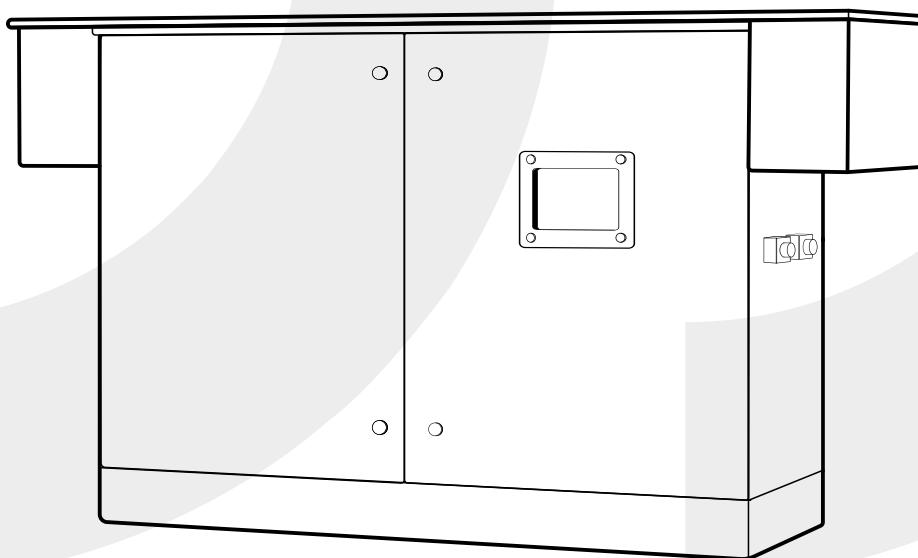


Руководство по эксплуатации

# Шкаф энергоснабжения оборудования ШЭО-01М



# Содержание

<b>1. Техническое описание</b>	1	<b>4. Работа с зарядным устройством</b>	15
1.1 Назначение и область применения	1	4.1 Описание интерфейса зарядного устройства	15
1.2 Технические характеристики	1	4.2 Запуск ЗУ в автоматическом режиме	22
1.3 Основные режимы работы зарядного устройства	3	4.3 Запуск ЗУ в ручном режиме	24
1.4 Технические возможности зарядного устройства	4	4.4 Перечень возможных неисправностей	27
1.5 Микроклимат в отсеке зарядного устройства	4	<b>5. Техническое обслуживание</b>	30
1.6 Условия эксплуатации	5	5.1 Общие указания	30
<b>2. Особенности конструкции</b>	6	5.2 Меры безопасности при техническом обслуживании	30
<b>3. Подготовка ШЭО к использованию</b>	10	5.3 Порядок технического обслуживания	31
3.1 Указания по монтажу	10	5.4 Текущий ремонт	33
3.2 Подготовка к работе	11	<b>6. Возможное неисправности и метод их устранения</b>	35
3.3 Подготовка зарядного устройства к работе	13	<b>7. Габаритный чертеж ШЭО</b>	39

! Настоящее руководство по эксплуатации является основным документом для эксплуатации шкафа энергоснабжения оборудования ШЭО-01М (в дальнейшем «ШЭО»). Руководство по эксплуатации содержит технические данные ШЭО, сведения о назначении, комплектность, указание мер безопасности, правила приведения в рабочее состояние, сведения по эксплуатации, техническому обслуживанию.

К работе с ШЭО допускаются лица не моложе 18 лет, имеющие образование не ниже среднего, сдавшие экзамены ПТЭ и ПТБ и изучившие настоящее Руководство по эксплуатации и имеющие допуск по технике безопасности к работе на электроустановках с напряжением до 1000 В.

# 1. Техническое описание

## 1.1 Назначение и область применения

Шкафа ШЭО предназначена для обеспечения электропитанием вагонов трехфазным напряжением 380 В 50 Гц технических средств ПТО и подзарядки любых типов аккумуляторов пассажирских вагонов в соответствии с «ЕДИНЫМИ ТРЕБОВАНИЯМИ» к деповскому ремонту пассажирских вагонов, курсирующих в международном сообщении», утверждённых советом по железнодорожному транспорту государств – участников содружества на основании протокола №61 от «21-22» октября 2014 года.

## 1.2 Технические характеристики

Наименование	Значение
Индикация/управление	цветной ЖКИ / кнопки
Количество каналов заряда	от 1 до 3 каналов
Тип напряжения заряда	постоянное
Максимальный ток заряда в зависимости от количества модулей	80 А / 100 А / 120 А

Максимальное выходное напряжение заряда	160 В
---	-------

Дискретность изменения выходного напряжения	0,1 В
---	-------

Дискретность изменения выходного тока	0,1 А
---------------------------------------	-------

Пульсации тока при заряде, не более	1%
-------------------------------------	----

КПД	94%
-----	-----

Питающее напряжение	3 Ф, 380 В ± 10 %, 49–51 Гц
---------------------	-----------------------------

Тип батареи	кислотные, щелочные
-------------	---------------------

Импульсный заряд	Есть
------------------	------

Система компенсации потерь напряжения на проводах	Есть
---	------

Стабилизация тока заряда	Есть
--------------------------	------

Стабилизация напряжения заряда	Есть
--------------------------------	------

Защита от перегрева	Есть
---------------------	------

Защита от скачков напряжения	Есть
Защита от перегрузок по току	Есть
Защита от короткого замыкания выхода	Есть
Защита от превышения выходного напряжения	Есть
Интерфейсы для подключения к ПК	USB 2.0 (mini USB type b)
Вес изделия в сборе без кабеля, не более	116 кг
Габаритные размеры, не более	1110 × 1520 × 420 мм
Степень защиты оболочки по ГОСТ 14254-2015	IP55

### 1.3 Основные режимы работы зарядного устройства

- Зарядка АКБ в автоматическом режиме;
- Зарядка АКБ в ручном режиме.

## **1.4 Технические возможности зарядного устройства**

- Автоматическое определение типа АКБ;
- Заряд глубоко разряженных АКБ;
- Автоматический перезапуск текущего режима заряда после аварийного отключения электропитания;
- Проверка соединения с АКБ;
- Автоматическое определение неправильно подключенных АКБ;
- Компенсации потерь напряжения на проводах;

## **1.5 Микроклимат в отсеке зарядного устройства**

Микроклимат на заданном уровне в правом отсеке обеспечивает термостат, посредством подключения нагревателя или вентилятора. Обогрев включается при достижении температуры внутри правого отсека ШЭО при +5°C. Выключается при +15°C. Вентиляция включается при достижении температуры в правом отсеке ШЭО при +40°C. Выключается при +30°C.

Обогреватель расположен непосредственно под ЗУ, с целью его подогрева при достижении температуры внутри шкафа + 5°C. Обогреватель представляет собой нагревательный элемент позистор (РТС) с вентилятором. Входное напряжение 220 В поступает с термостата на клеммный блок, установленный на корпусе обогревателя.

Мощность, рассеиваемая нагревательным элементом, 400 Вт.

Вентиляция отсека с ЗУ осуществляется с помощью вентилятора фильтрующего, установленного на задней стенке правого отсека. Входное вентиляционное отверстие закрыты специальным защитным кожухом из нержавеющей стали для защиты от прямого воздействия осадков. За шторками располагаются съемный фильтр из фильтрующего материала для защиты от проникновения пыли внутрь шкафа. Выходное вентиляционное отверстие расположено на задней стенке правого отсека шкафа и закрыто защитным кожухом и фильтром аналогично выходному.

Светильник светодиодный установлен в правом отсеке ШЭО и включаются при открытии двери.

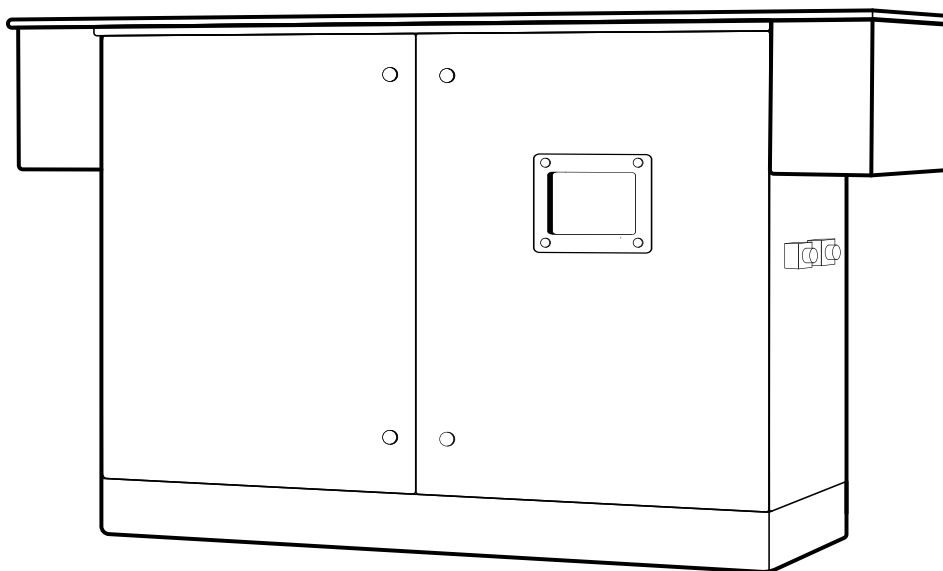
## 1.6 Условия эксплуатации

- **Диапазон рабочих температур** внешней среды от  $-45^{\circ}\text{C}$  до  $+55^{\circ}\text{C}$ ;
- **Воздействие повышенной влажности** 80 % при  $+27^{\circ}\text{C}$ ;
- **Механические воздействия:** вибрации в диапазоне 1–80 Гц, с амплитудными значениями ускорений до 0,6 g в вертикальном и горизонтальном направлениях.



## 2. Особенности конструкции

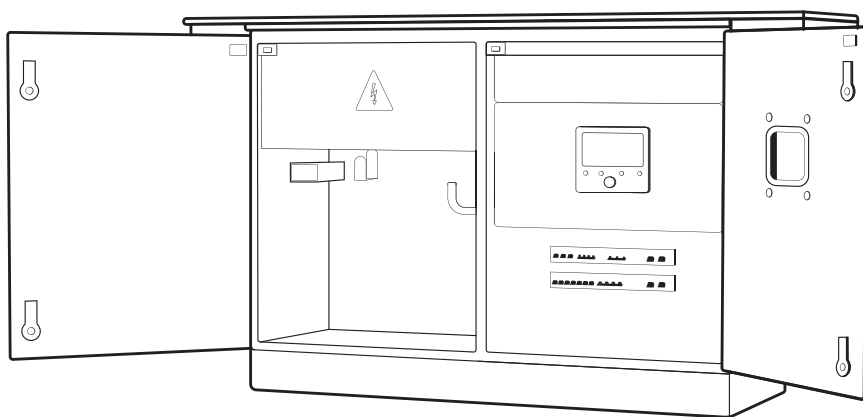
Конструктивно ШЭО состоит из четырех стальных цельносварных шкафов, установленных на сейсмостойкий цоколь, которые образуют четыре функциональных отсека, как показано на рисунке 2.1.



**Рис. 2.1**

Снаружи на боковых стенках слева и права расположены индикаторные лампы, отображающие состояние дверей, красного цвета – дверь открыта и зеленого цвета – дверь закрыта.

В правом центральном отсеке размещаются защитное и коммутационное оборудование, модуль зарядного устройства, (в дальнейшем «ЗУ») с ЖКИ монитором 7 дюймов, кнопками управления и энкодером с кнопкой под ним, как показано на рисунке 2.2. Для поддержания оптимального микроклимата в отсеке установлен обогреватель и вентилятор, управляемые термостатом. Отсек оснащен внутренним освещением. На задней стенке отсека расположены антивандальные вентиляционные решетки.



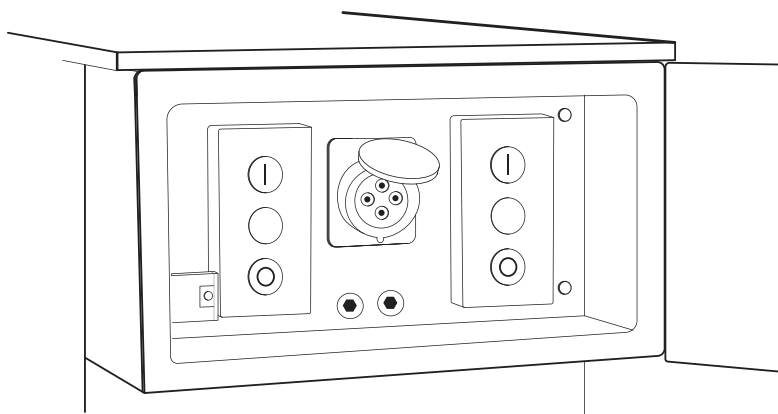
**Рис. 2.2**

В левом центральном отсеке размещена шинная сборка для подключения вводного кабеля для обеспечения ШЭО трехфазным напряжением 380 В переменного тока частотой 50 Гц, позволяющая параллельно подключить несколько шкафов ШЭО к источнику первичного

электропитания шлейфовое (параллельное) подключение.

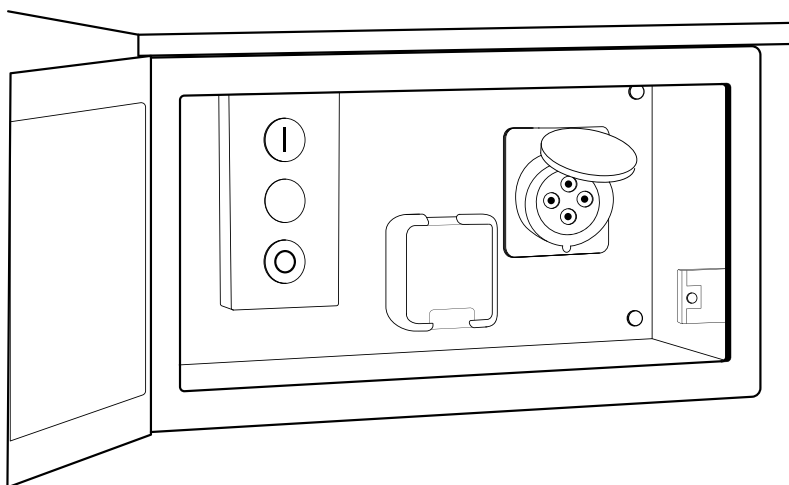
Левый и правый отсек оснащен ограничителями двери из оцинкованной листовой стали, угол открывания  $110^\circ$ , что позволяет эксплуатировать колонку при сильных порывах ветра и избежать повреждения корпуса дверью.

В правом боковом отсеке (Рис. 2.3) установлен байонетный разъем для подключения проводов «ЗАБ (+)» и «ЗАБ (-)» для зарядки АКБ пассажирского вагона и кнопки включения и отключения питания. Рядом установлена силовая трехфазная четырехконтактная розетка на 63 А и кнопки включения и отключения питания.



**Рис. 2.3**

В левом боков отсеке (Рис. 2.4) установлена силовая трехфазнаячетырёхконтактная розетка на 63 А и кнопки включения и отключения питания. Рядом установлена розетка 220 В 16 А обеспечения однофазным напряжением внешних потребителей.



**Рис. 2.4**

Цоколь для монтажа ШЭО с комплектом усилителей для сейсмоопасных зон IK01 EQ до 9 баллов на отметке 70 м по шкале MSK-64. Материал угловых элементов сталь толщиной 4,0 мм, панели - 2,0 мм. Окрас структурное порошковое напыление RAL 7021.

Оборудование, выпускаемое ООО «ЭНСИ», является отечественной разработкой в соответствии

с требованиями энергосбережения и энергоэффективности ОАО «РЖД», согласно утвержденной энергетической стратегии холдинга, «Российские железные дороги» на период до 2020 года и на перспективу до 2030 года №2537р от 14.12.2016 года.

Соответствует требованиям ГОСТ Р 51321.1-2007, ТУ 27.12.31-002-53617806-2021, схеме принципиальной однолинейной, и признано годным в эксплуатации, что подтверждается протоколом исследований (анализа) №14130-ВНИ/22 от 13.01.2022г.

## **3. Подготовка ШЭО к использованию**

### **3.1 Указания по монтажу**

ШЭО предназначено для наружной установки категории ДН в соответствии с СП 12.13130.2009 «Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности».

Провести проверку состояния аппаратуры внешним осмотром и на соответствие её комплектации в соответствии с требованиями эксплуатационной документации.

Установить ШЭО на месте эксплуатации в соответствии с проектной документацией, разработанной для конкретного объекта.

Заземление ШЭО провести в соответствии с проектной документацией, требованиями ГОСТ12.1.030–81 2001 «ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНОСТЬ, ЗАЩИТНОЕ ЗАЗЕМЛЕНИЕ, ЗАНУЛЕНИЕ» и Правилами устройства электроустановок (ПУЭ).

Снаружи ШЭО подключить к шине заземления внешнего контура при наличии его на объекте.

Внутри ШЭО защитный проводник РЕ вводного силового кабеля подключить к шине заземления, расположенной в левом отсеке ШЭО.

Фазные проводники А, В, С и нулевой рабочий проводник N вводного силового кабеля питания подключить к шинной сборке, расположенной в левом отсеке ШЭО.

## **3.2 Подготовка к работе**

Провести подготовку ШЭО к работе в следующей последовательности:

- открыть дверь правого отсека ШЭО и установить все органы управления, расположенные на лицевой панели, в положение ОТКЛ,
- подать напряжение 3 Ф, 380 В, 50 Гц на ШЭО,
- устанавливая АВ 1QF «Ввод» в положение ВКЛ, убедиться в наличии напряжения 380 В на входе ШЭО по свечению индикаторных ламп «А, В, С Ввод 380 В».

Подача электропитания 3 Ф, 380 В, 50 Гц на пассажирский вагон производится следующим образом:

- подать напряжение 3 Ф, 380 В, 50 Гц на ШЭО,
- открыть дверь правого отсека ШЭО и установить АВ 1QF «Ввод» в положение ВКЛ, убедиться в наличии напряжения 380 В на входе ШЭО по свечению индикаторных ламп «А, В, С Ввод 380 В»,
- установить АВ QF1 и QF3 «380 В 63 А» в положение ВКЛ,
- открыть дверь правого или левого бокового отсека ШЭО и нажать кнопку ВКЛ «380 В 63 А». Убедиться в свечении индикаторной лампы на кнопке «380 В 63 А»,
- с помощью мультиметра измерить напряжения между гнездами L1, L2, L3 розетки «380 В 63 А». Напряжение должно быть в пределах (342 – 418) В,
- нажать кнопку ОТКЛ «380 В 63 А». Убедиться, что индикаторной лампы на кнопке «380 В 63 А» не горит,
- штыревой разъем стандарта IEC 60309 (63 А, 380 В, 3P+N+PE (3P+PE)) силового кабеля «ШЭО-01М – Вагон» подключить к гнездовому разъему стандарта IEC 60309 (63 А, 380 В, 3P+N+PE (3P+PE)) сети «380 В» пассажирского вагона,
- убедившись, что индикаторная лампа «380 В 63 А» на кнопке «380 В 63 А» не светится, подключить штыревой разъем силового Кабеля «ШЭО-01 – Вагон» к розетке «380 В 63 А», расположенной в лючке «380 В 63 А»,

- нажать кнопку ВКЛ «380 В 63 А», убедиться в свечении индикаторной лампы на кнопке «380 В 63 А»,
- по окончании работ нажать кнопку ОТКЛ «380 В 63 А». Убедиться, что индикаторной лампы на кнопке «380 В 63 А» не горит,
- отсоединить силовой кабель от разъема питания вагона и розетки «380 В 63 А»,
- установить АВ 1QF «Ввод» в положение ОТКЛ. Закрыть дверь правого отсека и двери боковых отсеков «380 В 63 А» ШЭО.

### **3.3 Подготовка зарядного устройства к работе**

Провести подготовку ЗУ к работе в следующей последовательности:

- подать напряжение 3 Ф, 380 В, 50 Гц на ШЭО,
- открыть дверь правого отсека ШЭО и установить АВ 1QF «Ввод» в положение ВКЛ, убедиться в наличии напряжения 380 В на вводе ШЭО по свечению индикаторных ламп «А, В, С Ввод 380 В»,
- установить АВ QD2 «ЗУ» в положение ВКЛ,
- кабели «ЗАБ (+)» и «ЗАБ (-)» подключить к байонетным разъемам «+» и «-» в правом боковом отсеке ШЭО,
- открыть аккумуляторный отсек вагона и выдвинуть тележку с АКБ,



- произвести подключение кабелей «ЗАБ (+)» и «ЗАБ (-)» соответственно к плюсовому и минусовому контактам АКБ вагона. Определить тип аккумуляторов, установленных АКБ по маркировке на их корпусе,

**!** При подключении ШЭО-01 к АКБ вначале подключить кабели «ЗАБ (+)» и «ЗАБ (-)» к гнездам «+» и «-» в правом боковом отсеке ШЭО, а затем к клеммам + и – АКБ вагона, строго соблюдая полярность: кабель с обозначением «+» (красная маркировка) подключить к плюсовой клемме АКБ. Кабель с обозначением «-» (синяя маркировка) – к минусовой.

- нажать кнопку ВКЛ «ЗУ». Убедиться в свечении индикаторной лампы на кнопке «ЗУ».
- после загрузки контроллера ЗУ на дисплее правого отсека ШЭО, появится основной экран ЗУ. (Рис. 9.1):

The screenshot shows a control interface for a battery charger. At the top right, there is a power icon. The main text reads "Метод: Дозаряд/Заряд щелочной". Below this are several input fields for parameters:
 

- Напряжение: 26,90 / 40,00 В
- Ток: 0,00 / 25,00 А
- Ёмкость: 0,090 Ач
- Время работы: 00:00:23 / 20:00:00
- Этап: ---из 6 Цикл: ---из 1
- Состояние: Остановлен пользователем



 To the right of these fields is a battery icon with "t=21,0" and two voltage levels: 24,00 В and 25,00 Ач. At the bottom, there are five buttons: "Приборы", "<Метод", "<- x ->", "Метод >", and "Пуск".

Рис. 9.1

## 4. Работа с зарядным устройством

### 4.1 Описание интерфейса зарядного устройства

В верхней строке отображаются предупреждения, на которые необходимо обратить внимание, а также мнемосхемы, характеризующие выполняемые ЗУ действия:

-  выходное реле разомкнуто;
-  выходное реле замкнуто;
- устройство отдаёт мощность (заряд);
- ← устройство потребляет мощность (разряд);
- || включена пауза;
- U стабилизация напряжения (источник напряжения);
- I стабилизация тока (источник тока);
- Ū включен режим принудительной стабилизации (красный цвет – заданный параметр стабилизации не достижим);
- P ограничение мощности;
- ⚠ блок сохраняет работоспособность, но некоторые узлы или режимы требуют внимания оператора.

В правой части дисплея отображается условное изображение аккумуляторной батареи, внутри которой расположены характеристики АКБ: номинальная ёмкость и номинальное напряжение. Если изображение АКБ активно (жёлтого цвета (рис. 9.2)) – значит выбран автоматический метод заряда АКБ, если же изображение АКБ не активно (серого цвета (рис. 9.3)) – значит выбран ручной метод заряда АКБ.

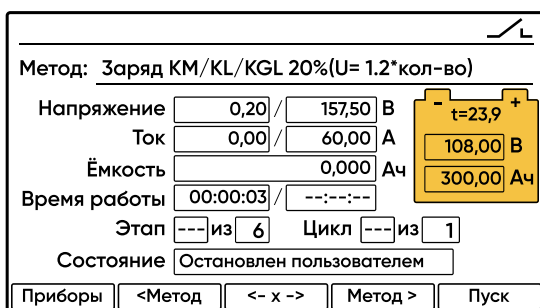


Рис. 9.2



Рис. 9.3

При выборе автоматического метода заряда, пользователь выбирает метод заряда, задаёт номинальное напряжение и номинальную ёмкость АКБ, далее ЗУ автоматически выбирает параметры заряда в зависимости от состояния АКБ и выбранного метода. Если пользователь выбирает ручной метод заряда, тогда он должен самостоятельно указать ограничения тока, напряжения и времени.

Выбранный метод отображается в верхней строке, сразу под наименованием производителя.

Ниже метода заряда расположена информация о текущем напряжении и токе, а также ограничение тока и напряжения.

Под значением тока располагается ёмкость в А\*ч (в ампер-часах), переданная ЗУ во время заряда с момента запуска метода.

Ниже ёмкости расположено время работы ЗУ при выполнении метода. В левой части – время, прошедшее с момента запуска метода. В правой части – время ограничения метода. Для автоматических методов временем ограничения является время аварийного завершения метода в случае, если условия окончания этапа внутри метода не выполняются по каким-либо причинам. Для ручных методов время ограничения метода – это время, по истечении которого, заряд или разряд будет прекращён, при этом достижение этого времени не является аварийным условием.

Время отображается в формате «чч:мм:сс». Если поле ограничения времени имеет вид «--:--:--» – это означает, что ограничение времени не задано (бесконечность).

На предпоследней строке отображается номер выполняемого этапа и количество этапов в выбранном методе. Если метод не выполняется, то в поле номера выполняемого этапа отображается «---». Справа от количества этапов расположена информация о текущем цикле и общее количество циклов повторения метода. Как правило, число циклов повторения метода равно 1, за исключением методов «лечения АКБ», которые подразумевают цикл разряда с последующим зарядом в режиме десульфатации.

В поле «Состояние» отображается текущее состояние ЗУ, которое сообщает о режиме работы ЗУ. Например, остановка ЗУ пользователем, успешное завершение метода, остановка из-за ошибки, выполнение метода и т.д.

При нажатии кнопки «Приборы» внешний вид экрана меняется и переключается в режим имитации аналоговых приборов как показано на рисунке 9.4.

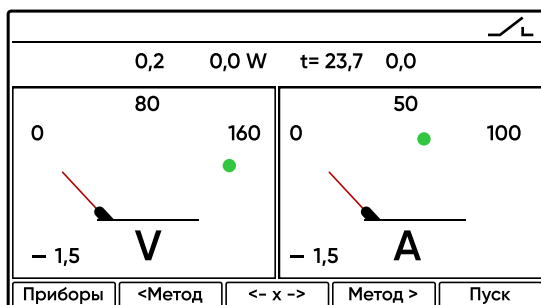
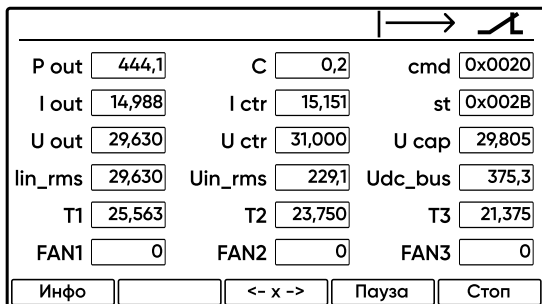


Рис. 9.4

При нажатии кнопки «**Диагностика**» экран переключается либо в режим диагностических данных если присутствует знак «**!**», иначе переключится сразу в режим отображения настроек блока как показано на рисунке 9.5.



**Рис. 9.5**


Значения отображаемых параметров приведены в таблице 9.1:

Таблица 9.1 – Диагностика

Параметр	Описание	Ед.
P out	Выходная мощность	Вт
C	Переданная/потреблённая ёмкость	Ач
I out	Ток выхода	А

I ctr	Задаваемый ток	A
U out	Напряжение на выходе	B
Uctr	Задаваемое напряжение	B
U cap	Напряжение на электролитах до выходного реле	B
lin_rms	Среднеквадратичное значение потребляемого тока	A
Uin_rms	Среднеквадратичное значение напряжения на входе	B
Udc_bus	Напряжение высоковольтной шины питания	B
T1	Температура датчика 1	°C
T2	Температура датчика 2	°C
T3	Температура датчика 3	°C
FAN1	Мощность вентилятора 1	%

FAN2	Мощность вентилятора 2	%
FAN3	Мощность вентилятора 3	%
cmd	Слово команды	hex
st	Слово состояния	hex

При наличии знака «» откроется диагностическое окно с описанием предупреждений как показано на рисунке 9.6.



**Рис. 9.6**



При возникновении ошибки появляется сообщение в красной рамке, с номером и описанием ошибки. Последовательность действий при появлении такого сообщения см. в п.4.4.

## 4.2 Запуск ЗУ в автоматическом режиме

Запуск автоматического метода заряда предусматривает следующий порядок действий:

- выбрать метод заряда;
- указать номинальную ёмкость и напряжение АКБ;
- запустить ЗУ.

Для выбора (смены) метода необходимо нажимать кнопку «Метод» «Метод»» (рис. 12.1).

The image shows two screenshots of a battery charging control interface. The top screenshot displays the 'Дозаряд/Заряд щелочной' (Top-up/Alkaline Charge) method. The bottom screenshot displays the 'Заряд КМ/КЛ/КГЛ 20%(U=1,2\*кол-во)' (Charge KM/KL/KGL 20% (U=1.2\*volts)) method. Both screens show various parameters like voltage, current, capacity, and time, along with a status indicator and control buttons.

**Top Screenshot: Дозаряд/Заряд щелочной**

Метод:	Дозаряд/Заряд щелочной	
Напряжение	26,80 / 40,00 В	t=23,9 24,00 В 25,00 Ач
Ток	0,00 / 25,00 А	
Ёмкость	0,090 Ач	
Время работы	00:00:23 / 20:00:00	
Этап	--- из 6	Цикл --- из 1
Состояние	Остановлен пользователем	
<-- <--> <- x -> Отмена Применить		

**Bottom Screenshot: Заряд КМ/КЛ/КГЛ 20%(U=1,2\*кол-во)**

Метод:	Заряд КМ/КЛ/КГЛ 20%(U=1,2*кол-во)	
Напряжение	0,20 / 157,50 В	t=23,8 108,00 В 300,00 Ач
Ток	0,00 / 60,00 А	
Ёмкость	0,000 Ач	
Время работы	00:00:03 / ---:---:---	
Этап	--- из 6	Цикл --- из 1
Состояние	Остановлен пользователем	
Приборы < Метод <- x -> Метод > Пуск		

Рис. 12.1

В ЗУ запрограммировано три метода автоматического заряда:

- Заряд KM/KL/KGL 20%(U=1,2\*кол-во)
- Заряд PZV 15%(U=2\*кол-во)
- Заряд PZS(M) 20%(U=2\*кол-во)

Необходимо проконтролировать, чтобы условное изображение АКБ в правой части было активным (жёлтым) – это означает что выбран автоматический метод заряда.

Далее необходимо указать номинальное напряжение АКБ и его ёмкость (данные АКБ, указанные в паспорте АКБ или на этикетке АКБ). Для того, чтобы параметр стал доступным для редактирования, необходимо нажать на энкодер

(поворотную ручку), после чего у редактируемого знака выбранного параметра появится символ « $\nabla$ ». Для изменения значения параметра необходимо вращать поворотную ручку (энкодер) против часовой (уменьшает значение) или по часовой (увеличивает значение) стрелке.

Для смены редактируемого знака служат кнопки «<--»

и «-->» - эти кнопки позволяют изменить точность

редактирования параметра. Также в автоматическом режиме доступен для редактирования параметр «**Цикл**».

Этот параметр позволяет выполнить один и тот же метод несколько раз (по циклу). Данный режим следует использовать при работе с методами лечения АКБ.

При входе в режим редактирования параметров справа появятся кнопки «**Отмена**» и «**Применить**». После окончания редактирования параметров ёмкости и напряжения АКБ

необходимо нажать кнопку **«Применить»**. В случае нажатия кнопки **«Отмена»** параметры будут возвращены в первоначальное значение до начала редактирования. Нажатие обеих кнопок **«Применить»** и **«Отмена»** позволяет выйти из режима редактирования параметра.

Для запуска необходимо нажать кнопку **«Пуск»**.

Методы автоматического заряда могут быть изменены пользователем, а также могут быть загружены новые методы или удалены старые. Это осуществляется с помощью персонального компьютера.

Редактирование параметров тока и напряжения при выполнении автоматического метода не допускается.

### **4.3 Запуск ЗУ в ручном режиме**

Запуск заряда в ручном режиме предусматривает следующий порядок действий:

- выбрать ручной режим;
- указать ограничение напряжения;
- указать ограничение тока;
- указать ограничение времени;
- запустить ЗУ.

Для того чтобы выбрать ручной режим, необходимо последовательно нажимать кнопки **«< Метод»** и **«Метод >»**, до тех пор, пока условное изображение АКБ в правой части станет не активным (серым) (рисунок 13.1).



**Рис. 13.1**

Далее необходимо указать ограничение напряжения, тока и времени. Для того чтобы параметр стал доступным для редактирования, необходимо нажать на энкодер (поворотную ручку), после чего у редактируемого знака выбранного параметра появится символ « $\nabla$ ».

Для изменения значения параметра необходимо вращать поворотную ручку (энкодер) против часовой (уменьшает значение) или по часовой (увеличивает значение) стрелке. Для смены редактируемого знака служат кнопки «<--» и «-->» – эти кнопки позволяют изменить точность редактирования параметра.

Значение параметра времени «--:--:--» – означает, что ограничение времени отключено (заряд будет выполняться, до тех пор пока не будет остановлен пользователем). Для отключения ограничения времени необходимо уменьшить его до нуля, после чего появится знак «--:--:--».

После окончания редактирования параметров ёмкости и напряжения АКБ необходимо нажать кнопку «**Применить**», после чего кнопка «**Применить**» изменит значение

на «**Пуск**». В случае нажатия кнопки «**Отмена**» параметры будут возвращены в первоначальное значение до начала редактирования. Нажатие обеих кнопок «**Применить**» и «**Отмена**» позволяет выйти из режима редактирования параметра.

Для запуска необходимо нажать кнопку «**Пуск**».

После нажатия кнопки запуска, ЗУ будет выполнять заряд с ограничением тока и напряжения.

В ручном режиме параметры тока и напряжения могут быть изменены в процессе работы. Для этого необходимо однократно нажать на энкодер (поворотную ручку), после этого параметр доступный для редактирования выделится рамкой. Поворотом энкодера можно уменьшить или увеличить значения тока и напряжения.

При редактировании параметра на работающем устройстве, меняется всегда первый знак после запятой. Выбрать другой знак для редактирования при работающем изделии невозможно.

Алгоритм работы метода «**Заряд**» следующий: сначала стабилизируется выходной ток (заряд током) на значении, заданном пользователем, до тех пор, пока не будет достигнуто максимальное напряжение (заданное пользователем), после чего блок автоматически переходит в режим стабилизации напряжения (заряд напряжением). При пуске и смене режимов работы, ЗУ плавно набирает и снижает зарядные токи для того, чтобы исключить кратковременные ударные токи АКБ.

Прекращение заряда происходит по истечении времени, выставленного пользователем.

## 4.4 Перечень возможных неисправностей

При возникновении ошибки в работе изделия на дисплее появится сообщение об ошибке как показано на рисунке 14.1.

Нагрузка не подключена	
Метод:	Дозаряд/Заряд щелочной
Напряжение	19,40 / 40,00 В
Ток	0,00 / 25,00 А
Ёмкость	0,000 Ач
Время работы	00:00:02 / 20:00:00
Этап	--- из 6
Цикл	--- из 1
Состояние	Метод приостановлен из-за ошибки
Приборы < Метод <- x -> Метод > Пуск	

Рис. 14.1

Сброс ошибки осуществляется повторным нажатием кнопки «Сброс» на ЗУ. После сброса ошибки ЗУ заново проведёт самодиагностику на предмет наличия ошибок, если неисправность не устранена, то на экране вновь появится сообщение об ошибке. Возможные неисправности и способы их устранения представлены в таблице 14.1.

Таблица 14.1 – Возможные неисправности ЗУ

Признак	Неисправность	Способ устранения
Ошибка «Нет связи с устройством»	Не подано питающее напряжение	Подать питающее напряжение
	Не включен автомат защиты	Включить автомат защиты
	Неисправность модуля	Обратиться к разработчику
	Повреждён кабель подключения к ЗУ	Восстановить кабель подключения к ЗУ
Не удаётся запустить программу заряда АКБ	Не установлено соединение с ЗУ	Установить соединение с ЗУ
	Неверно задан алгоритм заряда	Выбрать правильный алгоритм заряда (см. п.12)
Ошибка «Нагрузка не подключена»	АКБ не подключен	Подключить АКБ к выходным клеммам, убедиться в надёжности подключения

Обрыв кабеля  
подключения АКБ

Восстановить  
кабель  
подключения АКБ

Ошибка  
«Превышение  
допустимого тока  
выхода»

Короткое замыкание  
на выходе ЗУ

Устранить короткое  
замыкание

Неисправность ЗУ

Обратиться  
к производителю

Ошибка «Ошибка  
выравнивания  
напряжения»

Зарядное устройство  
несмогло достичь  
напряжения АКБ перед  
замыканием реле

Повторно запустить  
ЗУ

Неисправность  
выпрямителя

Обратиться  
к производителю

Ошибка  
«Превышено  
напряжение  
на выходе»

К ЗУ подключен АКБ  
снапряжением выше  
допустимого

Подключить  
допустимый АКБ

Ошибка  
«Неверные  
параметры  
этапа»

В ЗУ передан  
некорректный  
метод заряда

Проверить  
и отредактировать  
метод заряда

Ошибка  
«Операция  
не может быть  
выполнена»

В ЗУ передан  
некорректный  
метод заряда

Проверить  
и отредактировать  
метод заряда



Ошибка выполнения  
автомата управления  
в программе  
контроллера

Обратиться  
к производителю

## **5. Техническое обслуживание**

### **5.1 Общие указания**

Техническое обслуживание ШЭО проводится в соответствии Инструкцией по техническому обслуживанию системы энергоснабжения объекта, на котором устанавливается ШЭО.

К обслуживанию ШЭО допускается только специально обученный персонал, имеющий соответствующую квалификационную группу по технике безопасности, а также, изучивший настоящее Руководство по эксплуатации.

### **5.2 Меры безопасности при техническом обслуживании**

В конструкции ШЭО предусмотрены следующие меры, обеспечивающие возможность безопасного обслуживания:

- все находящиеся под напряжением оборудование размещено внутри шкафов со сплошной металлической оболочкой и при нормальной эксплуатации недоступно для прикосновения;
- все токопроводящие поверхности имеют электрическое соединение с нулевым защитным проводником РЕ (заземлением);

Не допускайте при обслуживании находящегося под напряжением устройства:

- демонтажа ограждений, а также производства каких-либо ремонтных работ на них;
- производить работы на сборных и групповых шинах;
- демонтаж цепей заземления.

### **5.3 Порядок технического обслуживания**

Техническое обслуживание ШЭО заключается в периодических и внеочередных осмотрах и ремонтах.

Перечень основных проверок технического состояния и ремонтов ШЭО с их краткой характеристикой:

- а) периодические осмотры - оборудование из работы не выводиться, объемосмотра смотрите ниже;
- б) внеочередные осмотры - оборудование из работы не выводиться, осматриваются отсеки, через которые прошел ток короткого замыкания;

с) текущие ремонты для устранения дефектов, выявленных при работе или при осмотрах - оборудование, подлежащее ремонту выводиться из работы, объем ремонта обуславливается причинами его проведения, но не должен включать трудоемкие работы с разборкой оборудования;

д) очередные капитальные ремонты - проводятся в соответствии с действующими инструкциями и приведенными ниже указаниями.

Кроме перечисленных, возможно проведение послеаварийных восстановительных ремонтов, содержание и объемы которых определяются повреждениями, полученными оборудованием.

При проведении планового осмотра шкафов с отключением ШЭО проверьте состояние подстанции, в том числе:

- состояние кабельных каналов;
- исправность дверей и запирающих устройств;
- исправность присоединений ШЭО к заземлению.

Проверьте внешним осмотром состояние изоляции, убедитесь в отсутствии видимых дефектов.

Осмотром убедитесь в отсутствии признаков перегрева аппаратов и токоведущих частей, целостность изоляторов доступных для осмотра.

Проверьте состояние лакокрасочных и других защитных покрытий оболочки и металлоконструкций ШЭО. Проверьте исправность и работоспособность устройств обогрева

и вентиляции, а также аппаратуры автоматического управления ими.

Отказавшие устройства, входящие в состав ШЭО, выявленные при проведении технического обслуживания, подлежат замене из состава ЗИП пункта технического обслуживания.

## 5.4 Текущий ремонт

Монтаж и демонтаж заменяемой аппаратуры, расположенной в правом отсеке ШЭО, производится следующим образом:

! Перед проведением работ, связанных с заменой аппаратуры ШЭО снять напряжение 3 Ф, 380 В, 50 Гц на входе шкафа путем отключения питающего напряжения соответствующим выключателем со стороны источника питания, вывесить запрещающий знак, и убедиться в отсутствии напряжения на вводе шкафа.

- При **неисправных АВ, АВДТ** или **КМ** снять лицевую панель, убедиться в отсутствии напряжения на входных клеммах АВ 1QF «Сеть 380 В». Отключить провода с неисправного элемента. Снять его с DIN-рейки, установить исправный элемент, подсоединить провода. Подключить разъемы индикаторных ламп и установить лицевую панель.

- При **неисправном термостате** снять лицевую панель, отсоединить подходящие провода. Снять с DIN-рейки термостат. Установить исправный термостат на место, подсоединить провода в соответствии со схемой, установить лицевую панель.
- При **неисправном ЗУ**, снять лицевую панель, отключить разъемы от ЗУ. Отсоединить от соответствующей клеммной колодки провода питания ЗУ. Отсоединить кабель соединения с дисплеем от разъема ЗУ и провода «+» и «-» от байонетных разъемов XS3 и XS4 отсека 54В/110В. Снять ЗУ, открутив его от монтажной панели шкафа. Установить исправное ЗУ на монтажную панель и закрепить. Произвести все соединения и сборку в обратном порядке.
- При **неисправном вентиляторе** снять лицевую панель правого отсека ШЭО. Отсоединить провода питания от входных контактов вентилятора. Отвернуть 4 винта, крепящих вентилятор к задней стенке ШЭО. Снять вентилятор. Установить исправный, произведя действия по установке и подключению вентилятора в обратном порядке.
- При **неисправном обогревателе** снять лицевую панель правого отсека ШЭО. Отсоединить провода питания от колодки, расположенной на корпусе Обогревателя. Заменить обогреватель на исправный, подсоединить провода питания.

- При **неисправности розетки XS1 «380 В 63 А»**, расположенной в боковом отсеке «380 В 63 А», или розетки XS2 «220 В 16 А», расположенной в боковом отсеке «220 В 16 А», открыть отсеки, отвернуть винты крепления розетки к панели. Отключить провода питания, подходящие к неисправной розетке. Заменить её на исправную. Подсоединить провода питания соблюдая последовательность. Установить розетку на место, закрепив соответствующими винтами.

Устранение неисправности отказавшей аппаратуры проводится в условиях ремонтных органов пунктов технического обслуживания или предприятия – изготовителя.

## **6. Возможное неисправности и метод их устранения**

Перечень возможных неисправностей, выявленных при проверке технического состояния или в процессе эксплуатации ШЭО, и способы их устранения представлены в таблице 16.1.

Таблица 16.1 – Возможные неисправности ШЭО

Признак	Неисправность	Способ устранения
<p>После установки АВ 1QF «Ввод 380 В» в положение ВКЛ не светятся индикатор фаз HL6 «Ввод 380 В» на лицевой панели в правом отсеке ШЭО.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Неисправность АВ 1QF.</li> <li>2. Нарушение целостности проводки.</li> <li>3. Неисправность индикатора фаз.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверить наличие напряжения на выходных контактах АВ 1QF. При необходимости заменить АВ 1QF.</li> <li>2. Проверить надежность контактов и целостность проводов цепи «АВ 1QF – индикатор фаз» при снятом напряжении. Устранить неисправность восстановлением контакта или заменой проводника.</li> <li>3. Проверить исправность индикатора фаз. Заменить при необходимости.</li> </ol>
<p>После установки АВДТ QF4 «розетка 220 В» в положение ВКЛ нет напряжения на контактах «розетка 220 В 16 А».</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Неисправность АВДТ QF4 «розетка 220 В».</li> <li>2. Нарушение целостности проводки.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверить наличие напряжения на выходных контактах АВДТ QF4. При необходимости заменить АВДТ QF4.</li> <li>2. Проверить надежность контактов и целостность проводов цепи «АВДТ QF4 – розетка 220 В 16 А» при снятом напряжении. Устранить неисправность восстановлением контакта или заменой проводника.</li> </ol>

После установки АВ QD1(3) «Розетка 380 В» в положение ВКЛ и нажатия кнопки ВКЛ не светятся индикатор лампы на кнопке «розетка 380В» в отсеке «380 В 40 А»

1. Неисправность АВ QF1(3) «Розетка 380 В».
2. Нарушение целостности проводки.
3. Неисправность кнопки.
4. Неисправность контактора KM1(3)

Проверить наличие напряжения на контактах розетки XS1(3)«380 В 40 А». При отсутствии напряжения на контактах розетки XS1(3):

1. Проверить наличие напряжения на выходных контактах АВ QF1(3). При необходимости заменить АВ QF1(3).
2. Проверить надежность контактов и целостность проводов цепи «АВ QF1(3) – розетка XS1» при снятом напряжении. Устранить неисправность восстановлением контакта или заменой проводника.
3. Проверить исправность кнопки. Заменить при необходимости.
4. Проверить наличие напряжения на выходных контактах KM1(3). При необходимости заменить KM1(3).

После установки АВ QF2 «ЗУ» в положение ВКЛ и нажатии кнопки ВКЛ не светятся индикаторная лампа на кнопке «ЗУ».

1. Неисправность АВ QF2 «ЗУ».
2. Нарушение целостности проводки.
3. Неисправность кнопки.
4. Неисправность контактора KM2

1. Проверить наличие напряжения на выходных контактах АВ QF
2. При необходимости заменить АВ QF2.2. Проверить надежность контактов и целостность проводов цепи «АВ QF2 – ЗУ» при снятом напряжении. Устранить неисправность восстановлением контакта или заменой проводника.
3. Проверить исправность кнопки. Заменить при необходимости.



4. Проверить наличие напряжения на выходных контактах КМ2. При необходимости заменить КМ2.

После установки АВ SF3 «Освещение» в положение ВКЛ отсутствует освещение правого отсека ШЭО.

1. Неисправность АВ SF3 «Освещение».
2. Нарушение целостности проводки.
3. Неисправность светодиодного светильника E1.

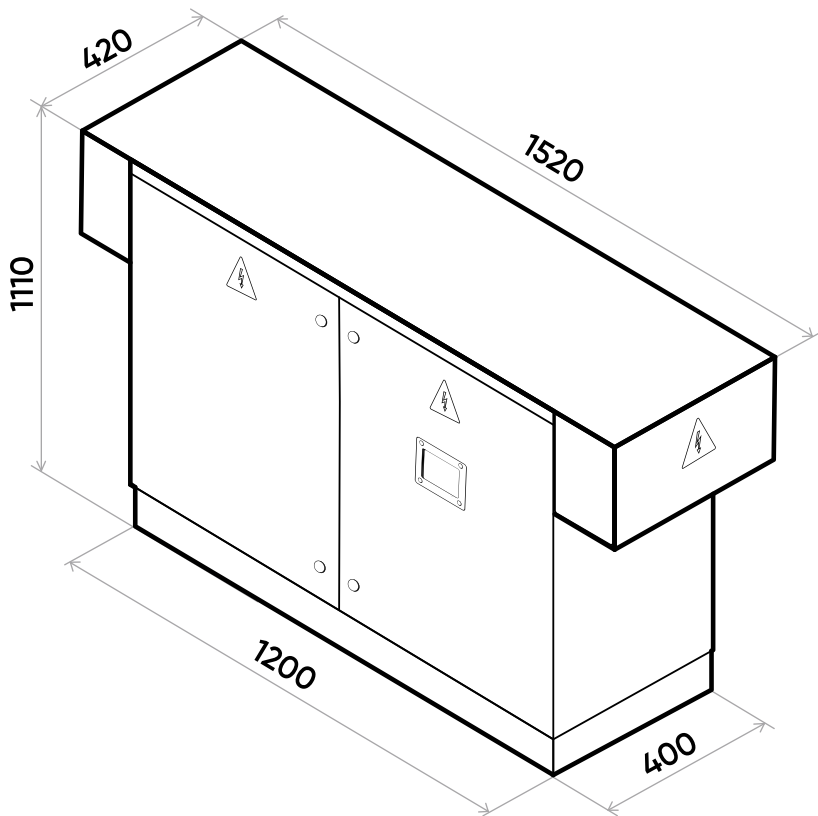
1. Проверить наличие напряжения на выходных контактах АВ SF3. При необходимости заменить АВ SF3.
2. Проверить надежность контактов и целостность проводов цепи «АВ SF3 – светильник E1» при снятом напряжении. Устранить неисправность восстановлением контакта или заменой проводника.
3. Проверить исправность светильника E1. Заменить при необходимости.

После установки АВ SF2 «Климат» в положение ВКЛ и при достижении выставленных температур не включается вентилятор или обогреватель.

1. Неисправность АВ SF2 «Климат».
2. Нарушение целостности проводки.
3. Неисправность вентилятора.
4. Неисправность обогревателя.

1. Проверить наличие напряжения на выходных контактах АВ SF3. При необходимости заменить АВ SF3.
2. Проверить надежность контактов и целостность проводов цепей «АВ SF3 – термостат», «термостат – вентилятор» и «термостат – обогреватель» при снятом напряжении. Устранить неисправность восстановлением контакта или заменой проводника.
3. Проверить исправность вентилятора. Заменить при необходимости.
4. Проверить исправность обогревателя. Заменить при необходимости.

## 7. Габаритный чертеж ШЭО



**Для заметок**



[www.ensy.tech](http://www.ensy.tech)

ООО «ЭНСИ»  
8 (495) 109 44 00  
[info@ensy.tech](mailto:info@ensy.tech)

121205, г. Москва, территория  
инновационного центра Сколково,  
Большой бульвар, д. 42 стр. 1