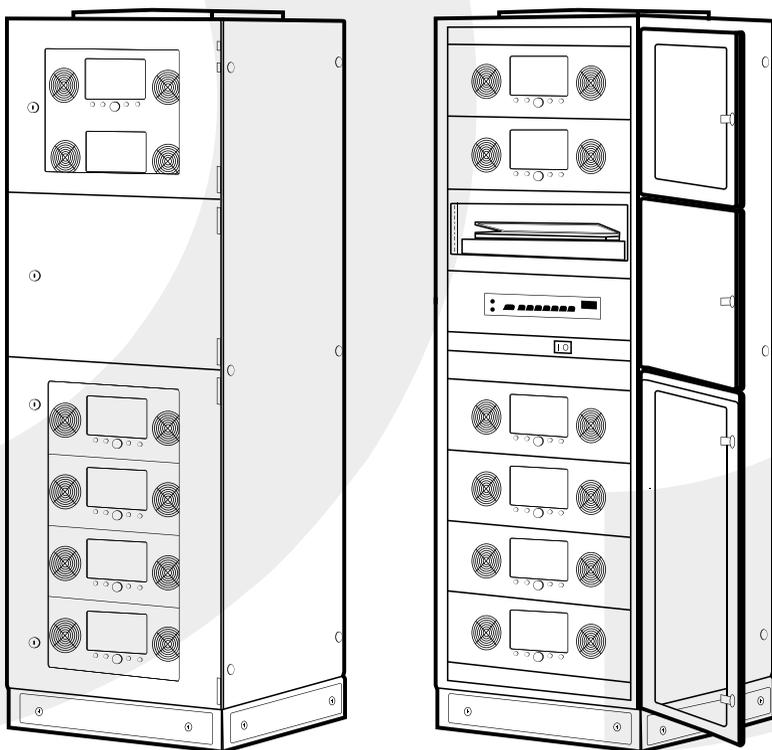


Руководство по эксплуатации

Авиационное зарядно-разрядное устройство АЗРУ-01М



Содержание

1. Техническое описание	1	4.2 Запуск ЗРУ в автоматическом режиме	16
1.1 Назначение и область применения	1	4.3 Запуск ЗРУ в ручном режиме	18
1.2 Технические характеристики	1	4.4 Использование ЗРУ с ПК	21
1.3 Основные режимы работы зарядного устройства	3	4.4.1 Общие сведения	21
1.4 Технические возможности зарядного устройства	3	4.4.2 Установка программы	22
1.5 Условия эксплуатации	4	4.4.3 Установка USB драйвера	23
2. Особенности конструкции	4	4.4.4 Настройки программы	24
3. Подготовка к использованию	6	4.4.5 Настройки соединения	25
3.1 Указания по монтажу	6	4.4.6 Подключение через интернет	28
3.2 Подготовка АЗРУ к работе	7	4.4.7 Запуск программы	28
3.3 Подготовка ЗРУ к работе	7	4.4.8 Описание основной экранной формы	29
4. Работа с зарядным устройством	9	4.4.9 Управление одним каналом	31
4.1 Описание интерфейса ЗРУ	9	4.4.10 Запись методов во внутреннюю память ЗРУ	33

4.4.11 Запуск заряда/разряда АКБ	36	7.2 Меры безопасности при техническом обслуживании	60
4.4.12 Добавление новой АКБ	40	7.3 Порядок технического обслуживания	61
4.4.13 Редактирование алгоритма заряда/разряда	42	7.4 Текущий ремонт	63
4.4.14 Построение отчёта	47	8. Габаритный чертёж АЗРУ	65
4.4.15 Настройка ЗПУ	51		
4.5 Калибровка	52		
4.5.1 Общие сведения	52		
4.5.2 Перечень оборудования	53		
4.5.3 Порядок калибровки	54		
4.5.4 Корректировка коэффициентов	55		
5. Порядок выключения АЗРУ	56		
6. Перечень возможных неисправностей	57		
7. Техническое обслуживание	60		
7.1 Общие указания	60		

! Настоящее руководство по эксплуатации является основным документом для эксплуатации Авиационное зарядно-разрядное устройство АЗРУ-01М (в дальнейшем «АЗРУ»).

Руководство по эксплуатации содержит технические данные АЗРУ, сведения о назначении, комплектность, указание мер безопасности, правила приведения в рабочее состояние, сведения по эксплуатации, техническому обслуживанию.

Руководство распространяется на все исполнения.

К работе к АЗРУ 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

Многоканальное авиационное зарядно-разрядное устройство представляет собой комплекс зарядно-разрядных устройств, предназначенный для одновременного обслуживания нескольких авиационных либо вертолетных АКБ. Устройство состоит из отдельных блоков авиационных зарядно-разрядных устройств, размещенных в стандартных корпусах 4U, объединяемых через Ethernet-интерфейс в систему под единым управлением.

1.2 Технические характеристики

Наименование	Значение
Индикация/управление	цветной ЖКИ 4,3" / кнопки
Управление	одновременно всеми каналами по интерфейсу Ethernet и USB
КПД максимальное	до 94%
Питающее напряжение	220В/50Гц 1Ф или 380В/50Гц 3Ф

Тип батареи	кислотные, щелочные
Количество каналов	от 1 до 10 каналов
Максимальный ток заряда/разряда каждого канала	25А, 40А, 80А
Выходное напряжение заряда каждого канала	до 40В
Импульсный заряд	+
Компенсации потерь напряжения на проводах	+
Стабилизация тока заряда	+
Стабилизация напряжения заряда	+
Стабилизация мощности заряда	+
Реализуемые профили заряда/разряда	программируемые, без ограничений
Пульсации тока при заряде	1%
Степень защиты оболочки	IP31
Рабочая температура	от +1°C до +35°C

Встроенные защиты

защита от перегрева
защита от скачков
напряжения
защита от перегрузок
по току (от короткого
замыкания выхода)
защита от превышения
выходного напряжения

Срок службы

10 лет

Режим работы изделия

продолжительный

Вес и габариты

в зависимости
от комплектации

1.3 Основные режимы работы зарядного устройства

- Зарядка АКБ в автоматическом режиме;
- Зарядка АКБ в ручном режиме;
- Разряд АКБ в автоматическом режиме;
- Разряд 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;
- Десульфатация АКБ;
- Система поаккумуляторного контроля, при наличии соответствующего модуля.

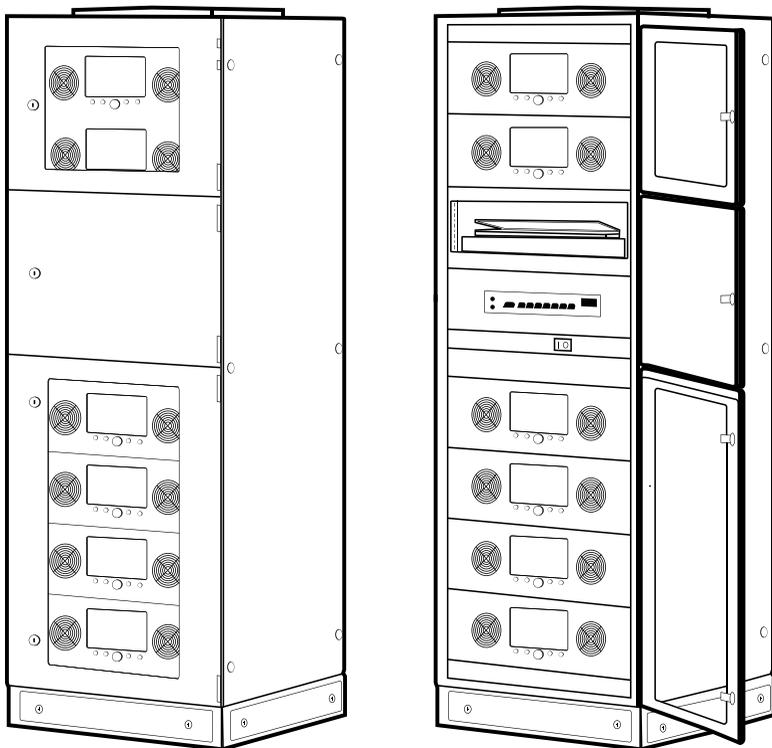
1.5 Условия эксплуатации

- Эксплуатация только в закрытых отапливаемых помещениях.
- Рабочая температура от +1°C до +35°C.
- Относительная влажность воздуха до 60% при температуре +20°C и ниже без конденсации влаги по ГОСТ 15150-69.
- Климатическое исполнение АЗРУ-01М УХЛ4 по ГОСТ 15150 и ГОСТ 15543.1.

2. Особенности конструкции

Конструктивно АЗРУ состоит стального шкафа с цельносварной рамой, с секционными дверьми. Верхняя и нижняя дверь стеклянные, за ними расположены модули зарядных устройств. Дверь между сплошная, за ней находится защитно-коммутационное оборудование,

полка для ноутбука и модуль вентиляторов. Еще блок вентиляторов установлен на крыше шкафа.



Внутри на вертикальных 19" рейках закреплены модули зарядно-разрядных устройств (в дальнейшем «ЗРУ»), их количество зависит от выбранного количества каналов. Покрытие шкафа на основе текстурированного полиэфирового порошка.

Оборудование, выпускаемое ООО «ЭНСИ», является отечественной разработкой, соответствует требованиям ГОСТ Р 51321.1-2007 и ТУ 27.12.31-002-53617806-2021.

3. Подготовка к использованию

3.1 Указания по монтажу

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

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

Заземление АЗРУ провести в соответствии с проектной документацией, требованиями ГОСТ 12.1.030-81 (2001) «Электробезопасность. Защитное заземление.

Зануление» и Правилами устройства электроустановок (ПУЭ).

Снаружи АЗРУ подключить к шине заземления внутреннего контура при наличии его на объекте.

Внутри АЗРУ защитный проводник РЕ вводного силового кабеля подключить к шине заземления, расположенной в нижней части АЗРУ.

Фазные проводники А, В, С и нулевой рабочий проводник N вводного силового кабеля питания подключить к шинной сборке, расположенной в нижней части АЗРУ.

3.2 Подготовка АЗРУ к работе

Провести подготовку АЗРУ к работе в следующей последовательности:

- открыть нижнюю дверь АЗРУ и установить все автоматические выключатели, расположенные на лицевой панели, в положение ОТКЛ.
- подать напряжение 220В/50Гц 1Ф или 380В/50Гц 3Ф на АЗРУ.
- устанавливая АВ 1QF «Ввод» в положение ВКЛ, убедиться в наличии напряжения 220В или 380В на вводе АЗРУ по свечению индикаторных ламп «Ввод 220В» или «А, В, С Ввод 380В».
- установить АВ QF1 – QFn «ЗРУ1 – ЗРУn» в положение ВКЛ.
- после этого должны запуститься все модули ЗРУ.
- по окончании работ установить все АВ в положение ОТКЛ в обратной последовательности. Закрыть все дверь АЗРУ.

3.3 Подготовка ЗРУ к работе

Провести подготовку ЗРУ к работе в следующей последовательности:

- подать напряжение 220В/50Гц 1Ф или 380В/50Гц 3Ф на АЗРУ.

- открыть нижнюю дверь АЗРУ и установить АВ 1QF «Ввод» в положение ВКЛ, убедиться в наличии напряжения 380В на входе АЗРУ по свечению индикаторных ламп Ввод 220В» или «А, В, С Ввод 380В».
- установить АВ QF1 – QFn «ЗРУ1 – ЗРУn» в положение ВКЛ.
- установить АВ на лицевой панели ЗРУ в положение ВКЛ.

После загрузки контроллера ЗРУ на дисплее модулей, появится основной экран ЗРУ. (Рис. 3.1):



Рис. 3.1

4. Работа с зарядным устройством

4.1 Описание интерфейса ЗРУ

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

 выходное реле разомкнуто;

 выходное реле замкнуто;

→ устройство отдаёт мощность (заряд);

← устройство потребляет мощность (разряд);

II 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;

 ПК подключен;

 устройство работает совместно с другим на общую нагрузку;

 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. 4.1)) – значит выбран автоматический метод заряда АКБ, если же изображение АКБ не активно (серого цвета (рис. 4.2)) – значит выбран ручной метод заряда АКБ.

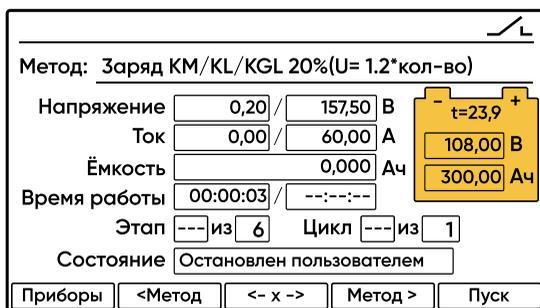


Рис. 4.1



Рис. 4.2

При выборе автоматического режима заряда, пользователь выбирает метод заряда, задаёт номинальное напряжение и номинальную ёмкость АКБ, далее ЗРУ автоматически выбирает параметры заряда в зависимости от состояния АКБ и выбранного метода. Если пользователь выбирает ручной режим 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.

Значение текущего тока может принимать как положительное значение, так и отрицательное.

Положительное – ток вытекает из ЗРУ (заряд),
отрицательное – ток втекает в ЗРУ (разряд).

Под значением тока располагается ёмкость в А*ч (в ампер-часах), переданная ЗРУ во время заряда с момента запуска метода. Значение ёмкости может быть положительным или отрицательным. Положительное значение – энергия, переданная АКБ (заряд), отрицательное значение – энергия, потреблённая из АКБ (разряд).

Ниже ёмкости расположено время работы ЗРУ 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 ЗРУ, которое сообщает о режиме работы ЗРУ. Например, остановка ЗРУ пользователем, успешное завершение метода, остановка из-за ошибки, выполнение метода и т.п.

При нажатии кнопки «Приборы» внешний вид экрана меняется и переключается в режим имитации аналоговых приборов как показано на рисунке 4.3.

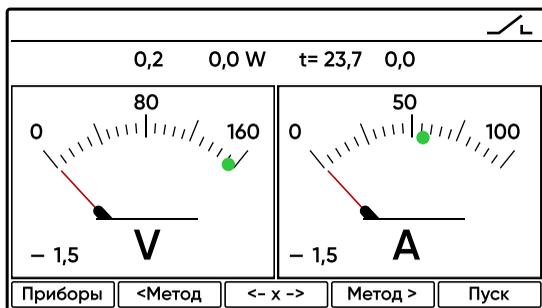


Рис. 4.3

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 4.4.

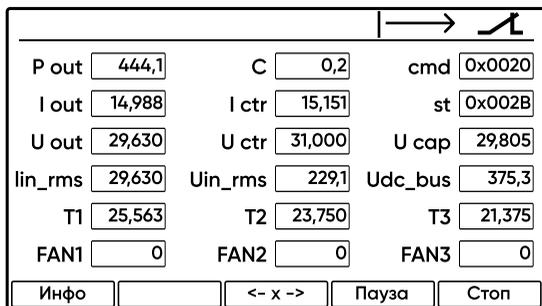


Рис. 4.4

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	А
U out	Напряжение на выходе	В
Uctr	Задаваемое напряжение	В
U cap	Напряжение на электролитах до выходного реле	В
Iin_rms	Среднеквадратичное значение потребляемого тока	А
Uin_rms	Среднеквадратичное значение напряжения на входе	В
Udc_bus	Напряжение высоковольтной шины питания	В

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 4.5.



Рис. 4.5

При возникновении ошибки появляется сообщение в красной рамке, с номером и описанием ошибки. Последовательность действий при появлении такого сообщения см. в п.14.

4.2 Запуск ЗРУ в автоматическом режиме

Запуск автоматического режима заряда предусматривает следующий порядок действий:

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

Для выбора (смены) метода необходимо нажимать кнопку «<Метод>» «Метод>» (рис. 4.6).

Метод: Дозаряд/Заряд щелочной	
Напряжение	26,80 / 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
<--	-->
<- x ->	Отмена
Применить	

Рис. 4.6

В ЗРУ запрограммированно три метода автоматического заряда:

- Заряд KM/KL/KGL 20%($U=1,2 \cdot \text{кол-во}$)
- Заряд PZV 15%($U=2 \cdot \text{кол-во}$)
- Заряд PZS(M) 20%($U=2 \cdot \text{кол-во}$)

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 « ∇ ». 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 ЗРУ 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 ЗРУ.

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 4.7).



Рис. 4.7

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 « ∇ ».

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.

Для смены режима с заряда необходимо уменьшать значение тока до тех пор, пока они не примут отрицательные значения, при этом в строке «Метод» появится надпись «**РУЧНОЙ, РАЗРЯД**».

Значение параметра времени «--:--:--» – означает, что ограничение времени отключено (заряд/разряд 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, ЗРУ будет выполнять заряд или разряд 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, ЗРУ плавно набирает и снижает зарядные токи для того, чтобы исключить кратковременные ударные токи АКБ. Прекращение заряда происходит по истечении времени, выставленного пользователем.

Алгоритм разряда такой же, как и при заряде. Сначала ЗРУ стабилизирует разрядный ток на значении, заданном пользователем до тех пор, пока не будет достигнуто минимальное напряжение (заданное пользователем), затем разрядный ток снижается до 0А, таким образом, чтобы напряжение АКБ не упало ниже минимального значения. Прекращение разряда происходит по истечении времени, выставленного пользователем.

4.4 Использование ЗРУ с ПК

4.4.1 Общие сведения

Управление устройством, а также контроль параметров осуществляется с помощью программного обеспечения (далее по тексту ПО) «PowerMon» (Power Monitor).

Программные средства (далее по тексту ПС) «PowerMon» предназначены для взаимодействия с зарядно-разрядными, а также только с зарядными или только с разрядными устройствами (далее по тексту все типы перечисленных устройств будут именоваться ЗРУ).

Поставляется два вида программного обеспечения:

- для работы под управлением операционной системы Android;
- для работы под управлением операционной системы Windows 7, Windows 8, Windows 8.1, Windows 10.

Внешний вид и функции ПО одинаков для различных операционных систем (далее по тексту ОС).

! Внешний вид программы может несколько отличаться от руководства при появлении новых версий программного обеспечения.

Программное обеспечение «PowerMon» поддерживает взаимодействие с ЗПУ по интерфейсам:

- USB 2.0;
- TCP/IP соединение по интерфейсам Ethernet 10/100-base-tx или Wi-Fi.

4.4.2 Установка программы

Установка на ОС Windows.

Программное обеспечение «PowerMon» не требует специальной установки. Для начала работы необходимо скопировать папку «PowerMon» на жесткий диск

персонального компьютера, со свободным местом не менее 200Мбайт.

! Если программное обеспечение поставляется на оптическом носителе (лазерном диске), перед запуском программу **ОБЯЗАТЕЛЬНО** необходимо скопировать на жёсткий диск. Запускать ПО с оптического носителя не допускается!

Установка на ОС Android.

Скопировать файл .apk на мобильное устройство. Запустить *.apk файл для установки приложения (может потребоваться включить разрешения на установку приложений не из «Play Market»).

4.4.3 Установка USB драйвера

В большинстве случаев операционная система автоматически определит и установит драйвер последовательного порта, используемый при взаимодействии с зарядно-разрядными устройствами, сразу после подключения USB провода к ЗРУ.

В некоторых случаях операционная система не может установить необходимый драйвер (это зависит от пакета драйверов, имеющихся в данной ОС). В этом случае

необходимо установить драйвер последовательного порта вручную. Для установки драйвера воспользуйтесь инструкцией к установленной версии Windows. Драйвера расположены в папке: «PowerMon\drivers\».

4.4.4 Настройки программы

В зависимости от того на каком устройстве запущена программа (персональный компьютер, планшетный компьютер, мобильный телефон и т.д.) могут потребоваться различные настройки интерфейса программы.

Для редактора интерфейса программы служит кнопка . При её нажатии откроется экранная форма, показанная на рисунке 4.8.

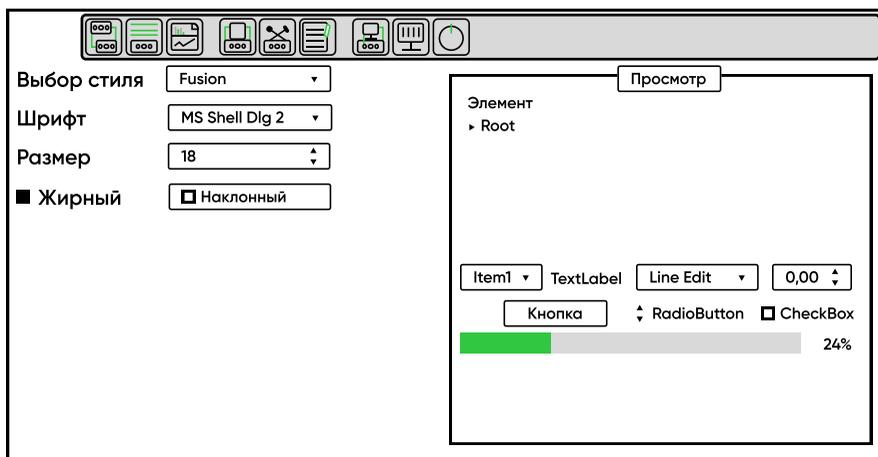


Рис. 4.8

В левой части можно изменить стиль оформления, шрифт текстов и размер шрифта. В правой части отображается полученный результат: как изменятся основные объекты интерфейса при изменении настроек.

Стоит обратить внимание на поле «**Размер**»: его следует изменять в зависимости от размеров и разрешения экрана устройства, на котором запущена программа.

4.4.5 Настройки соединения

При первом запуске «PowerMon» необходимо настроить тип подключения. Это делается однократно и при использовании одного и того же устройства и интерфейса связи при следующих запусках данная настройка не требуется.

Если изделие оборудовано точкой доступа WiFi, и есть необходимость управления ЗРУ по беспроводному каналу, то перед началом настройки соединения необходимо подключиться к точке доступа: NT_хх (хх – уникальный номер), пароль: 12345678.

После запуска «PowerMon», переключиться на вкладку настроек, нажав кнопку 

Для настройки подключения первоначально необходимо добавить канал связи, к которому подключено устройство, для этого необходимо нажать кнопку 

Затем необходимо выбрать тип подключения:

- TCP: для подключения по Ethernet и WiFi ()
- USB-VCP (SERIAL): для подключения по USB ()
- USB-FTDI: для подключения по USB устройств с внешним интерфейсным модулем ().

Если выбран «USB-VCP (SERIAL)», то соединение будет осуществляться по USB в режиме VCP (virtual com port). Затем необходимо выбрать виртуальный COM порт, по которому подключено изделие. Это можно сделать, руководствуясь инструкцией на операционную систему, либо отключить изделие от USB, посмотреть список присутствующих COM портов, затем подключить изделие по USB, в списке COM-портов появится новый номер, он и будет тем, который надо выбрать. Данная операция продельвается однократно, при дальнейшем запуске программы указанный интерфейс подключения будет выбираться автоматически.

Если выбрано соединение «TCP», то соединение будет осуществляться по Wi-Fi или Ethernet. Необходимо убедиться, что установлены значения «Host»:192.168.1.237 и «Port»:5000.

 IP-адреса могут отличаться, если используется несколько устройств и они находятся в одной сети.

Если соединение осуществляется через WiFi то IP-адрес по умолчанию 192.168.1.227, «Port»:5000.

Если маркер установлен на «USB», необходимо в списке доступных USB подключений выбрать идентификатор необходимого устройства (например, идентификатор «A700A8J4»).

! На различных устройствах идентификатор будет иметь различное значение и зависит от серийного номера изделия.

После добавления и настройки канала связи **ОБЯЗАТЕЛЬНО** необходимо указать какие к нему подключены устройства (зарядное устройство, источник, инвертор, стабилизатор и т.д.). Для добавления устройства служит кнопка 

Для каждого добавленного устройства необходимо указать его тип и настройки.

! Как правило, к одному каналу связи подключается одно устройство, за исключением специализированных пультов управления.

После выбора интерфейса подключения необходимо переключиться на режим отображения данных одновременно со всех устройств  или отображения данных о состоянии выбранного одного устройства  .

Пиктограмма на соответствующем устройстве отображает статус подключения:

 – соединение установлено;

 – соединение отсутствует.

4.4.6 Подключение через интернет

Для управления или контроля параметров устройства через интернет, ЗРУ должен быть подключен к сети, имеющей выход в интернет. На маршрутизаторе, выступающем в роли точки доступа и имеющем выход в интернет, необходимо настроить переадресацию соединений с портом 5000 с внешнего IP адреса на внутренний IP адрес зарядного устройства (заводская настройка: 192.168.1.237).

В программе «PowerMon» в настройках IP адреса (см. рис. 19) необходимо указать внешний IP адрес маршрутизатора.

4.4.7 Запуск программы

Перед первым запуском программы необходимо установить программное обеспечение в соответствии с п. 4.4.2.

Данные действия проводятся один раз и для последующей эксплуатации не требуются.

Для Windows запуск программы осуществляется запуском *.exe файла.

Для Android приложение появится в списке установленных приложений.

4.4.8 Описание основной экранной формы

Программа позволяет осуществлять одновременное управление и контроль несколькими устройствами.

Для перехода в режим одновременного управления и контроля служит кнопка . При её нажатии откроется экранная форма, показанная на рисунке 4.9.

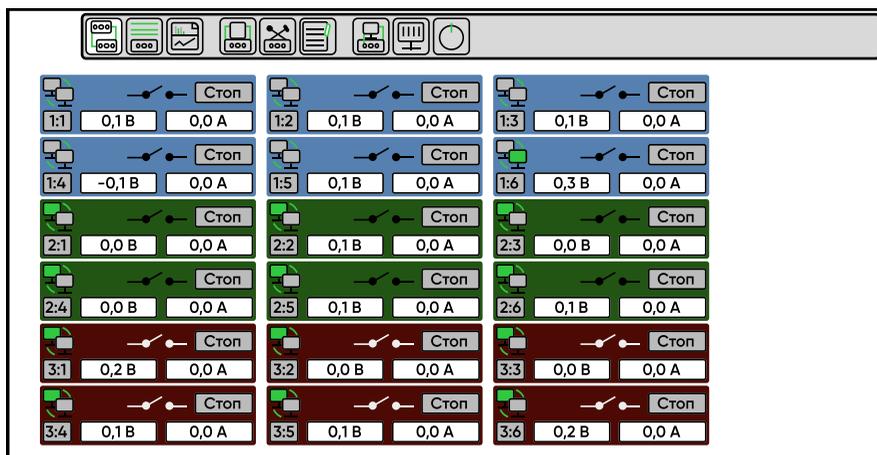


Рис. 4.9

По каждому устройству отображается информация, показанная на рисунке 4.10.

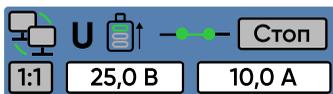


Рис. 4.10

По каждому устройству отображается выходной/входной ток и напряжение на клеммах, тип устройства.

Если устройство запущено, тогда становится активна кнопка «Stop» позволяющая прекратить заряд/разряд только на указанном устройстве.

Мнемосхемы сигнализируют о состоянии устройства и имеют следующие

значения:

- — выходное реле разомкнуто;
- — выходное реле замкнуто;
- ↑ — устройство отдаёт мощность (заряд);
- ↓ — устройство потребляет мощность (разряд);
- II — включена пауза;
- U — стабилизация напряжения (источник напряжения);
- I — стабилизация тока (источник тока);
- P — ограничение мощности;
- — ошибка;

4.4.9 Управление одним каналом

На рисунке 4.11 приведена основная экранная форма программы в режиме управления одним каналом.

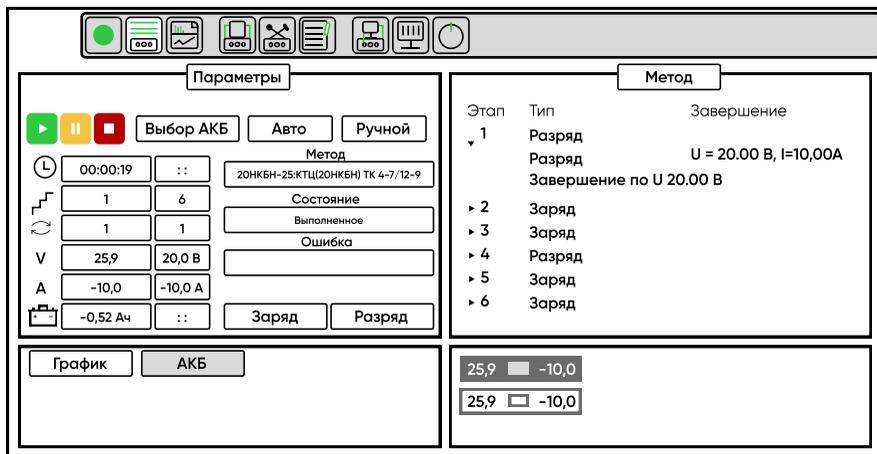


Рис. 4.9

Основная экранная форма разделена на основные части:

- кнопки управления;
- область информации о работе ЗРУ;
- информация об алгоритме заряда/разряда;
- график тока и напряжения / данные системы поаккумуляторного контроля
- область выбора устройства для управления.

Нажатие кнопки «**Выбор АКБ**» позволяет выбрать и указать модель АКБ, подключённой к изделию и задать режим её заряда/разряда (более детально см. п.4.4.11) для автоматического заряда/разряда. Нажатие кнопки «**Авто**» так же позволяет запустить метод автоматического заряда/разряда, но без указания конкретной модели АКБ, а задав только ёмкость и номинальное напряжение аккумулятора.

В поле системы поаккумуляторного контроля можно задать дельту напряжения и дельту температуры. В этом случае значения, которые отличаются от среднего на указанную величину (дельту температуры и/или напряжения), автоматически выделяются в таблице с показаниями.

Кнопки управления имеют следующие назначения:

-  - запуск
-  - приостановка (пауза)
-  - остановить работу
-  - сброс ошибки

В правой нижней части экрана отображаются устройства, которыми доступно управление. Активное устройство (то, которым в данный момент ведётся управление) выделено тёмным цветом.

В поле с описанием этапа отображается детальная информация по всем этапам метода. Каждое поле с описанием этапа содержит информацию о том, что будет выполняться на данном этапе (заряд, разряд или импульс), информацию о токе и напряжении заряда/разряда. Для импульсных режимов ещё отображается время импульсов

заряда и разряда. Также в данном поле отображается условие окончания этапа (перехода на следующий этап). Текущий (выполняемый) этап выделяется зелёным цветом. Данные по каждому этапу можно скрыть («свернуть») или отобразить («развернуть»), нажав на пиктограмму  . Выполняемый этап разворачивается автоматически.

При возникновении ошибки ниже поля «Состояние» появится сообщение об ошибке. Для сброса ошибки необходимо нажать  более подробно см. п.5.

В нижней левой части экрана могут отображаться либо значения с датчиков поаккумуляторного контроля (вкладка «АКБ»), либо графики тока и напряжения ЗРУ (вкладка «График»).

4.4.10 Запись методов во внутреннюю память ЗРУ

Для редактирования методов во внутренней памяти ЗРУ или удалённого пульта управления, необходимо включить режим отображения дополнительных данных об устройстве, нажав кнопку  .

На рисунке 4.12 приведена экранная форма программы в режиме загрузки методов в память ЗРУ.

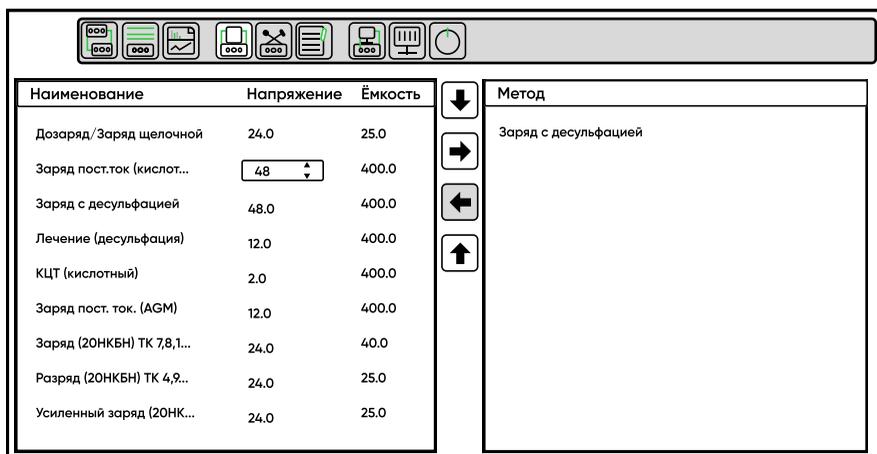


Рис. 4.12

Экранная форма разделена на 2 части:

- доступные для записи методы;
- формируемые для записи методы.

Перед записью методов в память ЗРУ необходимо сначала сформировать список загружаемых методов.

Рекомендуется начинать формировать список, прочитав методы, которые уже записаны в память ЗРУ. Для получения уже записанных в память методов, необходимо нажать кнопку «**Получить**» . При этом справа появится список методов, уже загруженных в память ЗРУ.

Если начать формировать список, не получив ранее записанные методы, то после записи новых методов старые будут удалены из памяти.

! При записи нового списка в память ЗРУ старые методы будут удалены. Для сохранения методов, загруженных ранее, необходимо перед формированием списка методов нажать кнопку «Получить» .

Для добавления нового метода к списку загружаемых в память, необходимо выбрать метод из списка доступных (в левой части), изменить значения номинального напряжения и ёмкости АКБ (не обязательно, т.к. значения напряжения и ёмкости АКБ можно изменить потом непосредственно на встроенном пульте управления ЗРУ) и нажать кнопку .

Для удаления метода из списка загружаемых методов, необходимо выбрать метод в правой части экрана и нажать кнопку .

После формирования необходимого списка методов для записи в память необходимо нажать кнопку «Записать» .

Чтобы убедиться, что методы записаны корректно, рекомендуется после записи нажать кнопку «Получить»  и проконтролировать, что список методов соответствует сформированному ранее.

4.4.11 Запуск заряда/разряда АКБ

Запуск заряда/разряда возможен в трёх режимах:

- ручной;
- автоматический без выбора модели АКБ;
- автоматический с указанием модели АКБ.

В ручном режиме контроль параметров должен выполнять сам оператор и корректировать ограничения тока и напряжения в зависимости от состояния аккумулятора.

В автоматическом режиме устройство самостоятельно корректирует значения токов и напряжений для оптимального заряда/разряда АКБ. Отличие режимов с выбором модели АКБ и без выбора модели АКБ заключается в том, что при выборе модели АКБ нет необходимости указывать номинальное напряжение и ёмкость аккумулятора, т.к. они заранее известны устройству. Просто в автоматическом методе (без указания модели АКБ) оператор должен указать номинальное напряжение и ёмкость подключенного аккумулятора.

Ручной режим.

Для запуска заряда или разряда в ручном режиме необходимо нажать кнопку «Ручной», как показано на рисунке 4.13.

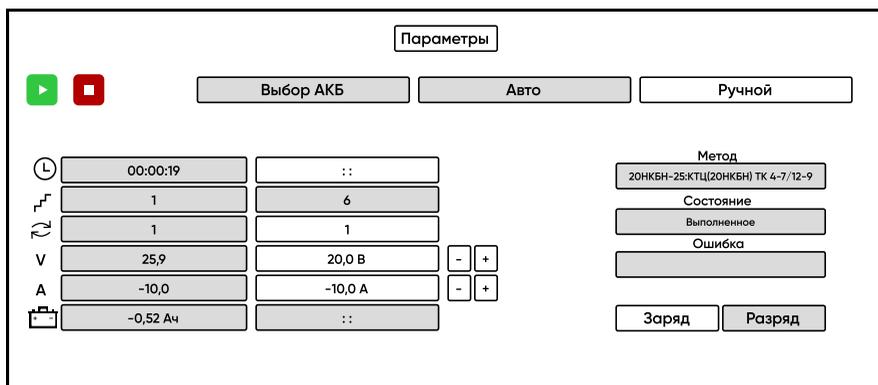


Рис. 4.13

С помощью кнопок «Заряд» и «Разряд» выбрать необходимый режим работы. Затем установить ограничение тока, напряжения в соответствующих полях, при необходимости задать ограничение времени (если не указывать ограничение времени, заряд/разряд будет длиться бесконечно).

Для запуска заряда/разряда необходимо нажать кнопку запуска  .

Автоматический режим.

Для запуска заряда или разряда в автоматическом режиме с выбором модели АКБ необходимо нажать кнопку «выбор АКБ», как показано на рисунке 4.14.

Наименование	Напряжение	Ёмкость
▼ Авиационные		25.0
▶ 12САМ28	24.0	400.0
▶ 12САМ55	24.0	400.0
▼ 20НКБН	24.0	400.0
Дозаряд/Заряд щелочной		
Заряд (20НКБН) ТК 7,8,12,13		
КТЦ(20НКБН) ТК 4-7/12-9/14-7/12	24.0	25.0
Новая (20НКБН) ТК5-6-7-9-7		
Переподготовка (20НКБН) ТК 4-7		

Напряжения			Токи				
Этап	2	Max U 40,00В	При I = 10,00А	Этап	2	Max I 10,00А	При U = 40,00А
Этап	1	Min U 20,00В	При I = 10,00А	Этап	3	Min I 5,00А	При U = 40,00А

Выбрать	Отмена
---------	--------

Рис. 4.14

Необходимо последовательно выбрать группу батарей, название батареи (нажав на соответствующую группу), после чего развернётся список доступных батарей, далее выбрать тип батареи и в развернувшемся списке выбрать необходимый метод обслуживания.

После выбора метода при необходимости проконтролировать максимальные и минимальные параметры выбранного метода (поле «**Напряжения**» и «**Токи**»).

Если необходимый тип батареи отсутствует в списке, то его можно добавить (см. п.4.4.12) или выбрать заряд, в автоматическом режиме без указания АКБ, для этого необходимо вернуться на основную экранную форму, нажав кнопку «**Отмена**». Для заряда/разряда без выбора модели АКБ, необходимо нажать кнопку «**Авто**» на основной экранной форме. Откроется окно выбора метода заряда, показанное на рисунке 4.15.

Наименование	Напряжение	Ёмкость
Дозаряд/Заряд щелочной	24,0	25,0
Заряд пост.ток (кислот...)	48	400,0
Заряд с десульфацией	48,0	400,0
Лечение (десульфация)	12,0	400,0
КЦТ (кислотный)	2,0	400,0

Напряжение	48,00	Ёмкость	400,00	Задайте ёмкость и напряжение!
------------	-------	---------	--------	-------------------------------

Напряжения			Токи				
Этап	2	Max U 40,00В	При I = 10,00А	Этап	2	Max I 10,00А	При U = 40,00А
Этап	1	Min U 20,00В	При I = 10,00А	Этап	3	Min I 5,00А	При U = 40,00А

Выбрать	Отмена
---------	--------

Рис. 4.15

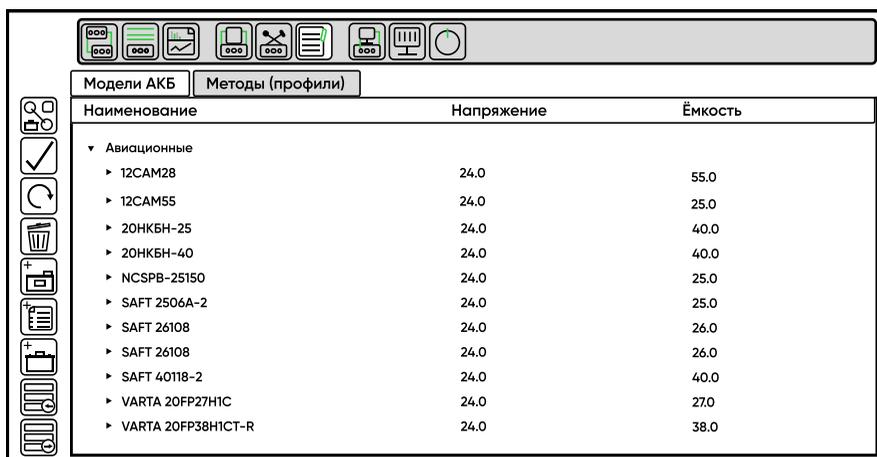
Указать необходимый метод заряда/разряда. Затем указать номинальное напряжение и ёмкость АКБ.

После задания всех параметров нажать кнопку «Выбрать». Отобразится основная экранная форма управления ЗРУ (см. рис. 4.11 или рис. 4.9).

Независимо от способа задания автоматического режима (с выбором модели АКБ или без выбора), запуск выбранного алгоритма происходит с основной экранной формы (см. рис. 4.11). После нажатия кнопки «Выбрать» на основной экранной форме в поле «Метод» (см. рис. 4.11) появляется название метода, а в правой части подробное описание этапов (ступеней) заряда/разряда. Нажатием кнопки  происходит запуск выбранного автоматического метода.

4.4.12 Добавление новой АКБ

Для добавления новой АКБ необходимо перейти в режим редактирования методов, нажав кнопку . Откроется экранная форма, показанная на рисунке 4.16.



Наименование	Напряжение	Ёмкость
Авиационные		
▶ 12CAM28	24.0	55.0
▶ 12CAM55	24.0	25.0
▶ 20НКБН-25	24.0	40.0
▶ 20НКБН-40	24.0	40.0
▶ NCSPB-25150	24.0	25.0
▶ SAFT 2506A-2	24.0	25.0
▶ SAFT 26108	24.0	26.0
▶ SAFT 26108	24.0	26.0
▶ SAFT 40118-2	24.0	40.0
▶ VARTA 20FP27H1C	24.0	27.0
▶ VARTA 20FP38H1CT-R	24.0	38.0

Рис. 4.16

Перед началом добавления АКБ необходимо зайти в группу, внутрь которой надо добавить новую АКБ, затем выбрать наиболее близкую по характеристикам батарею и нажать кнопку «Создать копию» . Если наиболее близкая по параметрам батарея отсутствует, то выбрать группу, в которую надо добавить батарею и нажать кнопку «Создать» . После этого появится либо копия выбранной батареи, либо новая батарея. Далее необходимо отредактировать название, номинальное напряжение батареи и ёмкость, как показано на рисунке 4.17.

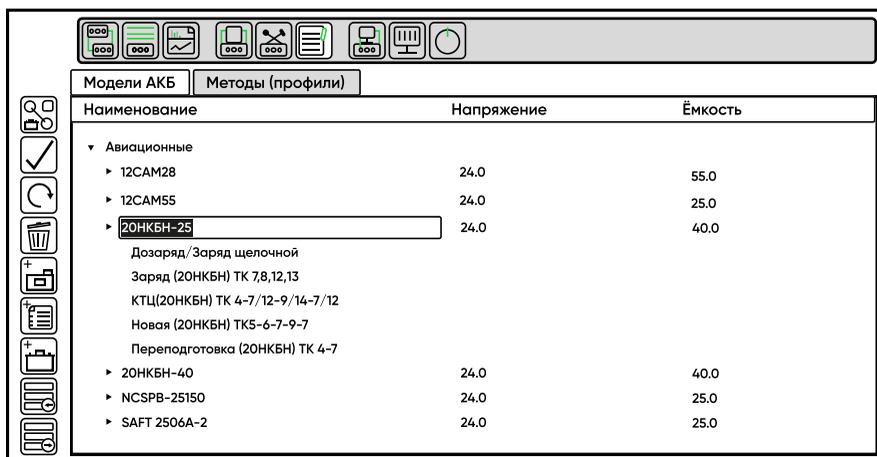


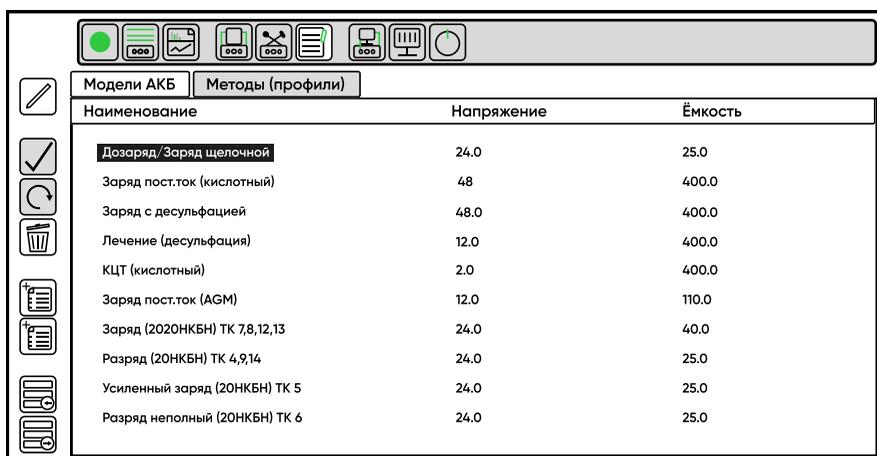
Рис. 4.17

После этого батарея появится в списке. Необходимо проконтролировать методы, которые доступны для работы с ней. Если добавлялась новая батарея, то список доступных для батареи методов будет пуст. Для изменения списка методов доступных для работы с батареей, необходимо нажать кнопку .

При нажатии на эту кнопку в правой части появится список всех доступных методов. Далее нажимая кнопки  и  можно добавить нужный метод или удалить ненужный соответственно. Для того чтобы скрыть поле добавления/удаления методов необходимо повторно нажать кнопку .

4.4.13 Редактирование алгоритма заряда/разряда

В случае, если в списке отсутствует желаемый алгоритм обслуживания АКБ, то его можно создать самостоятельно. Для этого необходимо перейти в режим редактирования методов, нажав вкладку «Методы (профили)» (см. рис. 4.16) После этого экранная форма примет вид, показанный на рисунке 4.18.



Наименование	Напряжение	Ёмкость
Дозаряд/Заряд щелочной	24.0	25.0
Заряд пост.ток (кислотный)	48	400.0
Заряд с десульфацией	48.0	400.0
Лечение (десульфация)	12.0	400.0
КЦТ (кислотный)	2.0	400.0
Заряд пост.ток (AGM)	12.0	110.0
Заряд (2020НКБН) ТК 7,8,12,13	24.0	40.0
Разряд (20НКБН) ТК 4,9,14	24.0	25.0
Усиленный заряд (20НКБН) ТК 5	24.0	25.0
Разряд неполный (20НКБН) ТК 6	24.0	25.0

Рис. 4.18

Для запуска редактора нажать кнопку «Редактировать метод»  , после чего появится окно редактора метода (Рис. 4.19). Для добавления нового метода необходимо нажать кнопку «Добавить»  – создается пустой метод, или выбрать из списка какой-нибудь метод и нажать кнопку «Создать копию метода» .

Модели АКБ | Методы (профили)

Название метода
 Дозаряд/Заряд щелочной

Напряжение батареи, В: Дозаряд/Заряд щелочной
 Ёмкость (С), А*ч: 24,00
 Макс. ток, А: 25,00 % от С: 100,0000 %
 Длительность: 020:00:00
 Число циклов: 1

Этапы: + - ↓ ↑

№	Тип	Комментарий
• 1	Заряд	
	Заряд	U=31,00 В, I=2.50 А
	Завершение по U	20.00 В
• 2	Заряд	
• 3	Заряд	

Тип этапа

Заряд | Разряд | Разряд | Пауза

Заряд | Разряд

U (В): 25,00 | I (А): 2,5 | U (В): -- | I (А): --
 Время заряда (сек): 2,5 | Время заряда (сек): 0

Дополнительные параметры этапа

Замер ёмкости Проверка состояния

Завершение этапа

По времени: 0 час | 0 мин | 0 сек
 По току: --
 По напряжению: 20,00 В
 По изм. напряжения: --
 По температуре: --
 По ёмкости: --
 По напр. элемента: --

Рис. 4.19

В поле названия вводится уникальное название метода. Рекомендуется вводить название, отражающее суть метода, например: «Щелочная АБ» или «Разряд», «Импульсный заряд АБ» и т.д.

Параметры «Напряжение батареи» и «Ёмкость» – это номинальное напряжение и ёмкость батареи, для которой редактируется или создаётся метод. Ниже указывается максимальный зарядный ток допустимый для этого метода применительно к данной батарее (% от ёмкости рассчитается автоматически), либо указывается ток в процентах от ёмкости (в этом случае значение тока в амперах рассчитывается автоматически). Указанные параметры напряжения, ёмкости и тока (выраженные в амперах и % от ёмкости) являются базовыми для всех параметров указываемых далее при редактировании этапов. Все токи и напряжения всех этапов привязываются к параметрам в данных полях в процентном отношении.

Это сделано для удобства при эксплуатации.

При добавлении новой модели АКБ параметры напряжения, ёмкости и тока задаются применительно к данной модели АКБ, при этом все параметры метода пересчитываются в процентном соотношении «**ток модели АКБ/ток метода**» и «**напряжение модели АКБ/напряжение метода**». Такой подход не требует создавать для каждой модели свой метод, достаточно, например, создать общий метод заряда кислотной АКБ, а потом для каждой модели просто указать её напряжение и ёмкость, при этом параметры тока и напряжения заряда для этой модели рассчитаются автоматически.

Параметр «**Длительность**» предназначен для предотвращения бесконечного заряда АКБ, в случае её повреждения или неверного задания условий окончания заряда. Рекомендуется этот параметр задавать в 1,5 раза больше расчётного времени заряда. Например, создан метод для аккумулятора ёмкостью $100\text{А}^*\text{ч}$, при этом ток заряда указан 50А , тогда расчётное время заряда будет $100/50=2$ часа. В поле необходимо указать $2*1.5=3\text{ч}$. В случае если АКБ повреждена и не может набрать заданную ёмкость, то через 3 часа заряд будет прекращён по истечении максимального времени метода.

Поле «**Число циклов**» предназначено для включения режима повтора метода заданное количество раз.

Кнопки «**Добавить**» \oplus , «**Удалить**» \ominus служат для добавления и удаления этапов (ступеней) редактируемого метода соответственно.

Кнопки «**вниз**»  и «**вверх**»  служат для изменения очередности следования этапов. Этапы начинают выполняться с верхнего и движутся к низу по порядку.

Для редактирования параметров этапа служат поля в правой части формы редактирования метода.

Кнопки «**Заряд**», «**Разряд**», «**Пауза**», «**Импульс**» задают функции, которые будут выполняться зарядным/разрядным модулем на данном этапе (ступени). В случае выбора «**Заряд**» или «**Разряд**» будет осуществляться заряд или разряд АКБ соответственно. Ток заряда или разряда задаётся в поле справа от соответствующих кнопок.

При выборе «**Импульс**» будут чередоваться импульс заряда с импульсом разряда. Ток и напряжение заряда/разряда задаются в полях справа от кнопки «**Импульс**».

Длительности импульсов задаются в поле «**Время заряда/разряда**». Допускается указывать ток заряда или разряда равным 0А, в этом случае будет осуществляться только заряд или только разряд импульсами тока. Пользователь может указать несколько параметров окончания этапа:

- 1. По току:** этап завершается, если ток заряда начал снижаться и достиг заданной величины. Данный признак характерен для кислотных АКБ, где заряд осуществляется сначала током, а потом при достижении нужного напряжения АКБ, ток заряда начинает снижаться.
- 2. По напряжению:** прекращение этапа происходит при достижении заданного напряжения.

3. По температуре: температура АКБ достигла заданного значения. При наличии данных от системы поаккумуляторного контроля, учитываются значения с каждого канала по схеме «ИЛИ» (т.е. достаточно, чтобы на любом из каналов температура достигла заданной).

4. По изменению напряжения: данный признак окончания характерен для щелочных АКБ. Для таких АКБ зарядное напряжение на клеммах постоянно растёт до тех пор, пока АКБ не наберёт 100% ёмкости, после этого происходит заметная просадка напряжения на клеммах АКБ и разогрев АКБ. В данном признаке указывается, насколько должно уменьшиться напряжение АКБ, чтобы зафиксировать момент окончания заряда.

5. По времени: окончание этапа происходит по истечении заданного времени.

6. По ёмкости: окончание заряда/разряда происходит при передаче/получении к/от АКБ заданной ёмкости.

7. По напряжению элемента: прекращение этапа происходит при достижении заданного напряжения на любом из аккумуляторов в составе батареи (данные, получаемые от системы поаккумуляторного контроля). Если система поаккумуляторного контроля не подключена, то установка или отключение данного признака не влияет на работу алгоритма.

Задание непосредственно параметров окончания к выбранным признакам окончания вводится рядом с кнопкой-переключателем выбора признака окончания

и становится доступной только если тот или иной признак окончания выбран.

Допускается задавать несколько условий окончания для одного этапа. В этом случае этап будет прекращён, если выполнится хотя бы одно из условий. Например, для щелочной АКБ можно задать два условия окончания: по изменению напряжения и по времени. В этом случае этап закончится, если система зафиксирует просадку напряжения на клеммах АКБ или истечёт время, выделенное для данного этапа (ступени).

Флаги **«Замер ёмкости»** и **«Проверка состояния»** служат для указания, что данный этап контрольный с замером ёмкости или этап проверки состояния АКБ соответственно.

Для выхода из редактора методов необходимо повторно нажать кнопку **«применить»**  или **«отмена»**  при этом сделанные изменения либо сохраняются либо вернутся к первоначальным значениям соответственно.

4.4.14 Построение отчёта

По окончании обслуживания АКБ автоматически формируется отчёт о результатах.

Для получения данных отчёта необходимо нажать кнопку  (см. рис. 4.11). Откроется экранная форма, показанная на рисунке 4.20.

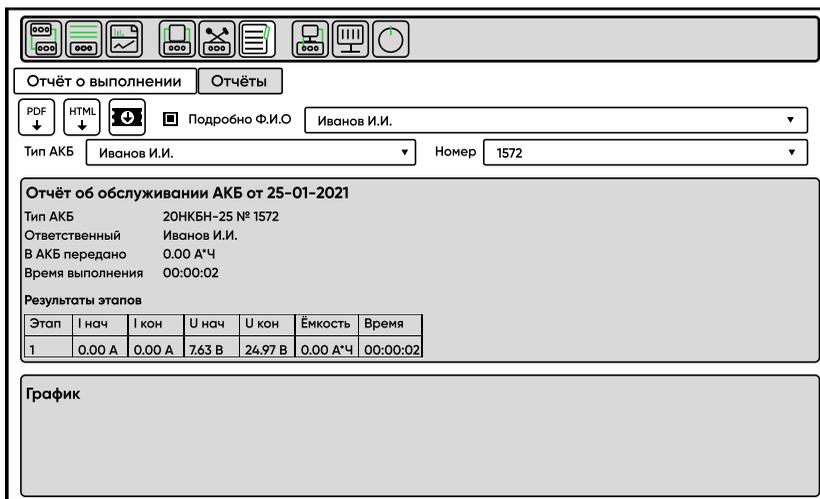


Рис. 4.20

Данные о текущей работе ЗРУ (последнем цикле) находятся во вкладке «**Отчёт о выполнении**».

Во вкладке «**Отчёты**» находятся данные о предыдущих циклах обслуживания, а также база данных пользователей, моделей АКБ и серийных номеров.

Для отображения подробных данных о результатах выполнения этапов необходимо установить флаг Подробно

Чтобы кнопка сохранения отчёта  стала доступной, а также в отчёте появились данные об аккумуляторной батарее и операторе, необходимо указать фамилию, имя и отчество человека, проводившего обслуживание, тип АКБ, серийный номер аккумулятора. Эти данные выбираются из соответствующих выпадающих списков. Если в списке нет нужных данных, то их можно добавить, это делается на вкладке «**Отчёты**» (см. далее). Построенный отчёт можно сохранить в pdf файл (кнопка ) или HTML файл (кнопка )

! Для того чтобы отчёт сохранился для дальнейшей работы его надо сохранить в БД, нажав кнопку . Если не сохранить отчёт в БД, то при следующем запуске ЗРУ данные об отчёте будут потеряны!

Сохранённые ранее отчёты, а также таблицы с пользователями, типами АКБ и серийными номерами доступны на вкладке «Отчёты» (рисунок 4.21).

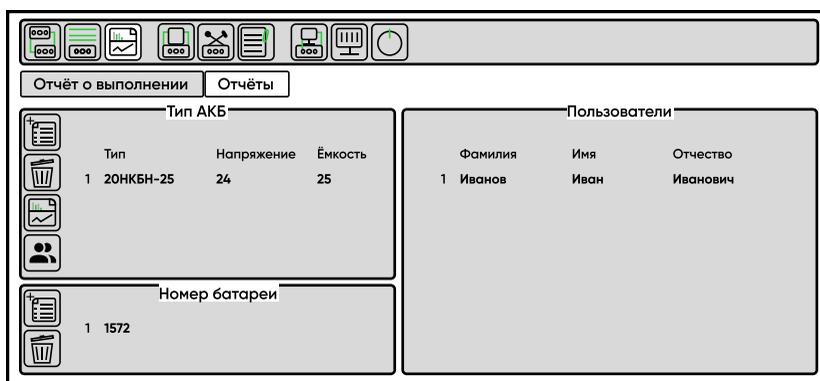


Рис. 4.21

В левой части находятся данные обо всех батареях и их номерах. В правой части находится либо таблица пользователей, либо информация обо всех сохранённых отчётах. Чтобы переключиться на таблицу пользователей, необходимо нажать кнопку . Чтобы переключиться

на отчёты об обслуживании АКБ, необходимо нажать кнопку , в этом случае экранная форма примет вид, показанный на рисунке 4.22.

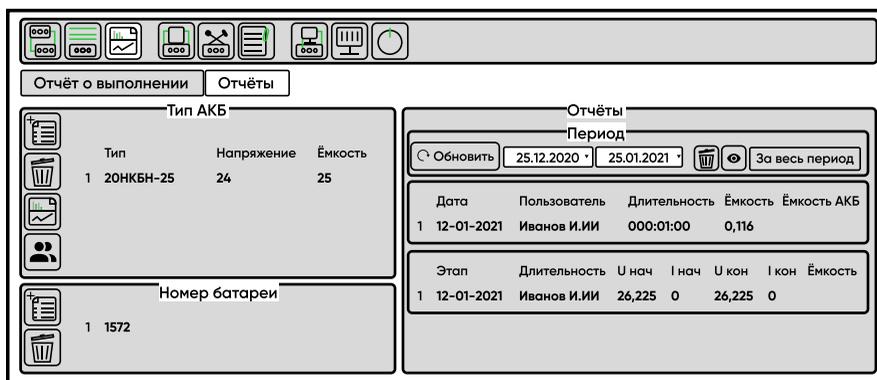


Рис. 4.22

Для включения фильтра по типу АКБ или номеру, достаточно в левой части выбрать нужный тип и/или номер. Также можно указать период, за который надо найти отчёты. Для печати отчёта необходимо нажать кнопку предпросмотра , откроется окно предпросмотра, показанное на рисунке 4.23

PDF
↓

HTML
↓

Подробно

Отчёт об обслуживании АКБ от 25-01-2021

Тип АКБ 20НКБН-25 № 1572
 Ответственный Иванов И.И.
 В АКБ передано 0.00 А*ч
 Время выполнения 00:00:02

Результаты этапов

Этап	Этап	Нач	Нач	Кон	Кон	Нач	Нач	Кон	Кон	Ёмкость	Ёмкость	Время	Время
1	1	0.00 А	0.00 А	0.00 А	0.00 А	7.63 В	7.63 В	24.97 В	24.97 В	0.00 А*ч	0.00 А*ч	00:00:02	00:00:02

Заккрыть

Рис. 4.23

Флаг Подробно скрывает или отображает данные о выполнении этапов. Построенный отчёт можно сохранить в pdf файл (кнопка ) или HTML файл (кнопка )

4.4.15 Настройка ЗРУ

Окно настройки устройства вызывается нажатием кнопки . После чего откроется экранная форма с информацией о ЗРУ, показанная на рисунке 4.24.

Окно настройки устройства вызывается нажатием кнопки . После чего откроется экранная форма с информацией о ЗРУ, показанная на рисунке 4.24.

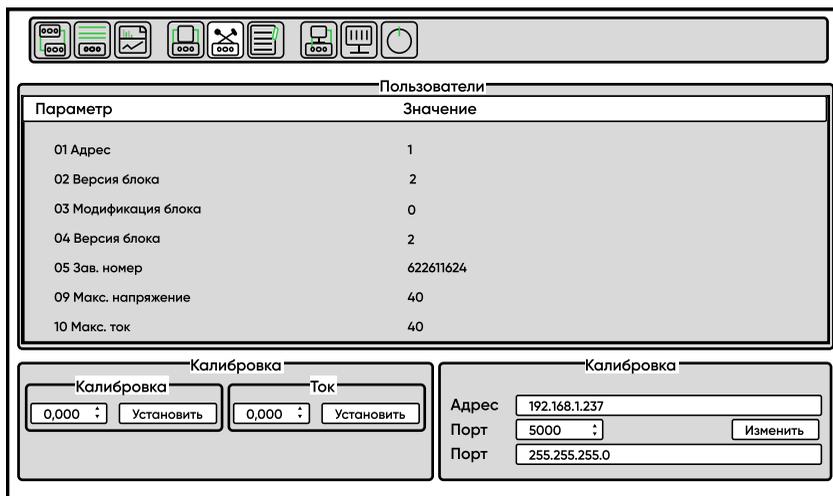


Рис. 4.24

В основной части окна отображается информация о зарядном устройстве. В зависимости от модели и версии программного обеспечения в таблице может быть различный набор данных.

Для настройки служит поле «**ТСР**». Данное поле доступно к редактированию только на изделиях, оснащённых интерфейсом Ethernet для удалённого контроля.

Также в данном окне присутствуют поля для калибровки, более подробно см. п.4.5.

4.5 Калибровка

4.5.1 Общие сведения

Калибровка изделия проводится с целью обеспечить необходимую точность измерения тока и напряжения.

Калибровку изделия следует проводить 1 раз в год.

Данные о калибровке вносятся в паспорт изделия. Калибровка изделия заключается в корректировке коэффициентов пересчёта относительных величин, получаемых от аналого-цифрового преобразователя (далее по тексту АЦП) в реальные значения тока и напряжения. Пересчёт осуществляется по формуле:

$$U(I) = K * (adc + B) / 10^D$$

где **adc** – значение, получаемое от АЦП.

Калибровка заключается в сравнении показаний тока и напряжения с данными дополнительных заранее откалиброванных (поверенных) приборов и внесении поправок в коэффициенты пересчёта в случае необходимости.

4.5.2 Перечень оборудования

Для калибровки изделия требуются следующие приборы:

- амперметр с пределом измерения тока не менее 10А и погрешностью измерения не более 0,5%;
- вольтметр с пределом измерения напряжения не менее 40В и погрешностью измерения не более 0,5%.
- аккумуляторная батарея 20НКБН-25.

! Измерительные приборы должны иметь акт поверки или калибровки, действительный на дату проведения калибровки ЗРУ.

Допускается использовать иные аккумуляторные батареи с номинальным напряжением 24В, обеспечивающие ток заряда и ток разряда не менее 10А в течении времени не менее 5 минут

4.5.3 Порядок калибровки

- Амперметр подключить последовательно, между ЗРУ и АКБ, а вольтметр параллельно;
- Убедиться, что показания напряжения вольтметра более 20В. Сравнить показания напряжения на вольтметре с показаниями напряжения на ЗРУ, в случае расхождения показаний более чем на 0,5В, провести корректировку коэффициентов напряжения в соответствии с п. 4.5.4.
- Выбрать ручной заряд АКБ, установить ограничение напряжения 40В, установить ограничение тока 9,5А. Включить заряд (см. п.4.4.11). Сравнить показания тока на амперметре с показаниями тока заряда на ЗРУ, в случае расхождения показаний более чем на 0,5А, провести корректировку коэффициентов тока заряда в соответствии с п. 4.5.4.

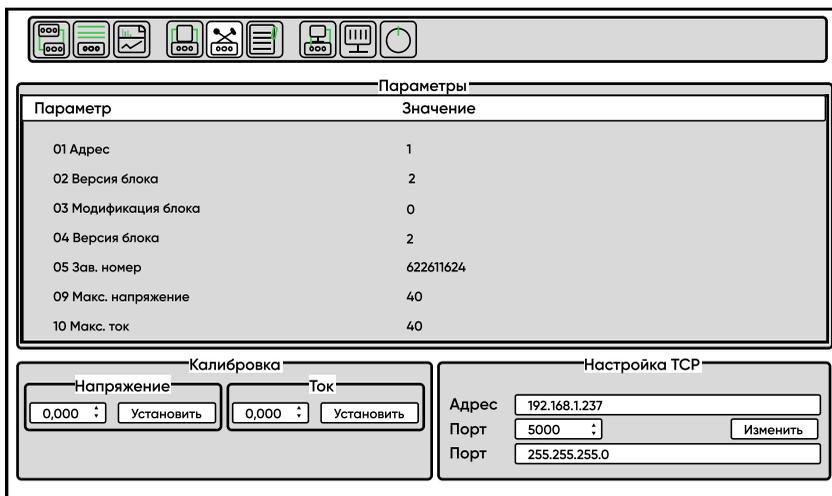
- Выбрать ручной разряд АКБ, установить ограничение напряжения 20В, установить ограничение тока минус 9,5А. Включить разряд (см. п.4.4.11). Сравнить показания тока на амперметре с показаниями тока разряда на ЗРУ, в случае расхождения показаний более чем на 0,5А, провести корректировку коэффициентов тока разряда в соответствии с п. 4.5.4.

4.5.4 Корректировка коэффициентов

Калибровка выполняется в окне настройки устройства.

Для переключения на это окно необходимо нажать кнопку 

После нажатия откроется форма с настройками, представленная на рисунке 4.25.



The screenshot shows a software interface with a top toolbar containing icons for various functions. Below the toolbar is a 'Параметры' (Parameters) section with a table of device settings. At the bottom, there are two main sections: 'Калибровка' (Calibration) and 'Настройка TCP' (TCP Settings).

Параметр	Значение
01 Адрес	1
02 Версия блока	2
03 Модификация блока	0
04 Версия блока	2
05 Зав. номер	622611624
09 Макс. напряжение	40
10 Макс. ток	40

Калибровка

Напряжение: 0,000 [Установить] | Ток: 0,000 [Установить]

Настройка TCP

Адрес: 192.168.1.237
 Порт: 5000 [Изменить]
 Порт: 255.255.255.0

Рис. 4.25

Порядок калибровки напряжения:

- 1.** В поле «**Напряжение**» ввести реальные показания напряжения, измеренные поверенным прибором на клеммах АКБ.
- 2.** Нажать кнопку «**Установить**».
- 3.** Убедиться, что показания напряжения в программе стали соответствовать показаниям прибора.

Порядок калибровки тока:

- 1.** Запустить заряд или разряд в соответствии с п.4.4.11.
- 2.** В поле «**Ток**» ввести реальные показания тока, измеренные поверенным прибором.
- 3.** Убедиться, что показания тока в программе стали соответствовать показаниям прибора.

5. Порядок выключения АЗРУ

Если АЗРУ управляется с помощью ПК, то выключение может быть полным с прекращением заряда/разряда, либо может быть только выключение ПК, при этом ЗРУ продолжит выполнять заряд/разряд.

Изделие имеет следующий порядок полного выключения:

- 1.** Прекратить заряд/разряд, если он выполняется.
- 2.** Отключить АКБ (отключать необходимо зажимы от клемм АКБ).

3. Выключить основной автомат питания.

4. Завершить работу «PowerMon» и выключить ПК.

При выключении только ПК, пункты 1–3 не выполняются.

6. Перечень возможных неисправностей

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



Рис. 14.1

Сброс ошибки осуществляется повторным нажатием кнопки «Сброс» на ЗРУ. После сброса ошибки ЗРУ 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 6.1.

Таблица 6.1 – Возможные неисправности ЗРУ

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
Не удаётся запустить программу заряда АКБ	Повреждён кабель подключения к ЗРУ	Восстановить кабель подключения к ЗРУ
	Не установлено соединение с ЗРУ	Установить соединение с ЗРУ
Ошибка «Нагрузка не подключена»	Неверно задан алгоритм заряда	Выбрать правильный алгоритм заряда (см. п.4.2, п.4.4.11)
	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 ЗРУ

Устранить короткое
замыкание

Неисправность ЗРУ

Обратиться
к производителю

Ошибка «Ошибка
выравнивания
напряжения»

Зарядное устройство
несмогло достичь
напряжения АКБ перед
замыканием реле

Повторно запустить
ЗРУ

Неисправность
выпрямителя

Обратиться
к производителю

Ошибка
«Превышено
напряжение
на выходе»

К ЗРУ подключен АКБ
с напряжением выше
допустимого

Подключить
допустимый АКБ

Ошибка
«Неверные
параметры
этапа»

В ЗРУ передан
некорректный
метод заряда

Проверить
и отредактировать
метод заряда

Ошибка
«Операция
не может быть
выполнена»

В ЗРУ передан
некорректный
метод заряда

Проверить
и отредактировать
метод заряда

Ошибка выполнения
автомата управления
в программе
контроллера

Обратиться
к производителю

7. Техническое обслуживание

7.1 Общие указания

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

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

7.2 Меры безопасности при техническом обслуживании

В конструкции АЗРУ 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.

7.3 Порядок технического обслуживания

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

Перечень основных проверок технического состояния и ремонтов АЗРУ 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 выводится 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 НКУ проверьте состояние подстанции, в том числе:

- состояние кабельных каналов;
- исправность дверей и запирающих устройств;
- исправность присоединений АЗРУ 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 АЗРУ. Проверьте исправность и работоспособность устройств вентиляции, а также аппаратуры автоматического управления ими.

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

7.4 Текущий ремонт

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

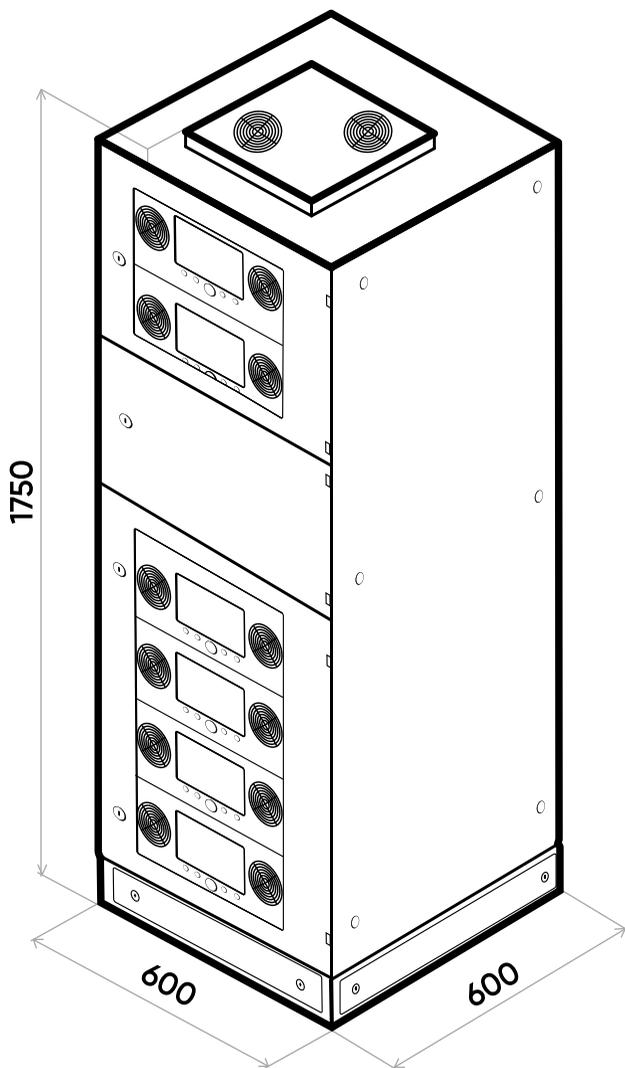
❗ Перед проведением работ, связанных с заменой аппаратуры АЗРУ снять напряжение 220В/50Гц 1Ф или 380В/50Гц 3Ф на входе шкафа путем отключения питающего напряжения соответствующим выключателем со стороны источника питания, вывесить запрещающий знак, и убедиться в отсутствии напряжения на вводе шкафа.

- При **неисправных АВ** снять лицевую панель, убедиться в отсутствии напряжения на входных клеммах АВ 1QF «Ввод». Отключить провода с неисправного элемента. Снять его с DIN-рейки, установить исправный элемент, подсоединить провода.

- 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 ЗРУ**, отключить разъемы от ЗРУ. Отсоединить от соответствующей клеммной колодки провода питания ЗРУ. Отсоединить кабель соединения с дисплеем от разъема ЗРУ. Снять ЗРУ, открутив его от вертикальных реек шкафа. Установить исправное ЗРУ на свое место и закрепить. Произвести все соединения и сборку в обратном порядке.
- При **неисправном вентиляторе**, отсоединить провода питания от входных контактов вентилятора. Отвернуть винты, крепящих вентилятор к крыше АЗРУ. Снять вентилятор. Установить исправный, произведя действия по установке и подключению вентилятора в обратном порядке.

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

8. Габаритный чертеж АЗРУ





www.ensy.tech