



**Стенд полуавтоматический  
проверки параметров электробезопасности  
СЭБ2**

Руководство по эксплуатации

ЕСАН.426474.024РЭ

Редакция 10

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для ознакомления с принципом действия, конструкцией и характеристиками стенда СЭБ2 для проверки параметров электробезопасности электроустановок при серийном производстве. РЭ одержит указания, необходимые для правильной эксплуатации и текущего ремонта изделия.

## СОДЕРЖАНИЕ

НАЗНАЧЕНИЕ .....	3
ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ .....	4
УСТРОЙСТВО И РАБОТА .....	5
МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ.....	8
УПАКОВКА.....	9
КОМПЛЕКТНОСТЬ.....	9
УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ .....	10
МОНТАЖ СТЕНДА.....	11
ПОДГОТОВКА СТЕНДА К РАБОТЕ .....	16
ПОРЯДОК РАБОТЫ.....	31
ПРОВЕРКА РАБОТОСПОСОБНОСТИ СТЕНДА СЭБ.....	36
ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ .....	38
ОСНОВНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И ДЕЙСТВИЯ ПО ИХ УСТРАНЕНИЮ .....	40
ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ.....	41
ХРАНЕНИЕ.....	41
ПРИЛОЖЕНИЕ .....	42

## НАЗНАЧЕНИЕ

Стенд для проверки параметров электробезопасности электроустановок СЭБ2 (далее - стенд СЭБ) предназначен для выходного контроля параметров электробезопасности электроустановок и электроприборов (холодильников, витрин, бонет, горок, бытовых электроприборов и проч.) при их серийном производстве с выдачей результатов контроля на персональный компьютер (ПК) по интерфейсу 10/100 Base-TX Ethernet.

Внешний вид стенда СЭБ показан на рисунке 1.



Рисунок 1 – Внешний вид стенда СЭБ

Стенд СЭБ обеспечивает автоматизированный контроль следующих характеристик электробезопасности электроустановок:

- тока утечки через изоляцию (электрическая прочность) при приложении переменного напряжения до 5 кВ частотой 50 Гц или постоянного напряжения до 6 кВ;
- сопротивление изоляции электрических цепей питания;
- потребляемой активной мощности и тока, напряжения питания, коэффициента мощности.

Результаты контроля, в том числе численные значения параметров электробезопасности, сохраняются в электронный отчет на диске компьютера и могут быть распечатаны на принтере.

Стенд СЭБ позволяет автоматизировать процесс измерения физических величин параметров, характеризующих электробезопасность электроустановок, исключить человеческий фактор и снизить время на операции выходного контроля электробезопасности при производстве изделий.

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные технические характеристики стенда СЭБ приведены в таблице 1.

Таблица 1

Характеристика	Значение
Диапазон испытательного выходного напряжения переменного тока частотой 50 Гц при испытаниях электрической прочности изоляции	(100 – 5000) В
Диапазон испытательного выходного напряжения постоянного тока при испытаниях электрической прочности изоляции	(100 – 6000) В
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения напряжения	$\pm (0,01 U_{\text{и}} + 5)$ В
Диапазон установки переменного тока (утечки) при испытаниях электрической прочности изоляции	(0,001 – 40) мА
Диапазон установки постоянного тока при испытаниях электрической прочности изоляции	(0,001 – 10) мА
Диапазон выходного напряжения постоянного тока в режиме измерения сопротивления изоляции	(50 – 1000) В
Диапазон измерения сопротивлений изоляции	(1 - 9500) МОм
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения сопротивления изоляции в диапазонах: (1 – 50) МОм (51 – 2000) МОм (1 – 500) МОм (501 – 9500) МОм	$\pm (0,05 R_{\text{изм.}} + 1 \text{ МОм})$ $\pm (0,1 R_{\text{изм.}} + 1 \text{ МОм})$ $\pm (0,05 R_{\text{изм.}} + 1 \text{ МОм})$ $\pm (0,1 R_{\text{изм.}} + 1 \text{ МОм})$
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении напряжения сети электропитания	$\pm 1\%$
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении тока нагрузки - при токе более 5А - при токе 2,7А	$\pm 1\%$ $\pm 1,3\%$
Диапазон измерения тока нагрузки	(0 – 32) А
Диапазон измерения напряжения сети электропитания	(180 - 242) В
Диапазон измерения активной мощности нагрузки	(10 – 7800) ВА
Максимальная мощность, потребляемая электроустановкой	7,8 кВт
Время выполнения теста	(0,5 – 999,9) с
Информационные интерфейсы	10/100 Base-TX Ethernet
Рабочий диапазон напряжения питания переменного тока 50 Гц	(187 – 242) В

Характеристика	Значение
Потребляемая мощность шкафа ЭБ (без нагрузки), не более	560 ВА
Габаритные размеры, не более	(600x400x360) мм
Масса, не более	24 кг
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха - относительная влажность окружающего воздуха при 25 °С без конденсации	+5 ...+40 °С до 80 %
Средний срок службы	10 лет

## УСТРОЙСТВО И РАБОТА

### Выполняемые функции

Стенд СЭБ обеспечивает выполнение следующих функций:

- измерение потребляемой активной мощности и тока, напряжения питания, коэффициента мощности электроустановки;
- измерение сопротивления изоляции электроустановки между соединенными вместе цепями входов питания (L, N) и цепью РЕ (корпусом);
- подачу испытательного переменного напряжения до 5 кВ, 50 Гц (или постоянного напряжения до 6 кВ) и измерение тока утечки между соединенными вместе цепями входов питания (L, N) и цепью РЕ (корпусом) электроустановки;
- автоматизированную проверку параметров электробезопасности проверяемой электроустановки;
- световую сигнализацию результатов тестирования (исправное, неисправное состояние) электроустановки;
- установку параметров тестов (напряжение, ток, длительность и проч.);
- настройку допустимых границ контроля параметров;
- отображение хода тестирования, измеренных параметров на экране компьютера;
- контроль условий тестирования (температуры, относительной влажности и атмосферного давления окружающего воздуха);
- сохранение результатов измерений на диске компьютера, создание отчетов с указанием серийного (заводского) номера и марки проверяемой электроустановки.

### Состав стенда

Стенд СЭБ состоит из следующих основных элементов:

- шкаф ЭБ (1 шт.);

- установка для проверки параметров безопасности GPT-79803 (1 шт.)
- программное обеспечение на компакт-диске (1 шт.)
- руководство по эксплуатации (1 экз.)
- паспорт (1 экз.).

Персональный компьютер ПК (не входит в комплект поставки) используется для наглядного отображения результатов тестирования электроустановки, документирования, печати отчетов, настройки стенда. ПК подключается к стенду через контроллер БКД-МЕ по интерфейсу Ethernet 100 Base-TX.

Установка для проверки параметров безопасности GPT-79803 предназначена для формирования и измерения напряжения переменного и постоянного тока, измерения сопротивления изоляции. Установка GPT-79803 подключается к шкафу ЭБ по интерфейсу RS-232. GPT-79803 работает в режиме автоматического управления от шкафа СЭБ и не требует каких-либо действий со стороны оператора.

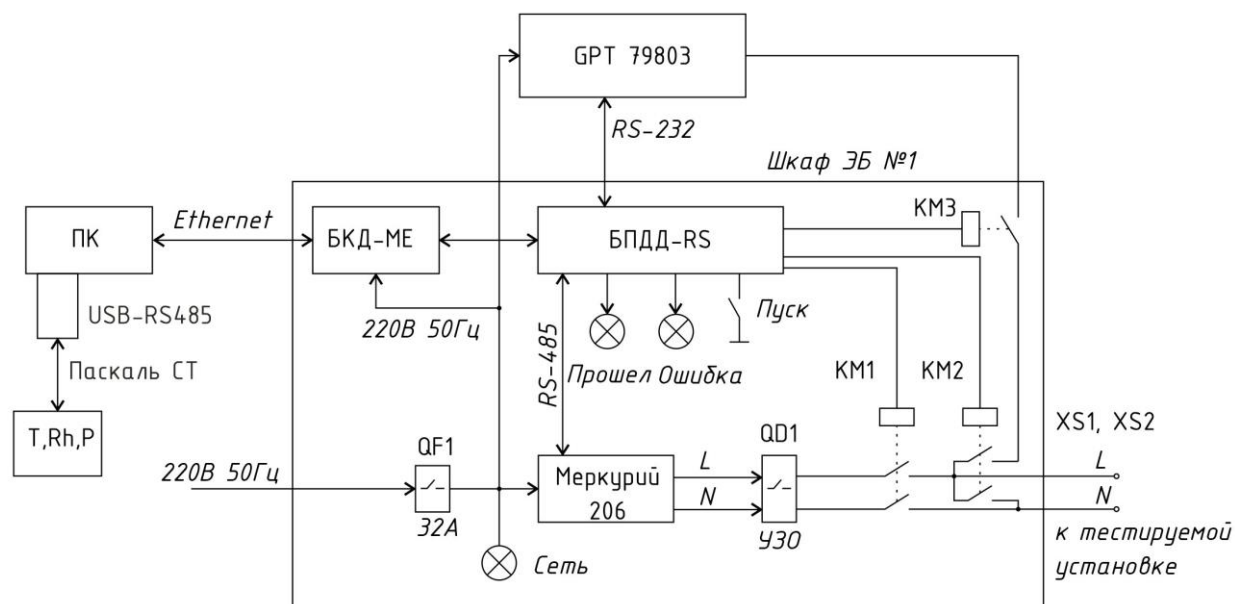


Рисунок 2 – Структурная основная установка СЭБ

Стенд СЭБ может работать без персонального компьютера, используя кнопку запуска тестирования и световые индикаторы шкафа ЭБ, но результаты тестирования, в этом случае, не будут сохраняться и документироваться.

### Описание работы

При включении автоматического выключателя QF1 на вводе шкафа ЭБ одновременно светятся индикаторы «Сеть», «Тест прошел» и «Ошибка теста». Напряжение питания 220 В, 50 Гц подается на контроллер БКД-МЕ, установку GPT-79803 и на счетчик электроэнергии Меркурий 206, далее через устройство защитного отключения УЗО QD1 на два магнитных контактора KM1 и KM2, коммутирующих силовую цепь питания проверяемой электроустановки, подключенной к розетке XS1 (ток до 32 А) или XS2 (ток до 16 А).

Контроллер БКД-МЕ формирует напряжение питания +24В в информационно-питающей линии (ИПЛ), к которой подключен блок БПДД-RS.

Перед началом работы необходимо в программе «Esafety» на персональном компьютере (ПК) сформировать перечень тестов, ввести допустимые диапазоны контролируемых параметров, и записать эти данные в память блока БПДД-RS шкафа ЭБ.

Счётчик электроэнергии Меркурий 206 RN 230В служит для измерения напряжения, тока и мощности, потребляемых тестируемой электроустановкой от сети электропитания. Счетчик имеет гальванически изолированный интерфейс RS-485 для передачи результатов измерений в блок БПДД-RS, и далее, на персональный компьютер ПК оператора стенда.

При нажатии на кнопку стенда «Пуск» происходит запуск тестов в автоматическом режиме. Во время тестов блок БПДД-RS управляет режимами прибора GPT-79803.

Описание тестов на электробезопасность:

«Проверка сопротивления изоляции» - контакты КМ1 размыкаются, контакты КМ2 замыкают цепи L (фаза) и N (нейтраль) на выходе стенда, к которому подключена проверяемая электроустановка, затем подключается прибор GPT-79803 (замыкаются контакты реле КМ3) и произведет измерение электрического сопротивления изоляции между короткозамкнутыми цепями сети питания (L, N) и цепью заземления (PE) при приложении заданного испытательного напряжения в течение заданного времени теста; контакты КМ1 разомкнуты и напряжение питания 220 В на электроустановку не подается. Результаты измерений сопротивления изоляции считываются по интерфейсу RS-485 со счётчика электроэнергии блоком БПДД-RS.

«Проверка тока утечки» - контакты КМ1 размыкаются, контакты КМ2 замыкают цепи L (фаза) и N (нейтраль) на выходе стенда, к которому подключена проверяемая электроустановка, затем подключается прибор GPT-79803 (замыкаются контакты реле КМ3) и произведет измерение тока утечки через изоляцию (электрическая прочность) между короткозамкнутыми цепями сети питания (L, N) и цепью заземления (PE) при приложении заданного испытательного напряжения (постоянного или переменного) в течение заданного времени теста; контакты КМ1 разомкнуты и напряжение питания 220 В на электроустановку не подается. Результаты измерений тока утечки через изоляцию считываются по интерфейсу RS-485 со счётчика электроэнергии блоком БПДД-RS.

«Проверка электропотребления» - контакты КМ2 и КМ3 размыкаются, включается магнитный контактор КМ1, контакты КМ1 замыкаются и напряжения питания 220 В подается через устройство защитного отключения на тестируемую электроустановку, подключенную к розетке XS1 (XS2) на передней панели шкафа. Контакты КМ2 и КМ3 разомкнуты и прибор GPT-79803 отключен от тестируемой электроустановки. Потребители тока до 32 А подключаются к розетке XS1, а потребители тока до 16 А – к розетке XS2. Результаты измерений напряжения, тока, активной мощности считываются по интерфейсу RS-485 со счётчика электроэнергии блоком БПДД-RS.

Порядок работы со стендом следующий.

После подачи напряжения питания на стенд включаются одновременно два индикатора зеленый «Тест прошел» и красный «Ошибка теста», означающие что стенд готов к работе.

Для запуска тестирования нажимают на кнопку «Пуск», расположенную на шкафу ЭБ. Во время выполнения серии тестов мигает зеленый индикатор «Тест прошел». Продолжительность теста задается в настройках программы «Esafety». По окончании теста блок БПДД-RS управляет индикаторами для представления результатов тестирования –

свечение зелёного индикатор «Тест прошел» соответствует годному изделию, в противном случае включается красный индикатор «Ошибка теста».

Подробные результаты тестирования также выводятся через интерфейс ИПЛ и контроллер БКД-МЕ на персональный компьютер ПК в программу оператора «Esafety».

Устройство защитного отключения УЗО предназначено для отключения напряжения питания электроустановки при неисправной её изоляции (ток утечки более 30 мА).

К компьютеру ПК также подключается измеритель температуры, влажности и давления воздуха «Паскаль-СТ» для контроля условия тестирования электроустановок. Значения температуры и влажности воздуха фиксируются в протоколе проверки. «Паскаль-СТ» подключается к БКД-МЕ по интерфейсу RS-485.

Электрическая принципиальная схема стенда СЭБ приведена в приложении.

### Описание конструкции стенда

Конструктивно стенд представляет собой два блока: металлический шкаф ЭБ и установка GPT-79803 (рисунок 3).

В корпусе шкафа ЭБ расположены счётчик электроэнергии, автоматический выключатель, промежуточное реле, три магнитных контактора, блок БПДД-RS и БКД-МЕ. На стенке шкафа расположены розетки 16А и 32А для подключения проверяемой электроустановки, УЗО, индикаторы «Тест прошел», «Ошибка теста», «Сеть», кнопка «Пуск». Дверца запирается на замок специальным ключом. На задней боковой стенке корпуса расположены герметичные вводы крепления кабелей, гнездо для заземления (внутри).

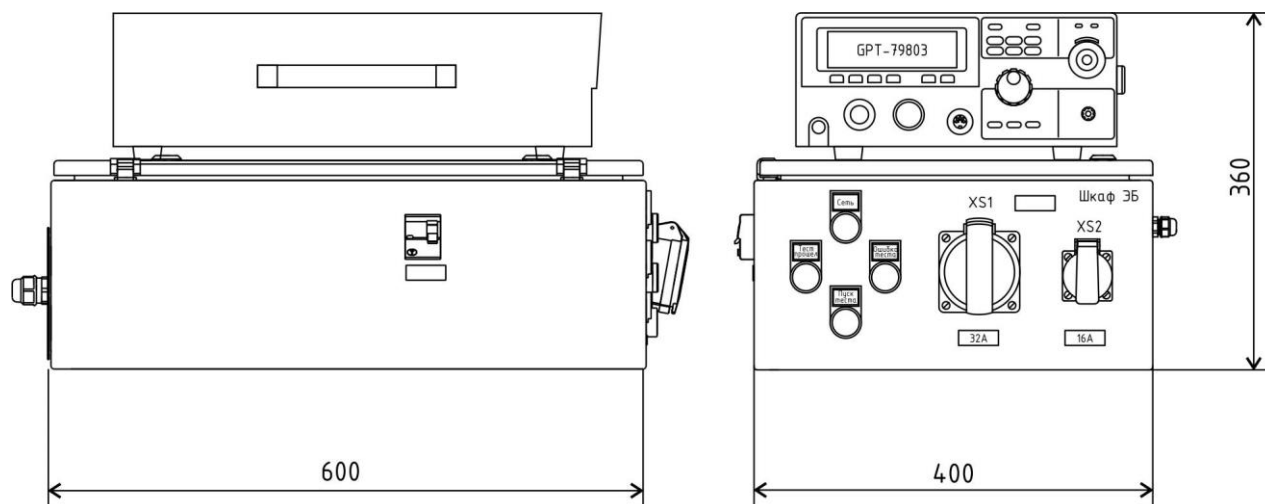


Рисунок 3 – Габаритные размеры стенда СЭБ

### МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ

Маркировка шкафа ЭБ содержит:

- товарный знак;



- условное обозначение;
- заводской номер;
- дата изготовления;
- напряжение питания и потребляемая мощность;
- надписи над разъемами, элементами и индикаторами.

Транспортная маркировка содержит основные, дополнительные, информационные надписи и манипуляционные знаки «Хрупкое, осторожно», «Беречь от влаги», «Штабелирование ограничено». Маркировка транспортной тары производится по ГОСТ 14192.

Корпус шкафа должен быть опломбирован эксплуатирующей организацией после монтажа.

## УПАКОВКА

Шкаф ЭБ, компакт-диск, документация упакованы в полиэтиленовый пакет. Для транспортирования стенд упакован в коробку из гофрированного картона. Установка GPT-79803 поставляется в заводской упаковке (коробка из гофрированного картона).

## КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплект поставки стенда СЭБ приведен в таблице 2.

Таблица 2

Наименование	Кол.	Примечание
Шкаф ЭБ	1	количество согласно заказу
Установка для проверки параметров электрической безопасности GPT-79803	1	с эксплуатационной документацией на компакт-диске, количество согласно заказу
Руководство по эксплуатации	1	по заказу
Паспорт	1	
Программное обеспечение «Esafety»	1	на компакт-диске
Терминатор T120	2	по заказу
Датчик Паскаль-СТ	1	по заказу
Адаптер USB-RS485	1	по заказу
Адаптер USB-RS485. Руководство по эксплуатации	1	по заказу
Адаптер USB-RS485. Формуляр	1	по заказу

**УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ****Внимание!**

1. Стенд СЭБ должен быть размещен в **сухом отапливаемом специальном помещении**, приспособленном для работы с высокими напряжениями и снабженным специальным ограждением для испытательного участка.
2. **Персонал должен быть расположен на изолирующем основании.**
3. Все испытания необходимо проводить **в присутствии помощника**, который сможет оказать первую помощь.
4. Корпус шкафа ЭБ и установка GPT-79803 должны быть **заземлены**.
5. **Проверяемая электроустановка или электроприбор не должна быть заземлена.** Выход РЕ проверяемой электроустановки должен быть подключен только к разъему XS1 (XS2) шкафа ЭБ.
6. **Проверяемая электроустановка должна быть размещена на изолирующем основании.**
7. Установка GPT-79803 во время теста формирует опасное для жизни переменное напряжение до 6 кВ частотой 50 Гц. **Во время подачи высокого напряжения на проверяемую электроустановку (разъемы XS1 и XS2 шкафа ЭБ) светится индикатор «CAUTION HIGH VOLTAGE» на передней панели установки GPT-79803.**
8. Во время тестирования электроустановок категорически запрещается прикасаться к проверяемой электроустановке, подключенной к разъемам XS1, XS2 шкафа ЭБ, а также к высоковольтному проводу и разъему GPT-79803.
9. **Проверяемую электроустановку подключать/отключать от стенда только после завершения теста и при выключенном индикаторе высокого напряжения «CAUTION HIGH VOLTAGE» на приборе GPT-79803.**
10. Перед работой на стенде ознакомиться с принципом действия и требованиями безопасности, изложенными в руководстве по эксплуатации установки GPT-79803.
11. Высоковольтные конденсаторы проверяемой электроустановки могут сохранять опасное напряжение в течение 30 с.
12. Внутри шкафа ЭБ присутствует опасное для жизни напряжение 220 В, 50 Гц.
13. Не открывать корпус и не разбирать шкаф ЭБ под напряжением.
14. Не допускать закрытия вентиляционных отверстий на корпусе установки GPT-79803.
15. Во время работы прибора в рабочее помещение или испытательный участок не допускаются лица, не имеющие отношения к работе. Лица, присутствие которых необходимо при проведении испытаний, должны быть заранее проинструктированы.

Во время эксплуатации стенда СЭБ необходимо руководствоваться следующими документами:

- «Правила устройства электроустановок»;
- «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок»;
- «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей»;
- руководством по эксплуатации установки для проверки параметров электрической безопасности GPT-79803;
- действующими на предприятии инструкциями по охране труда, технике безопасности и пожарной безопасности.

К эксплуатации стенда допускаются лица, имеющие необходимую квалификацию для работы с напряжением до 6 кВ, изучившие настоящее руководство по эксплуатации, руководство по эксплуатации установки для проверки параметров электрической безопасности GPT-79803, прошедшие инструктаж по технике безопасности на рабочем месте.

Стенд СЭБ следует оберегать от ударов и падений.

После окончания работы следует отключить стенд от сети электропитания 220 В, 50 Гц.

## **МОНТАЖ СТЕНДА**

Выдержать компоненты стенда СЭБ в течение 8 ч при температуре (15-25) °С, если транспортирование или хранение стенда осуществлялось при отрицательных температурах или повышенной влажности.

Распаковать составные части стенда СЭБ, снять транспортную упаковку. Проверить комплектность стенда на соответствие настоящего руководства по эксплуатации. Убедиться в отсутствии механических повреждений корпуса шкафа, установки GPT-79803, разъемов и кабелей.

Перевести переключатель QD1 в положение «Выключено».

Открыть дверцу шкафа ЭБ и перевести переключатель QF1 в положение «Выключено».

Место установки стенда СЭБ должно соответствовать условиям эксплуатации, стенд должен быть защищен от механических повреждений и доступа посторонних лиц.

Установить шкаф ЭБ на твердую устойчивую горизонтальную поверхность, рассчитанную на нагрузку 25 кг, высота установки шкафа ЭБ от 0,8 м до 1,3 м от уровня пола. На шкаф ЭБ сверху установить GPT-79803.

Подсоединить отдельный провод от шины заземления сечением не менее 4 мм<sup>2</sup> к шине X5 внутри шкафа ЭБ.

Подсоединить отдельный провод от шины заземления сечением не менее 2,5 мм<sup>2</sup> к соответствующей приборной клемме на задней стенке установки GPT-79803.

Подсоединить штатный кабель сети электропитания 220 В к соответствующему разъему на задней стенке прибора GPT-79803. Зафиксировать кабель питания в гермовводе корпуса шкафа ЭБ.

Подсоединить кабель сети электропитания 220 В к контактам автоматического выключателя QF1 в шкафу ЭБ. Сечение жил кабеля не менее 4 мм<sup>2</sup>. Зафиксировать кабель питания в гермовводе.

**Внимание! Каждый шкаф ЭБ следует подключать отдельным силовым кабелем сети электропитания.**

Подсоединить кабель интерфейса RS-232 к соответствующему разъему на задней стенке прибора GPT-79803.

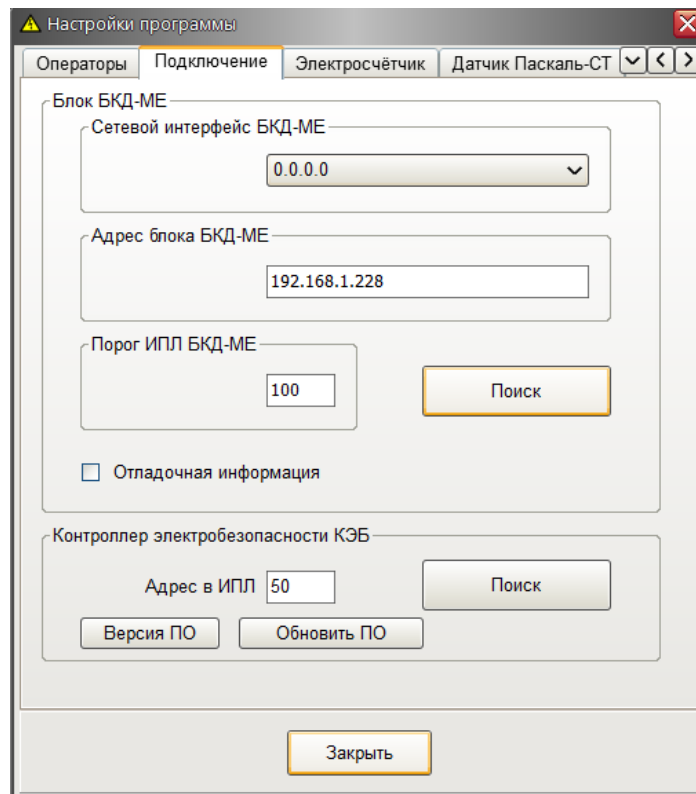
Подсоединить обратный провод цепи высоковольтного выхода к зажиму RETURN на передней панели GPT-79803, надежно зафиксировать зажим.

Подсоединить кабель высоковольтной цепи «6 кВ» к соответствующему разъему на передней панели GPT-79803, надежно зафиксировать разъем.

Подключить типовой соединитель интерфейса Ethernet между шкафом ЭБ и соответствующим портом коммутатора локальной сети Ethernet, к которому подключен ПК оператора стенда.

**Внимание! Шкаф ЭБ и ПК оператора стенда должны быть в одной и той же локальной сети, т.е. должны быть верно установлены маска подсети и адрес шлюза как в ПУ, так и в шкафу ЭБ.**

Если настройки шкафа ЭБ по умолчанию (маска подсети 255.255.255.0, основной шлюз 192.168.1.1) отличаются от настроек локальной сети, то следует привести настройки шкафа ЭБ (блок БКД-МЕ) в соответствие с фактическими. Для этого на в меню «Настройки программы» на вкладке «Подключение» в поле «Блок БКД-МЕ» нажать «Поиск».



Настройки программы

Операторы Подключение Электросчётчик Датчик Паскаль-СТ

Блок БКД-МЕ

Сетевой интерфейс БКД-МЕ: 0.0.0.0

Адрес блока БКД-МЕ: 192.168.1.228

Порог ИПЛ БКД-МЕ: 100

Поиск

☐ Отладочная информация

Контроллер электробезопасности КЭБ

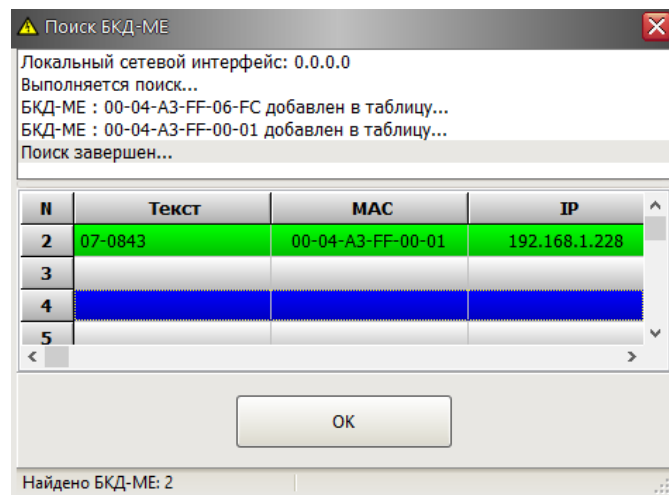
Адрес в ИПЛ: 50

Поиск

Версия ПО Обновить ПО

Закреть

Затем два раза нажать на левую кнопку мышки в строке с найденными блоком БКД-МЕ в таблице «Поиск БКД-МЕ».



Поиск БКД-МЕ

Локальный сетевой интерфейс: 0.0.0.0

Выполняется поиск...

БКД-МЕ : 00-04-A3-FF-06-FC добавлен в таблицу...

БКД-МЕ : 00-04-A3-FF-00-01 добавлен в таблицу...


Поиск завершен...

N	Текст	MAC	IP
2	07-0843	00-04-A3-FF-00-01	192.168.1.228
3			
4			
5			

ОК

Найдено БКД-МЕ: 2

Откроется окно с настроечными параметрами блока БКД-МЕ, где следует установить требуемые сетевые параметры шкафа ЭБ (IP адрес, маску подсети, IP адрес основного шлюза) и нажать «ОК» для записи настроек в блок БКД-МЕ.


Настройка БКД-МЕ

Параметр	Значение
Текст	07-0843
Login	
Password	
Собственный IP адрес	192.168.1.228
Маска подсети	255.255.255.0
IP Адрес шлюза	192.168.1.1
MAC адрес	00-04-A3-FF-00-01
Адрес разрешенной сети	0.0.0.0
Маска разрешенной сети	0.0.0.0

☒ Разрешить работу последовательного порта\*

Скорость последовательного порта (бит/с)

☒ 115200
☐ 14400
☐ 1200
☐ 50

☐ 57600
☐ 9600
☐ 600
☐ Нестандартная

☐ 38400
☐ 7200
☐ 300

☐ 28800
☐ 4800
☐ 150

☐ 19200
☐ 2400
☐ 100

Тип интерфейса

☒ RS-232
☐ RS-485

Четность

☒ None
☐ Odd
☐ Even
☐ Space

Нестандартная скорость (бит/с)

☐ Два стоп-бита

☒ Разрешить конфигурирование через Telnet
☐ Включить отладочный режим

☒ Разрешить Broadcast поиск
☒ Включить встроенный терминатор

\* Последовательный порт доступен по протоколу TCP/IP на порту 3001

OK

Отменить

Возможно соединить шкаф ЭБ и ПК оператора стенда напрямую, т.е. без сетевого коммутатора Ethernet. В этом случае надо в настройках сетевого адаптера ПК для подключения «Протокол Интернета версии 4» установить вручную IP адрес ПК 192.168.1.10, маску подсети 255.255.255.0, основной шлюз 192.168.1.1. Эти значения соответствуют сетевым настройкам шкафа ЭБ по умолчанию.

The screenshot shows two windows from the Windows Network Setup Wizard. The left window, titled "Ethernet: свойства", displays the "Сеть" (Network) tab. It shows the connection type as "Контроллер семейства Realtek PCIe GBE" and lists several checked components, including "Протокол Интернета версии 4 (TCP/IPv4)". The "Свойства" (Properties) button is highlighted. The right window, titled "Свойства: Протокол Интернета версии 4 (TCP/IPv4)", shows the "Общие" (General) tab. It is configured to "Использовать следующий IP-адрес:" (Use the following IP address) with the IP address 192.168.1.10, subnet mask 255.255.255.0, and default gateway 192.168.1.1. It is also configured to "Использовать следующие адреса DNS-серверов:" (Use the following DNS server addresses) with preferred and alternate DNS servers set to . . . . The "Подтвердить параметры при выходе" (Confirm settings on exit) checkbox is unchecked.

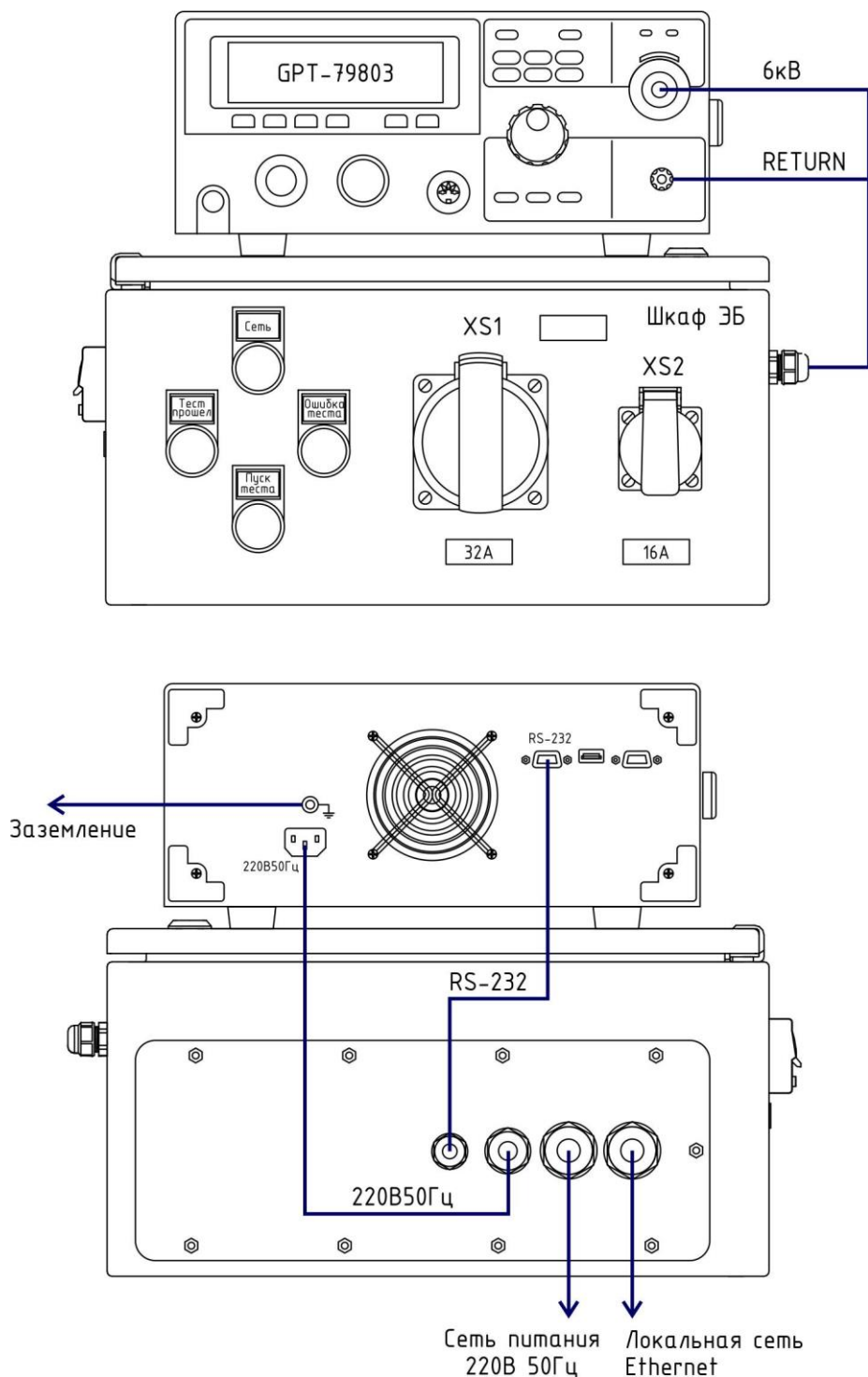


Рисунок 4 – Подключение кабелей стенда СЭБ

Датчик «Паскаль-СТ» установить в помещении, где производится испытания электроустановок, для контроля условий испытаний. Подключить кабель «витая пара» сечением не менее  $0,5 \text{ мм}^2$  длиной до 50 м к датчику «Паскаль-СТ» (X1) и разъему преобразователя интерфейсов USB-RS485 (X2). Преобразователь USB-RS485 подключить к свободному USB порту компьютера ПК (см. приложение).

## ПОДГОТОВКА СТЕНДА К РАБОТЕ

Порядок подготовки стена СЭБ к работе.

1. На компьютер установить программу «Esafety» с компакт-диска, поставляемого со стендом, запустив файл «Setup.exe» (рисунок 5). Следуя подсказкам типового установщика, программа будет установлена на компьютер.



Рисунок 5 – Ярлык для запуска программы «Esafety»

2. Порядок работы с программой «Esafety» приведен в руководстве пользователя, а также во встроенной справке в программе, открываемой в меню «Помощь».
3. **Внимание! Проверяемая электроустановка или электроприбор (холодильник, витрина, бытовые электроприборы и проч.), не должна быть заземлена.** Выход РЕ проверяемой электроустановки должен быть подключен только к разъему XS1 (XS2). Проверяемая электроустановка или электроприбор должна быть установлена на изоляционное основание, выдерживающее электрическое напряжение не менее 6 кВ.
4. Подать напряжение питания на шкаф ЭБ, открыть дверцу шкафа ЭБ и перевести переключатели QF1, SF1 и QD1 в положение «ON». Закрыть дверцу шкафа ЭБ при помощи ключа. Проверить свечение индикаторов «Сеть», «Тест прошел» и «Ошибка теста» на шкафе ЭБ.
5. Включить установку GPT-79803, нажав на кнопку «Power» на передней панели прибора. Проверить включение прибора по свечению дисплея.
6. Установка GPT-79803 поставляется предварительно настроенной на работу в составе стенда СЭБ и работает в режиме автоматического управления от шкафа ЭБ и не требует каких-либо действий со стороны оператора. Порядок настройки GPT-79803 для работы в составе стенда приведен в приложении. В целях безопасности следует обращать внимание на индикатор подачи высоковольтного напряжения «CAUTION HIGH VOLTAGE» на передней панели прибора GPT-79803. Порядок работы с GPT-79803, индикации режимов работы прибора приведены в руководстве по эксплуатации, входящим в комплект поставки (на компакт-диске).

**Внимание! Включенный индикатор «CAUTION HIGH VOLTAGE» означает наличие на выходе прибора GPT-79803 опасного для жизни высоковольтного напряжения!**

7. В программе «Esafety» выбрать меню **Настройки / Настройки программы**, откроется окно «Настройки программы» (рисунок 6). На вкладке «Операторы» ввести имена, пароль и права доступа всех сотрудников, работающих со стендом. Как правило, операторы стенда не имеют прав администратора в целях предотвращения изменений параметров тестов.



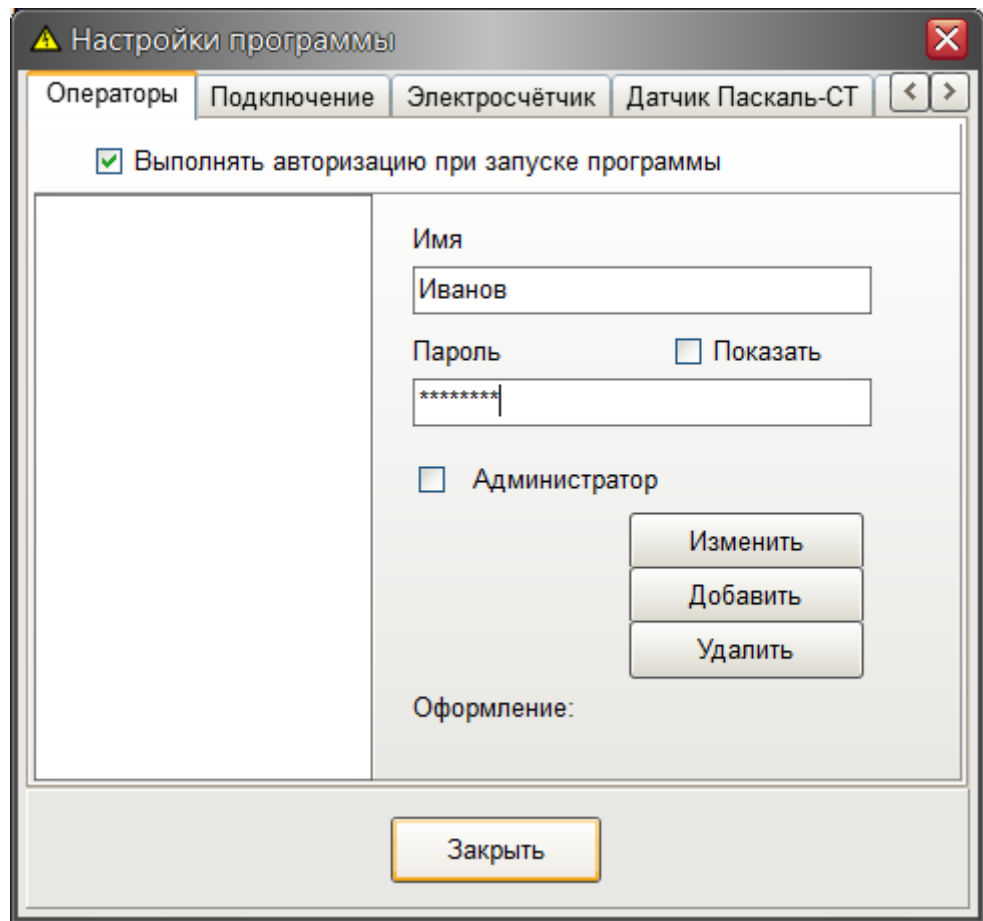


Рисунок 6 – Ввод имени операторов системы

8. На вкладке «Подключение» указать параметры подключения программы к блоку БКД-МЕ, входящему в состав стенда (рисунок 7). Нажать «Поиск» в верхней части окна и выбрать в таблице найденный БКД-МЕ и нажать «ОК». Затем выполнить поиск блоков БПДД-RS (контроллеров КЭБ), подключенных по ИПЛ к БКД-МЕ. Для этого нажать на «Поиск» в нижней части окна. В окне «Обнаружены стенды» выбрать шкаф ЭБ. Если стенд состоит из нескольких шкафов ЭБ, то они все будут отображаться с разными адресами.

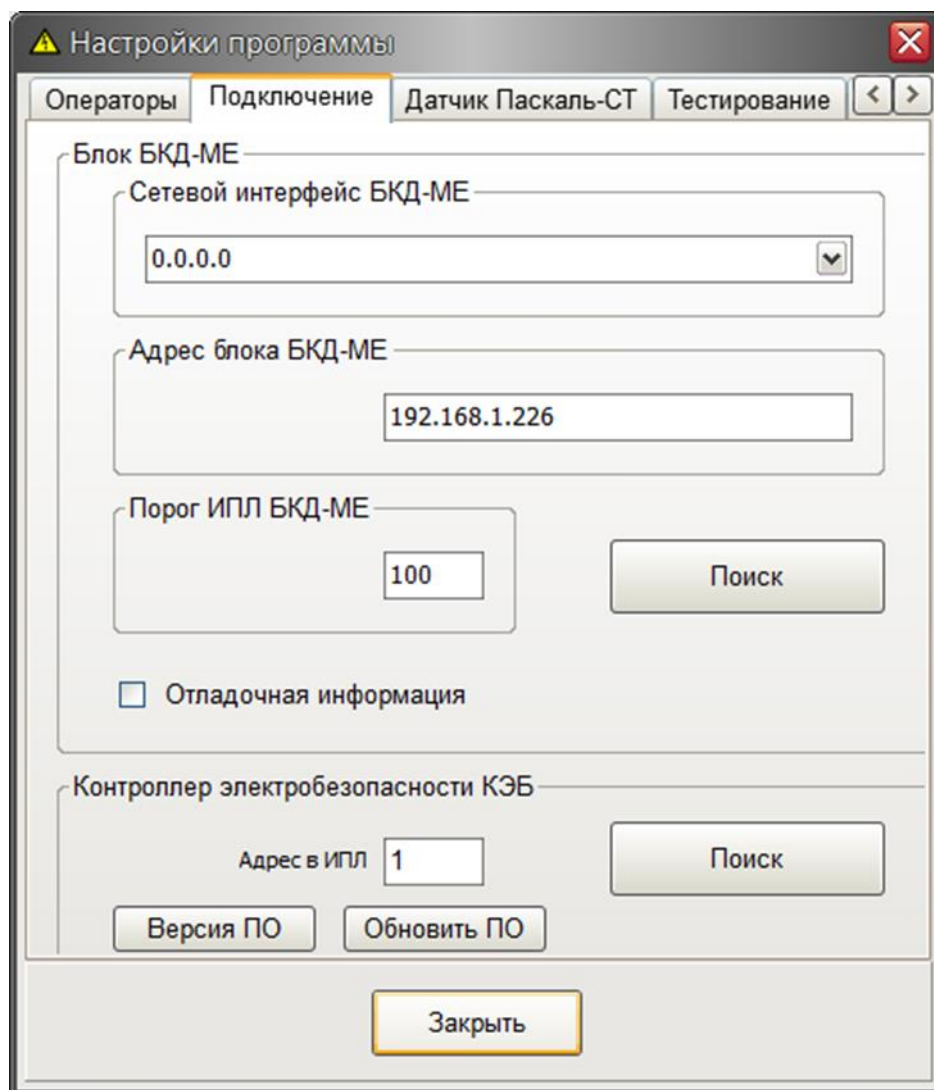


Рисунок 7 – Ввод адреса стенда

9. На вкладке «Электросчетчик» указать серийный (заводской) номер электросчетчика «Меркурий», установленный в шкафу ЭБ. Этот номер выводится в отчет. Номер счетчика можно прочесть на его корпусе. Ввести номер и нажать на «Записать в стенд» для записи номера счетчика в шкаф ЭБ.

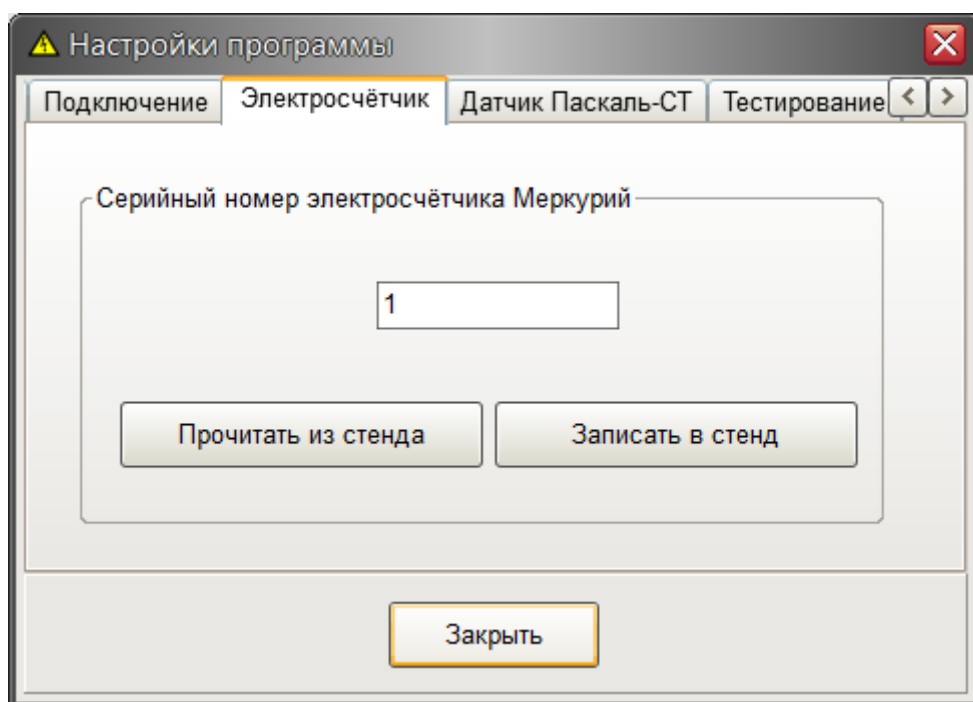


Рисунок 8 – Ввод серийного (заводского) номера электросчетчика «Меркурий»,

10. На вкладке «Датчик Паскаль СТ» (рисунок 9) указать параметры подключения программы к датчику температуры, влажности и атмосферного давления, входящему в состав стенда: номер COM порта, к которому подключен преобразователь интерфейсов USB-RS485 и адрес датчика «Паскаль-СТ».
11. Для нормальной работы преобразователя USB-RS485 требуется установить на компьютер программу-драйвер виртуального порта USB, свободно распространяемая версия для Windows может быть взята с сайта <http://www.ftdichip.com>. Перед работой с преобразователем USB-RS485 следует ознакомиться с руководством по эксплуатации ЕСАН.426449.037РЭ.

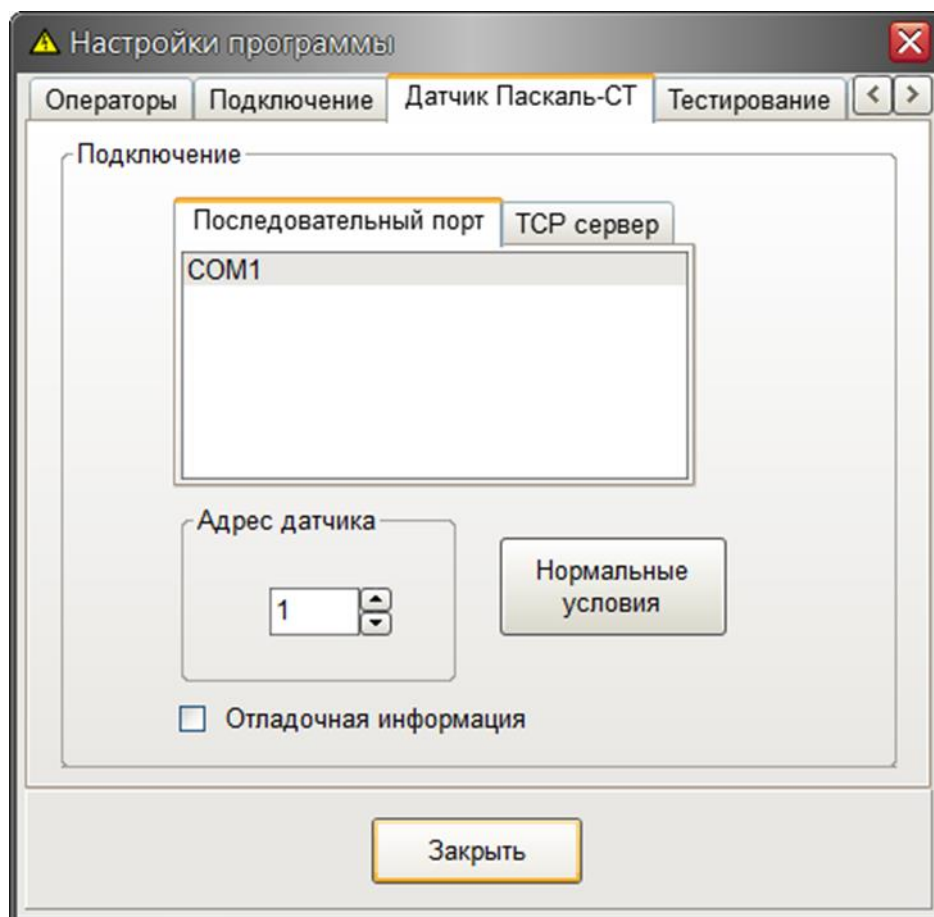


Рисунок 9 – Ввод номера порта для датчика «Паскаль-СТ»

12. При необходимости ввести значения параметров окружающей среды, соответствующие нормальным условиям, нажав на кнопку «Нормальные условия» (рисунок 10).

Нормальные условия окружающей среды

Температура, °C

Мин: 15,0      Макс: 25,0

Влажность, %

Мин: 0,0      Макс: 60,0

Атмосферное давление, мм.рт.ст

Мин: 630,0      Макс: 800,0

Стандарт      ОК

Рисунок 10 – Ввод значений параметров окружающей среды, соответствующие нормальным условиям

13. На вкладке «Тестирование» (рисунок 11) указать период считывания программой информации со стенда в секундах (типовое 2 с).

Также установить галочку «Разрешить редактирование тестов» для изменения количества и видов тестов и их параметров для проверки электроустановок. После настройки параметров тестов рекомендуется убрать эту галочку для операторов.

Установить галочку «Обязательный ввод серийного номера», если требуется считывание штрих-кода с наклейки на тестируемой установке для привязки отчета. Используется при наличии подключенного считывателя штрих-кода к компьютеру стенда. Тогда при подключенном сканере штрих-кодов можно нажатием на кнопку сканера ввести в окне ввода серийный номер с этикетки. Сканер должен содержать функцию имитации клавиатуры компьютера. Следует настроить работу сканера в клавиатурном режиме в соответствии с его эксплуатационной документацией.

14. На вкладке «Кнопочная панель» (рисунок 10.1) установить флажок «Показывать панель» для вывода в основное окно программы кнопок переключения между проверяемым электроустройствами. Например, электроприбор имеет 2 ТЭНа, поэтому надо создать две кнопки. Каждой кнопке будет соответствовать свой набор из 5 тестов.

Пользователь может «Удалить кнопку» и редактировать существующую «Изменить кнопку».

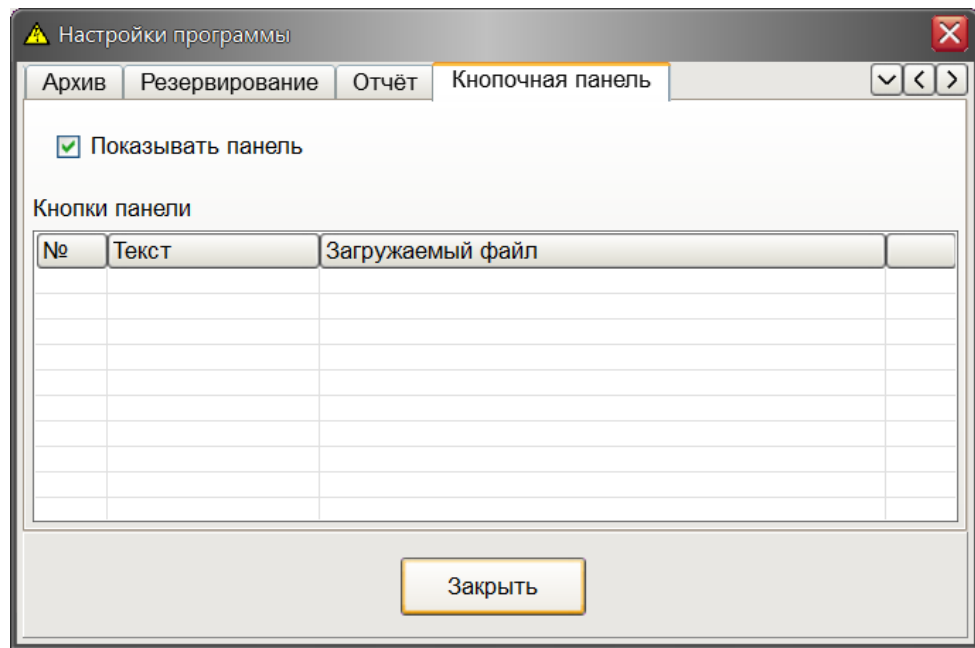


Рисунок 10.1 – Создание кнопочной панели

В поле списка кнопок нажать правую кнопку мышки и выбрать «Добавить кнопку» (рисунок 10.2).

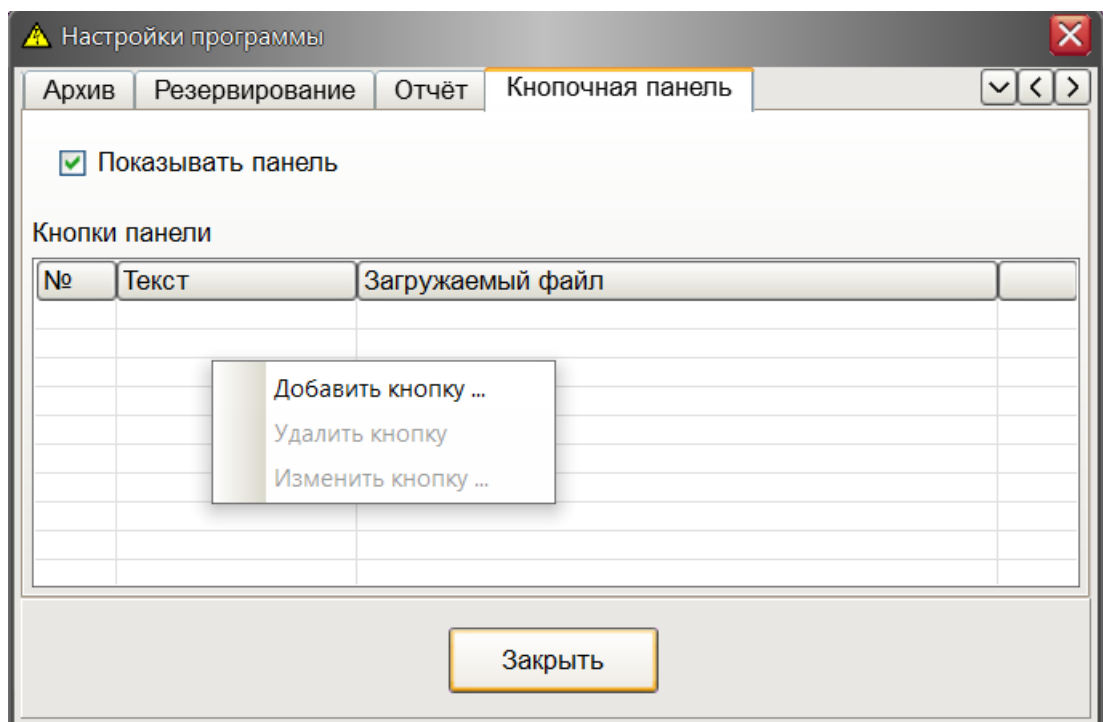


Рисунок 10.2 – Добавление новой кнопки

В окне «Параметры кнопки» ввести название теста, например, «ТЭН1» в поле «Текст подписи» (рисунок 10.3). Добавить файл теста в поле «Загружаемый файл», который будет запускаться при нажатии на данную кнопку (рисунок 10.4). Эти тесты предварительно должны быть созданы и сохранены на диск в папку «Тесты».

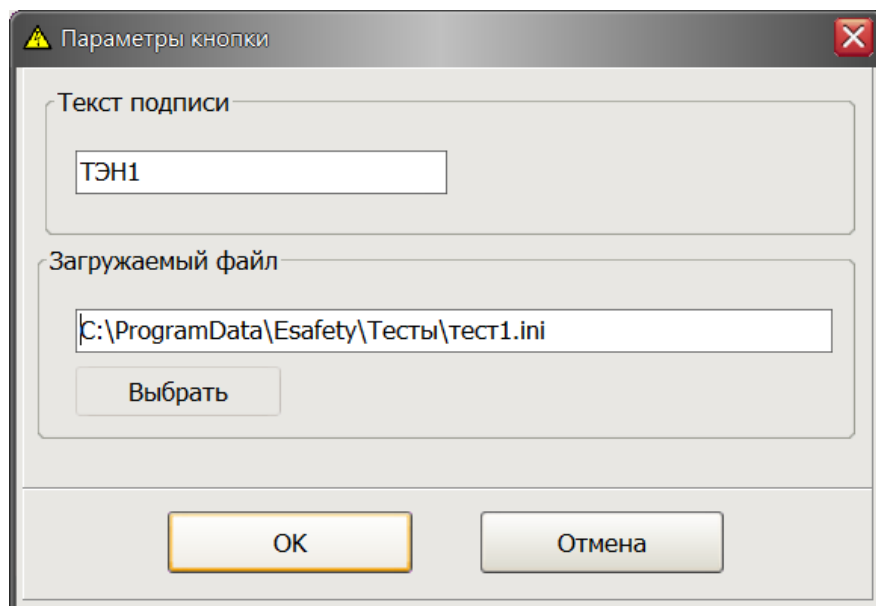


Рисунок 10.3 – Редактирование параметров кнопки

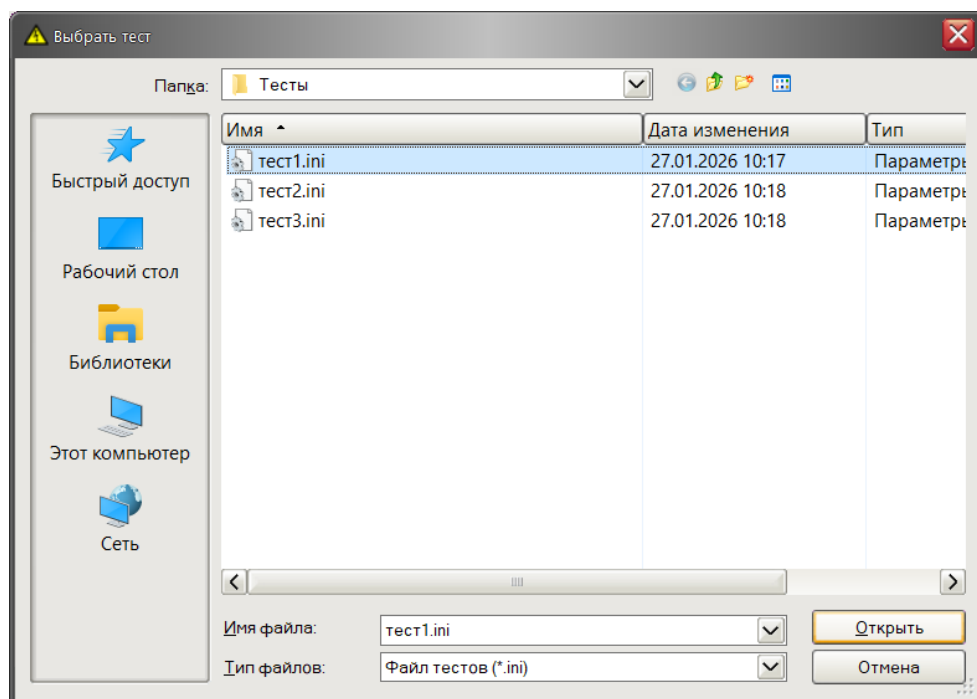


Рисунок 10.4 – Загрузка теста для вызова кнопкой

Таким образом, все кнопки будут соответствовать загруженным файлам тестов (рисунок 10.5). Нажать «Заккрыть».

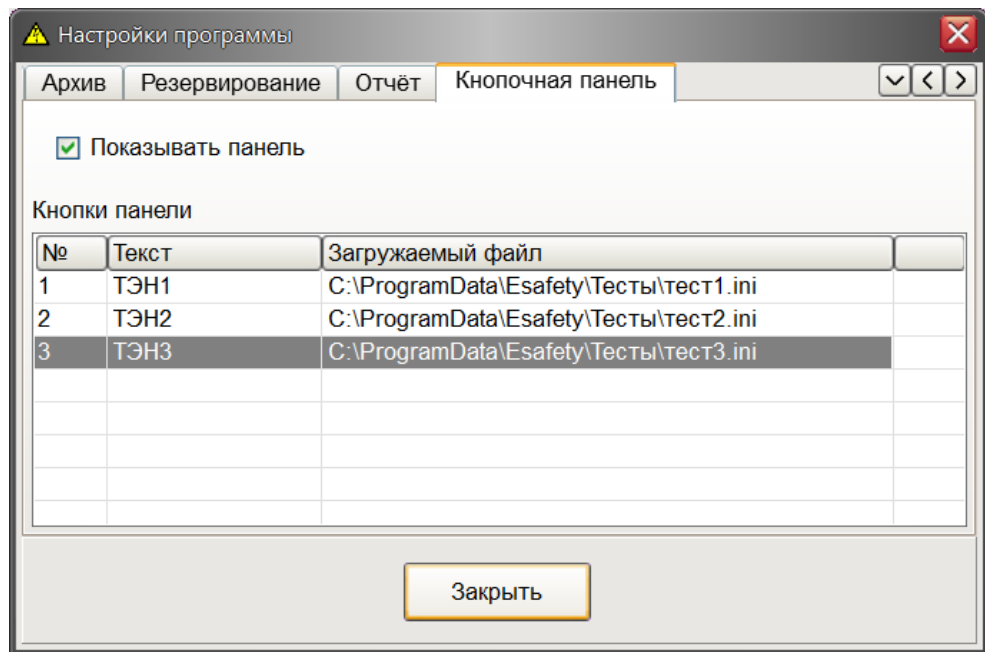


Рисунок 10.5 – Создание трех кнопок переключения между тестами

На главном экране появятся созданные кнопки «ТЭН1», «ТЭН2», «ТЭН3» (рисунок 10.6).

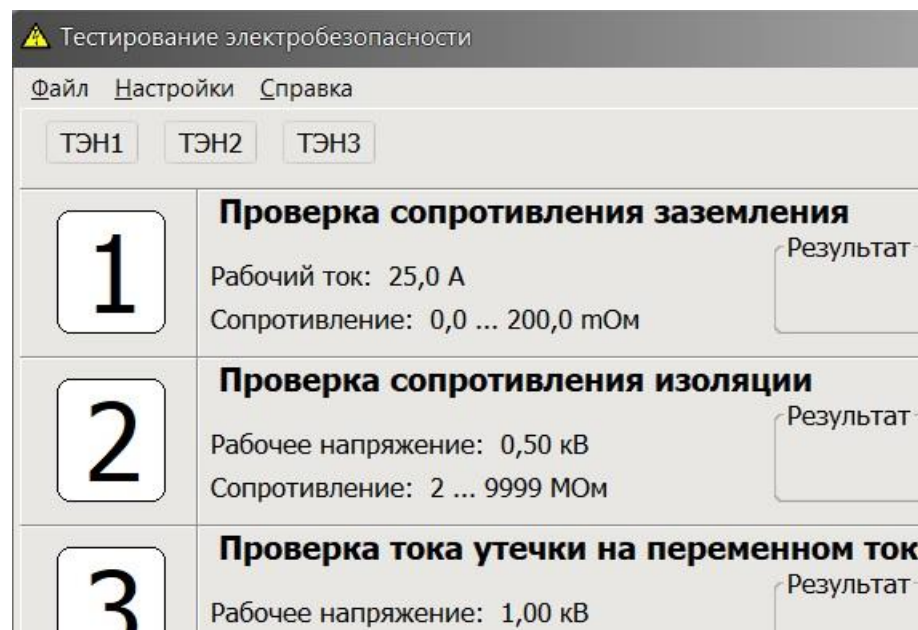


Рисунок 10.6 – Кнопки переключения наборов тестов

Заккрыть окно «Настройки программы» нажатием на кнопку «Заккрыть».



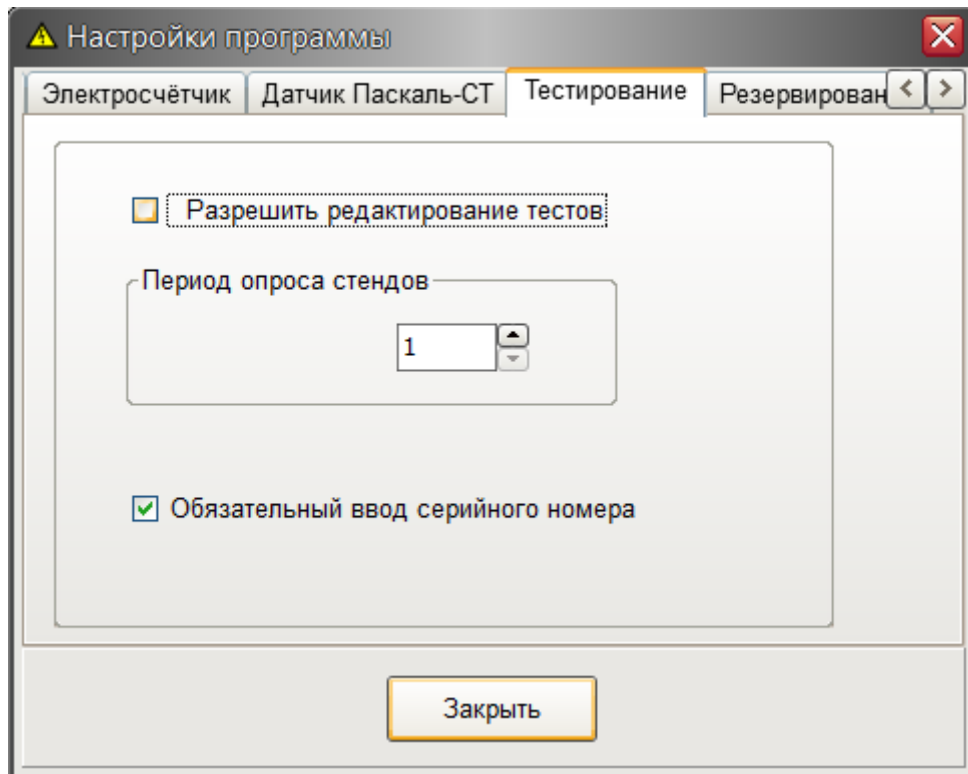


Рисунок 11 – Ввод периода опроса шкафа ЭБ

15. Выбрать в меню «Файл/Стандартные тесты». В окне «Тестирование электробезопасности» составить перечень тестов, которые будут выполняться автоматически при нажатии на кнопку «Пуск» (рисунок 12). В окне тесты располагаются в определенной последовательности (указан номер слева), в которой они будут выполняться.
16. Составить свой набор тестов для каждого вида испытываемой электроустановки на основе рекомендуемых типовых тестов. Тесты можно редактировать, добавлять и удалять, изменять порядок их следования (перемещать вверх и вниз в перечне тестов).

**Тестирование электробезопасности**

Файл Настройки Справка

<b>1</b>	<b>Проверка сопротивления изоляции</b> Рабочее напряжение: 0,50 кВ Сопротивление: 2 ... 9999 МОм	Результат <input type="text"/>	<input type="button" value="Изменить"/> <input type="button" value="Удалить"/>
<b>2</b>	<b>Проверка тока утечки на переменном токе</b> Рабочее напряжение: 1,00 кВ Ток утечки: 0,00 ... 4,00 мА	Результат <input type="text"/>	<input type="button" value="Изменить"/> <input type="button" value="Удалить"/>
<b>3</b>	<b>Проверка тока утечки на постоянном токе</b> Рабочее напряжение: 1,00 кВ Ток утечки: 0,00 ... 2,00 мА	Результат <input type="text"/>	<input type="button" value="Изменить"/> <input type="button" value="Удалить"/>
<b>4</b>	<b>Проверка электропотребления</b> Работа от сети Мощность: 200 ... 500 Вт	Результат <input type="text"/>	<input type="button" value="Изменить"/> <input type="button" value="Удалить"/>

Наименование теста: Стандартный

Серийный номер:

Состояние: Нет связи со стендом

Завершение: -

Оборудование: Опрос 72      Адрес: 1      Оператор:

Рисунок 12 – Выбор тестов электробезопасности

17. Для теста «Проверка сопротивления изоляции» (IR) задать следующие параметры (рисунок 13):

Рисунок 13 – Настройка параметров теста «Проверка сопротивления изоляции»

<i>Продолжительность</i>	- ввести время воздействия испытательного напряжения на испытываемое устройство (1,0 - 999,9) с;
<i>Название теста</i>	- ввести произвольный поясняющий текст, поле можно оставить пустым;
<i>Сопротивление</i>	- ввести диапазон значений сопротивления изоляции, соответствующих исправному состоянию (PASS) тестируемой электроустановки в соответствии с нормами электробезопасности (1-9999) МОм;
<i>Рабочее напряжение</i>	- ввести значение испытательного напряжения (0,05 – 1,00) кВ, которое должно соответствовать требованиям, предъявленным к конструкции испытываемого устройства;
<i>Смещение нуля R</i>	- ввести значение смещения нуля, которое будет вычитаться из измеренного значения сопротивления (0 - 9999) МОм или оставить 0,00.

После ввода всех параметров нажать «ОК» для сохранения изменений.

18. Для теста «Проверка тока утечки на переменном токе» (ACW) задать следующие параметры (рисунок 14):

Рисунок 14 – Настройка параметров теста «Проверка тока утечки на переменном токе»

<i>Продолжительность</i>	- ввести время воздействия испытательного напряжения на испытываемое устройство (0,5 - 999,9) с;
<i>Название теста</i>	- ввести произвольный поясняющий текст, поле можно оставить пустым;
<i>Ток утечки</i>	- ввести диапазон значений тока утечки на переменном токе, соответствующих исправному состоянию (PASS) тестируемой электроустановки в соответствии с нормами электробезопасности (0,00 – 42, 00) мА;
<i>Рабочее напряжение</i>	- ввести значение испытательного напряжения (0,10 – 5,00) кВ, которое должно соответствовать требованиям, предъявленным к конструкции испытываемого устройства;
<i>Смещение нуля I</i>	- ввести значение смещения нуля, которое будет вычитаться из измеренного значения тока (0,00 – 41.90) мА или оставить 0,00;
<i>Частота</i>	- ввести значение частоты испытательного напряжения (50, 60) Гц;
<i>Ограничение тока</i>	- ввести значение выходного тока, которое будет ограничено при пробое изоляции испытываемого устройства (1,00 – 80,00) мА.

После ввода всех параметров нажать «ОК» для сохранения изменений.

19. Для теста «Проверка тока утечки на постоянном токе» (DCW) задать следующие параметры (рисунок 15):

Рисунок 15 – Настройка параметров теста «Проверка тока утечки на постоянном токе»

<i>Продолжительность</i>	- ввести время воздействия испытательного напряжения на испытываемое устройство (0,5 - 999,9) с;
<i>Название теста</i>	- ввести произвольный поясняющий текст, поле можно оставить пустым;
<i>Ток утечки</i>	- ввести диапазон значений тока утечки на переменном токе, соответствующих исправному состоянию (PASS) тестируемой электроустановки в соответствии с нормами электробезопасности (0,00 – 21, 00) мА;
<i>Рабочее напряжение</i>	- ввести значение испытательного напряжения (0,10 – 6,10)кВ, которое должно соответствовать требованиям, предъявленным к конструкции испытываемого устройства;
<i>Смещение нуля I</i>	- ввести значение смещения нуля, которое будет вычитаться из измеренного значения тока (0,00 – 20.90) мА или оставить 0,00;
<i>Ограничение тока</i>	- ввести значение выходного тока, которое будет ограничено при пробое изоляции испытываемого устройства (1,00 – 40,00) мА.

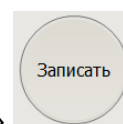
После ввода всех параметров нажать «ОК» для сохранения изменений.

20. Для теста «Проверка электропотребления» задать следующие параметры (рисунок 16):

Рисунок 16 – Настройка параметров теста «Проверка электропотребления»

<i>Продолжительность</i>	- ввести время воздействия испытательного напряжения на испытываемое устройство (1 - 99) с;
<i>Название теста</i>	- ввести произвольный поясняющий текст, поле можно оставить пустым;
<i>Мощность</i>	- ввести диапазон значений активной мощности (1-9999) Вт, потребляемой тестируемой электроустановкой от сети питания, соответствующих исправному состоянию (PASS);
<i>Ток потребления</i>	- ввести диапазон значений тока (0,0 - 50,0) А, потребляемого тестируемой электроустановкой от сети питания, соответствующих исправному состоянию (PASS).

После ввода всех параметров нажать «ОК» для сохранения изменений.



21. Записать тесты в шкаф ЭБ нажатием на кнопку «Записать».

22. Сохранить тесты в виде файла на диске компьютера. Для этого в меню «Файл/Сохранить тесты» задать имя файла теста (рисунок 17).

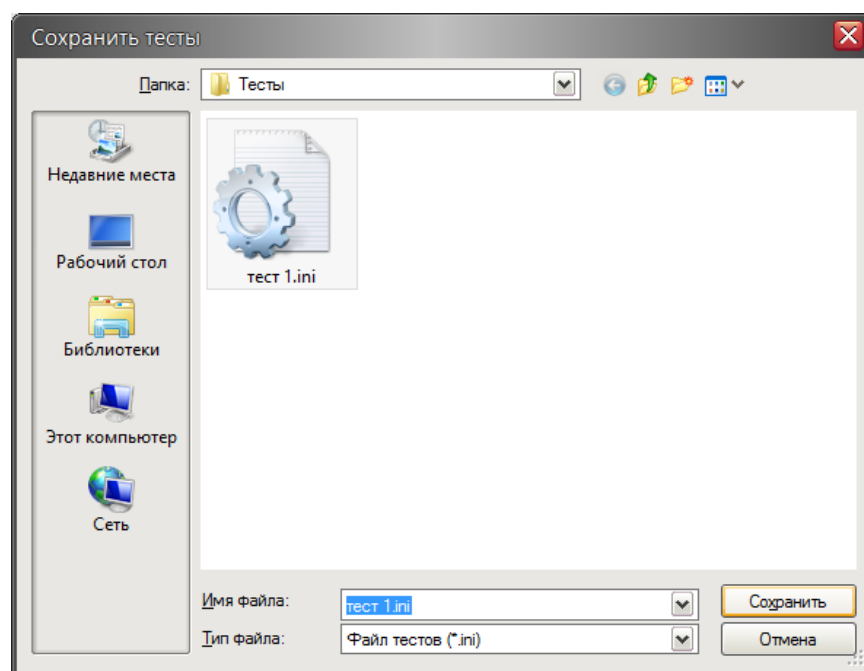


Рисунок 17 – Сохранение теста в файл на компьютере

В дальнейшем, оператор будет иметь возможность выбирать тесты из набора сохраненных, используя меню «Файл/Загрузить тесты».

23. После настройки программы следует сохранить все параметры настройки программы в файл на диске компьютера в окне «Настройка программы» на вкладке «Резервирование» нажав кнопку «Выполнить резервирование». Это необходимо для восстановления настроек программы кнопкой «Восстановить из резервного файла» в случае их неквалифицированного изменения или сбоя работы.

## ПОРЯДОК РАБОТЫ

После настройки параметров стенда СЭБ можно приступить к тестированию электроустановок.

Подать напряжение питания на шкаф ЭБ и ПК, открыть крышку шкафа ЭБ и перевести переключатель QF1, SF1 и QD1 в положение «ON». Закрыть крышку шкафа ЭБ при помощи ключа. Проверить свечение двух индикаторов «Сеть», «Тест прошел» и «Ошибка теста» на шкафе ЭБ.

Включить установку GPT-79803, нажав на кнопку «Power» на передней панели прибора. Проверить включение установки по свечению её дисплея.

Загрузить программу «Esafety» при помощи ярлыка запуска (рисунок 18) и войти с правами оператора по имени и паролю, занесенному в программу при ее настройке администратором.

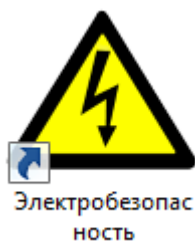


Рисунок 18 – Ярлык для запуска программы «Esafety»

Подключить вилку сети питания испытываемой электроустановки к розетке XS1 (ток 32А) или к XS2 (ток 16А) на передней стенке шкафа ЭБ. Выключатель сети питания испытываемой электроустановки перевести в положение «Включено».

В программе «Esafety» выбрать требуемую группу тестов в меню «Файл/Загрузить тесты» из заранее внесенных профилей в соответствии с руководством пользователя программы.

В программе «Esafety» ввести серийный (заводской) номер испытываемой электроустановки в поле «Серийный номер» (рисунок 19).

Примечание – Типовой тест «Проверка сопротивления заземления» работает только при использовании прибора GPT-79804 в составе стенда.

После нажатия на кнопку «Пуск теста» на корпусе шкафа ЭБ начнется автоматическое тестирование электроустановки. Длительность тестирования электроустановки определяется как сумма длительности каждого из тестов, входящих в группу.

После завершения тестирования будет постоянно светиться один из индикаторов: «Тест прошел» - в случае соответствия измеренных параметров установки заданному профилю, «Ошибка теста» - в случае несоответствия.

Программа отображает результат тестирования электроустановки (рисунок 20). Зеленым цветом отображаются номера тестов, результаты которых соответствуют заданным требованиям.



**Тестирование электробезопасности**

Файл Настройки Справка


<b>1</b>	<b>Проверка сопротивления заземления</b> Рабочий ток: 25,0 А Сопротивление: 0,0 ... 200,0 мОм	Результат GB ,PASS ,25.00A ,125.1mohm,T=002
<b>2</b>	<b>Проверка сопротивления изоляции</b> Рабочее напряжение: 0,50 кВ Сопротивление: 2 ... 9999 МОм	Результат IR ,PASS ,0.498kV,1043M ohm,T=002.
<b>3</b>	<b>Проверка тока утечки на переменном токе</b> Рабочее напряжение: 1,00 кВ Ток утечки: 0,00 ... 4,00 мА	Результат ACW,PASS ,0.999kV,00.63 mA ,T=003
<b>4</b>	<b>Проверка тока утечки на постоянном токе</b> Рабочее напряжение: 1,00 кВ Ток утечки: 0,00 ... 2,00 мА	Результат ACW,PASS ,0.999kV,00.63 mA ,T=003
<b>5</b>	<b>Проверка электропотребления</b> Работа от сети Мощность: 200 ... 600 Вт	Результат PWR,PASS 220В,0389Вт,02.65А,COS 0

Наименование теста: Стандартный

Серийный номер:

Состояние: Завершено. Установка исправна

Завершение: 12:48:11 14.06.2017



Оборудование: Опрос 1248
Адрес: 1
Оператор:

Рисунок 19 – Пример отображения результатов тестирования электроустановки

Также в поле «Результат» отображаются численные значения параметров электробезопасности, измеренные стендом (рисунок 21).

<b>Проверка сопротивление заземления</b>	
Рабочий ток: 25,0 А	Результат
Сопротивление: 0,0 ... 200,0 МОм	GB ,PASS ,25.00A ,125.4mohm,T=002.0S
<b>Проверка сопротивление изоляции</b>	
Рабочее напряжение: 0,50 кВ	Результат
Сопротивление: 2 ... 9999 МОм	IR ,PASS ,0.500kV,0005M ohm,T=002.0S
<b>Проверка тока утечки на переменном токе</b>	
Рабочее напряжение: 1,00 кВ	Результат
Ток утечки: 0,00 ... 4,00 мА	ACW,PASS ,0.999kV,00.21 mA ,T=003.0S
<b>Проверка тока утечки на постоянном токе</b>	
Рабочее напряжение: 1,00 кВ	Результат
Ток утечки: 0,00 ... 2,00 мА	DCW,PASS ,1.000kV,00.20 mA ,T=002.0S

Рисунок 20 – Поле «Результат» с измеренными значениями параметров электробезопасности установки

После успешного завершения тестирования результаты автоматически сохраняются в файл на диске компьютера.

Нажать на кнопку «Отчет» для просмотра результатов тестирования в виде готовой формы отчета (рисунок 21). Форма отчета может редактироваться при настройке программы.



<b>Протокол тестирования электрооборудования на электробезопасность</b>			
Название организации:		"ООО МНПП Сатурн"	
Серийный номер:	1767389	Тип:	Стандартный
Дата:		14.06.2017	Стенд:
Оператор:		12:48	
Параметры окружающей среды:			
Прибор:	GPT-79804GER111001 V2.09	Счётчик ЭЭ:	30347869

Таблица результатов проверок

№ пп	Наименование проверки	Параметр	Установки	Результат
1	Проверка сопротивления заземления	$0,0 < R(\text{МОм}) < 200,0$	I: 25,0 А	НОРМА: GB ,PASS ,25.00A ,125.1mohm,T=002.0S
2	Проверка сопротивления изоляции	$2 < R(\text{МОм}) < 9999$	U: 0,50 кВ	НОРМА: IR ,PASS ,0.498kV,1043M ohm,T=002.0S
3	Проверка тока утечки на переменном токе	$0,00 < I(\text{мА}) < 4,00$	~U: 1,00 кВ	НОРМА: ACW,PASS ,0.999kV,00.63 mA ,T=003.0S
4	Проверка тока утечки на постоянном токе	$0,00 < I(\text{мА}) < 2,00$	U: 1,00 кВ	НОРМА: ACW,PASS ,0.999kV,00.63 mA ,T=003.0S
5	Проверка электропотребления	$200 < P(\text{Вт}) < 600$ ; $2,0 < I(\text{А}) < 4,0$ ; $0,500 < \cos \varphi < 0,900$	~U: 220 В	НОРМА: PWR,PASS 220B,0389Вт,02.65A,COS 0.66,T=20s
6				
7				
8				
9				
10				

Заключение:	Установка пригодна к эксплуатации	Подпись оператора	
-------------	-----------------------------------	-------------------	--

Рисунок 21 – Форма отчета с результатами испытаний

Отчет можно экспортировать в различные форматы или направить на печать при помощи меню в верхней части экрана (рисунок 22).

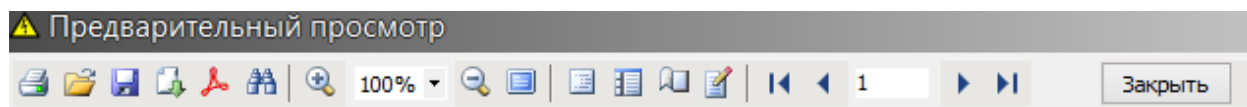


Рисунок 22 – Строка меню отчета

В случае несоответствия хотя бы одному из заданных параметров какого-либо теста работа стенда прекращается, установка GPT-79803 выдает звуковой сигнал. В программе «Esafety» красным цветом отображается номер теста, обнаружившего несоответствие заданным требованиям (рисунок 23).

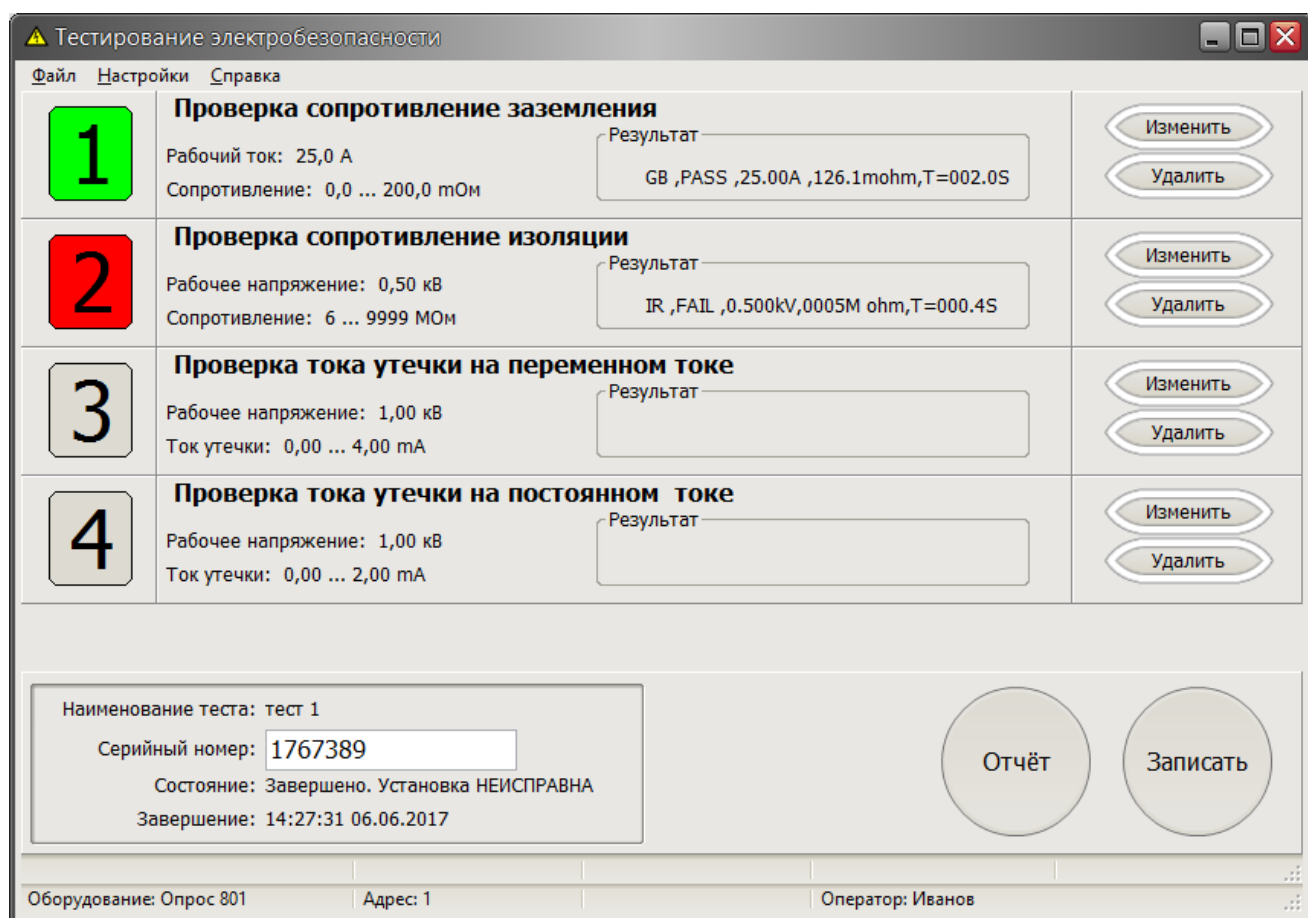


Рисунок 23 – Отображение ошибки тестирования

Архив с результатами тестирования электроустановок может быть просмотрен при выборе меню «Файл/Архив» (рисунок 24).

На вкладке «Просмотр» выбрать дату и заводской тестируемой электроустановки. Слева будут отображаться результаты тестирования. Просмотра отчета в виде готовой формы возможен при нажатии на кнопку «Отчет». Для печати этикетки с серийным номером электроустановки нажать на кнопку «Этикетка».

После завершения тестирования отключить вилку кабеля проверяемой электроустановки из розетки шкафа ЭБ.

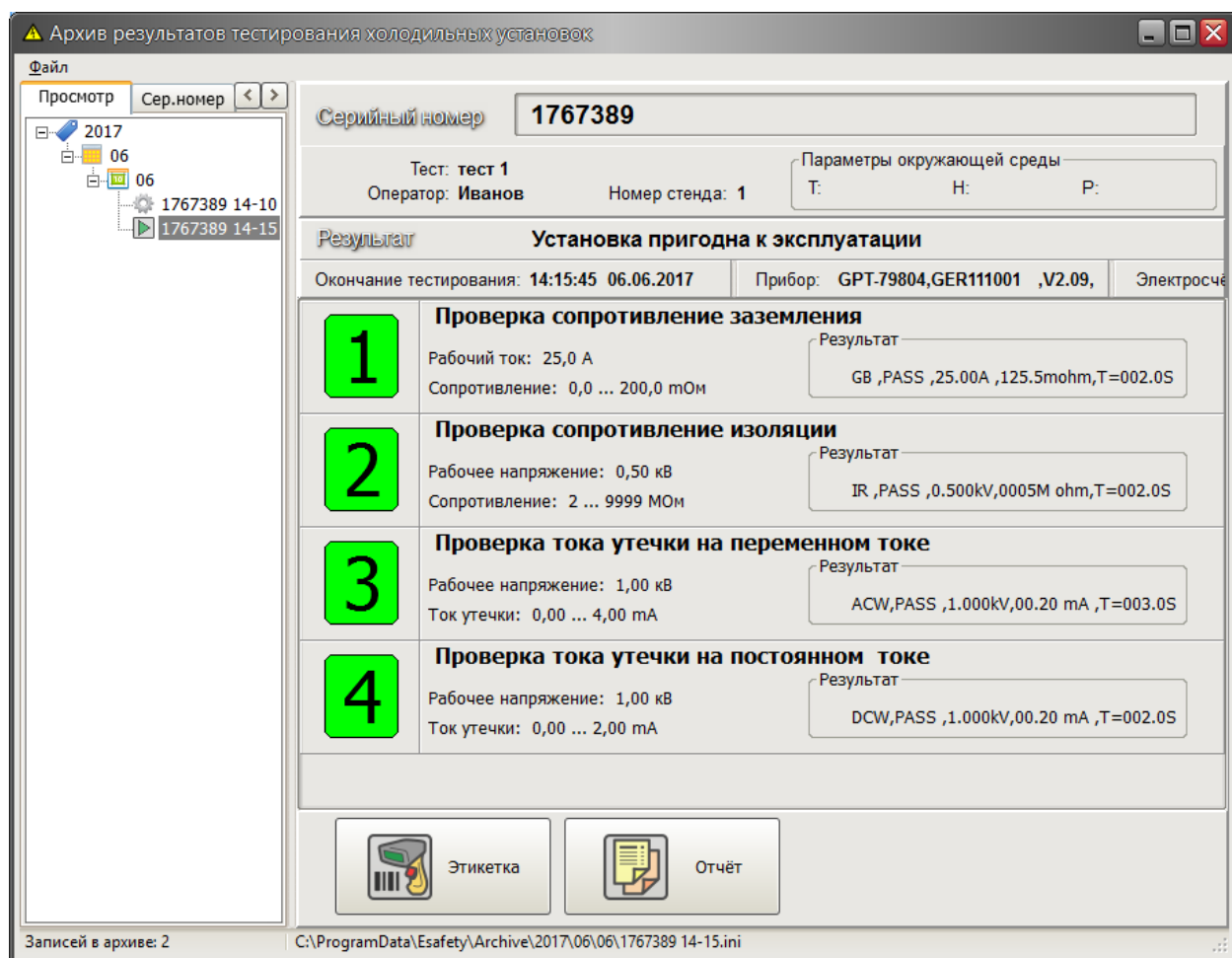


Рисунок 24 – Архив с результатами тестирования

## ПРОВЕРКА РАБОТОСПОСОБНОСТИ СТЕНДА СЭБ

1. Измерить напряжение сети питания на вводе шкафа, которое должно быть  $220\text{ В} \pm 5\%$ .
2. Загрузить стандартные тесты.
3. Открыть тест «Проверка сопротивления изоляции» и установить следующие параметры:

«Продолжительность» - 2,0 с;

«Сопротивление» - (2-9999) МОм;

«Рабочее напряжение» - 0,50 кВ;

«Смещение нуля R» - 0,00 МОм.

После ввода всех параметров нажать «ОК» для сохранения изменений.

4. Открыть тест «Проверка тока утечки на переменном токе» и установить следующие параметры:

«Продолжительность» - 2,0 с;

«Ток утечки» - (0,00 – 0,50) мА;

«Рабочее напряжение» - 1,00 кВ;

«Смещение нуля I» - 0,00 мА;

«Ограничение тока» - 5,00 мА.

«Частота» - 50 Гц.

После ввода всех параметров нажать «ОК» для сохранения изменений.

5. Открыть тест «Проверка тока утечки на постоянном токе» и установить следующие параметры:

«Продолжительность» - 2,0 с;

«Ток утечки» - (0,00 – 0,50) мА;

«Рабочее напряжение» - 1,00 кВ;

«Смещение нуля I» - 0,00 мА;

«Ограничение тока» - 5,00 мА.

После ввода всех параметров нажать «ОК» для сохранения изменений.

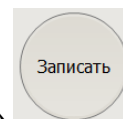
6. Открыть тест «Проверка электропотребления» и установить следующие параметры:

«Продолжительность» - 5,0 с;

«Мощность» - (50-150) Вт;

«Ток потребления» - (0,3 – 1,0) А.

После ввода всех параметров нажать «ОК» для сохранения изменений.



7. Записать тесты в шкаф ЭБ нажатием на кнопку «Записать».
8. Подключить тестовую нагрузку (рисунок 25) к разъему XS2 шкафа ЭБ:
9. После нажатия на кнопку «Пуск теста» на корпусе шкафа ЭБ начнется процесс автоматического тестирования. После завершения тестирования должен постоянно светиться индикатор «Тест прошел».

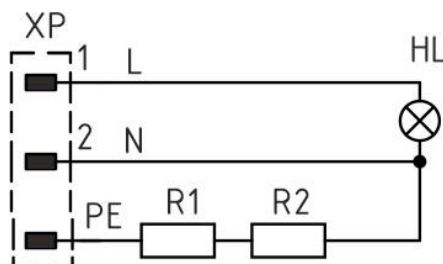
Результат теста «Проверка сопротивления изоляции»: IR, PASS, 0.500kV, 0010Mohm, T=002.0s

Результат теста «Проверка тока утечки на переменном токе»: ACW, PASS, 1.000kV, 00.20 ma, T=002.0s

Результат теста «Проверка тока утечки на постоянном токе»: DCW, PASS, 1.000kV, 00.10 ma, T=002.0s

Результат теста «Проверка электропотребления»: PWR, PASS, 220V, 0095Вт, 00.43A, COS 1.00, T=10s

Примечание – Значение сопротивления, тока, напряжения, мощности может отличаться на  $\pm 10\%$ .



HL - Лампа накаливания 95 Вт ЛОН А50 230-95 Е27;

XP - Вилка Vx2-W Б0039673 «ЭРА»

R1-R2 - Резистор С1-4 -5,1 МОм  $\pm 5\%$  - 1 Вт.

Рисунок 25 – Тестовая нагрузка

## ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Стенд СЭБ в течение срока службы должен подвергаться техническому обслуживанию (ТО) и текущему ремонту (ТР). Плановые обслуживания проводят независимо от технического состояния стенда на момент проведения.

Работы по ТО, ТР стенда должны проводиться обученным квалифицированным персоналом, изучившим настоящее руководство по эксплуатации, допущенным к работе с электроустановками с напряжением выше 1 кВ в установленном порядке. Перед ТО, поиском неисправности и ТР стенда СЭБ необходимо ознакомиться с принципом действия, схемой и работой всех компонентов стенда. Измерительные приборы и оборудование, подлежащие заземлению, должны быть надежно заземлены

ТО проводится один раз в месяц. Состав работ по плановому ТО стенда СЭБ приведен в таблице 3.

Таблица 3

Наименование работы	Порядок проведения
Внешний осмотр, чистка аппаратуры (раз в месяц)	<p>При внешнем осмотре стенда визуально проверить:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- отсутствие механических повреждений корпуса шкафа, разъемов, кабеля, наличие маркировки кабелей и пломб;</li> <li>- отсутствие механических повреждений корпуса установки GPT-79803;</li> <li>- отсутствие повреждений и целостности изоляции кабелей;</li> <li>- исправность элементов индикации и управления;</li> <li>- надежность крепления разъемов.</li> </ul> <p>Отключить питание и протереть корпус влажной ветошью в случае чрезмерного накопления пыли и грязи.</p> <p>Подтянуть ослабленные винты на клеммах (предварительно отключив питание).</p>
Проверка работоспособности (раз в месяц)	<p>При проверке работоспособности:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- в программе «Esafety» проверить возможность считывания информации о ходе тестирования;</li> <li>- в программе «Esafety» проверить правильность отображения состояния тестируемой установки;</li> <li>- проверка срабатывания УЗО (нажать на кнопку теста на корпусе УЗО).</li> </ul>
Поверка (раз в два года)	<p>Установка GPT-79803 подлежит периодической метрологической поверке раз в два года в соответствии методикой поверки, приведенной в руководстве по эксплуатации.</p> <p>Счетчик электроэнергии Меркурий 206 подлежит периодической метрологической поверке раз в 16 лет в соответствии методикой поверки, приведенной в руководстве по эксплуатации.</p>

Плановый ТР проводится один раз в год. В случае интенсивного использования стенда СЭБ рекомендуется сокращение интервала между ТР.

Отключить питание. ТР стенда включает в себя работы по ТО и, кроме того:

- внутренний осмотр шкафа ЭБ, клеммных соединителей, разъемов, соединительных проводов;

- подтяжка винтов на клеммах контакторов;

- демонтаж контакторов, внешний осмотр и разборка контакторов, очистка от нагара контактных групп стальной щеткой, протирая салфеткой, смоченной в растворителе или бензине, витки рабочей пружины должны быть на расстоянии друг от друга, а сама пружина должна быть жесткой, проверяют ход якоря контактора, который должен двигаться свободно, без заклиниваний;

- поиск и замена неисправных элементов стенда.

## ОСНОВНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И ДЕЙСТВИЯ ПО ИХ УСТРАНЕНИЮ

Признаки проявления основных неисправностей, их возможные причины, а также действия по устранению неисправностей приведены в таблице 4.

Таблица 4

Признаки проявления неисправности	Возможные причины	Действия по устранению неисправности
Повторяющиеся ошибки при тестировании	Тесты не записаны в шкаф ЭБ	После создания новых тестов, загрузки с диска или редактирования следует нажать на кнопку «Записать»
	Неверно выбран профиль параметров тестируемой электроустановки	Проверить правильность настройки профиля типу электроустановки, скорректировать профиль параметров (ток, напряжение, длительность теста, мощность и проч.)
	Срабатывание выключателя QF1	Короткое замыкание цепи питания тестируемой электроустановки
	Срабатывание УЗО выключателя QD1	Неисправность изоляции цепи питания тестируемой электроустановки
Сильный гул в магнитном контакторе КМ1, КМ2	Напряжение сети питания ниже (выше) допустимого	Измерить напряжение сети питания на вводе шкафа, которое должно быть (187-253) В
	Неплотное прилегание частей магнитопровода контактора, грязь или посторонний предмет в зазоре между подвижной и неподвижной частью сердечника	Разобрать магнитный контактор, убрать напильником заусенцы и грязь на сопрягающихся частях магнитопровода
	Ослабла пружина контактора	Немного растянуть пружину контактора
	Поломка короткозамкнутого витка	Заменить контактор
Контактор КМ1, КМ2 сильно греется	Плохой контакт провода в клемме	Подтянуть все клеммы внешних проводов
	Якорь контактора остается в недовключенном состоянии т.е. он не достиг своего конечного положения. Перекос якоря.	Механические поломки, дефект конструкции, устранить максимальный воздушный зазор между якорем и сердечником



Ток не проходит через контакты КМ1	Сваривание одного или нескольких контактов. Поломка подвижного мостика, полный износ одного или нескольких контактов.	Заменить контактор
	Ослабление зажимов, обрыв провода	Зажать или заменить провод
Нет связи шкафа ЭБ с компьютером	Неверно установлены сетевые настройки	Шкаф ЭБ и ПК должны быть в одной локальной сети (правильно установить IP адрес, маску подсети и IP адрес основного шлюза)
	Нет питания БКД-МЕ, обрыв кабеля связи Ethernet между БКД-МЕ и ПК	Проверить индикацию питания на БКД-МЕ. Проверить правильность и надежность подключения кабеля Ethernet
	Неверно установлен порог приема ИПЛ в БКД-МЕ	Подобрать значение порога приема ИПЛ для обеспечения 100% связи с каждым шкафом ЭБ

## ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

Стенд СЭБ в упакованном виде следует транспортировать в крытых транспортных средствах (железнодорожных вагонах, закрытых автомашинах) в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на соответствующем виде транспорта. Механические воздействия и климатические условия при транспортировании не должны превышать допустимые значения:

- категория Л по ГОСТ 23170-78;
- температура окружающего воздуха от (-40 ... +60) °С;
- относительная влажность окружающего воздуха не более 90 % при +25 °С.

При транспортировании необходимо соблюдать меры предосторожности с учетом предупредительных надписей на транспортных ящиках. Расстановка и крепление ящиков в транспортных средствах должны обеспечивать их устойчивое положение, исключать возможность смещения ящиков и соударения.

## ХРАНЕНИЕ

Стенд СЭБ следует хранить в упакованном виде (допускается хранение в транспортной таре) в отапливаемых помещениях группы 1 (Л) по ГОСТ 15150-69 при отсутствии в воздухе кислотных, щелочных и других агрессивных примесей.

## ПРИЛОЖЕНИЕ

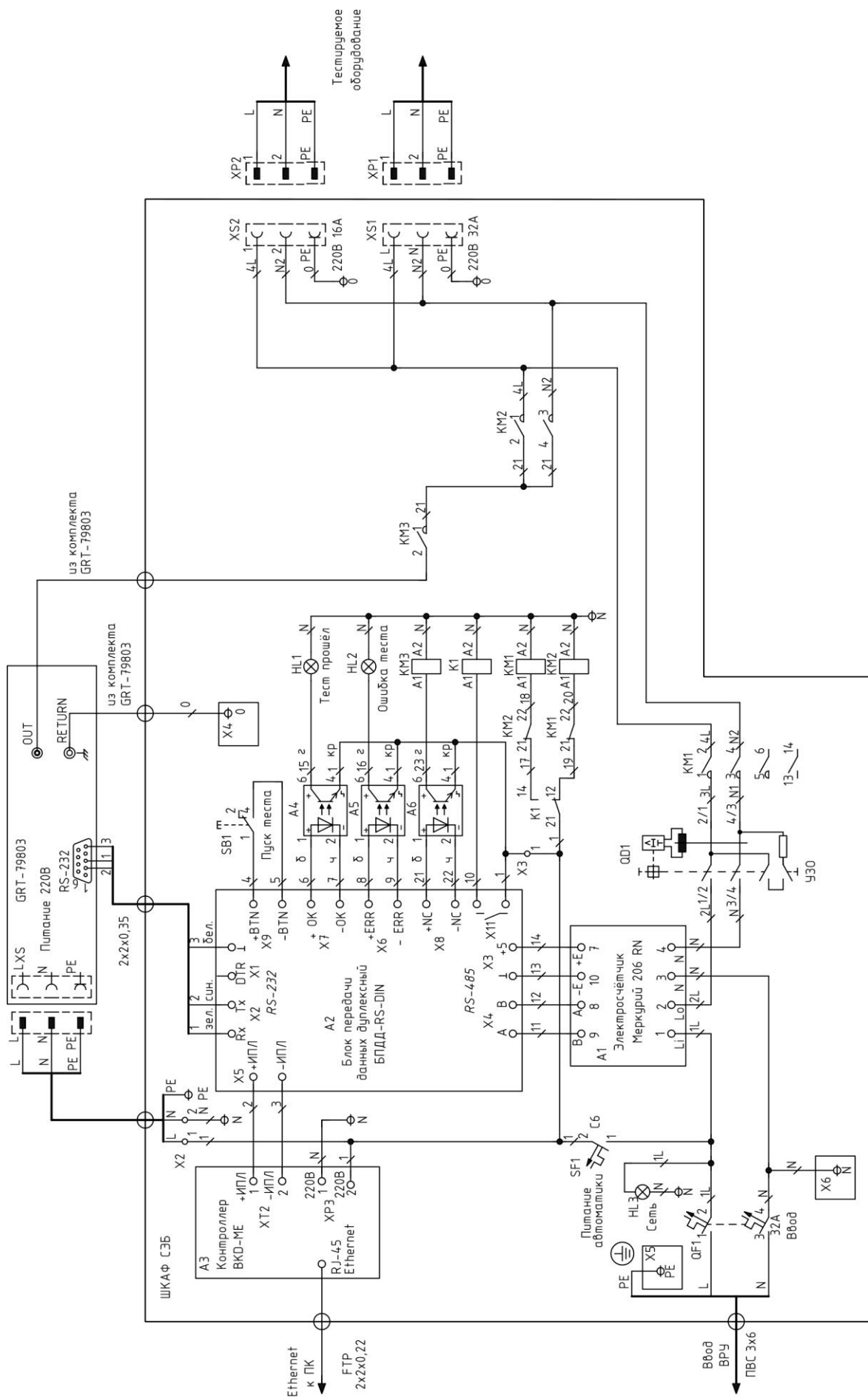


Схема шкафа ЭБ электрическая принципиальная

Поз.	Обозначение	Кол.	Примечание
A1	Счётчик электроэнергии Меркурий 206 RN	1	Инкотекс
A2	Блок передачи данных дуплексный БПДД-RS-DIN	1	МНПП Сатурн
A3	Контроллер БКД-МЕ	1	МНПП Сатурн
A4 – A6	Опто-реле КАQV214	3	
HL1	Лампа D22мм зелёная матрица 230В BLS10-ADDS-230-K06	1	IEK
HL2	Лампа D22мм красная матрица 230В BLS10-ADDS-230-K04	1	IEK
HL3	Лампа D22мм белая матрица 230В BLS10-ADDS-230-K01	1	IEK
K1	Реле OGR-1-1C-AC220V-L-B	1	FIN
KM1, KM2	Контактор KM103-040A-220B-11 22128DEK 220В 40А 1з+1р	2	DEKraft
KM3	Контактор МК103-020А-230В-2018057DEK 20А 230В/АС3 2Н0	1	DEKraft
QD1	Выключатель дифф. тока ВД1-63 MDV10-2-040-100 100мА 40А 2р АС	1	IEK
QF1	Автоматический выключатель ВА103-2Р-032А-С 12292DEK С32А/2п/ 6кА	1	SE
SB1	Кнопка SB-7 зеленая 1з+1р d=22мм/240В	1	IEK
SF1	Автоматический выключатель ВА103-1Р-006А-С 12269DEK С6А/1п/ 6кА	1	IEK
X2	Проходная клемма MA2.5/5 серая 2,5 кв.мм 1SNA115486R0300	1	TE Connectivity
	Проходная клемма MA2.5/5.N синяя 2,5кв.мм 1SNA125486R0500	1	TE Connectivity
X3	Проходная клемма MA2.5/5 жёлт. 2,5 кв.мм SNA105486R1200	1	TE Connectivity
X4	Шина нулевая ШНИ-6х9-12-Д-Ж жёлтая YNN10-69-12D-K05	1	IEK
X5	Шина PEN "земля-ноль" 8х12мм 8/2 YNN21-08-100	1	IEK
X6	Шина нулевая ШНИ-6х9-12-Д-С синяя YNN10-69-12D-K07	1	IEK
XS1	Розетка внутренняя 423 PROxima 2P+PE 32А 220В IP44 ps-423-32-220	1	EKF
XS2	Панельная розетка РП10-3 2P+PE 16А/230В/IP44PSR61-016-3	1	IEK

Перечень элементов шкафа ЭБ

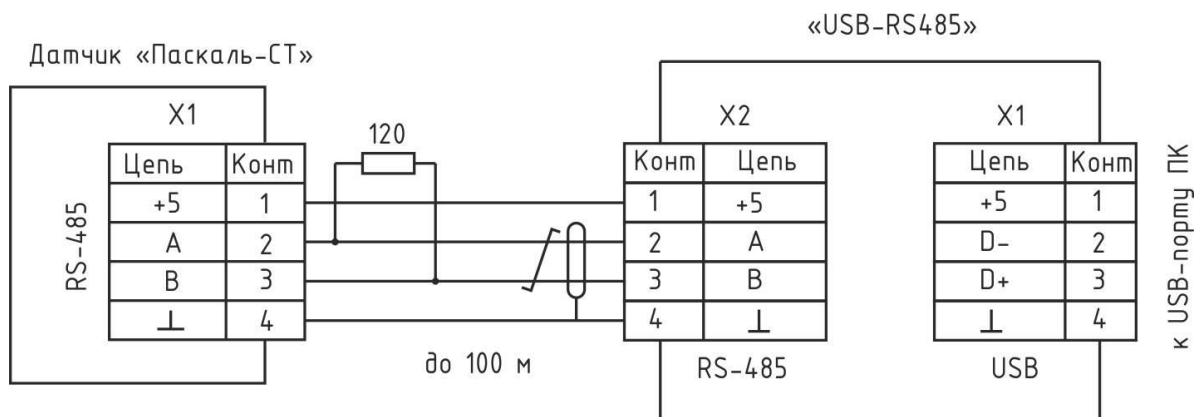
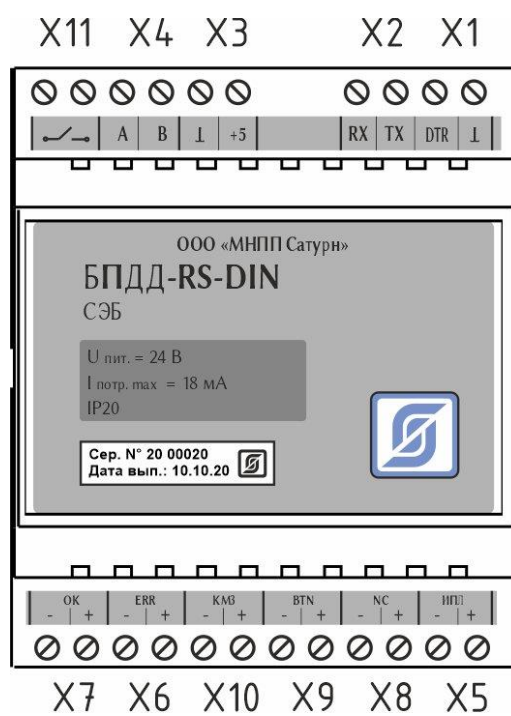
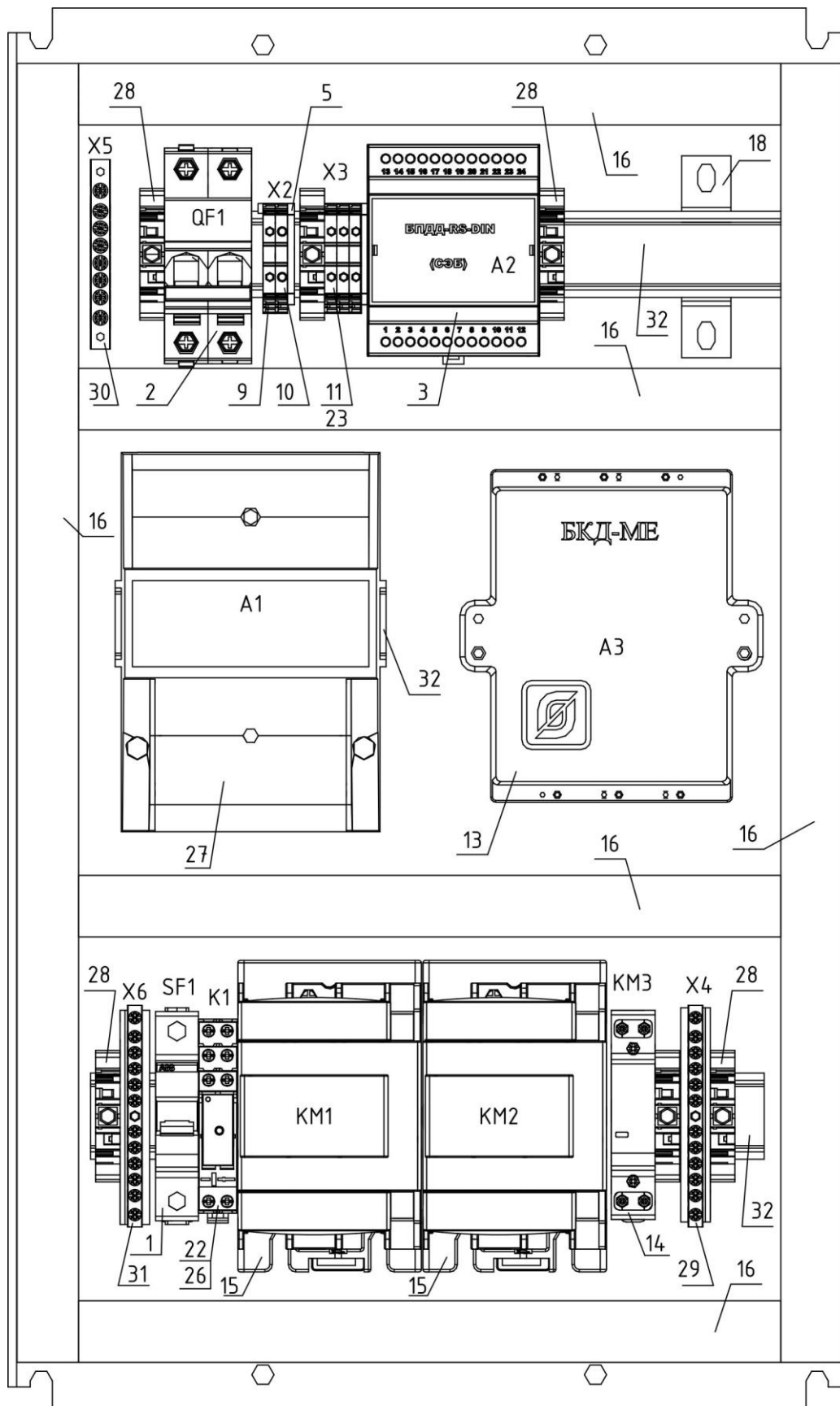


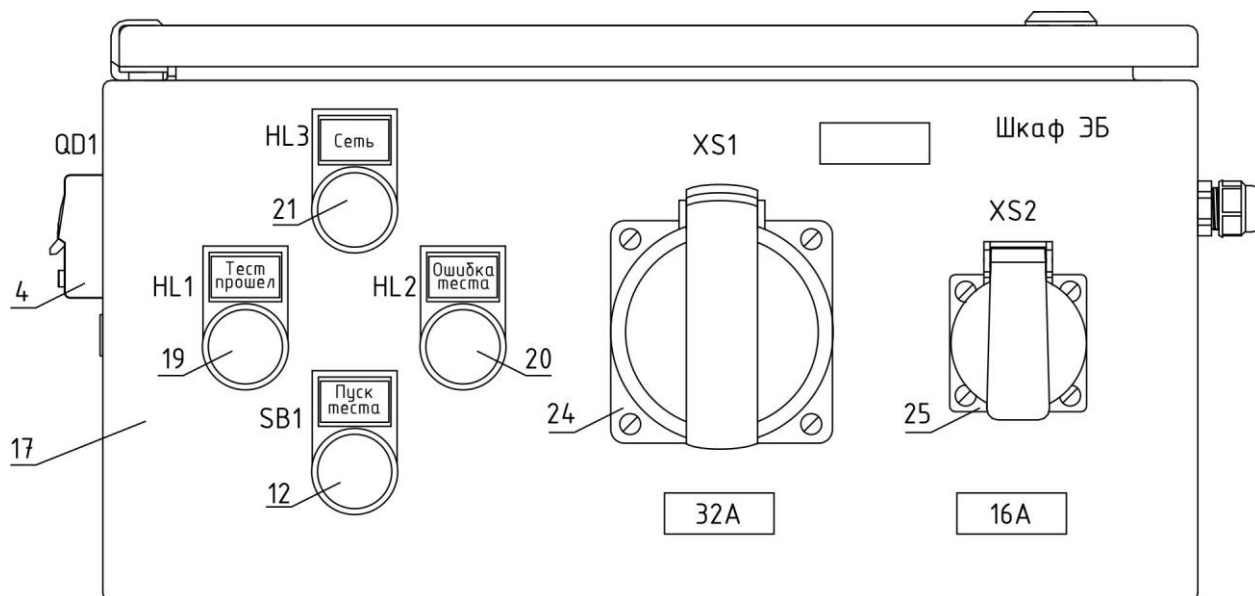
Схема подключения датчика «Паскаль-СТ» к компьютеру оператора



Расположение разъемов блока БПДД-RS-DIN (СЭБ)



Расположение элементов в шкафу ЭБ



Расположение элементов в шкафу ЭБ

Поз.	Обозначение	Кол.	Примечание
1	Автоматический выключатель ВА103-1Р-006А-С 12269ДЕК С6А/1п/ 6кА	1	IEK SF1
2	Автоматический выключатель ВА103-2Р-032А-С 12292ДЕК С32А/2п/ 6кА	1	SE QF1
3	Блок передачи данных дуплексный БПДД-RS-DIN	1	МНПП Самурн А2
4	Выключатель дифф. тока ВД1-63 MDV10-2-040-100 100мА 40А 2р АС	1	IEK QD1
5	Изолятор торцевой для МА2.5-M10 FEM6	2	TE Connectivity
6	Кабельный ввод MG12 YSA10-08-12-68-K02	3	IEK
7	Кабельный ввод MG16 YSA10-10-16-68-K02	1	IEK
8	Кабельный ввод MG20 YSA10-14-20-68-K02	2	IEK
9	Клемма проходная МА2.5/5 серая 2,5 кв.мм 1SNA115486R0300	1	TE Connectivity X2
10	Клемма проходная МА2.5/5.N синяя 2,5кв.мм 1SNA125486R0500	1	TE Connectivity
11	Клемма проходная МА2.5/5 жёлт. 2,5 кв.мм SNA105486R1200	3	TE Connectivity X3
12	Кнопка SB-7 зеленая 1з+1р d=22мм/240В	1	IEK SB1
13	Контроллер БКД-МЕ	1	МНПП Самурн А3
14	Контактор МК03-020А-230В-2018057ДЕК 20А 230В/АС3 2Н0	1	DEKraft KM3
15	Контактор КМ103-040А-220В-11 22128ДЕК 220В 40А 1з+1р	2	DEKraft KM1, KM2
16	Короб перфорированный RL6 25x40 01163RL	6	DKC
17	Корпус навесной ST R5ST0642	1	DKC
18	Кронштейн TST50 03150	2	DKC
19	Лампа D22мм зелёная матрица 230В BLS10-ADDS-230-K06	1	IEK HL1
20	Лампа D22мм красная матрица 230В BLS10-ADDS-230-K04	1	IEK HL2
21	Лампа D22мм белая матрица 230В BLS10-ADDS-230-K01	1	IEK HL3
22	Реле OGR-1-1С-AC220V-L-B	1	FIN K1
23	Реле твердотельное КАQV214	3	COSMO A4-A6
24	Розетка внутренняя 423 PROxima 2P+PE 32А 220В IP44	1	EKF XS1
25	Розетка панельная РП10-3 2P+PE 16А/230В/IP44	1	IEK XS2
26	Розетка ORS-G-1-1 для реле OGR-1 1С ONI	1	IEK
27	Счётчик электроэнергии Меркурий 206 RN	1	Инкотекс А1
28	Фиксатор торцевой ВAM4	6	TE Connectivity
29	Шина нулевая ШНИ-6x9-12-Д-Ж жёлтая YNN10-69-12D-K05	1	IEK X4
30	Шина PEN "земля-ноль" 8x12мм 8/2 YNN21-08-100	1	IEK X5
31	Шина нулевая ШНИ-6x9-12-Д-С синяя YNN10-69-12D-K07	1	IEK X6
32	DIN-рейка 35/15 OMEGA 3AF DKC02150	3	DKC

Спецификация шкафа ЭБ

**Порядок настройки установки GPT-79803 для работы в составе стенда**

1. Включить установку GPT-79803, нажав на кнопку «Power» на передней панели прибора. Проверить включение прибора по свечению дисплея.
2. После прохождения встроенных тестов прибора нажать на кнопку «UTILITY» и затем нажать «INTER». ВНИМАНИЕ! Убедиться в том, что установка находится в режиме «VIEW» и «MANU». Если это не так, то нажать коротко на кнопку «MANU/AUTO» для перехода в режиме «VIEW», нажать и удерживать эту кнопку более 3 с для перехода в режим «MANU».
3. Выбрать тип интерфейса «Interface»: RS-232 и скорость передачи данных «Baud»: 115200.
4. Нажать на кнопку «CTRL» и выбрать удаленный тип запуска прибора «Start ctrl»: REMOTE CONNECT.
5. Сохранить изменения в настройках прибора нажав на кнопку «EDIT SAVE».