к.</p> <p>$II = 1/3 \cdot (IA \angle 0^\circ + IB \angle 240^\circ + IC \angle 120^\circ)$, где $IA = IB = 0$, следовательно $II = 1/3 \cdot IC \angle 120^\circ$. Таким образом, чтобы измерительный орган сработал по прямой последовательности, подавая только фазу С, необходимо в три раза больше подать ток по фазе С: $II(C) = 1/3 \cdot IC \angle 120^\circ$</p> <p>Ниже показана векторная диаграмма подачи тока прямой последовательности по фазе С.</p>

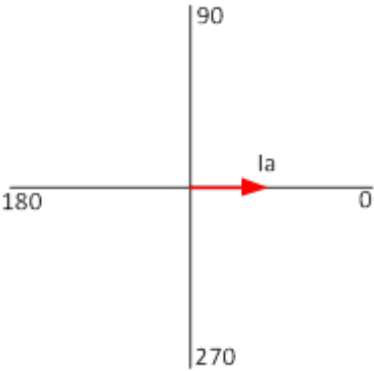
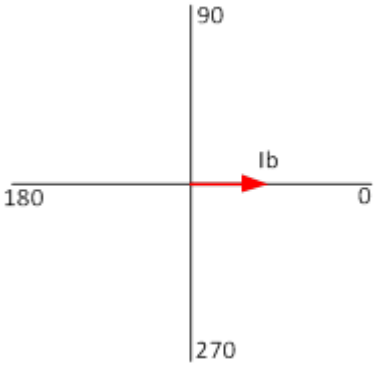
		
<p>I1(ABC)</p>	<p>$I_A \angle 0^\circ = I_B \angle 240^\circ = I_C \angle 120^\circ = I_1(ABC)$</p>	<p>При выборе данного шаблона выдачи тока программа будет подавать на терминал значение прямой последовательности следующим образом. Согласно формуле: $I = 1/3 \cdot (I_A \angle 0^\circ + I_B \angle 240^\circ + I_C \angle 120^\circ)$ находится ток прямой последовательности.</p> <p>Ниже показана векторная диаграмма подачи тока прямой последовательности.</p> 
<p>I1(A1B1C1)</p>	<p>$I_{A1} \angle 0^\circ = I_{B1} \angle 240^\circ = I_{C1} \angle 120^\circ = I_1(A1B1C1)$</p>	<p>При выборе данного шаблона выдачи тока программа будет подавать на терминал значение прямой последовательности следующим образом. Согласно формуле: $I = 1/3 \cdot (I_A \angle 0^\circ + I_B \angle 240^\circ + I_C \angle 120^\circ)$ находится ток прямой последовательности.</p> <p>Ниже показана векторная диаграмма подачи тока прямой последовательности.</p> 
<p>I2(A)</p>	<p>$I_A = 3 \cdot I_2(A) \angle 0^\circ$</p>	<p>При выборе данного шаблона выдачи тока программа будет подавать на терминал значение обратной последовательности, но при этом с испытательного комплекса «РЕТОМ» будет подаваться только один фазный ток. Подаваемый</p>

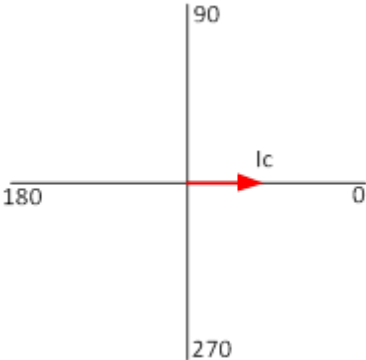
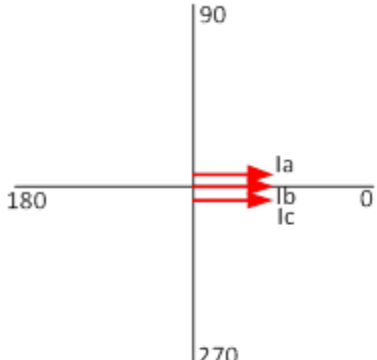
		<p>фазный ток будет в три раза больше требуемого значения обратной последовательности, т.к. $I_2 = 1/3 \cdot (I_A \angle 0^\circ + I_B \angle 120^\circ + I_C \angle 240^\circ)$, где $I_B = I_C = 0$, следовательно $I_2 = 1/3 \cdot I_A \angle 0^\circ$. Таким образом, чтобы измерительный орган сработал по обратной последовательности, подавая только фазу А, необходимо в три раза больше подать ток по фазе А: $I_2(A) = 1/3 \cdot I_A \angle 0^\circ$.</p> <p>Ниже показана векторная диаграмма подачи тока обратной последовательности по фазе А.</p> 
I2(B)	$I_B = 3 \cdot I_2(B) \angle 120^\circ$	<p>При выборе данного шаблона выдачи тока программа будет подавать на терминал значение обратной последовательности, но при этом с испытательного комплекса «РЕТОМ» будет подаваться только один фазный ток. Подаваемый фазный ток будет в три раза больше требуемого значения обратной последовательности, т.к. $I_2 = 1/3 \cdot (I_A \angle 0^\circ + I_B \angle 120^\circ + I_C \angle 240^\circ)$, где $I_A = I_C = 0$, следовательно $I_2 = 1/3 \cdot I_B \angle 120^\circ$. Таким образом, чтобы измерительный орган сработал по обратной последовательности, подавая только фазу В, необходимо в три раза больше подать ток по фазе В: $I_2(B) = 1/3 \cdot I_B \angle 120^\circ$.</p> <p>Ниже показана векторная диаграмма подачи тока обратной последовательности по фазе В.</p> 
I2(C)	$I_C = 3 \cdot I_2(C) \angle 240^\circ$	<p>При выборе данного шаблона выдачи тока программа будет подавать на терминал значение обратной последовательности, но при этом с испытательного комплекса «РЕТОМ» будет подаваться только один фазный ток. Подаваемый фазный ток будет в три раза больше требуемого значения обратной последовательности, т.к.</p>

		<p>$I_2 = 1/3 \cdot (I_A \angle 0^\circ + I_B \angle 120^\circ + I_C \angle 240^\circ)$, то $I_A = I_B = 0$, следовательно $I_2 = 1/3 \cdot I_C \angle 240^\circ$. Таким образом, чтобы измерительный орган сработал по обратной последовательности, подавая только фазу С, необходимо в три раза больше подать ток по фазе С: $I_2(C) = 1/3 \cdot I_C \angle 240^\circ$.</p> <p>Ниже показана векторная диаграмма подачи тока обратной последовательности по фазе С.</p> 
<p>$I_2(ABC)$</p>	<p>$I_A \angle 0^\circ = I_B \angle 120^\circ = I_C \angle 240^\circ = I_2(ABC)$</p>	<p>При выборе данного шаблона выдачи тока программа будет подавать на терминал значение обратной последовательности следующим образом. Согласно формуле $I_2 = 1/3 \cdot (I_A \angle 0^\circ + I_B \angle 120^\circ + I_C \angle 240^\circ)$ находится ток обратной последовательности.</p> <p>Ниже показана векторная диаграмма подачи тока обратной последовательности.</p> 
<p>$I_0(A)$</p>	<p>$I_A = 3 \cdot I_0(A) \angle 0^\circ$</p>	<p>При выборе данного шаблона выдачи тока программа будет подавать на терминал значение нулевой последовательности, но при этом с испытательного комплекса «РЕТОМ» будет подаваться только один фазный ток. Подаваемый фазный ток будет в три раза больше требуемого значения нулевой последовательности, т.к. $I_0 = 1/3 \cdot (I_A \angle 0^\circ + I_B \angle 0^\circ + I_C \angle 0^\circ)$, где $I_B = I_C = 0$, следовательно $I_0 = 1/3 \cdot I_A \angle 0^\circ$. Таким образом, чтобы измерительный орган сработал по нулевой последовательности, подавая только фазу А, необходимо в три раза больше подать ток по фазе А: $I_0(A) = 1/3 \cdot I_A \angle 0^\circ$.</p> <p>Ниже показана векторная диаграмма подачи тока нулевой последовательности по фазе А.</p>

		
I0(B)	$I_B = 3 \cdot I_0(B) \perp 0^\circ$	<p>При выборе данного шаблона выдачи тока программа будет подавать на терминал значение нулевой последовательности, но при этом с испытательного комплекса «РЕТОМ» будет подаваться только один фазный ток. Подаваемый фазный ток будет в три раза больше требуемого значения нулевой последовательности, т.к. $I_0 = 1/3 \cdot (I_A \perp 0^\circ + I_B \perp 0^\circ + I_C \perp 0^\circ)$, где $I_A = I_C = 0$, следовательно $I_0 = 1/3 \cdot I_B \perp 0^\circ$. Таким образом, чтобы измерительный орган сработал по нулевой последовательности, подавая только фазу В, необходимо в три раза больше подать ток по фазе В: $I_0(B) = 1/3 \cdot I_B \perp 0^\circ$.</p> <p>Ниже показана векторная диаграмма подачи тока нулевой последовательности по фазе В.</p> 
I0(C)	$I_C = 3 \cdot I_0(C) \perp 0^\circ$	<p>При выборе данного шаблона выдачи тока программа будет подавать на терминал значение нулевой последовательности, но при этом с испытательного комплекса «РЕТОМ» будет подаваться только один фазный ток. Подаваемый фазный ток будет в три раза больше требуемого значения нулевой последовательности, т.к. $I_0 = 1/3 \cdot (I_A \perp 0^\circ + I_B \perp 0^\circ + I_C \perp 0^\circ)$, где $I_A = I_B = 0$, следовательно $I_0 = 1/3 \cdot I_C \perp 0^\circ$. Таким образом, чтобы измерительный орган сработал по нулевой последовательности, подавая только фазу С, необходимо в три раза больше подать ток по фазе С: $I_0(C) = 1/3 \cdot I_C \perp 0^\circ$.</p> <p>Ниже показана векторная диаграмма подачи тока нулевой последовательности по фазе С.</p>

		
$I_0(ABC)$	$I_A=I_B=I_C=I_0(ABC)$	<p>При выборе данного шаблона выдачи тока программа будет подавать на терминал значение нулевой последовательности следующим образом. Согласно формуле $I_0=1/3 \cdot (I_A \angle 0^\circ + I_B \angle 0^\circ + I_C \angle 0^\circ)$ находится ток нулевой последовательности. Таким образом, $I_0(ABC)=I_A \angle 0^\circ=I_B \angle 0^\circ=I_C \angle 0^\circ$</p> <p>Ниже показана векторная диаграмма подачи тока нулевой последовательности.</p> 
$I_0(A1B1C1)$	$I_{A1} \angle 0^\circ=I_{B1} \angle 0^\circ=I_{C1} \angle 0^\circ = I_0(A1B1C1)$	<p>При выборе данного шаблона выдачи тока программа будет подавать на терминал значение нулевой последовательности следующим образом. Согласно формуле $I_0=1/3 \cdot (I_{A1} \angle 0^\circ + I_{B1} \angle 0^\circ + I_{C1} \angle 0^\circ)$ находится ток нулевой последовательности.</p> <p>Ниже показана векторная диаграмма подачи тока нулевой последовательности.</p> 
$3I_0(A)$	$I_A = 3I_0(A) \angle 0^\circ$	<p>При выборе данного шаблона выдачи тока программа будет подавать на терминал значение нулевой последовательности, но при этом с испытательного комплекса «РЕТОМ» будет</p>


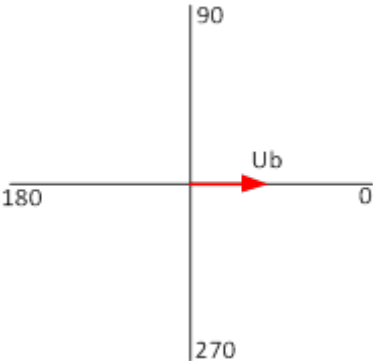
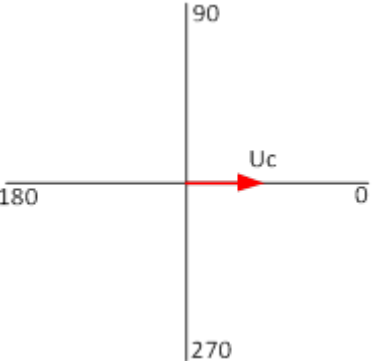
		<p>подаваться только один фазный ток. Подаваемый фазный ток будет в три раза больше требуемого значения нулевой последовательности, т.к. $3I_0 = 1/3 \cdot (I_A \angle 0^\circ + I_B \angle 0^\circ + I_C \angle 0^\circ)$, где $I_B = I_C = 0$, следовательно $3I_0 = 1/3 \cdot I_A \angle 0^\circ$. Таким образом, чтобы измерительный орган сработал по нулевой последовательности, подавая только фазу А, необходимо подать ток по фазе А равный требуемому значению нулевой последовательности: $3I_0(A) = I_A \angle 0^\circ$.</p> <p>Ниже показана векторная диаграмма подачи тока нулевой последовательности по фазе А.</p> 
<p>$3I_0(B)$</p>	<p>$I_B = 3I_0(B) \angle 0^\circ$</p>	<p>При выборе данного шаблона выдачи тока программа будет подавать на терминал значение нулевой последовательности, но при этом с испытательного комплекса «РЕТОМ» будет подаваться только один фазный ток. Подаваемый фазный ток будет в три раза больше требуемого значения нулевой последовательности, т.к. $3I_0 = 1/3 \cdot (I_A \angle 0^\circ + I_B \angle 0^\circ + I_C \angle 0^\circ)$, где $I_A = I_C = 0$, следовательно $3I_0 = 1/3 \cdot I_B \angle 0^\circ$. Таким образом, чтобы измерительный орган сработал по нулевой последовательности, подавая только фазу В, необходимо подать ток по фазе В равный требуемому значению нулевой последовательности: $3I_0(B) = I_B \angle 0^\circ$. Ниже показана векторная диаграмма подачи тока нулевой последовательности по фазе В.</p> 
<p>$3I_0(C)$</p>	<p>$I_C = 3I_0(C) \angle 0^\circ$</p>	<p>При выборе данного шаблона выдачи тока программа будет подавать на терминал значение нулевой последовательности, но при этом с</p>

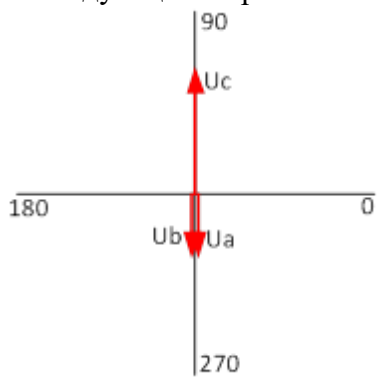
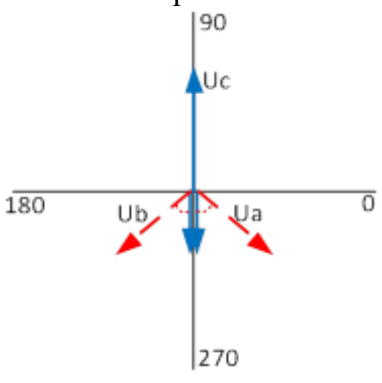
		<p>испытательного комплекса «РЕТОМ» будет подаваться только один фазный ток. Подаваемый фазный ток будет в три раза больше требуемого значения нулевой последовательности, т.к. $3I_0 = 1/3 \cdot (I_A \angle 0^\circ + I_B \angle 0^\circ + I_C \angle 0^\circ)$, где $I_A = I_B = 0$, следовательно $3I_0 = 1/3 \cdot (I_C \angle 0^\circ)$. Таким образом, чтобы измерительный орган сработал по нулевой последовательности, подавая только фазу С, необходимо подать ток по фазе С равный требуемому значению нулевой последовательности: $3I_0(C) = I_C \angle 0^\circ$.</p> <p>Ниже показана векторная диаграмма подачи тока нулевой последовательности по фазе С.</p> 
<p>$3I_0(ABC)$</p>	<p>$I_A = I_B = I_C = 1/3 \cdot 3I_0(ABC)$</p>	<p>При выборе данного шаблона выдачи тока программа будет подавать на терминал значение нулевой последовательности следующим образом. Согласно формуле $3I_0 = 1/3 \cdot (I_A \angle 0^\circ + I_B \angle 0^\circ + I_C \angle 0^\circ)$ находится ток нулевой последовательности. Таким образом, $I_A/3 \angle 0^\circ = I_B/3 \angle 0^\circ = I_C/3 \angle 0^\circ = 3I_0(ABC)$.</p> <p>Ниже показана векторная диаграмма подачи тока нулевой последовательности.</p> 

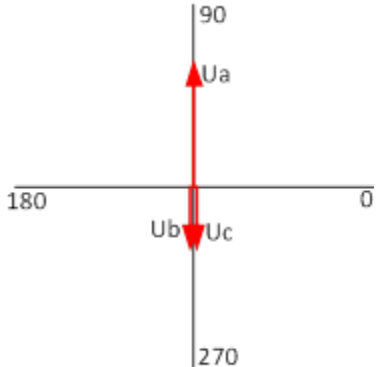
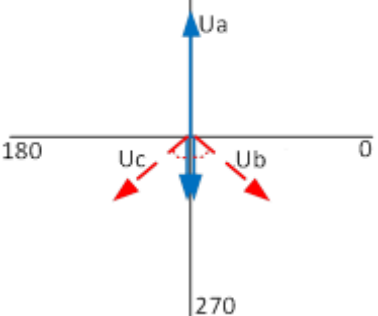
5.4 Описание подачи напряжений

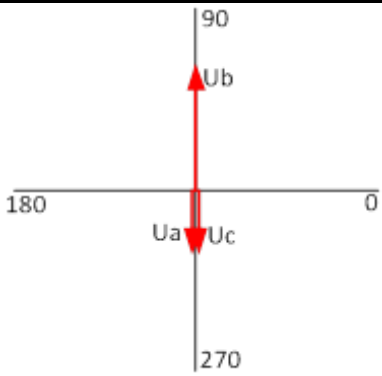
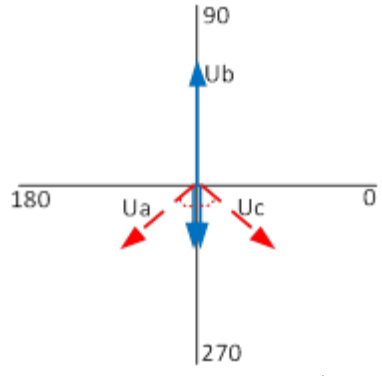
При создании проверок в режиме проектирования пользователь выбирает требуемый шаблон выдачи напряжения (список представлен в столбце «Шаблон выдачи напряжения»), затем в режиме испытания происходят соответствующие преобразования, описанные в столбце «Преобразования внутри программы», в результате которых ИК «Ретом» выдает надлежащие значения (см. столбец «Выдача напряжения ИК «Ретом»).


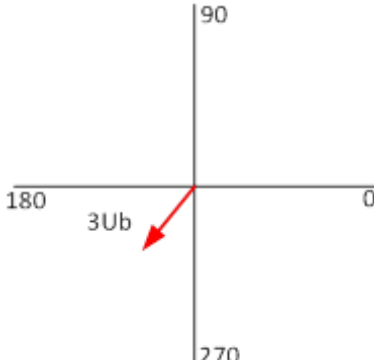
Таблица 5.2 – Шаблоны выдачи напряжения

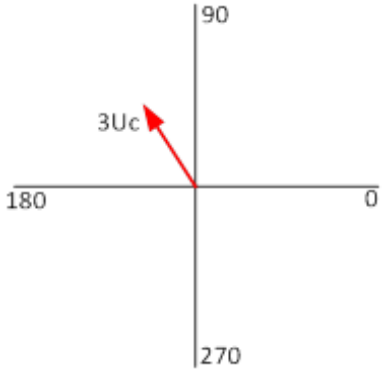
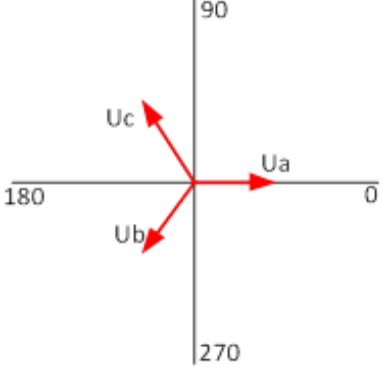
Шаблон выдачи напряжения	Выдача напряжения ИК «Ретом»	Преобразования внутри программы
UA	$U_A \angle 0^\circ$	<p>При выборе данного шаблона программа будет выдавать напряжение по фазе А следующим образом:</p>  <p>Величина подаваемого напряжения будет зависеть от типа проверки, а также от дополнительных параметров, задаваемых в проверке.</p>
UB	$U_B \angle 0^\circ$	<p>При выборе данного шаблона программа будет выдавать напряжение по фазе В следующим образом:</p>  <p>Величина подаваемого напряжения будет зависеть от типа проверки, а также от дополнительных параметров, задаваемых в проверке.</p>
UC	$U_C \angle 0^\circ$	<p>При выборе данного шаблона программа будет выдавать напряжение по фазе С следующим образом:</p> 

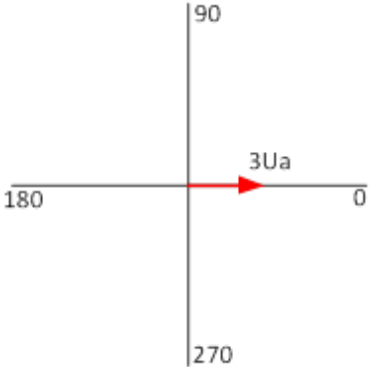
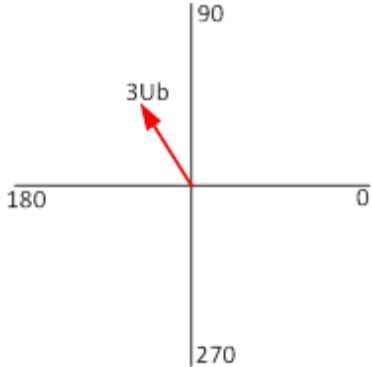
		<p>Величина подаваемого напряжения будет зависеть от типа проверки, а также от дополнительных параметров, задаваемых в проверке.</p>
U4	$U4 \perp 0^\circ$	<p>При выборе данного шаблона программа будет выдавать напряжение по каналу 3U0 Ретома.</p> <p>Величина подаваемого напряжения будет зависеть от типа проверки, а также от дополнительных параметров, задаваемых в проверке.</p>
UAB	<p>$U(AB) \leq 100V:$ $U_C = 57.74V \perp 90^\circ$ $U_A = U_B =$ $\sqrt{\left(\frac{U_{AB}}{2}\right)^2 + \left(\frac{100}{\sqrt{3} \cdot 2}\right)^2}$</p> <p>$U(AB) > 100V:$ $U_C = U(AB) \perp 90^\circ$ $U_B = U(AB) \perp 210^\circ$ $U_A = U(AB) \perp 330^\circ$</p>	<p>При выборе данного шаблона программа будет выдавать междуфазное напряжение АВ, соответствующее аналогичному напряжению при двухфазном КЗ К(2). При этом фаза С - особая. Вектора фаз А и В на векторной диаграмме будут располагаться следующим образом:</p>  <p>При увеличении величины подаваемого напряжения значения углов и модулей векторов А и В будут изменяться, однако в сумме будут оставаться равными вектору U_с по модулю, но противоположны по направлению.</p>  <p>Величина подаваемого напряжения будет зависеть от типа проверки и дополнительных параметров, задаваемых в проверке. При $U(AB) \leq 100V:$</p> $\angle U_A = 270 + \left(90 - \arctg\left(\frac{100 / (\sqrt{3} \cdot 2)}{U_{AB} / 2}\right)\right)$

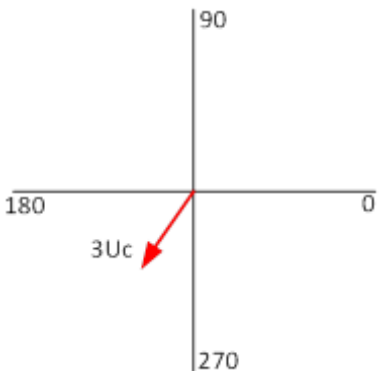
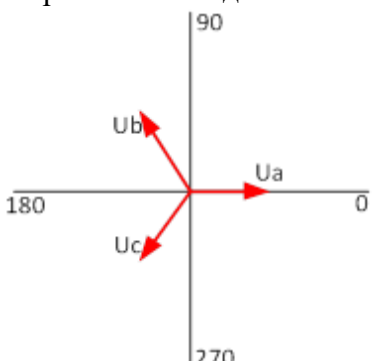
		$\angle U_B = 270 - (90 - \arctg(\frac{100 / (\sqrt{3} \cdot 2)}{U_{AB} / 2}))$
UBC	<p> $U(BC) \leq 100V:$ $U_A = 57.74V \perp 90^\circ$ $U_B = U_C =$ $\sqrt{(\frac{U_{BC}}{2})^2 + (\frac{100}{\sqrt{3} \cdot 2})^2}$ </p> <p> $U(BC) > 100V:$ $U_A = U(BC) \perp 90^\circ$ $U_B = U(BC) \perp 330^\circ$ $U_C = U(BC) \perp 210^\circ$ </p>	<p>При выборе данного шаблона программа будет выдавать междуфазное напряжение BC, соответствующее аналогичному напряжению при двухфазном КЗ К(2). При этом фаза А - особая. А вектора фаз В и С на векторной диаграмме будут располагаться следующим образом:</p>  <p>При увеличении величины подаваемого напряжения значения углов и модулей векторов В и С будут изменяться, однако в сумме будут оставаться равными вектору Ua по модулю, но противоположны по направлению.</p>  <p>Величина подаваемого напряжения будет зависеть от типа проверки и дополнительных параметров, задаваемых в проверке. При $U(AC) \leq 100V$:</p> $\angle U_B = 270 + (90 - \arctg(\frac{100 / (\sqrt{3} \cdot 2)}{U_{BC} / 2}))$ $\angle U_C = 270 - (90 - \arctg(\frac{100 / (\sqrt{3} \cdot 2)}{U_{BC} / 2}))$
UCA	<p> $U(CA) \leq 100V:$ $U_B = 57.74V \perp 90^\circ$ $U_A = U_C =$ $\sqrt{(\frac{U_{CA}}{2})^2 + (\frac{100}{\sqrt{3} \cdot 2})^2}$ </p>	<p>При выборе данного шаблона программа будет выдавать междуфазное напряжение СА, соответствующее аналогичному току при двухфазном КЗ К(2). При этом фаза В - особая. А вектора фаз С и А на векторной диаграмме будут располагаться следующим образом:</p>

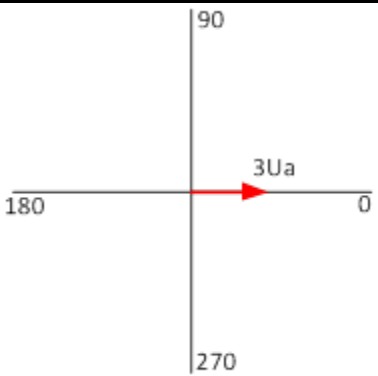
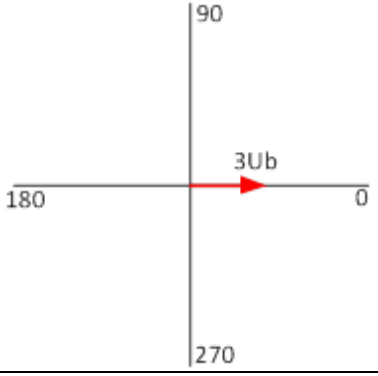
	<p> $U(CA) > 100V$: $U_A = U(CA) \perp 210^\circ$ $U_B = U(CA) \perp 90^\circ$ $U_C = U(CA) \perp 330^\circ$ </p>	<div style="text-align: center;">  </div> <p>При увеличении величины подаваемого напряжения значения углов и модулей векторов С и А будут изменяться, однако в сумме будут оставаться равными вектору U_B по модулю, но противоположны по направлению.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Величина подаваемого тока будет зависеть от типа проверки и дополнительных параметров, задаваемых в проверке. При $U(CA) \leq 100V$:</p> $\angle U_C = 270 + (90 - \arctg(\frac{100 / (\sqrt{3} \cdot 2)}{U_{CA} / 2}))$ $\angle U_A = 270 - (90 - \arctg(\frac{100 / (\sqrt{3} \cdot 2)}{U_{CA} / 2}))$
<p>$U1(A)$</p>	<p>$U_A = 3 \cdot U1(A) \perp 0^\circ$</p>	<p>При выборе данного шаблона выдачи напряжения программа будет подавать на терминал величину напряжения прямой последовательности, но при этом с испытательного комплекса «РЕТОМ» будет подаваться только одно фазное напряжение. Подаваемое фазное напряжение будет в три раза больше требуемого значения прямой последовательности, т.к.</p> <p>$U1 = 1/3 \cdot (U_A \perp 0^\circ + U_B \perp 240^\circ + U_C \perp 120^\circ)$, где $U_B = U_C = 0$, следовательно $U1 = 1/3 \cdot U_A \perp 0^\circ$. Таким образом, чтобы измерительный орган сработал по прямой последовательности, подавая только фазу А, необходимо в три раза больше подать напряжение по фазе А: $U1(A) = 1/3 \cdot U_A \perp 0^\circ$</p> <p>Ниже показана векторная диаграмма подачи напряжения прямой последовательности по фазе А:</p>

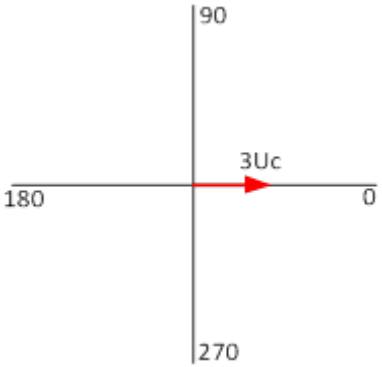
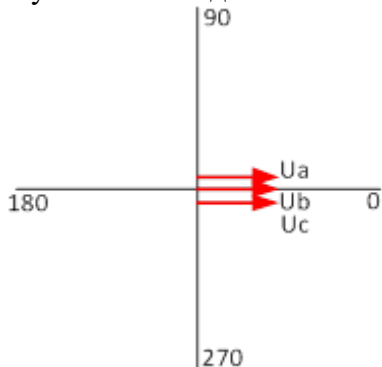
		
U1(B)	$U_B = 3 \cdot U1(B) \angle 240^\circ$	<p>При выборе данного шаблона выдачи напряжения программа будет подавать на терминал значение прямой последовательности, но при этом с испытательного комплекса «РЕТОМ» будет подаваться только одно фазное напряжение. Подаваемое фазное напряжение будет в три раза больше требуемого значения прямой последовательности, т.к.</p> <p>$U1 = 1/3 \cdot (U_A \angle 0^\circ + U_B \angle 240^\circ + U_C \angle 120^\circ)$, где $U_A = U_C = 0$, следовательно $U1 = 1/3 \cdot U_B \angle 240^\circ$.</p> <p>Таким образом, чтобы измерительный орган сработал по прямой последовательности, подавая только фазу В необходимо в три раза больше подать напряжение по фазе В: $U1(B) = 1/3 \cdot U_B \angle 240^\circ$.</p> <p>Ниже показана векторная диаграмма подачи напряжения прямой последовательности по фазе В:</p> 
U1(C)	$U_C = 3 \cdot U1(C) \angle 120^\circ$	<p>При выборе данного шаблона выдачи напряжения программа будет подавать на терминал значение прямой последовательности, но при этом с испытательного комплекса «РЕТОМ» будет подаваться только одно фазное напряжение. Подаваемое фазное напряжение будет в три раза больше требуемого значения прямой последовательности, т.к.</p> <p>$U1 = 1/3 \cdot (U_A \angle 0^\circ + U_B \angle 240^\circ + U_C \angle 120^\circ)$, где $U_A = U_B = 0$, следовательно $U1 = 1/3 \cdot U_C \angle 120^\circ$.</p> <p>Таким образом, чтобы измерительный орган сработал по прямой последовательности, подавая только фазу С необходимо в три раза больше подать напряжение по фазе С: $U1(C) = 1/3 \cdot U_C \angle 120^\circ$.</p>

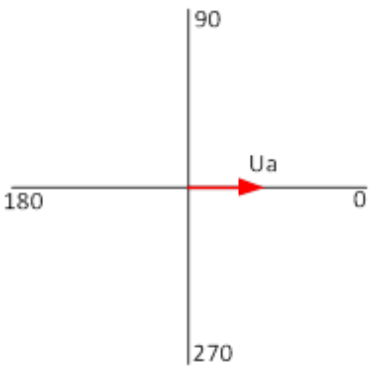
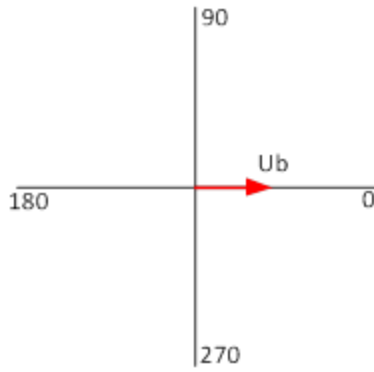
		<p>Ниже показана векторная диаграмма подачи напряжения прямой последовательности по фазе С:</p> 
<p>U1(ABC)</p>	<p>$U_A \angle 0^\circ = U_B \angle 240^\circ = U_C \angle 120^\circ = U_1(ABC)$</p>	<p>При выборе данного шаблона выдачи напряжения программа будет подавать на терминал значение прямой последовательности следующим образом. Согласно формуле:</p> $U_1 = 1/3 \cdot (U_A \angle 0^\circ + U_B \angle 240^\circ + U_C \angle 120^\circ)$ <p>находится напряжение прямой последовательности.</p> <p>Ниже показана векторная диаграмма подачи напряжения прямой последовательности:</p> 
<p>U2(A)</p>	<p>$U_A = 3 \cdot U_2(A) \angle 0^\circ$</p>	<p>При выборе данного шаблона выдачи напряжения программа будет подавать на терминал значение обратной последовательности, но при этом с испытательного комплекса «РЕТОМ» будет подаваться только одно фазное напряжение. Подаваемое фазное напряжение будет в три раза больше требуемого значения обратной последовательности, т.к.</p> $U_2 = 1/3 \cdot (U_A \angle 0^\circ + U_B \angle 120^\circ + U_C \angle 240^\circ), \text{ где } U_B = U_C = 0, \text{ следовательно } U_2 = 1/3 \cdot U_A \angle 0^\circ.$ <p>Таким образом, чтобы измерительный орган сработал по обратной последовательности, подавая только фазу А, необходимо в три раза больше подать напряжение по фазе А: $U_2(A) = 1/3 \cdot U_A \angle 0^\circ$.</p> <p>Ниже показана векторная диаграмма подачи тока обратной последовательности по фазе А:</p>

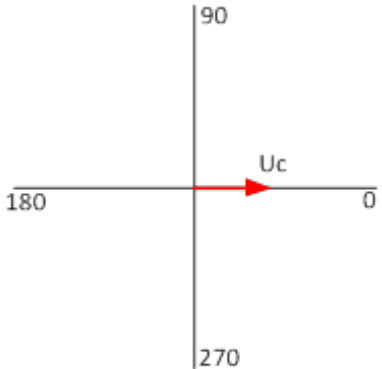
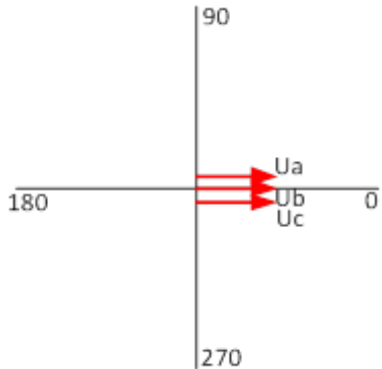
		
U2(B)	$U_B = 3 \cdot U_2(B) \perp 120^\circ$	<p>При выборе данного шаблона выдачи напряжения программа будет подавать на терминал значение обратной последовательности, но при этом с испытательного комплекса «РЕТОМ» будет подаваться только одно фазное напряжение. Подаваемое фазное напряжение будет в три раза больше требуемого значения обратной последовательности, т.к.</p> <p>$U_2 = 1/3 \cdot (U_A \perp 0^\circ + U_B \perp 120^\circ + U_C \perp 240^\circ)$, где $U_A = U_C = 0$, следовательно $U_2 = 1/3 \cdot U_B \perp 120^\circ$.</p> <p>Таким образом, чтобы измерительный орган сработал по обратной последовательности, подавая только фазу В, необходимо в три раза больше подать напряжение по фазе В: $U_2(B) = 1/3 \cdot U_B \perp 120^\circ$.</p> <p>Ниже показана векторная диаграмма подачи напряжения обратной последовательности по фазе В:</p> 
U2(C)	$U_C = 3 \cdot U_2(C) \perp 240^\circ$	<p>При выборе данного шаблона выдачи напряжения программа будет подавать на терминал значение обратной последовательности, но при этом с испытательного комплекса «РЕТОМ» будет подаваться только одно фазное напряжение. Подаваемое фазное напряжение будет в три раза больше требуемого значения обратной последовательности, т.к.</p> <p>$U_2 = 1/3 \cdot (U_A \perp 0^\circ + U_B \perp 120^\circ + U_C \perp 240^\circ)$, где $U_A = U_B = 0$, следовательно $U_2 = 1/3 \cdot U_C \perp 240^\circ$.</p> <p>Таким образом, чтобы измерительный орган сработал по обратной последовательности, подавая только фазу С, необходимо в три раза больше</p>

		<p>подать напряжение по фазе С: $U_2(C)=1/3 \cdot U_C \angle 240^\circ$.</p> <p>Ниже показана векторная диаграмма подачи напряжения обратной последовательности по фазе С:</p> 
<p>U2(ABC)</p>	<p>$U_A \angle 0^\circ = U_B \angle 120^\circ = U_C \angle 240^\circ = U_2(ABC)$</p>	<p>При выборе данного шаблона выдачи напряжения программа будет подавать на терминал значение обратной последовательности следующим образом. Согласно формуле:</p> $U_2 = 1/3 \cdot (U_A \angle 0^\circ + U_B \angle 120^\circ + U_C \angle 240^\circ)$ <p>находится напряжение обратной последовательности.</p> <p>Ниже показана векторная диаграмма подачи напряжения обратной последовательности:</p> 
<p>U0(A)</p>	<p>$U_A = 3 \cdot U_0(A) \angle 0^\circ$</p>	<p>При выборе данного шаблона выдачи напряжения программа будет подавать на терминал значение нулевой последовательности, но при этом с испытательного комплекса «РЕТОМ» будет подаваться только одно фазное напряжение. Подаваемое фазное напряжение будет в три раза больше требуемого значения нулевой последовательности, т.к.</p> $U_0 = 1/3 \cdot (U_A \angle 0^\circ + U_B \angle 0^\circ + U_C \angle 0^\circ), \text{ где } U_B = U_C = 0, \text{ следовательно } U_0 = 1/3 \cdot U_A \angle 0^\circ.$ <p>Таким образом, чтобы измерительный орган сработал по нулевой последовательности, подавая только фазу А, необходимо в три раза больше подать напряжение по фазе А: $U_0(A) = 1/3 \cdot U_A \angle 0^\circ$.</p> <p>Ниже показана векторная диаграмма подачи напряжения нулевой последовательности по фазе А:</p>

		
$U_0(B)$	$U_B = 3 \cdot U_0(B) \perp 0^\circ$	<p>При выборе данного шаблона выдачи напряжения программа будет подавать на терминал значение нулевой последовательности, но при этом с испытательного комплекса «РЕТОМ» будет подаваться только одно фазное напряжение. Подаваемое фазное напряжение будет в три раза больше требуемого значения нулевой последовательности, т.к.</p> <p>$U_0 = 1/3 \cdot (U_A \perp 0^\circ + U_B \perp 0^\circ + U_C \perp 0^\circ)$, где $U_A = U_C = 0$, следовательно $U_0 = 1/3 \cdot U_B \perp 0^\circ$. Таким образом, чтобы измерительный орган сработал по нулевой последовательности, подавая только фазу В необходимо в три раза больше подать напряжение по фазе В: $U_0(B) = 1/3 \cdot U_B \perp 0^\circ$.</p> <p>Ниже показана векторная диаграмма подачи напряжения нулевой последовательности по фазе В:</p> 
$U_0(C)$	$U_C = 3 \cdot U_0(C) \perp 0^\circ$	<p>При выборе данного шаблона выдачи напряжения программа будет подавать на терминал значение нулевой последовательности, но при этом с испытательного комплекса «РЕТОМ» будет подаваться только одно фазное напряжение. Подаваемое фазное напряжение будет в три раза больше требуемого значения нулевой последовательности, т.к.</p> <p>$U_0 = 1/3 \cdot (U_A \perp 0^\circ + U_B \perp 0^\circ + U_C \perp 0^\circ)$, где $U_A = U_B = 0$, следовательно $U_0 = 1/3 \cdot U_C \perp 0^\circ$. Таким образом, чтобы измерительный орган сработал по нулевой последовательности, подавая только фазу С, необходимо в три раза больше подать напряжение по фазе С: $U_0(C) = 1/3 \cdot U_C \perp 0^\circ$.</p>

		<p>Ниже показана векторная диаграмма подачи напряжения нулевой последовательности по фазе С:</p> 
$U_0(ABC)$	$U_A=U_B=U_C=U_0(ABC)$	<p>При выборе данного шаблона выдачи напряжения программа будет подавать на терминал значение нулевой последовательности следующим образом. Согласно формуле $U_0=1/3 \cdot (U_A \angle 0^\circ + U_B \angle 0^\circ + U_C \angle 0^\circ)$ находится напряжение нулевой последовательности. Таким образом, $U_0(ABC)=U_A \angle 0^\circ=U_B \angle 0^\circ=U_C \angle 0^\circ$.</p> <p>Ниже показана векторная диаграмма подачи напряжения нулевой последовательности:</p> 
$3U_0(A)$	$U_A=3U_0(A) \angle 0^\circ$	<p>При выборе данного шаблона выдачи напряжения программа будет подавать на терминал значение нулевой последовательности, но при этом с испытательного комплекса «РЕТОМ» будет подаваться только одно фазное напряжение. Подаваемое фазное напряжение будет равно значению нулевой последовательности, т.к.</p> <p>$3U_0=U_A \angle 0^\circ + U_B \angle 0^\circ + U_C \angle 0^\circ$, где $U_B=U_C=0$, следовательно $3U_0=U_A \angle 0^\circ$.</p> <p>Таким образом, чтобы измерительный орган сработал по нулевой последовательности, необходимо подать напряжение по фазе А, равное требуемому значению нулевой последовательности: $U_A=3U_0(A) \angle 0^\circ$.</p> <p>Ниже показана векторная диаграмма подачи напряжения нулевой последовательности по фазе А:</p>

		
$3U_0(B)$	$U_B = 3U_0(B) \angle 0^\circ$	<p>При выборе данного шаблона выдачи напряжения программа будет подавать на терминал значение нулевой последовательности, но при этом с испытательного комплекса «РЕТОМ» будет подаваться только одно фазное напряжение. Подаваемое фазное напряжение будет равно значению нулевой последовательности, т.к.</p> $3U_0 = U_A \angle 0^\circ + U_B \angle 0^\circ + U_C \angle 0^\circ, \text{ где } U_A = U_C = 0,$ <p>следовательно $3U_0 = U_B \angle 0^\circ$.</p> <p>Таким образом, чтобы измерительный орган сработал по нулевой последовательности, необходимо подать напряжение по фазе В, равное требуемому значению нулевой последовательности: $U_B = 3U_0(B) \angle 0^\circ$</p> <p>Ниже показана векторная диаграмма подачи напряжения нулевой последовательности по фазе В:</p> 
$3U_0(C)$	$U_C = 3U_0(C) \angle 0^\circ$	<p>При выборе данного шаблона выдачи напряжения программа будет подавать на терминал значение нулевой последовательности, но при этом с испытательного комплекса «РЕТОМ» будет подаваться только одно фазное напряжение. Подаваемое фазное напряжение будет равно значению нулевой последовательности, т.к.</p> $3U_0 = U_A \angle 0^\circ + U_B \angle 0^\circ + U_C \angle 0^\circ, \text{ где } U_A = U_B = 0,$ <p>следовательно $3U_0 = U_C \angle 0^\circ$.</p> <p>Таким образом, чтобы измерительный орган сработал по нулевой последовательности, необходимо подать напряжение по фазе С, равное требуемому значению нулевой последовательности: $U_C = 3U_0(C) \angle 0^\circ$.</p>

		<p>Ниже показана векторная диаграмма подачи напряжения нулевой последовательности по фазе С:</p> 
<p>$3U_0(ABC)$</p>	<p>$U_A=U_B=U_C=1/3 \cdot 3U_0(ABC)$</p>	<p>При выборе данного шаблона выдачи напряжения программа будет подавать на терминал значение нулевой последовательности следующим образом. Согласно формуле: $3U_0=U_A \angle 0^\circ+U_B \angle 0^\circ+U_C \angle 0^\circ$ находится напряжение нулевой последовательности. Таким образом, $3U_0(ABC)=U_A/3 \angle 0^\circ=U_B/3 \angle 0^\circ=U_C/3 \angle 0^\circ$.</p> <p>Ниже показана векторная диаграмма подачи напряжения нулевой последовательности:</p> 
<p>$3U_0(AB)$</p>	<p>$3U_0(AB) = U_A/2 \angle 0^\circ=U_B/2 \angle 0^\circ$</p>	<p>При выборе данного шаблона выдачи напряжения программа будет подавать на терминал значение нулевой последовательности следующим образом. Согласно формуле: $3U_0=U_A \angle 0^\circ+U_B \angle 0^\circ+U_C \angle 0^\circ$ находится напряжение нулевой последовательности. При этом фаза С не используется.</p> <p>Ниже показана векторная диаграмма подачи напряжения нулевой последовательности:</p>

3U0(BC)	$3U0(BC) = \frac{UB}{2} \angle 0^\circ = \frac{UC}{2} \angle 0^\circ$	<p>При выборе данного шаблона выдачи напряжения программа будет подавать на терминал значение нулевой последовательности следующим образом. Согласно формуле:</p> $3U0 = UA \angle 0^\circ + UB \angle 0^\circ + UC \angle 0^\circ$ <p>находится напряжение нулевой последовательности. При этом фаза А не используется.</p> <p>Ниже показана векторная диаграмма подачи напряжения нулевой последовательности:</p>	
3U0(CA)	$3U0(AB) = \frac{UC}{2} \angle 0^\circ = \frac{UA}{2} \angle 0^\circ$	<p>При выборе данного шаблона выдачи напряжения программа будет подавать на терминал значение нулевой последовательности следующим образом. Согласно формуле:</p> $3U0 = UA \angle 0^\circ + UB \angle 0^\circ + UC \angle 0^\circ$ <p>находится напряжение нулевой последовательности. При этом фаза В не используется.</p> <p>Ниже показана векторная диаграмма подачи напряжения нулевой последовательности:</p>	

5.5 Описание подачи сопротивлений

При создании проверок в режиме проектирования пользователь выбирает требуемый шаблон выдачи сопротивления (список представлен в столбце «Шаблон выдачи аналоговых

величин)), затем в режиме испытания происходят соответствующие преобразования, описанные в столбце «Преобразования внутри устройства РЗА».

Таблица 5.3 – Шаблоны выдачи сопротивления

Шаблон выдачи аналоговых величин	Преобразование внутри устройства РЗА
А	<p>При выборе данного шаблона выдачи сопротивления, программа формирует запросы выдачи тока I_A и напряжения U_A для испытательного комплекса «РЕТОМ». После получения запрашиваемых величин устройство РЗА обрабатывает полученные величины по следующей формуле:</p> $R = \frac{U_A}{I_A}$
В	<p>При выборе данного шаблона выдачи сопротивления, программа формирует запросы выдачи тока I_B и напряжения U_B для испытательного комплекса «РЕТОМ». После получения запрашиваемых величин устройство РЗА обрабатывает полученные величины по следующей формуле:</p> $R = \frac{U_B}{I_B}$
С	<p>При выборе данного шаблона выдачи сопротивления, программа формирует запросы выдачи тока I_C и напряжения U_C для испытательного комплекса «РЕТОМ». После получения запрашиваемых величин устройство РЗА обрабатывает полученные величины по следующей формуле:</p> $R = \frac{U_C}{I_C}$
АВ	<p>При выборе данного шаблона выдачи сопротивления, программа формирует запросы выдачи тока I_{AB} и напряжения U_{AB} для испытательного комплекса «РЕТОМ». После получения запрашиваемых величин устройство РЗА обрабатывает полученные величины по следующей формуле:</p> $R = \frac{U_{AB}}{I_{AB}}$
ВС	<p>При выборе данного шаблона выдачи сопротивления, программа формирует запросы выдачи тока I_{BC} и напряжения U_{BC} для испытательного комплекса «РЕТОМ». После получения запрашиваемых величин устройство РЗА обрабатывает полученные величины по следующей формуле:</p> $R = \frac{U_{BC}}{I_{BC}}$
СА	<p>При выборе данного шаблона выдачи сопротивления, программа формирует запросы выдачи тока I_{CA} и напряжения U_{CA} для испытательного комплекса «РЕТОМ». После получения запрашиваемых величин устройство РЗА обрабатывает полученные величины по следующей формуле:</p> $R = \frac{U_{CA}}{I_{CA}}$

5.6 Выход из программы

Выход из программы осуществляется путем нажатия крестика в правом верхнем углу главного окна программы, появляется запрос на закрытие программы (Рисунок 5.14).

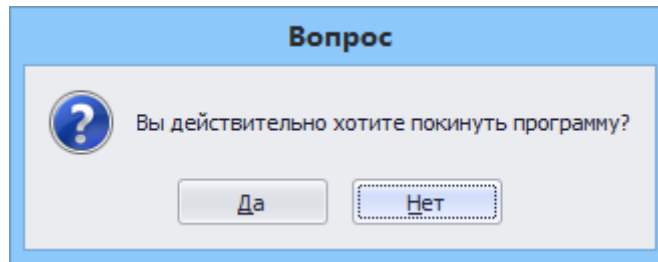


Рисунок 5.14