Шкаф зарядно-выпрямительного устройства тиристорного типа ЗВУ THYROTOK

Руководство по эксплуатации

ЭЛТН.424928.206 РЭ

2025
г. Екатеринбург

СОДЕРЖАНИЕ

1.УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ И ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ 3

2.ВВЕДЕНИЕ 5

3.ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ 6

3.1 Безопасность при установке 6
3.2 Безопасность при подключении 6
3.3 Безопасность при использовании 6
3.4 Безопасность при хранении 7

4.ОПИСАНИЕ И ОСНОВНЫЕ ЧАСТИ ЗВУ 8

4.1 Комплект поставки 8
4.2 Назначение изделия 9
4.3 Структура условного обозначения 9
4.4 Внешний вид и размеры ЗВУ 10
4.5 Состав 11
4.6 Маркировка 13

5.ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ 14

6.ПОДГОТОВКА СИСТЕМЫ К ЭКСПЛУАТАЦИИ 15

6.1 Транспортировка и перемещение 15
6.2 Распаковка устройства 16
6.3 Монтаж устройства 19

7.ЭКСПЛУАТАЦИЯ 23

7.1 Проверка перед запуском 23
7.2 Запуск 23
7.3 Режимы работы ЗВУ 25
7.4 Интерфейс сенсорной панели 25

8.ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ 37

9.ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА 43

10. КОНСЕРВАЦИЯ, ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ 45

10.1 Консервация 45
10.2 Транспортирование 45
10.3 Хранение 46

11. УТИЛИЗАЦИЯ 47

12. ТЕХНИЧЕСКАЯ ПОДДЕРЖКА 48

13. ДЛЯ ЗАМЕТОК 49

ПРИЛОЖЕНИЕ 1. СХЕМА СТРОПОВКИ ШКАФОВ ЗВУ 50

1. УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ И ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ

ЗВУ — зарядно-выпрямительное устройство ЗВУ THYROTOK;

АБ — аккумуляторная батарея;

СУ — система управления;

РЭ — руководство по эксплуатации;

ТО – техническое обслуживание.

Изделие (сложное техническое устройство**)** – это единица промышленной продукции, которая изготавливается производителем на заводе и соответствует ТУ на изготовление и требованиям ТЗ Покупателя (или конечного Заказчика), имеет все соответствующие сертификаты и разрешения согласно НТД РФ, на применение согласно своему прямому назначению. Совместно с Изделием в комплект поставки включены документы и материалы, указанные в руководстве по эксплуатации на данное Изделие.

Руководство по эксплуатации – документ, содержащий сведения о конструкции, принципе действия, характеристиках (свойствах) изделия, его составных частях и указания, необходимые для правильной и безопасной эксплуатации изделия (использования по назначению, технического обслуживания, текущего ремонта, хранения и транспортирования) и оценок его технического состояния при определении необходимости отправки изделия в ремонт, а также сведения по утилизации изделия или его составных частей.

Производитель* — компания (юридическое лицо), которая выпускает на своем производстве и обладает полными правами на указанное Изделие. Производитель в дополнении может оказывать консультационные услуги, техническую поддержку, а также выполнять пусконаладочные работы, техническое обслуживание, текущий и капитальный ремонт (замену вышедших из строя элементов Изделия) как во время гарантийного, так и послегарантийного срока эксплуатации.

Поставщик*— компания (юридическое лицо), которая является уполномоченным лицом производителя и осуществляет поставку данного Изделия Покупателю (или конечному Заказчику) в рамках заключенных договорных обязательств. Производитель дает право Поставщику оказывать Покупателю (или конечному Заказчику) консультационные услуги, техническую поддержку, а также выполнять пусконаладочные работы, техническое обслуживание, текущий и капитальный ремонт (замену вышедших

из строя элементов Изделия) как во время гарантийного, так и послегарантийного срока эксплуатации.

Покупатель (или конечный Заказчик) - компания (юридическое лицо), которая заинтересована в приобретении указанного Изделия у Поставщика с целью дальнейшей установки и вводом в эксплуатацию на своем производственном объекте.

* - контактные данные Производителя и Поставщика указаны в разделе 12. Техническая поддержка.

2. ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления обслуживающего персонала с устройством, принципом действия, конструкцией, работой и техническим обслуживанием зарядно-выпрямительного устройства тиристорного типа (далее по тексту – ЗВУ).

Данное руководство предназначено для квалифицированного электротехнического персонала, обладающего опытом работы с преобразовательной техникой.

Завод постоянно занимается совершенствованием конструкции систем ЗВУ, не ведущим к функциональным изменениям, поэтому возможны незначительные конструктивные расхождения с описанием РЭ.

Производить установку, запуск и техническое обслуживание ЗВУ может только квалифицированный технический персонал Производителя и Поставщика.

3. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

В данном разделе РЭ описана техника безопасности при работе с ЗВУ. Ознакомьтесь с инструкцией перед проведением работ с ЗВУ, во избежание травм и неправильных действий.

3.1 Безопасность при установке

- Установку ЗВУ необходимо производить в хорошо проветриваемом помещении, не допуская воздействия избыточной влажности, нагрева, пыли, горючих газов или взрывчатых веществ.
- Следует оставить достаточное пространство со всех сторон ЗВУ для надлежащей вентиляции и обслуживания (см. раздел 6. Подготовка системы к эксплуатации).
- Покрытие пола должно выдерживать вес системы и обеспечивать ее устойчивость.
- Выполнять установку и обслуживание ЗВУ может только квалифицированный технический персонал Производителя и Поставщика, В случае самостоятельной установки ЗВУ она должна производиться под контролем квалифицированного технического персонала Производителя и Поставщика.
- Соблюдайте стандарт ГОСТ Р 50571.4.42 при установке ЗВУ.

3.2 Безопасность при подключении

- Перед подключением ЗВУ к электропитанию во избежание риска утечки тока убедитесь в том, что устройство заземлено.
- Проводник защитного заземления ЗВУ (PE) должен иметь сечение не менее половины сечения силового кабеля на входе ЗВУ.
- Подводимые кабели должны проходить через соответствующее отверстие, расположенное в основании/крыше шкафов ЗВУ.
- При выборе защитных устройств электропитания ЗВУ обратите внимание на допустимую нагрузку по току кабеля электропитания и предельную допустимую нагрузку системы.
- Отключающая способность защитных устройств в сети перед ЗВУ должна равняться или быть выше отключающей способности защитных устройств ЗВУ.

3.3 Безопасность при использовании

- Перед установкой, прокладкой кабелей и работой с внутренними цепями ЗВУ полностью отключите все источники питания ЗВУ.

- Для обеспечения надежной работы ЗВУ и защиты его от перегрева запрещается закрывать или накрывать вентиляционный отверстия на корпусе ЗВУ. Запрещается вставлять в отверстия какие-либо предметы, которые могут препятствовать вентиляции.
- Перед запуском ЗВУ необходимо его оставить в помещении при температуре от плюс 20°С до плюс 25°С минимум на 1 час, во избежание конденсации влаги внутри и на стенках корпуса.
- Запрещается открывать или снимать крышки и панели ЗВУ во избежание поражения электрическим током. Выполнять такие действия при установке или обслуживании может только квалифицированный технический персонал Производителя и Поставщика. Если необходимо открыть или снять панели, делайте это только под контролем квалифицированного технического персонала Производителя и Поставщика.
- ЗВУ является электронным оборудованием, которое работает непрерывно 24 часа в сутки. Для обеспечения заявленного срока эксплуатации важно и необходимо регулярно проводить обслуживание ЗВУ.
- Если ЗВУ получило внешнее или внутреннее повреждение обратитесь к Производителю или Поставщику. Эксплуатация поврежденного оборудования не допускается.



Во избежание поражения электрическим током, строго запрещается гнуть, опираться, наносить удары или иным образом оказывать воздействия на защитные пластроны устройства, способные привести к их повреждению. Эксплуатация оборудования с поврежденными защитными пластронами не допускается.

3.4 Безопасность при хранении

- Используйте оригинальные упаковочные материалы для упаковки ЗВУ с целью предотвращения повреждений.
- В том случае, если требуется хранение ЗВУ перед установкой, его нужно разместить в сухом месте, внутри помещения. Допустимая температура хранения до минус 50°С при относительной влажности не более 95%.

4. ОПИСАНИЕ И ОСНОВНЫЕ ЧАСТИ ЗВУ

4.1 Комплект поставки

В типовой комплект поставки зарядного устройства входят:

Таблица 1

№	Наименование позиции	Количество
1	Зарядно-выпрямительное устройство (ЗВУ)	1 шт.
2	Руководство по эксплуатации ЗВУ	1 шт.
3	Технический паспорт с отметкой о приемке изделия	1 шт.
4	Комплект электрических схем ЗВУ	1 компл.
5	Чертеж общего вида ЗВУ	1 шт.
6	Протокол приемо-сдаточных испытаний	1 шт.
7	Комплект ЗВУ	1 шт.
8	Комплект эксплуатационной документации на комплектующие изделия	1 компл.
9	Сертификат соответствия ТР/ТС	1 шт.

Проверка упаковки и комплектности:

Внешняя упаковка.

Во время транспортировки ЗВУ могут возникнуть различные непредвиденные ситуации. Рекомендуется проверить внешний вид упаковки ЗВУ при его получении. При обнаружении каких-либо внешних повреждений, немедленно свяжитесь с Поставщиком, у которого был приобретен товар.

Внутренняя упаковка.

1) Проверьте табличку с техническими данными, прикрепленную на передней двери ЗВУ, и убедитесь, что номер устройства и мощность соответствуют опросному листу при заказе устройства.

2) Проверьте визуально детали устройства на наличие повреждений.

3) Проверьте состав комплекта поставки устройства (см. таблицу 1).

4) При обнаружении каких-либо повреждений или отсутствия компонентов немедленно свяжитесь с Поставщиком, у которого приобреталось изделие.

4.2 Назначение изделия

Зарядно-выпрямительное устройство предназначено для питания групповой или индивидуальной нагрузки стабилизированным постоянным напряжением, а также для автоматического заряда аккумуляторных батарей.

ЗВУ выполняет следующие дополнительные функции:

- Постоянный подзаряд АБ;
- Питание потребителей при отключенной АБ;
- Электрическая защита (гальваническая развязка входа и выхода) АБ и ЗВУ;
- Параллельная работа двух или нескольких ЗВУ в составе СОПТ с одной АБ.

4.3 Структура условного обозначения

Пример записи условного обозначения ЗВУ:

ЗВУ THYROTOK 380-2-80/220-60/48-1-10-1.3.5 УХЛ4

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

Таблица 2

Поз.	Наименование	Поз.	Наименование
1	Шкаф зарядно-выпрямительного устройства (ЗВУ)	**7**	Номинальный значение выходного тока дополнительного канала *(при 1 канале не указывается)*
2	Торговая марка	**8**	Номинальное значение выходного напряжения дополнительного канала *(при 1 канале не указывается)*
3	Номинальное значение входного напряжения	**9**	Количество секций ОЛ
4	Количество каналов ЗВУ *(при 1 канале не указывается)*	**10**	Общее количество ОЛ
5	Номинальный значение выходного тока основного канала	**11**	Набор опций
6	Номинальное значение выходного напряжения основного канала	**12**	Климатическое исполнение по ГОСТ 15150

Пример расшифровки условного обозначения (см. таблицу 2): ЗВУ THYROTOK 380-2-80/220-60/48-1-10-1.3.5 УХЛ4 — шкаф зарядно-выпрямительного устройства тиристорного типа с входным напряжением 380В переменного тока, двумя каналами, выходным током основного канала 80 А, выходным напряжением основного канала 220 В постоянного тока, выходным током дополнительного канала 60 А, выходным напряжением дополнительного канала 48 В, с одной секцией шин распределения и 10 отходящими линиями, с дополнительными опциями №1, №3 и №5, климатического исполнения УХЛ4.

Необходимость и перечень опций определяется заказчиком ЗВУ на этапе заказа.

4.4 Внешний вид и размеры ЗВУ

Конструктивно ЗВУ выполнено в виде напольного металлического шкафа одностороннего обслуживания. Функционально объем шкафа раздел на три отсека: Отсек трансформатора, отсек коммутационной и вспомогательной аппаратуры и отсек выпрямительного модуля.

С лицевой стороны шкафа имеется металлическая дверь. На двери установлены органы управления шкафом, световая сигнализация, а также опционально возможно расположение измерительных приборов.

ЗВУ разделяются на одноканальные и двухканальные. В одноканальном исполнении при номинальном токе более 200А и двухканальном при номинальном токе более 120А трансформатор устанавливается отдельно (как правило в специализированном трансформаторном шкафу) и соединяется со шкафом ЗВУ при помощи силовых кабелей или шин.

Для подъема и перемещения шкафа в процессе монтажа в его верхней части предусмотрены рым-болты. В основании шкафа имеются 4 отверстия диаметром 14 мм, предназначенные для крепления шкафа к фундаменту, так же опционально шкафы ЗВУ могут поставляться с цоколем высотой 100 или 200 мм, в случае применения цоколя способ крепления шкафа остается прежним.

Ввод силовых и интерфейсных кабелей осуществляется снизу шкафа. Заземление выполняется на шину заземления, расположенную в нижней части шкафа.

Пример внешнего вида ЗВУ приведен на рисунке 1.



Рисунок 1. Пример внешнего вида ЗВУ.

Типовые* габаритные размеры ЗВУ приведены в таблице 3.

Таблица 3

Исполнение	Номинальный ток основного канала, А	Номинальный ток дополнительного канала, А	Масса, кг	Размер ШхГхВ
Одноканальное	25	-	200-225	600x600x1700
	40		250-350	600x600x1700
	60		350-370	600x600x1700
	80		380-400	600x600x1700
	100		420-450	600x600x1700
	120		460-510	800x800x1700
	150		520-580	800x800x1700
	200		600-630	800x800x1700
	250		640-680	800x800x1700
	300		700-720	800x800x1700
	350		400-450	800x800x2100
Двухканальное	25	5-20	210-245	600x600x2100
	40		250-370	600x600x2100
	60		380-410	600x600x2100
	80		420-480	600x600x2100
	100		485-510	600x600x2100
	120	10-40	520-580	800x800x2100
	150		585-600	800x800x2100
	200		615-630	800x800x2100
	250	15-60	645-690	800x800x2100
	300		720-770	800x800x2100

* - габаритные размеры ЗВУ могут быть изменены заводом в соответствии с необходимостью обеспечить требуемые характеристики ЗВУ, а также прочие требования заказчика (предельные габариты и т.д.).

4.5 Состав

Зарядно-выпрямительное устройство представляет собой одноканальный или двухканальный регулируемый выпрямитель с 6- или 12-пульсной схемой выпрямления.

Выпрямление осуществляется тиристорными модулями по принципу фазового регулирования. Гальваническую развязку с питающей сетью и согласование по напряжению осуществляет силовой трехфазный трансформатор.

Напряжение сети через вводной автоматический выключатель, поступает на силовой трехфазный понижающий трансформатор. С вторичной обмотки трансформатора пониженное напряжение поступает на тиристорный выпрямитель.

С помощью системы управления достигается заданный уровень выходного напряжения и тока.

Для снижения пульсаций напряжения выпрямленный ток фильтруется сглаживающем дросселем и электролитическими конденсаторами фильтра.

Выпрямленное напряжение поступает на выход ЗВУ через предохранители выключателя нагрузки.

Система управления ЗВУ (СУ) - цифровая, осуществляет управление тиристорами, регулирует ток и напряжение, а также осуществляет контроль основных параметров и защит.

Система управления состоит из:

- платы управления;
- панели оператора 4,3”;
- датчика тока АБ;
- датчика тока зарядного устройства;
- датчика температуры.

Выполнять снятие панелей и крышек для обслуживания ЗВУ может только технический персонал Производителя или Поставщика. При необходимости выполнение указанных выше операций самостоятельно, должно проводиться под контролем технического персонала Производителя или Поставщика.

Пример размещения компонентов ЗВУ приведен на рисунке 2.

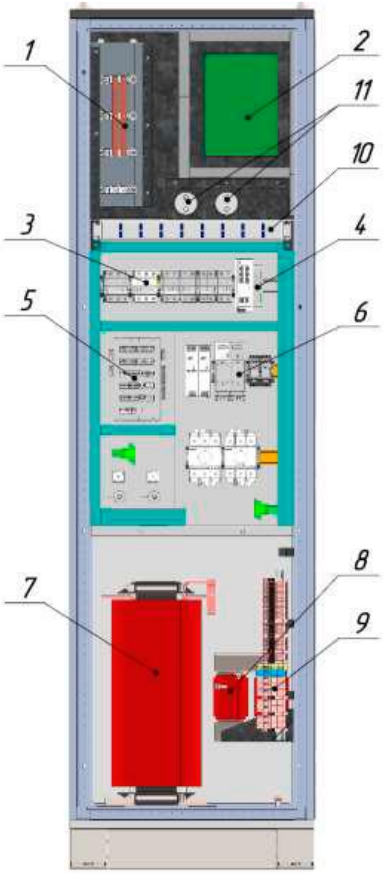


Рисунок 2. Пример размещения компонентов ЗВУ (двери условно не показаны)

Состав ЗВУ представлен в Таблице 4.

Таблица 4

Поз.	Наименование	Поз.	Наименование
1	Силовой тиристорный выпрямительный модуль	7	Силовой трансформатор
2	Плата управления (СУ)	8	Дроссель (LC фильтр)
3	Защитный аппарат ввода	9	Клеммный блок вводных и отходящих кабелей
4	Конвертер MODBUS TCP в МЭК IEC61850 (Опция)	10	Оптический кросс (Опция)
5	Модуль сбора данных	11	Электролитический конденсатор (LC фильтр)
6	Защитный аппарат нагрузки		

Так же в передней части ЗВУ имеется цветная сенсорная панель.

Описание интерфейса сенсорной панели приведены в разделе 7.4 настоящего РЭ.

4.6 Маркировка

На маркировочной табличке указано: наименование изделия, номинальные значения параметров изделия, дата изготовления, масса изделия, наименование предприятия-изготовителя, прочая информация (при необходимости).

Пример содержания маркировочной таблички ЗВУ приведен на рисунке 3.



Рисунок 3. Пример содержания маркировочной таблички ЗВУ

5. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

ЗВУ предназначено для работы при следующих условиях окружающей среды:

- наибольшая высота установки над уровнем моря не более 1000 м;
- рабочий диапазон температур окружающего воздуха от плюс 5°С до плюс 40°С;
- относительная влажность воздуха не более 80% при температуре +25°С;
- тип атмосферы - II по ГОСТ 15150;
- окружающая среда невзрывоопасная, не содержащая токопроводящей пыли, агрессивных газов и паров в концентрациях, разрушающих материалы и изоляцию;
- группа механического исполнения по ГОСТ 17516.1-90 - М13;
- рабочее положение шкафов в пространстве – вертикальное.

Средняя наработка на отказ - не менее 100000 часов (отказом считается отклонение выходных параметров устройства от номинальных на более чем 50 %).

Основные электрические параметры ЗВУ зависят от конкретной реализации, а также наличия тех или иных опций, и представлены в паспорте на систему (входит в комплект поставки).

6. ПОДГОТОВКА СИСТЕМЫ К ЭКСПЛУАТАЦИИ

Монтаж ЗВУ должен производиться в помещение, доступ в которое имеет только подготовленный технический персонал. Место установки должно быть:

- соответствующей площади;
- изолированной от токопроводящих, огнеопасных и агрессивных материалов;
- защищённой от прямого солнечного света;
- иметь естественную вентиляцию и отопление в осенне-зимний период.

Покрытие пола должно быть ровным, выдерживать вес системы и обеспечивать ее устойчивость.

Рекомендуемая температура в помещении - плюс 25°С.

При выборе места установки необходимо учитывать минимальные расстояния от стен и других устройств – не менее 200 мм.

6.1 Транспортировка и перемещение

Упаковка шкафов ЗВУ гарантирует ее сохранность во время погрузки и транспортировки.

Упакованные компоненты ЗВУ следует доставлять как можно ближе к месту окончательной установки.

При выполнении любых операций по транспортировке и перемещению шкафы ЗВУ должны оставаться в вертикальном положении.

Перед транспортировкой убедитесь, что пол по маршруту транспортирования способен выдержать вес компонентов системы.



Компоненты ЗВУ имеют большой вес. Выполняйте перемещения при помощи вилочного погрузчика или крана все время соблюдая повышенную осторожность. Перемещение компонентов ЗВУ краном следует выполнять в соответствии со схемой строповки. (см. Приложение 1)

6.2 Распаковка устройства

Упаковка устройства представляет собой деревянный короб, собранный из двух щитов, стянутых между собой при помощи досок. (см. рисунок 4)



Рисунок 4. Внешний вид упаковки

Компоненты системы, подлежащие распаковке:

- Шкаф ЗВУ;
- Комплект ЗИП.

Производить распаковку компонентов системы должны не менее 2-х человек.

Все снятые составные части ЗВУ упакованы совместно с комплектом ЗИП. Ведомость комплекта ЗИП и снятых составных частей входит в состав документации ЗВУ.

Для распаковки шкафов системы необходимо произвести последовательность действий, указанную в таблице 5.

Таблица 5

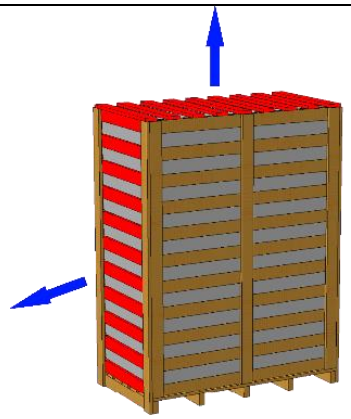
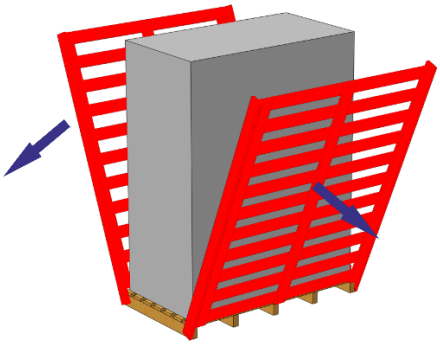
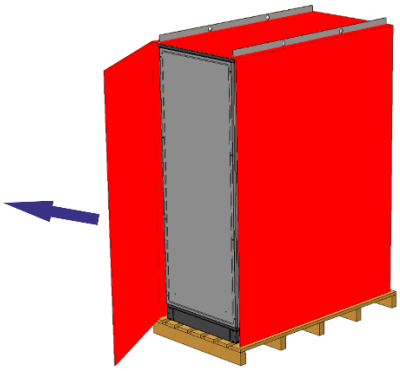
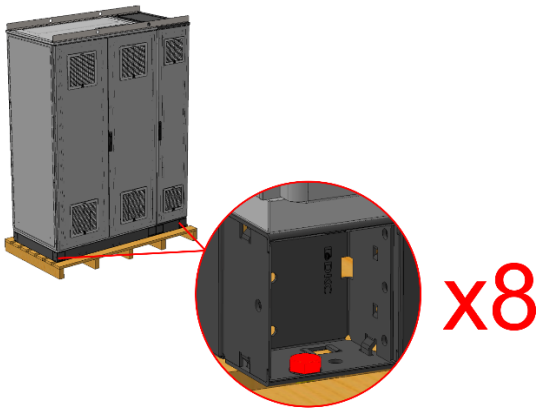
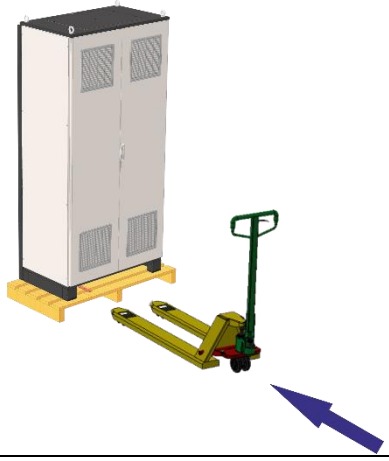
	1. Открутить доски, стягивающие щиты упаковки слева, справа и сверху. При откручивании щиты следует придерживать от падения
	2. Снять передний и задний щиты
	3. Удалить картонную прокладку
	4. Открутить шкаф от паллеты

Таблица 5 (продолжение)

	5. Демонтировать переднюю и заднюю панели цоколя
	6. Аккуратно просунуть вилы погрузчика между стоек цоколя
	7. Поднять шкаф и убрать с паллеты

Упаковку всех компонентов системы необходимо сохранять на складе покупателя до окончания гарантийного срока.

6.3 Монтаж устройства

Производитель не несет ответственности за поломку оборудования, вызванную неправильной установкой, подключением или действиями, не описанными в данном руководстве.

6.3.1 Подготовка

Инструменты, необходимые для монтажа ЗВУ, приведены в таблице 6.

Таблица 6

Наименование инструмента	Описание	Внешний вид
Гидравлическая тележка с высотой подъема до 300 мм	Тележка необходима для перемещения компонентов системы к месту монтажа, а также для установки трансформатора.	
Ударная дрель	Используется для высверливания отверстий под фиксацию шкафов системы к полу	
Бур по бетону		
Набор инструмента	Используется для затяжки болтов и гаек	
Динамометрический ключ 5 - 100 Нм	Используется для затяжки болтов при подключении кабелей	
Отвертка (тип PH)	Используется для затягивания винтов клемм	

Таблица 6 (продолжение)

Наименование инструмента	Описание	Внешний вид
Гидравлические клещи	Используются для обжима наконечников кабелей электропитания и нагрузки	
Термоусаживаемая трубка	Используется для изоляции проводов и проводников	
Технический фен	Используется для усадки термоусаживаемой трубки	
Защитные перчатки	Используется для защиты рук	
Стяжки	Используются для фиксации и связывания проводов и кабелей	
Монтажный нож	Используется для зачистки кабелей	
Хлопковая ткань	Используется для протирки элементов устройства	

Таблица 6 (продолжение)

Наименование инструмента	Описание	Внешний вид
Мультиметр	Используется для проверки изоляции, так же для измерения электрических параметров.	
Токоизмерительные клещи	Используются для измерения тока	

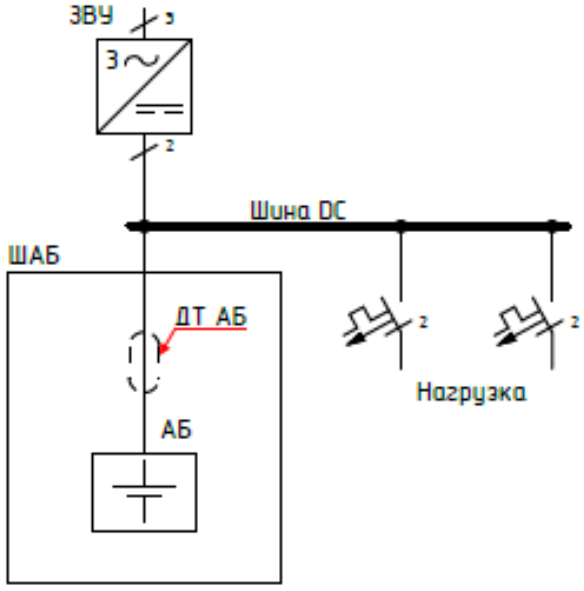
6.3.2 Монтаж

А. Определите место установки, установите необходимое количество дюбелей М12 в полу в соответствии с присоединительными размерами системы. (см. чертеж общего вида системы)

Высота дюбелей крепления шкафов должна быть в пределах от 25 мм до 35 мм от уровня пола.

Б. Переместите шкафы ЗВУ, установите их на место установки и затяните болты.

В. Установите внешний датчик тока АБ в соответствии с принципиальной схемой ЗВУ. Убедитесь, что датчик установлен верно и производится измерение тока только АБ.



6.3.3 Подключение

6.3.3.1 Подключение ЗВУ



Работы по монтажу, подключению и техническому обслуживанию должны осуществляться при полном соблюдении норм и требований ПОТЭЭ, ПТЭЭП и требования раздела безопасности настоящего РЭ.



При подключении силовых кабелей используйте только луженые наконечники.



Первый провод, подключаемый к ЗВУ – это провод защитного заземления (PE), который подключается к шине заземления шкафа со значком. 



Перед работой с клеммной колодкой или с любыми внутренними деталями ЗВУ, выключите ЗВУ, отсоедините его от питающей сети, разомкните защитные аппараты всех внешних аккумуляторных шкафов, изолируйте устройство и подождите 5 минут.

А. Произвести подключения шкафа к контуру заземления;

Б. Убедиться, что все защитные аппараты ЗВУ находятся в отключенном состоянии, а подключаемые кабели питания отключены от напряжения.

В. Произвести подключение кабелей ввода питания в соответствии со схемой внешних соединений, а также принципиальной схемой на устройство.

Г. Произвести подключения сигнальных и контрольных кабелей, при наличии экранированного кабеля выполнить подключение экрана к шине заземления шкафа.

Д. Зафиксируйте кабель в местах крепления при помощи кабельных зажимов.

При подключении кабелей необходимо соблюдать моменты затяжки болтовых соединений. Моменты затяжки для метизов класса прочности 8,8 приведены в таблице 7.

Таблица 7

Резьба	Момент затяжки, Нм
M3	1,35
M4	2,5
M5	6,1
M6	10,5
M8	26
M10	51
M12	88

7. ЭКСПЛУАТАЦИЯ

Данный раздел включает описание работы ЗВУ, проверки перед включением, управления системой, работы с сенсорной панелью.

7.1 Проверка перед запуском

Перед запуском ЗВУ необходимо:

- Убедиться, что в шкафу ЗВУ отключены автоматические выключатели.
- Убедиться, что мощность нагрузки не превышает мощности ЗВУ.
- Убедиться в отсутствии короткого замыкания между фазным проводом и проводом нейтрали.
- Убедиться в отсутствии короткого замыкания между фазным проводом и проводом заземления.
- Убедиться, что на выходе ЗВУ нет короткого замыкания.
- Измерить входное напряжение на клеммах ввода. Величина напряжение не должна превышать диапазона, указанного в технических характеристиках ЗВУ.
- Проверить соответствие сечений подключенных кабелей.
- Проверить правильность и надежность подключения кабелей.
- Проверить моменты затяжки болтовых соединений подключенных кабелей.
- Убедиться в правильности маркировки кабелей.
- Убедиться, что место установки ЗВУ соответствует свободному проведению технического обслуживания. (см. раздел 6. Подготовка системы к эксплуатации).

7.2 Запуск

Для запуска ЗВУ необходимо:

- Включить защитный аппарат ввода питания Q1;
- Включить защитный аппарат системы контроля чередования фаз Q1.1;
- Включить защитные аппараты питания системы управления QF1 и QF2;
- Включить защитные аппараты питания вспомогательных систем ЗВУ QF3 и QF4.

Начнется процесс инициализации устройства, запустится сенсорная панель оператора.

После инициализации устройств на экране сенсорной панели отобразится главное окно интерфейса системы (рисунок 5).

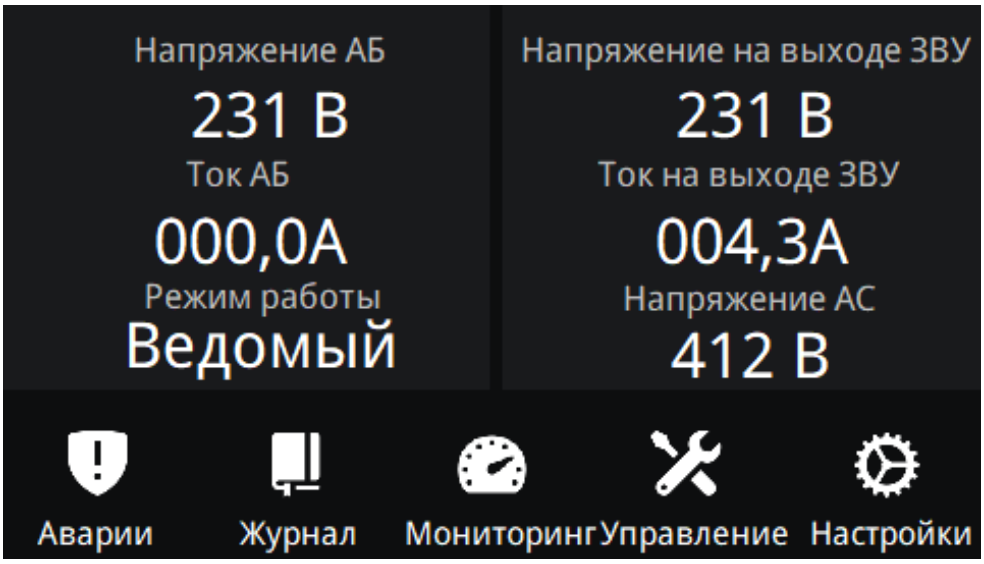


Рисунок 5. Пример главного окна сенсорной панели управления

Дальнейший процесс запуска осуществляется при помощи сенсорной панели оператора (см. раздел 7.4).

7.3 Режимы работы ЗВУ

Зарядно выпрямительное устройство ЗВУ поддерживается следующие режимы работы:

- Режим поддерживающего заряда

Данный режим является номинальным режимом работы ЗВУ, при нем батарея непрерывно подзаряжается и находится в любой момент в состоянии полного заряда.

- Режим ускоренного заряда

Режим, при котором заряд аккумуляторной батареи происходит повышенным напряжением. Величина повышенного напряжения составляет не более 4% от напряжения в режиме поддерживающего заряда.



Перевод выпрямителя в режим ускоренного заряда осуществляется с четким пониманием необходимости, под непосредственным контролем и под ответственность эксплуатирующей устройство организации.

Запуск и выключение режима ускоренного заряда производится в окне «Управление» сенсорной панели оператора.

- Режим температурной коррекции (при наличии опции)

При работе в этом режиме система управления зарядно-выпрямительного устройства корректирует уровень напряжения заряда в зависимости от температуры окружающей среды.

- Режим токоограничения.

Шкаф ЗВУ переходит в режим токоограничения при условии превышения уставки выходного тока ЗВУ или тока АБ. Режим работы отображается на экране панели оператора. В режиме токоограничения система управления шкафа ЗВУ удерживает ток на уровне номинального и снижает выходное напряжение. Выход из режима токоограничения происходит автоматически после того, как ток снизится до уровня уставки номинального тока.

- Режим деление тока нагрузки (параллельная работа)

При наличии в системе оперативного постоянного тока двух зарядно-выпрямительных устройств ЗВУ есть возможность организации режима работы ЗВУ на общую нагрузку с половинным номинальным током.

7.4 Интерфейс сенсорной панели

7.4.1 Главное меню панели

Пример интерфейса главного меню сенсорной панели приведен на рисунке 6.

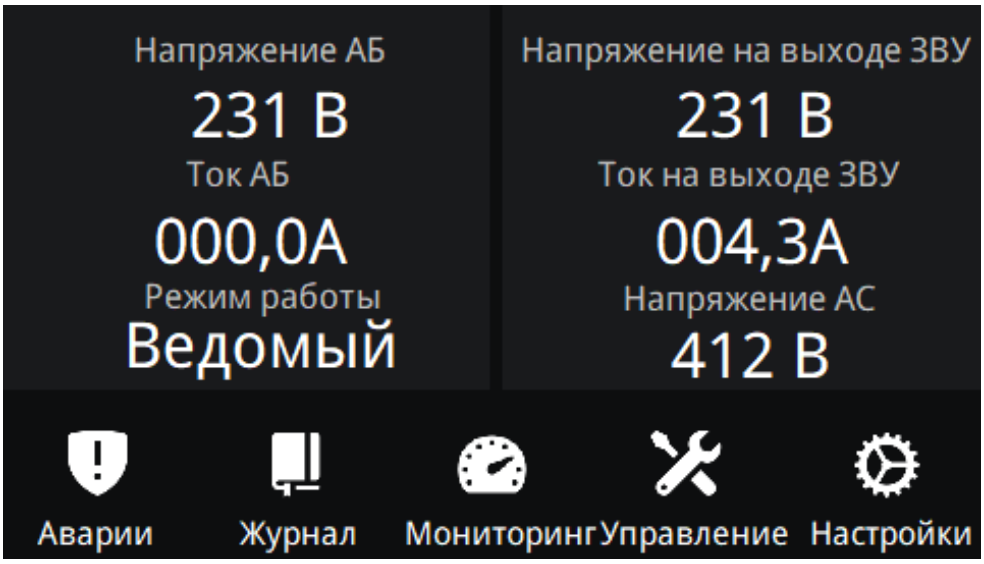


Рисунок 6. Главное меню сенсорной панели

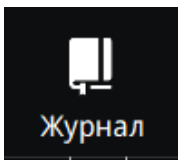
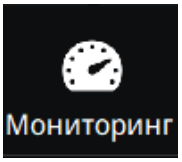
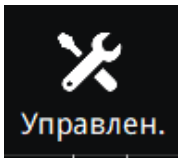
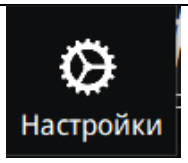
Интерфейс главного меню условно поделен на три раздела:

«Слева» размещен раздел мониторинга напряжения и тока аккумуляторной батареи, а также режим работы, в котором находится ЗВУ на текущей момент.

«Справа» размещен раздел мониторинга напряжений на входе и выходе ЗВУ, а также тока, на выходе ЗВУ.

«Снизу» размещен раздел кнопок управления и индикаторов (см. таблицу 8).

Таблица 8

1		Индикатор наличия аварии в системе зарядно-выпрямительного устройства
2		Кнопка служит для перехода в раздел «Журнал работы»
3		Кнопка служит для перехода в раздел «Мониторинг»
4		Кнопка служит для перехода в раздел «Управление»
5		Кнопка служит для перехода в раздел «Настройка системы»

7.4.2 Окно регистрации аварий

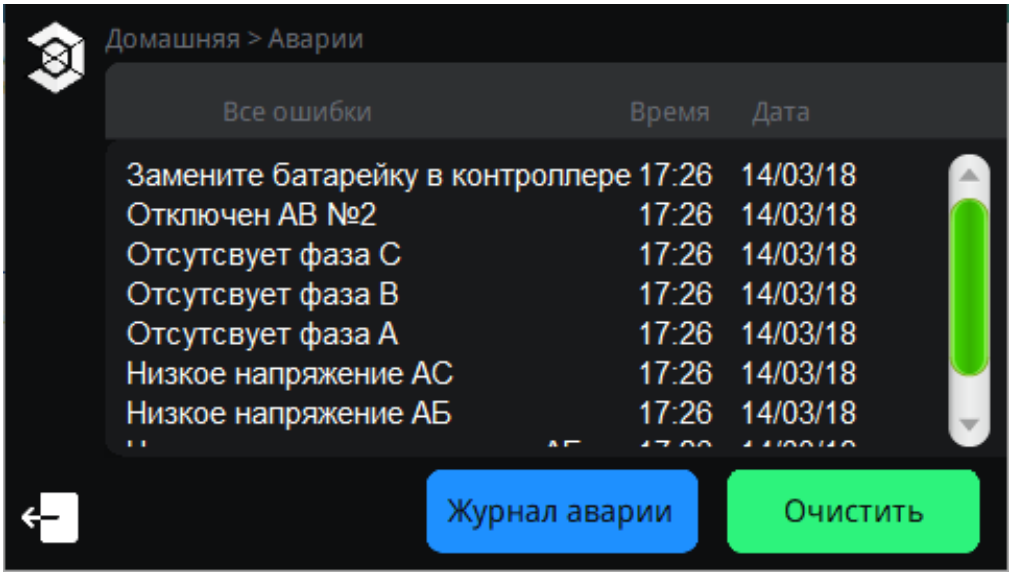


Рисунок 7. Окно регистрации аварий

Окно «Аварии» активируется при нажатии на иконку «Аварии» из главном меню панели. В окне указывается название аварийного сообщения активного в данный момент, дата и время его наступления, также, есть возможность посмотреть историю аварийных сообщений системы, для этого нужно перейти в окно «Журнал аварий» нажав на соответствующую кнопку или очистить все аварийные текущие сообщения нажав на кнопку «Очистить».

7.4.3 Окно журнала аварий

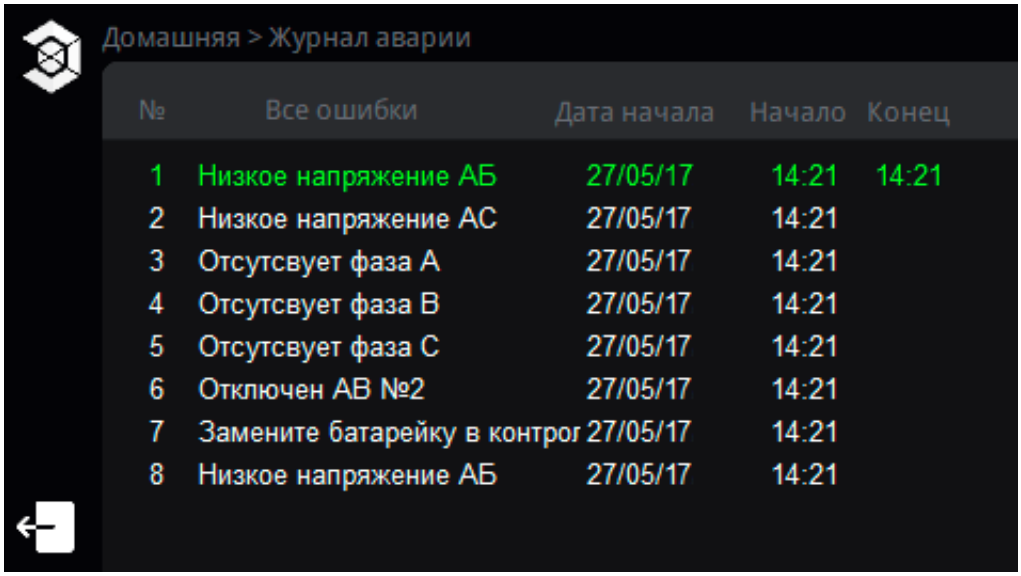


Рисунок 8. Окно журнала аварий

В журнале аварий фиксируются все аварийные сообщения за последние 180 дней, если авария была квитирована или устранена, цвет сообщения об аварии станет зеленым и появится время окончания аварийного сообщения.

7.4.4 Окно журнала работы

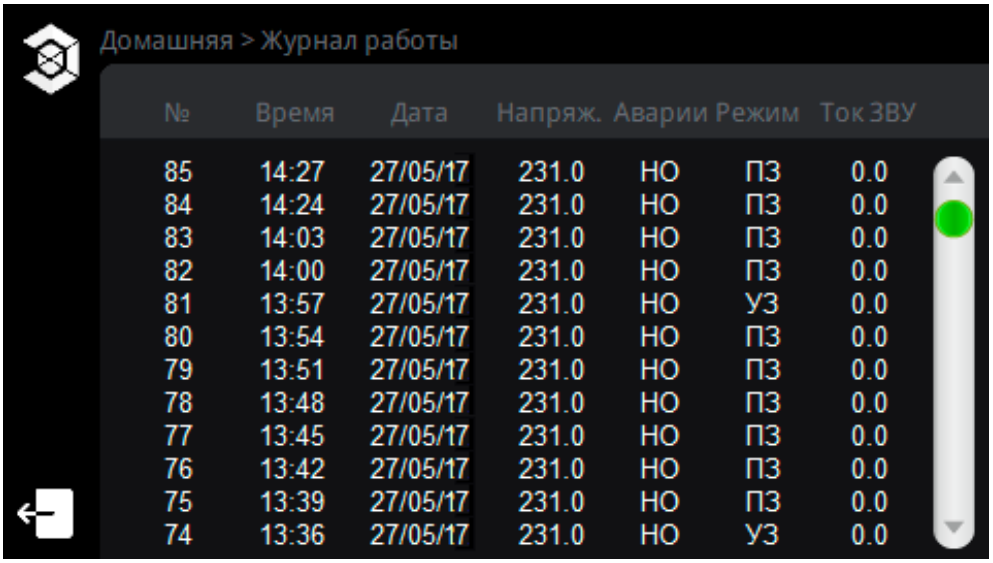


Рисунок 9. Окно журнала работы

Окно содержит информацию об истории рабочих характеристик системы с указанием даты и времени. Запись происходит с интервалом 120 секунд

7.4.5 Окно мониторинга

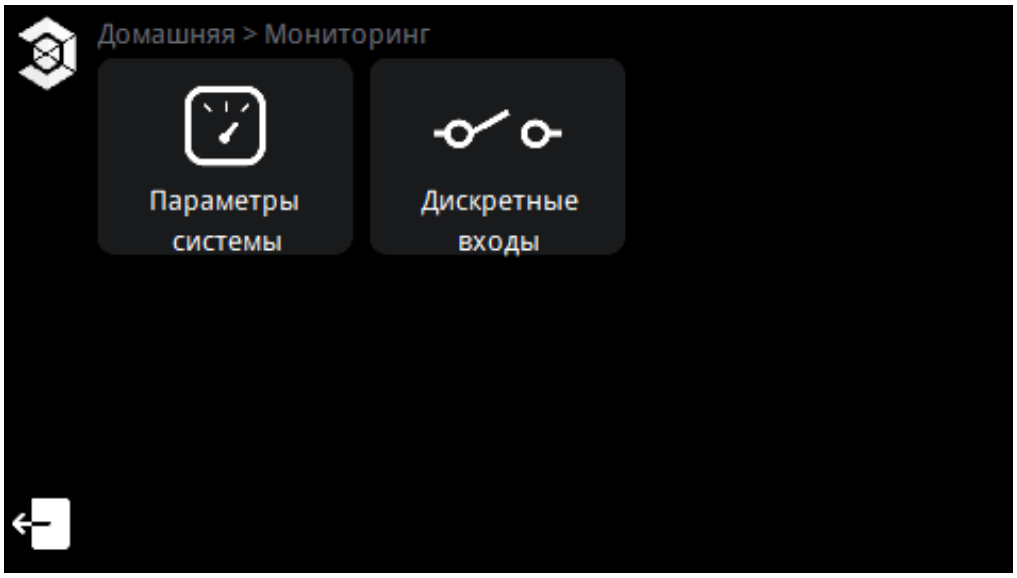


Рисунок 10. Окно мониторинга

Окно «Мониторинг» (см. рисунок 10) активируется при нажатии на иконку «Мониторинг» на главном экране панели. Окно содержит информацию о параметрах системы и состоянии дискретных входов, так же опционально в настройках системы может быть активирован раздел о состоянии контроля изоляции отходящих фидеров.

7.4.6 Окно параметров системы

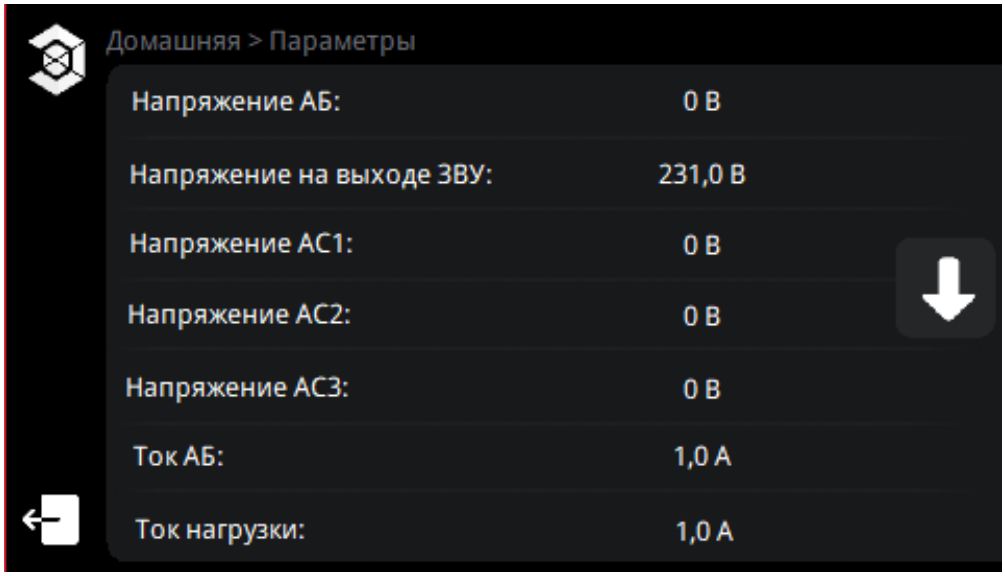


Рисунок 11. Окно параметров системы

Окно содержит полную информацию о токах аккумуляторной батареи и нагрузки, а также входных и выходных напряжениях системы в текущий момент времени. Так же в окно «Параметры системы» можно перейти, кликнув на свободное поле в главном меню панели.

7.4.7 Окно дискретных входов



Рисунок 12. Окно дискретных входов

Окно содержит информацию о текущем состоянии дискретных входов.

7.4.8 Окно управления

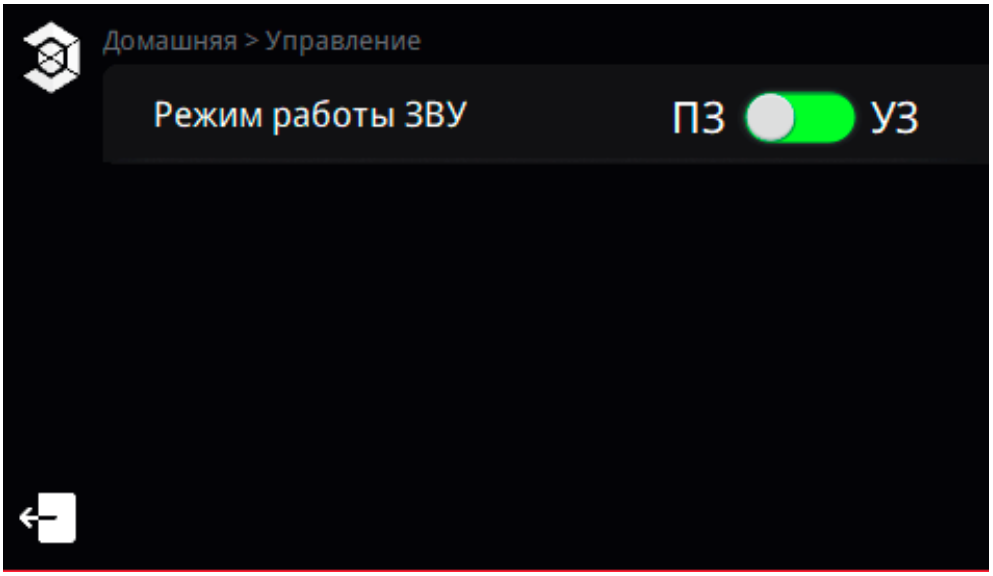


Рисунок 13. Окно управления

В окне управление можно управлять режимами заряда аккумуляторной батареи в ручном режиме, переключая ползунок из «ПЗ» - поддерживающий заряд, в «УЗ» – ускоренный заряд.

7.4.9 Окно настроек

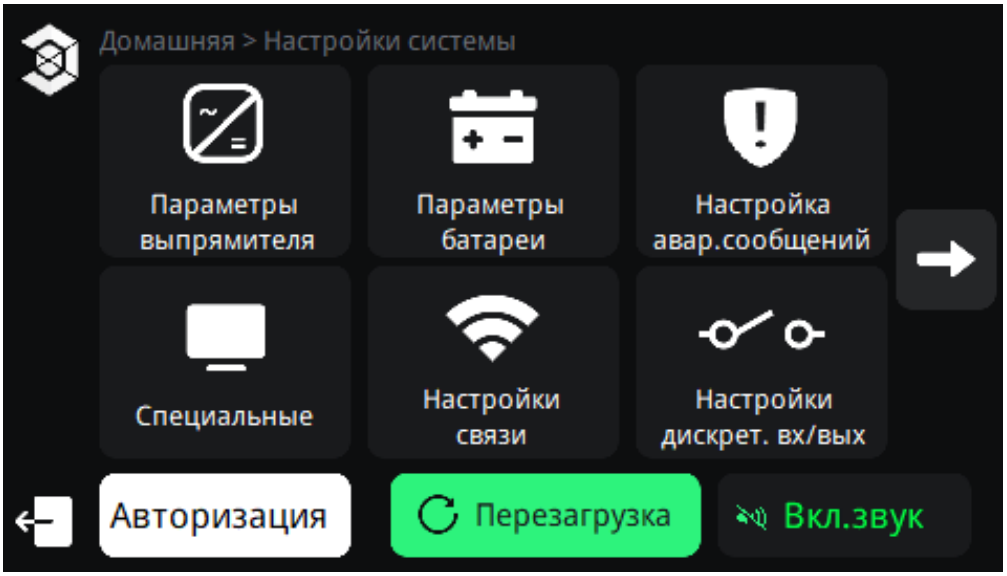


Рисунок 14. Окно настроек

В окне «Настойки» возможно задать параметры системы по разделам, для этого по кнопке «Авторизация» можно выполнить авторизацию под учетной записью «пользователь» или «администратор». Окно авторизации изображено на рисунке 15.

Так же в окне «Настройки» присутствуют кнопки «Перезагрузка», служит для перезагрузки системы и кнопки «Вкл. звук» или «Откл. звук» при нажатии на которые происходит включение или отключение звуковой сигнализации аварий.

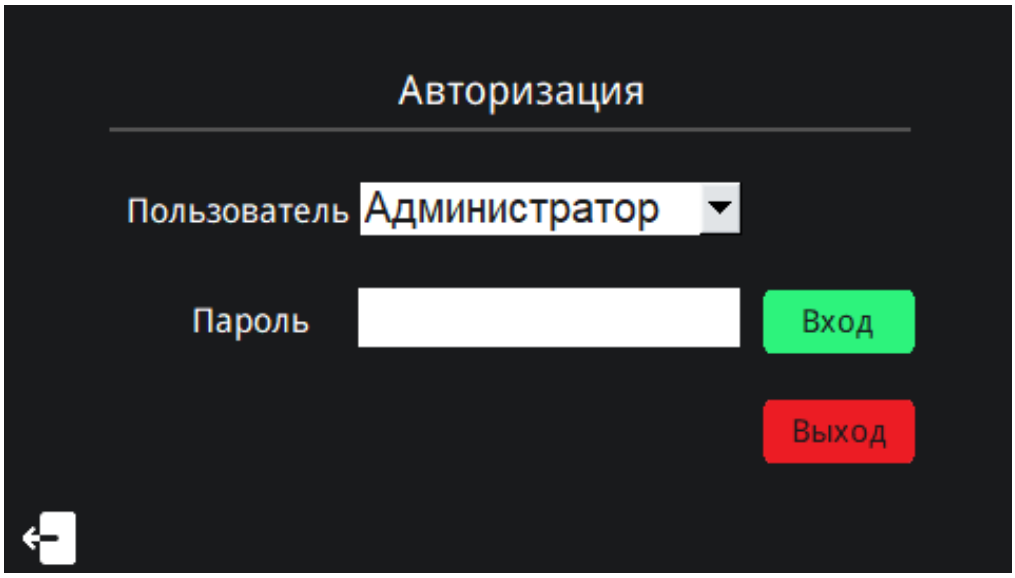


Рисунок 15. Окно авторизации

Для авторизации в окне необходимо выбрать из выпадающего списка пользователя и ввести пароль: для учетной записи «Пользователь» пароль – 666666, для учетной записи «Администратор» пароль необходимо запросить у завода-изготовителя, позвонив по телефонному номеру технической поддержки, указанному в окне «Информация завода-изготовителя» или разделе 8 настоящего руководства по эксплуатации. После ввода данных нужно нажать кнопку «Вход». При успешной авторизации появится надпись: «Вход выполнен». Далее нужно вернуться к предыдущему окну кнопкой «Выход» и производить необходимые настройки по разделам.

7.4.10 Окно параметров выпрямителя

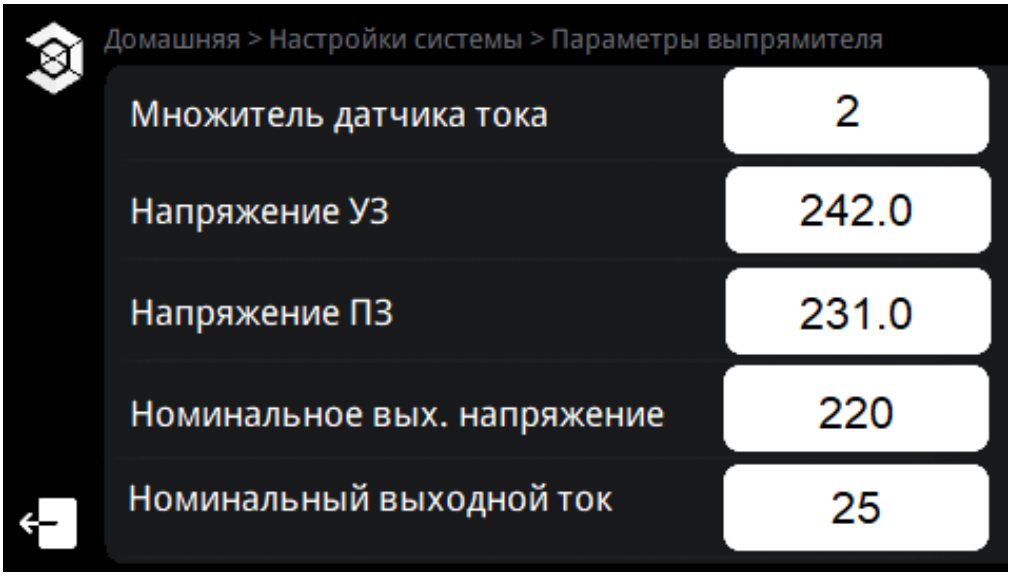


Рисунок 16. Окно параметров выпрямителя

В окне можно установить параметры:

- Множитель датчика тока – параметр, с учетом которого происходит пересчет измеренного значения. Паспортный параметр датчика.
- Напряжение ускоренного заряда – выходное напряжение ЗВУ в режиме ускоренного заряда аккумуляторной батареи
- Напряжение поддерживающего заряда – выходное напряжение ЗВУ в режиме поддерживающего заряда аккумуляторной батареи.
- Номинальное выходное напряжение – выбирается из выпадающего списка при первоначальном конфигурировании системы.
- Номинальный выходной ток – выбирается из выпадающего списка при первоначальном конфигурировании системы.

7.4.11 Окно параметров батареи

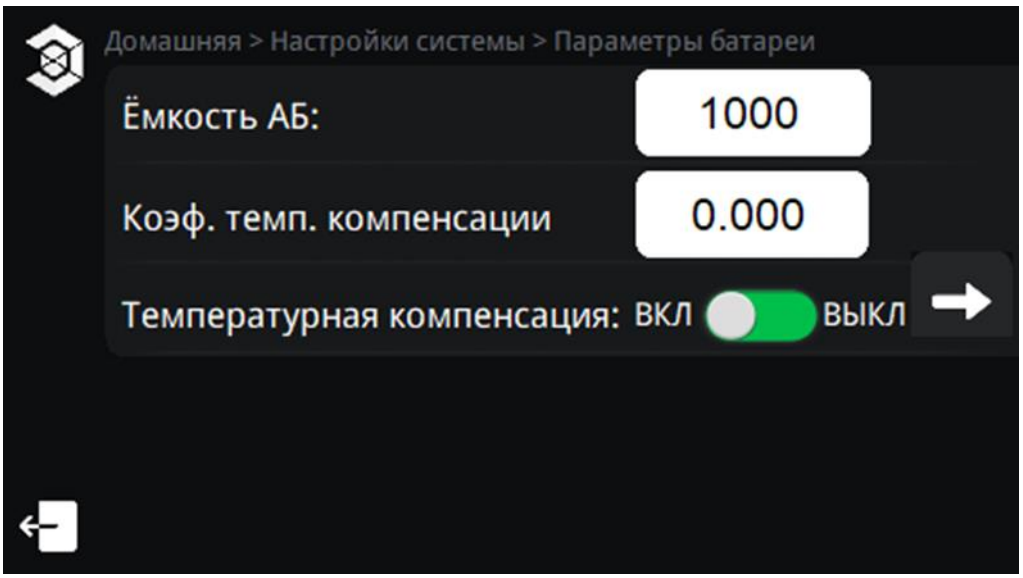


Рисунок 17. Окно параметров батареи

В окне можно установить параметры:

- Ёмкость АБ – устанавливается ёмкость примененной в системе аккумуляторной батареи;
- Коэффициент температурной компенсации – паспортная величина, берется из документации на аккумуляторную батарею;
- Температурная компенсация – переключая ползунок можно включить или отключить температурную компенсацию напряжения заряда АБ.

7.4.12 Окно настройки аварийных сообщений

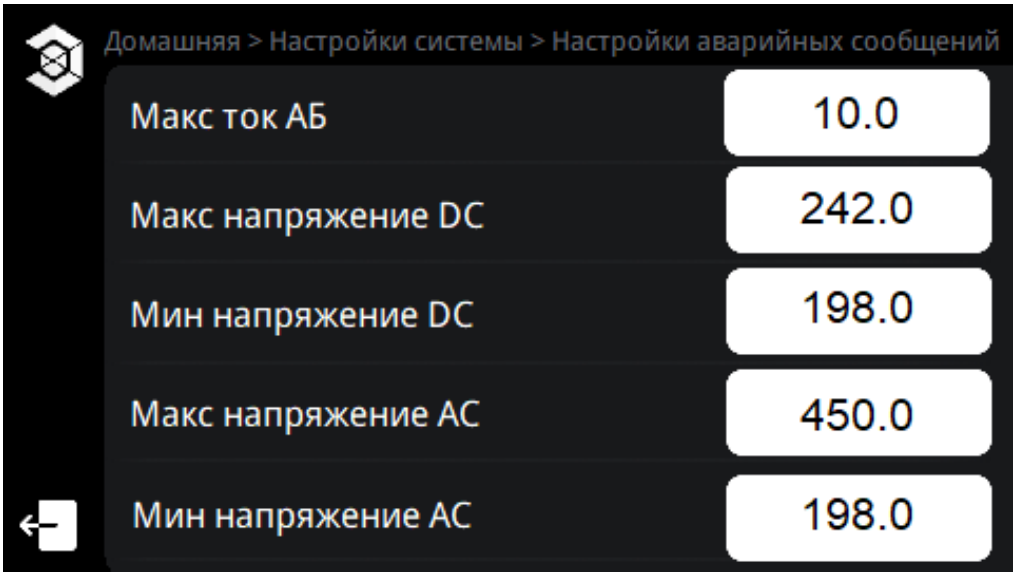


Рисунок 18. Окно настройки аварийных сообщений

В окне задаются уставки напряжений и токов, при превышении или понижение (в зависимости от параметра) которых система перейдет в аварийный режим с записью в журнал аварий.

7.4.13 Окно специальных настроек

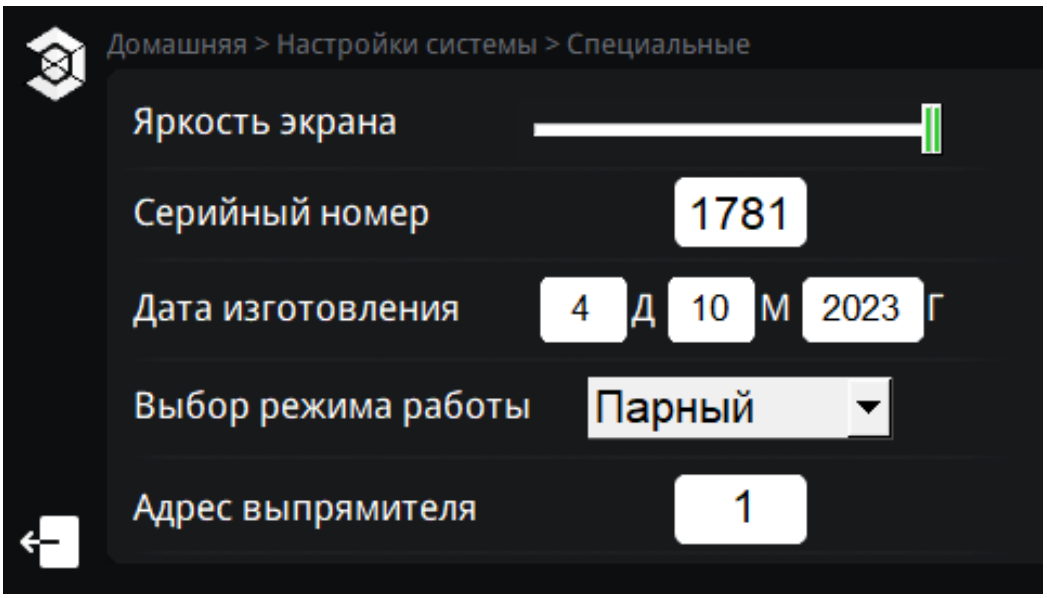


Рисунок 19. Окно специальных настроек

В окне возможно установить яркость экрана, задать серийный номер шкафа и дату изготовления, установка параметров производится на заводе-изготовителе. Также в окне возможно выбрать режим работы шкафа и указать наличие хвостовых элементов.

7.4.14 Окно настроек связи

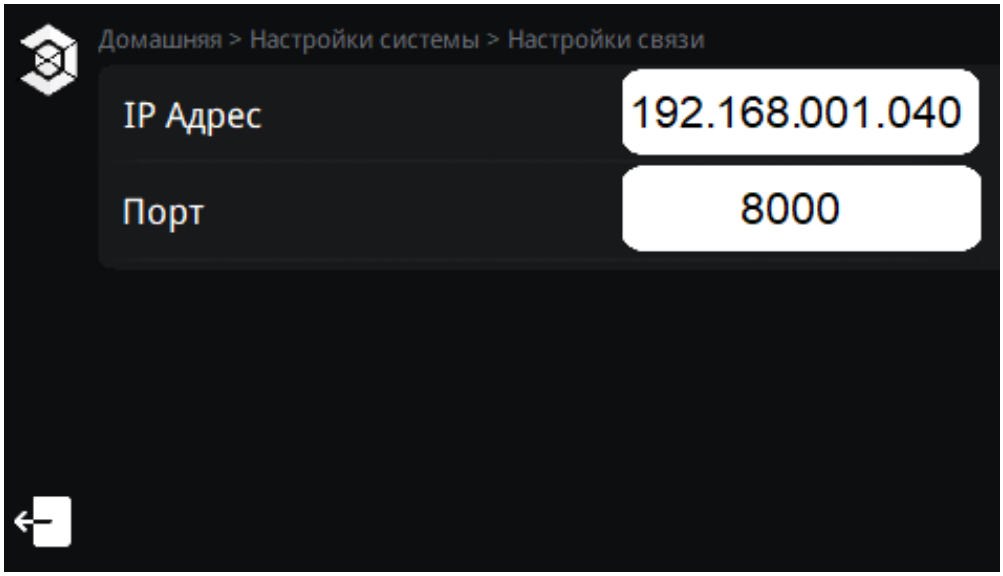


Рисунок 20. Окно настроек связи

В окне возможно установить сетевой адрес и порт панели оператора в сети. Для внесения параметров необходимо авторизоваться под учетной записью «Пользователь».

7.4.15 Окно настроек дискретных входов

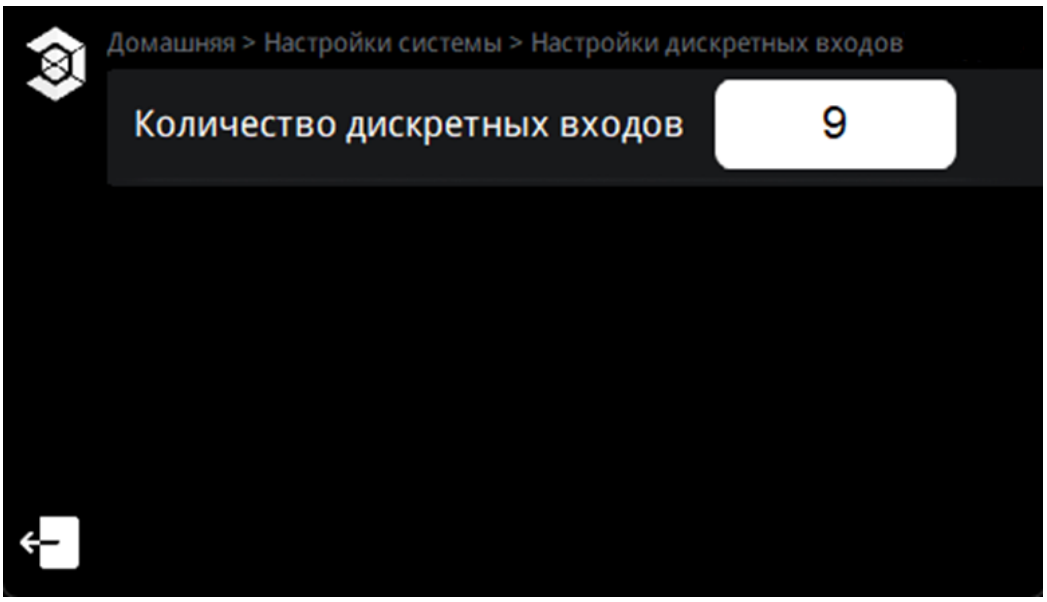


Рисунок 21. Окно настроек дискретных входов

Окно носит информационный характер. В окне можно просматривать информацию количестве дискретных входов.

Назначение и количество входов устанавливается на заводе-изготовителе в соответствии с техническим заданием и требованиями заказчика.

7.4.16 Окно настроек времени

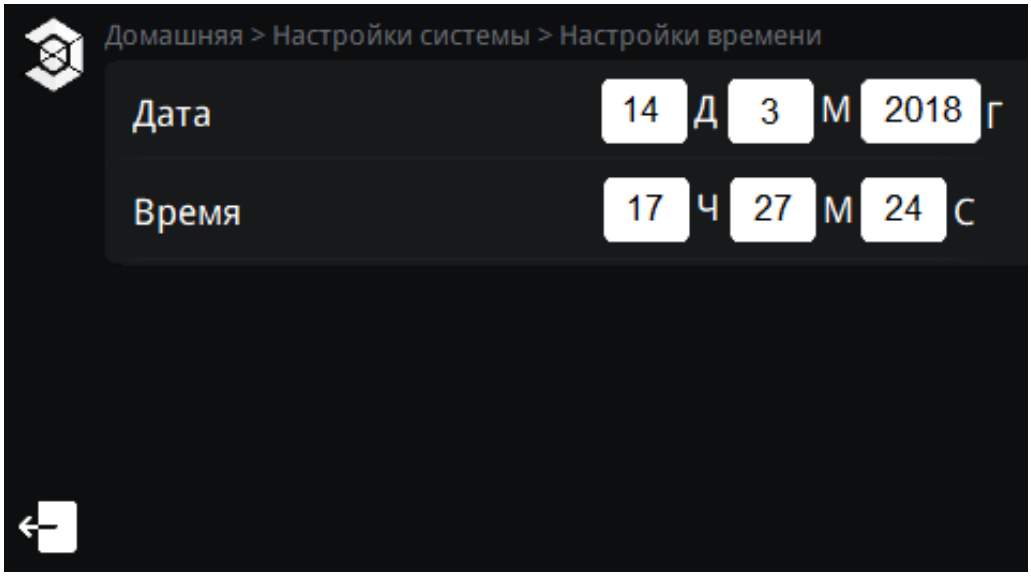


Рисунок 22. Окно настроек времени

В окне возможно задать дату и время системы. Дата и время задается для корректного отображения и фиксации записей в журналах аварий и работы.

7.4.17 Окно настроек контроля изоляции (опционально)

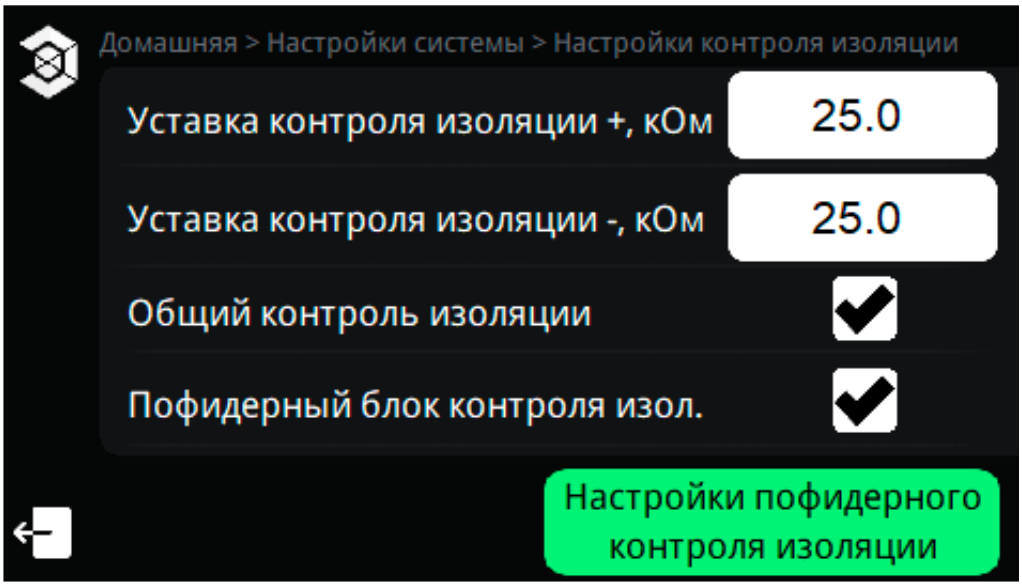


Рисунок 23. Окно контроля изоляции

В окне возможно задать или изменить уставки контроля изоляции, при превышении которых, система выдаст аварийное сообщение системы контроля изоляции с записью в журнал аварий. Так же можно активировать или деактивировать функции «общего и пофидерного контроля изоляции». При активации функции «пофидерного контроля» в окне появится кнопка «Настройки пофидерного контроля», при нажатии на кнопку откроется окно ввода количества отходящих фидеров. (рисунок 24).

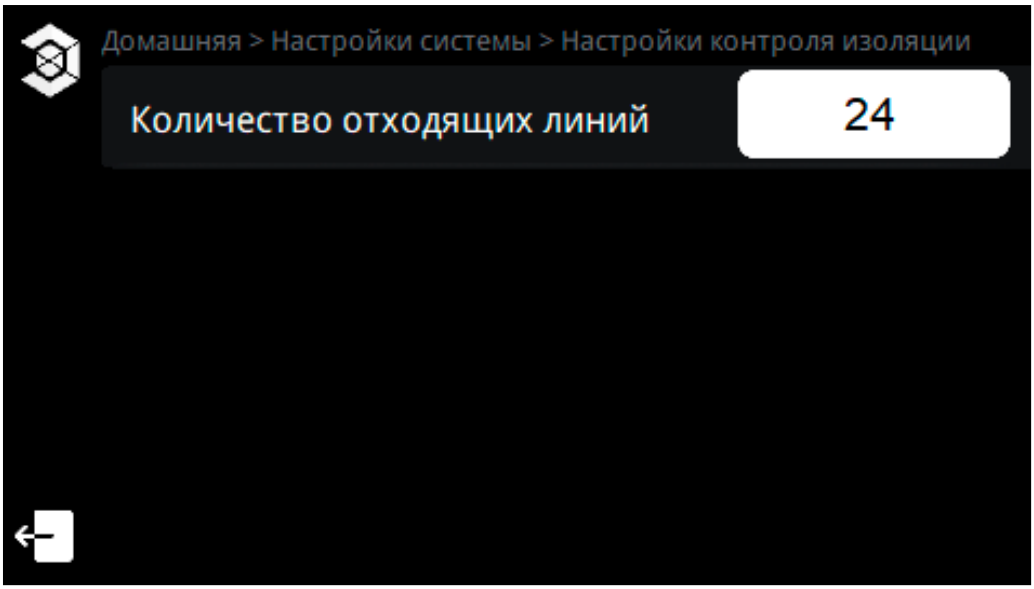


Рисунок 24. Окно настроек пофидерного контроля

7.4.18 Окно заводской информации

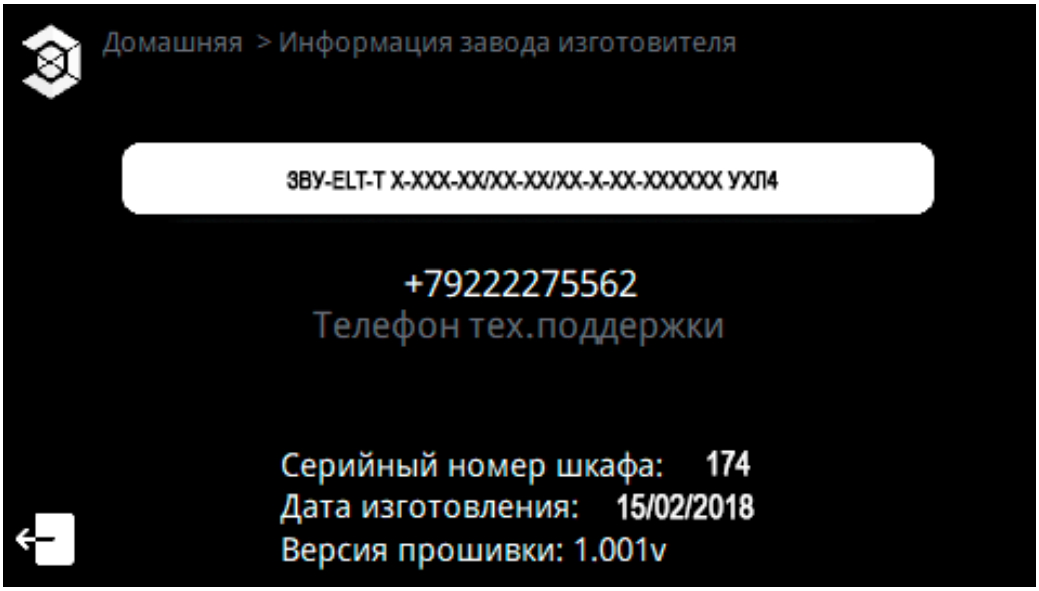


Рисунок 25. Окно заводской информации

В окне «Заводская информация» содержится вся необходимая информация о ЗВУ, такая как:

- заводское обозначение устройства;
- серийный номер устройства;
- дата изготовления;
- версия прошивки панели оператора.

8. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

К работам по техническому обслуживанию ЗВУ допускается только квалифицированный технический персонал Производителя или Поставщика.



К выполнению технического обслуживания следует приступать после полного отключения ЗВУ от питающей сети.

Обслуживание ЗВУ подразделяется на техническое обслуживание №1 (ТО1), техническое обслуживание №2 (ТО2) и техническое обслуживание №3 (ТО3).

1) Техническое обслуживание №1 следует выполнять в следующем объеме работ:

- проверка заземления шкафа;
- проверка подключения силовых кабелей;
- проверка подключения сигнальных кабелей и кабелей связи;
- внешний осмотр оборудования (деформации, влияющие на работоспособность, наличие маркировок и надписей);
- проверка условия окружающей среды (температура, запылённость, влажность окружающего воздуха);
- анализ истории и журнала событий на сенсорной панели ЗВУ.

2) Техническое обслуживание №2 следует выполнять в объеме ТО1, а также:

- Визуальный осмотр внешнего и внутреннего состояния ЗВУ:
  - Проверка и протяжка электрических соединений блоков и узлов;
  - Проверка состояния плат и прочих компонентов;
  - Проверка работы вентиляторов (при наличии);
  - Очистка от пыли электронных блоков и силовых частей ЗВУ.
- Проверка основных режимов работы ЗВУ:
  - Проверка работы ЗВУ в режиме «поддерживающего заряда»;
  - Контроль входных и выходных параметров ЗВУ;
  - Проверка работы систем сигнализации и мониторинга.
- Диагностика и контроль ЗВУ с использованием сервисного программного обеспечения:
  - Анализ истории и журнала событий;
  - Корректировка параметров ЗВУ (при необходимости);
  - Обновление прошивок (при необходимости).

- Проверка состояния аккумуляторных батарей:
    - Визуальный осмотр;
    - Проверка и протяжка электрических соединений;

3) Техническое обслуживание №3 следует выполнять в объеме ТО2, а также:

- Замена вентиляторов охлаждения (по состоянию, при наличии);
- Тепловой контроль контактных соединений;
- Очистка силового оборудования, охладителей, изоляционных панелей, изоляторов, вентиляционных решёток ЗВУ от пыли и грязи;
- Проверка датчика тока при помощи осциллографа;
- Проверка датчика напряжения при помощи осциллографа;
- Проверка контуров датчиков обратной связи (проверка соответствия показаний тока и напряжения на панели оператора измеренным значениям переносных измерительных средств).

Для обеспечения нормального режима эксплуатации и исключения вероятности неожиданного отказа ЗВУ необходимо проводить ТО в следующие сроки:

- ТО1 – один раз в месяц;
- ТО2 – один раз в год;
- ТО3 – один раз в пять лет.

В случае нарушения сроков проведения ТО1 (ТО2, ТО3) Производитель и Поставщик не гарантирует дальнейшую исправную работу Изделия и вправе снять гарантию в одностороннем порядке (см. раздел 9. Гарантийные обязательства).

Техническое обслуживание ЗВУ осуществляется по отдельному договору сервисного обслуживания между Поставщиком и Покупателем.

Перечень необходимых инструментов и материалов для проведения ТО приведен в таблице 9.

Таблица 9

Инструмент или материал		Количество
ТО1		
Набор инструмента		1 шт.
Отвертка		1 шт.
Термометр		1 шт.
Анализатор качества воздуха		1 шт.

Таблица 9 (Продолжение)

Инструмент или материал		Количество
ТО2		
Набор инструмента		1 шт.
Отвертка		1 шт.
Термометр		1 шт.
Анализатор качества воздуха		1 шт.
Анализатор качества электрической энергии		1 шт.

Таблица 9 (Продолжение)

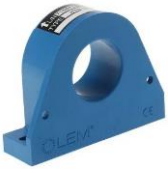
Инструмент или материал		Количество
ТО3		
Набор инструмента		1 шт.
Отвертка		1 шт.
Термометр		1 шт.
Анализатор качества воздуха		1 шт.
Анализатор качества электрической энергии		1 шт.
Конденсатор		Все (согласно спецификации)
Вентилятор		Все (согласно спецификации)
Датчик тока		По количеству вышедших из строя

Таблица 9 (Продолжение)

Инструмент или материал		Количество
Защитные перчатки		1 шт.
Пирометр		1 шт.
Сжатый воздух в баллоне		2 шт.
Хлопковая ткань		2 м^2
Обезжириватель		500 мл
Осцилограф		1 шт.

9. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

Производитель и Поставщик гарантирует соответствие параметров Изделия требованиям технических условий изготовления при соблюдении Покупателем требований правил транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации.

Срок службы ЗВУ составляет 25 лет. Допускается в процессе эксплуатации производить замену отдельных составных частей, срок службы которых меньше установленного.

Гарантийный срок эксплуатации Изделия указан в паспорте на Изделие.

Транспортировка и хранение должно быть в точном соответствии с требованиями паспорта и руководства по эксплуатации, при невыполнении которых, Поставщик оборудования не гарантируют нормальную работоспособность АБ, заявленные емкость и срок службы.

Гарантии Поставщика снимаются, если Изделие имеет механические, термические, коррозийные и электрические повреждения, возникшие не по вине Поставщика.

Гарантии Поставщика снимаются, если в конструкцию Изделия, без предварительного согласования с Поставщиком, внесены изменения, повлекшие за собой выход из строя Изделия целиком, или отдельных его элементов, либо имеются следы выполненного несанкционированного ремонта.

Гарантии Поставщика снимаются, если неисправность вызвана пренебрежением правилами эксплуатации (эксплуатация ЗВУ за пределами допусков различных параметров температуры, влажности, вентиляции, электропитания, подключенной нагрузки, аккумуляторных батарей).

Гарантии Поставщика снимаются, если не было произведено достаточное техническое обслуживание согласно раздела 8 настоящего РЭ.

Поставщик не несет ответственности и это не считается гарантийным случаем при возникновении непреодолимых препятствий для выполнения своих обязательств, под которыми понимаются: стихийные бедствия, военные действия, массовые беспорядки и иные установленные законом форс-мажорные обстоятельства.

Поставщик в течение всего гарантийного срока эксплуатации обязуется, по требованию Покупателя, выполнить ремонт, в том числе, бесплатную поставку и замену вышедших из строя элементов, поставленного Изделия, при условии, что неисправность возникла по вине Поставщика.

Поставщик обязуется в течение всего срока службы Изделия, по требованию Покупателя, производить поставку запасных частей для ремонта или модернизации по отдельным договорам.

Производитель обязуется обеспечить хранение, в течение всего срока службы Изделия, технологической документации, подтверждающей выполнение всех требований международного стандарта ISO 9001 в процессе изготовления Изделия.

10. КОНСЕРВАЦИЯ, ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

10.1 Консервация

Расконсервации подлежат открытые контактные поверхности шин автоматических выключателей, шин подключения кабелей аккумуляторной батареи, места подключения кабелей заземления.

Расконсервацию производят хлопковой тканью или щеткой, смоченными обезжиривателем до полного удаления с поверхности консервационной смазки.

Переконсервация производится через 2 года после упаковывания ЗВУ и отправки ее с территории завода-изготовителя.

Переконсервацию производят смазкой Циатим-221. Переконсервации подлежат контактные поверхности, дверные петли, оси и замки шкафов.

Нанесение консервационной смазки производится при температуре не ниже плюс 15°С на предварительно расконсервированные поверхности.

10.2 Транспортирование

ЗВУ в упаковке транспортируется всеми видами транспорта на любые расстояния без ограничения скорости, в соответствии с правилами перевозок грузов, действующими на каждом виде транспорта. При необходимости транспортирования системы морским транспортом она должен быть упакована в упаковку, обеспечивающую защиту изделия от воздействия соляного тумана.

Транспортировать упаковочные места Изделия (далее просто Изделие), можно всеми видами крытых транспортных средств (автомобильным, железнодорожным, речным, авиационным и др.) в соответствии с действующим на данном виде транспорта правилами перевозок при температуре окружающего воздуха от минус 40°С до плюс 55°С.

При размещении Изделия на транспортных средствах необходимо принять меры к его закреплению, предотвращающему крен и перемещения в горизонтальной плоскости. Крепление грузов в транспортных средствах выполнить в соответствии с правилами, действующими на транспорте данного вида.

Погрузка, положение при транспортировании и разгрузка должны осуществляться согласно схеме строповки, а также правилам, которые определяются условными знаками, нанесенным на упаковке Изделия, в соответствии с ГОСТ 14192-96.

Изделия должны перевозиться в вертикальном положении.

Запрещается кантовать Изделие и подвергать сильным толчкам. Работы по подъему и перемещению Изделия должны выполняться квалифицированным персоналом с оформленным разрешением на проведение грузоподъемных работ.

При получении Изделия необходимо убедиться, что модель Изделия соответствует указанной в накладной.

Форма и содержание упаковочного листа согласовывается с Покупателем перед отгрузкой.

10.3 Хранение

ЗВУ должно храниться в специально оборудованных складских помещениях, в которых не допускается наличие паров кислот и щелочей, с относительной влажностью до 80% при плюс 25°С и более низких температурах без конденсации влаги, с естественной вентиляцией при температуре воздуха от плюс 5°С до плюс 40°С;

Штабелирование изделий не допускается.

11. УТИЛИЗАЦИЯ

Изделие по окончанию срока эксплуатации, либо утратившее частично или полностью исходные потребительские свойства, подлежит утилизации в качестве вторичного сырья, согласно классификации ГОСТ 30772-2001, раздел 3. Изделие является инертным по воздействию на людей и окружающую среду, и в процессе утилизации не требует приведения его в безопасное состояние.

Изделие необходимо утилизировать в соответствии с порядком утилизации, установленным на предприятии, эксплуатирующем ЗВУ.

Печатные платы утилизации не подлежат.

12. ТЕХНИЧЕСКАЯ ПОДДЕРЖКА

Выполняйте действия по работе с ЗВУ в соответствии с настоящим руководством по эксплуатации.

Сообщайте, обо всех обнаруженных ошибках, а также предложениях для корректировки будущих изданий.

Производитель:

ООО «ЭЛТОН»

г. Екатеринбург, ул. Автомагистральная, д. 10Г

Телефон: +7 (343) 247-20-22, +7 922 22 75 562 (сервис)

Почта: info@eltonn.ru

Время работы: Пн-Пт: 09:00 – 18:00

13. ДЛЯ ЗАМЕТОК

ПРИЛОЖЕНИЕ 1. СХЕМА СТРОПОВКИ ШКАФОВ ЗВУ

