

## СОГЛАСОВАНО

Начальник ФГБУ  
«ГНМЦ» Минобороны России

Т.Ф. Мамлеев

« 2 » 11 2022

М.п.

## Государственная система обеспечения единства измерений

# Станции автоматизированные зарядно-разрядные для авиационных аккумуляторных батарей АЗРС-21ЛС

## Методика поверки

МП ЛСГК.421457.001

2022 г.

## 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика распространяется на станции автоматизированные зарядно-разрядные для авиационных аккумуляторных батарей АЗРС-21ЛС (далее – станции АЗРС-21ЛС), изготовленные АО «ЛазерСервис», и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

1.2 Прослеживаемость к государственным первичным эталонам единиц величин обеспечивается в соответствии с:

государственной поверочной схемой для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвигущей силы, утвержденной Приказом Росстандарта № 3457 от 30.12.2019 к государственному первичному эталону единицы электрического напряжения ГЭТ 13-01;

государственной поверочной схемой для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от  $1 \cdot 10^{-16}$  до 100 А, утвержденной Приказом Росстандарта № 2091 от 01.10.2018 к государственному первичному эталону постоянного электрического тока ГЭТ 4-91;

государственной поверочной схемой для средств измерений времени и частоты, утвержденной Приказом Росстандарта № 2360 от 26.09.2022 к государственному первичному эталону единиц времени, частоты и национальной шкалы времени ГЭТ 1-2022;

ГОСТ 8.558-2009 «Государственная поверочная схема для средств измерений температуры» к государственному первичному эталону единицы температуры – кельвина в диапазоне (0,3 – 273,16)К ГЭТ 35-2021 и государственному первичному эталону единицы температуры в диапазоне от 0 до 3200 °C ГЭТ 34-2020.

1.3 Реализация методики поверки осуществляется методом прямых измерений, методом косвенных измерений и методом сличения.

## 2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

2.1 При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики	Проведение операции при	
		первичной поверке и после ремонта	периодической поверке
1 Внешний осмотр средства измерений	6	Да	Да
2 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	7	Да	Да
3 Проверка программного обеспечения средства измерений	8	Да	Да

Продолжение таблицы 1

Наименование операции	Номер пункта методики	Проведение операции при	
		первичной поверке и после ремонта	периодической поверке
4 Определение метрологических характеристик средства измерений	9	Да	Да
4.1 Определение абсолютной погрешности измерения электрического напряжения постоянного тока в режиме заряда	9.1	Да	Да
4.2 Определение абсолютной погрешности измерения силы постоянного электрического тока	9.2	Да	Да
4.3 Определение абсолютной погрешности измерения напряжения постоянного электрического тока аккумулятора устройством поаккумуляторного контроля	9.3	Да	Да
4.4 Определение абсолютной погрешности измерения времени	9.4	Да	Да
4.5 Определение абсолютной погрешности измерения температуры электролита	9.5	Да	Да
5 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	10	Да	Да

2.2 Допускается проведение поверки отдельных измерительных каналов, для меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений в соответствии с заявлением владельца СИ, с обязательным указанием в паспорте станции АЗРС-21ЛС и (или) в свидетельстве о поверке информации об объеме проведенной поверки.

2.3 СИ утвержденного типа, входящие в состав станции АЗРС-21ЛС (шунты 75ШП), должны быть поверены в установленном порядке до проведения поверки станции АЗРС-21ЛС.

### 3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С ..... от 10 до 25;
- относительная влажность воздуха, % ..... от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа ..... от 86,6 до 106,7;
- напряжение питающей сети, В ..... от 198 до 242;
- частота питающей сети, Гц ..... от 49,5 до 50,5.

## 4 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

4.1 При проведении поверки должны применяться средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Основные и вспомогательные средства поверки

Наименование, обозначение	Номер пункта Методики	Метрологические и технические требования к средствам поверки
Основные средства поверки		
1. Вольтметр универсальный В7-81	3.1, 9.1, 9.2	Рег. № 36478-07, диапазон измерений напряжения переменного тока от 10 мВ до 750 В, пределы допускаемой относительной погрешности измерений напряжения переменного тока $\pm(0,05 \div 0,5)\%$ , диапазон измерений напряжения постоянного тока от 10 мкВ до 1000 В, пределы допускаемой относительной погрешности измерений напряжения постоянного тока $\pm (0,0025 \div 0,01)\%$
2. Калибратор универсальный Н4-11	9.3	Рег. № 25610-03, диапазон воспроизведения напряжения постоянного тока от 0,1 мВ до 600 В, пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока $\pm (0,05 \div 0,1)\%$
3. Секундомер электронный с таймерным выходом СЧЕТ-1М	9.4	Рег. № 40929-09, диапазон измерения интервалов времени от 0,01 с до 99999,9 с, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения интервалов времени $\pm (6 \cdot 10^{-5} \cdot T_{изм.} + 0,1\text{ с})$
4. Термометр ртутный стеклянный лабораторный ТЛ-5 № 2	9.5	Рег. № 00299-11, диапазон измерений температуры от 0 °C до 105 °C, цена деления 0,5 °C
5. Термостат переливной прецизионный ТПП-1	9.5	Рег. № 33744-07, диапазон воспроизводимых температур от минус 70 °C до 300 °C, нестабильность поддержания температуры $\pm 0,01\text{ °C}$
Вспомогательные средства поверки		
1. Прибор комбинированный Testo 622	3.1	Рег. № 53505-13, диапазон измеряемых температур от минус 10 °C до 60 °C, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения температуры $\pm 0,4\text{ °C}$ , диапазон измеряемой влажности от 10 % до 95 %, пределы допускаемой относительной погрешности измерения влажности $\pm 3\%$ , диапазон измеряемого давления от 30 до 120 кПа, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения давления $\pm 5\text{ гПа}$

4.2 Применяемые средства поверки должны быть исправны, средства измерений поверены и иметь действующие документы о поверке.

4.3 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемой станции АЗРС-21ЛС с требуемой точностью.

## 5 ТРЕБОВАНИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, предусмотренные «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», а также изложенные в технической документации на станцию АЗРС-21ЛС, в технической документации на применяемые при поверке эталоны, СИ и вспомогательное оборудование.

5.2 Все подключения между приборами необходимо проводить при обесточенном выходе станции АЗРС-21ЛС и применяемых средств поверки.

## 6 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

При внешнем осмотре установить соответствие станции АЗРС-21ЛС требованиям технической документации изготовителя. При внешнем осмотре убедиться в:

- отсутствии механических повреждений;
- отсутствии признаков несанкционированного вмешательства (целостность клейм или защитных наклеек);
- чистоте разъемов (при необходимости провести очистку);
- исправности кабелей измерительных и кабелей питания;
- четкости маркировки, соответствия заводского номера указанному в паспорте СИ.

Проверить комплектность станции АЗРС-21ЛС в соответствии с технической документацией изготовителя.

Результаты внешнего осмотра считать положительными, если станция АЗРС-21ЛС удовлетворяет вышеперечисленным требованиям, комплектность станции АЗРС-21ЛС полная. В противном случае поверка не проводится до устранения выявленных недостатков.

## 7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

7.1 Выполнить следующие подготовительные работы:

- выполнить операции, оговоренные в технической документации на станцию АЗРС-21ЛС по ее подготовке к использованию (п. 2.4 Руководства по эксплуатации ЛСГК.421457.001 РЭ);
- выдержать станцию АЗРС-21ЛС в выключенном состоянии в условиях, указанных в п. 3.1, в течение не менее 8 ч. Контроль условий поверки осуществлять с помощью СИ, приведенных в таблице 2;
- выполнить операции, оговоренные в технической документации на применяемые средства поверки по их подготовке к измерениям;
- включить средства поверки в сеть питания и выдержать их во включенном состоянии в течение времени, указанного в их эксплуатационной документации, для установления рабочего режима.

### 7.2 Опробование

Выполнить нижеперечисленные операции (более подробно см. п. 2.5 Руководства по эксплуатации ЛСГК.421457.001 РЭ):

- подсоединить станцию АЗРС-21ЛС к сети электропитания;

– перевести выключатели всех дифференциальных автоматов, расположенных на задней панели станции АЗРС-21ЛС, в верхнее положение;

– запустить ИБП, нажав на его передней панели кнопку «»;

– включить проверяемое ЗРУ, нажав кнопку «» с зеленой подсветкой «включения/выключения», расположенную на его лицевой панели;

– включить ПК, нажав клавишу «ON/OFF» на его лицевой панели;

– вытянуть консоль пользователя до упора, до момента постановки ее на фиксатор.

Открыть консоль, потянув ручку вверх, и включить ее кнопкой «STANDBY»;

– дождаться запуска операционной системы Windows. Работа с операционной системой и ПО-174 осуществляется с помощью тачпада и клавиатуры консоли пользователя;

– навести курсор мыши на пиктограмму «AZRS-21LS.exe», расположенную на рабочем столе Windows и запустить ПО-174 двойным нажатием левой кнопки тачпада. На экране консоли откроется диалоговое окно «Выбор языка», рисунок 1;

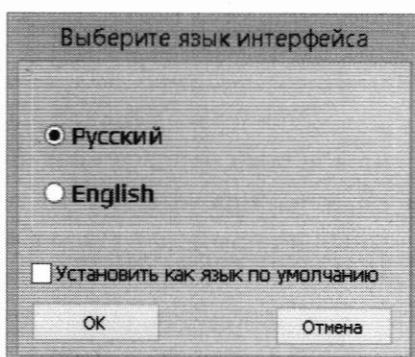


Рисунок 1 - Вид окна выбора языка программы

Примечание. Если пиктограмма на рабочем столе ПК отсутствует, запустить файл AZRS-21LS.exe непосредственно из папки C:\AZRS-21LS.

– после выбора языка на экране консоли откроется диалоговое окно «Авторизация», рисунок 2.

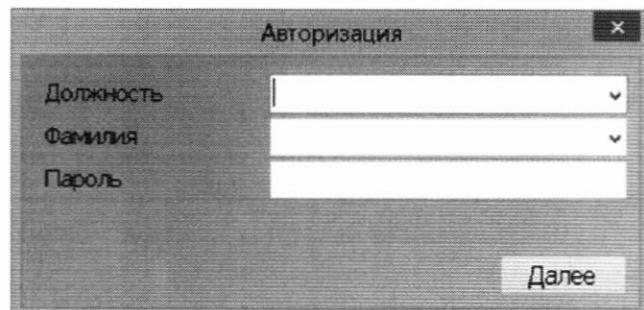


Рисунок 2 - Вид окна «Авторизация»

– заполнить поля окна «Авторизация», рисунок 3:

- в поле «Должность» из выпадающего списка выбрать должность Старшего оператора;

- в поле «Фамилия» из выпадающего списка выбрать «Admin»;

- в поле пароль ввести «Admin»;

- в поле «Режим работы» из выпадающего списка выбрать «Зарядно-разрядная станция» и нажать кнопку «Далее».

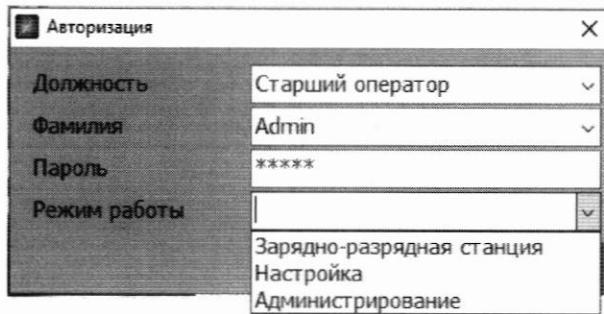
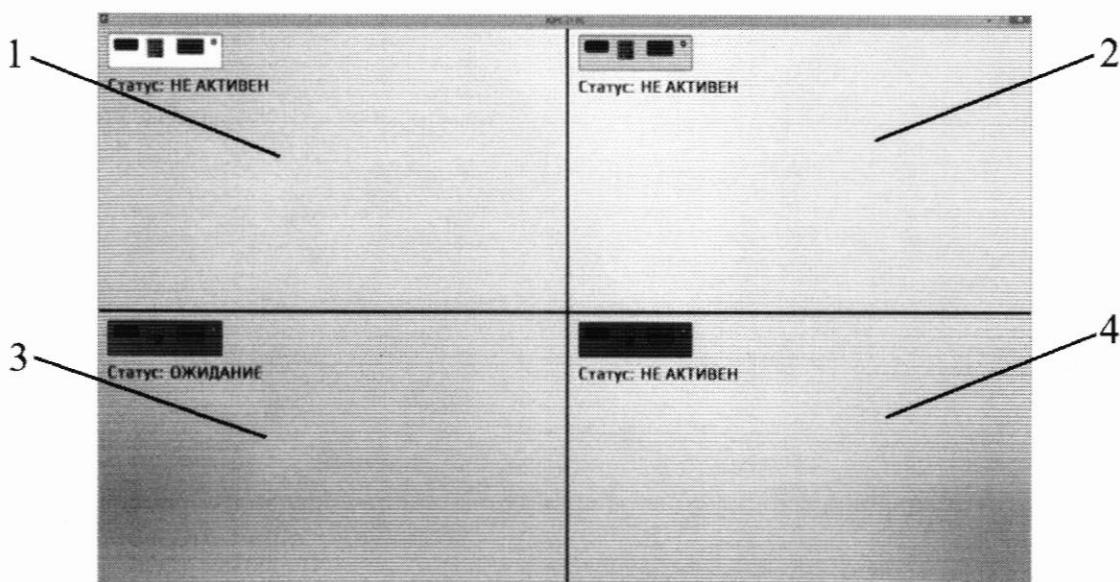


Рисунок 3 - Вид окна «Авторизация»

– Программа произведет опрос включенных модулей ЗРУ, на экране откроется диалоговое окно основного меню, рисунок 4.



1 – ЗРУ1; 2 – ЗРУ2; 3 – ЗРУ3; 4 – ЗРУ4

Рисунок 4 - Основное диалоговое окно АЗРС-21ЛС

При меч ани е . Цвета модулей ЗРУ в диалоговом окне (белый – ЗРУ1, желтый – ЗРУ2, зеленый – ЗРУ3, синий – ЗРУ4) соответствуют цветовой маркировке соединителей на задней панели АЗРС.

Результаты опробования считать положительными, если отсутствуют сообщения об ошибках соединения с ЗРУ и отображается основное диалоговое окно, рисунок 4.

## 8 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Осуществить проверку соответствия заявленных идентификационных данных ПО.  
Выполнить нижеперечисленные операции:

– подготовить станцию АЗРС-21ЛС в соответствии с п. 7.2;

– нажать на клавиатуре консоли пользователя сочетание клавиш «Ctrl + I». Отобразится окно «О программе», рисунок 5, в котором приведены основные сведения о ПО.

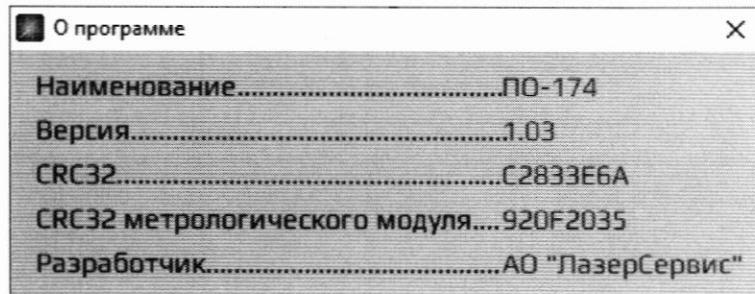


Рисунок 5 - Окно «О программе»

Результаты проверки считать положительными если выполняется соответствие:

- наименование ПО: ПО-174;
- номер версии ПО: не ниже 1.0;
- контрольная сумма метрологического модуля (CRC32): 920F2035.

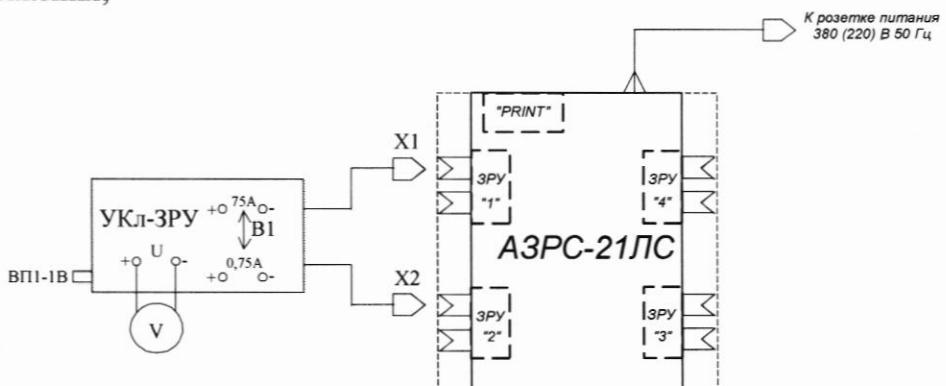
## 9 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### 9.1 Определение абсолютной погрешности измерения электрического напряжения постоянного тока в режиме заряда

Абсолютную погрешность измерения электрического напряжения постоянного тока определить с помощью метода сличения.

Выполнить нижеперечисленные операции:

- собрать схему в соответствии с рисунком 6, соблюдая полярность при подключении мультиметра В7-81, подсоединить устройство калибровочное из комплекта поставки УКл-ЗРУ соединителями X1, X2 к разъемам ЗРУ1 и ЗРУ2 соответственно, расположенным на задней панели станции АЗРС-21ЛС. Мультиметр В7-81 перевести в режим измерения постоянного напряжения;



УКл-ЗРУ – устройство калибровочное, V – мультиметр В7-81,  
ВП1-1В – вставка плавкая (предохранитель)

Рисунок 6 - Схема подключения УКл-ЗРУ к АЗРС-21ЛС

- подготовить станцию АЗРС-21ЛС в соответствии с п. 7.2;
- в диалоговом окне, рисунок 4, навести курсор мыши в сектор, соответствующий ЗРУ1 и нажать два раза левую кнопку тачпада. Откроется диалоговое окно для работы с выбранным ЗРУ, рисунок 7;
- из выпадающего списка в поле «Тип батареи» выбрать «Другое» и нажать «Enter»;

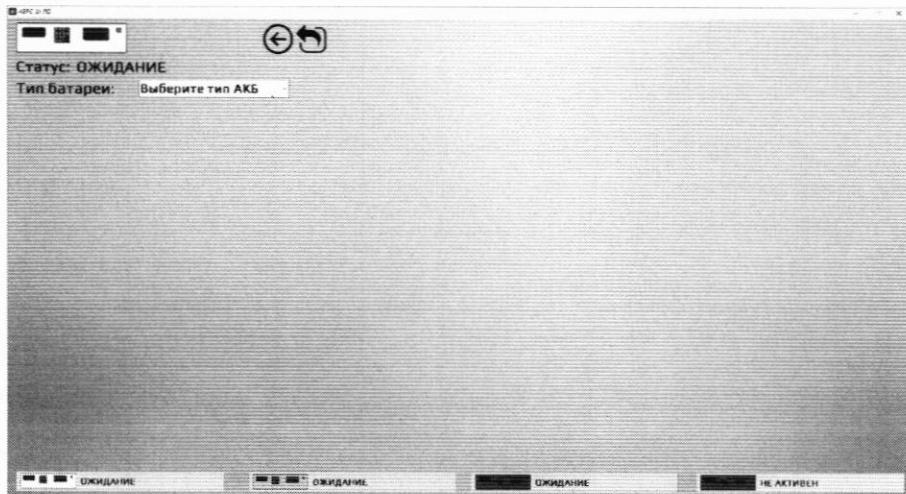


Рисунок 7 - Диалоговое окно для работы с ЗРУ

– в поле «Номер батареи» из выпадающего списка выбрать номер обслуживаемой батареи (любой из списка). Если номера в списке нет, для его добавления нажать на иконку «», после чего откроется диалоговое окно «Новая батарея», рисунок 8;

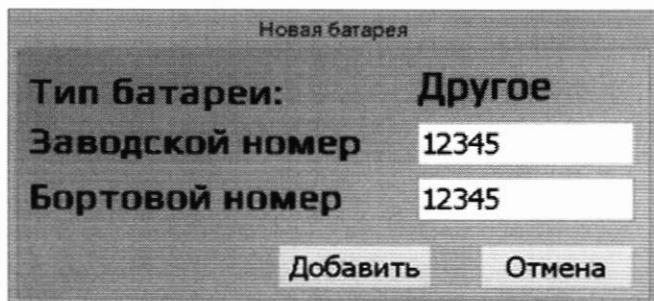


Рисунок 8 – Вид окна «Новая батарея»

– внести в поля запрашиваемые номера и нажать «Добавить». В выпадающем списке «Номер батареи» появится вновь добавленный номер. Выбрать его и нажать «Enter»;

– из выпадающего списка в поле «Программа» выбрать программу «800» и нажать «Enter»;

– в диалоговом окне, рисунок 9, ввести указанные ниже параметры заряда и нажать кнопку «Установить»:

- конечное напряжение 0,7 В (в таблице 3 – первая поверяемая отметка);
- ток заряда 1 А;

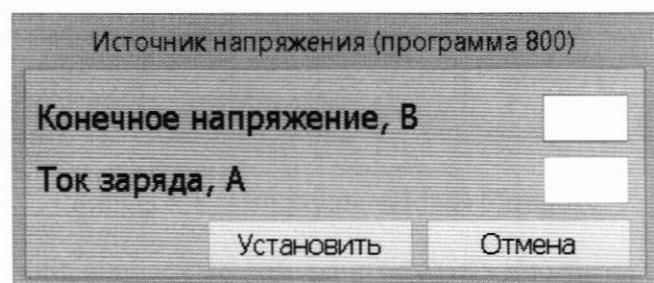


Рисунок 9 - Вид окна «Источник напряжения (программа 800)»

– запустить программу нажатием на иконку «»;

- для удобства измерений, при наличии возможности, перевести мультиметр в режим измерения среднего значения;
- по истечению примерно 30 сек. после установления показаний зафиксировать измеренное мультиметром В7-81 значение напряжения ( $U_m$ ) для поверяемой отметки;
- остановить на ЗРУ режим заряда нажатием на иконку «»;
- нажать на иконку «» для возврата к основному диалоговому окну.

Аналогично провести измерения остальных значений напряжений в соответствии с таблицей 3.

Таблица 3

Поверяемые отметки, В	0,7	5	10	20	40
Пределы допускаемой абсолютной погрешно- сти измерения напря- жения, В	± 0,0507	± 0,055	± 0,06	± 0,07	± 0,09

Абсолютные погрешности измерения напряжения для каждой поверяемой отметки вычислить по формуле:

$$\Delta U = U_i - U_m, \quad (1)$$

где  $U_i$  – измеренное значение напряжения станцией АЗРС-21ЛС (в соответствии с поверяемой отметкой), В;  $U_m$  – измеренное мультиметром В7-81 значение напряжения, В.

Аналогично провести измерения для остальных модулей ЗРУ.

Результаты поверки считать положительными, если значения погрешности измерения напряжений для каждой поверяемой отметки находятся в пределах, указанных в таблице 3.

В противном случае станция АЗРС-21ЛС дальнейшей поверке не подвергается, бракуется и направляется в ремонт.

## 9.2 Определение абсолютной погрешности измерения силы постоянного электрического тока

Абсолютную погрешность измерения силы постоянного электрического тока определить с помощью метода косвенных измерений.

Для поверки ЗРУ1 выполнить нижеперечисленные операции:

- собрать схему в соответствии с рисунком 6, соблюдая полярность при подключении мультиметра В7-81, подсоединить устройство калибровочное УКл-ЗРУ соединителями X1, X2 к разъемам ЗРУ1 и ЗРУ2 соответственно, расположенным на задней панели станции АЗРС-21ЛС. Мультиметр В7-81 перевести в режим измерения постоянного напряжения;

- подготовить станцию АЗРС-21ЛС в соответствии с п. 7.2;

- в диалоговом окне, рисунок 4, навести курсор мыши в сектор, соответствующий ЗРУ1 и нажать два раза левую кнопку тачпада. Откроется диалоговое окно для работы с выбранным ЗРУ, рисунок 7;

- из выпадающего списка в поле «Тип батареи» выбрать «Другое» и нажать «Enter»;

- в поле «Номер батареи» из выпадающего списка выбрать номер обслуживающей батареи (любой из списка);

- из выпадающего списка в поле «Программа» выбрать программу 800 и нажать «Enter»;

– в диалоговом окне, рисунок 9, ввести указанные ниже параметры заряда и нажать кнопку «Установить»:

- конечное напряжение 40 В;
- ток заряда 45 А;

– убедиться, что переключатель В1 устройства УКл-ЗРУ находится в нижнем положении;

– запустить программу нажатием на иконку «»;

– нажать на иконку «» для возврата к основному диалоговому окну;

– в диалоговом окне, рисунок 4, навести курсор мыши в сектор, соответствующий ЗРУ2 и нажать два раза левую кнопку тачпада. Откроется диалоговое окно для работы с выбранным ЗРУ, рисунок 7;

– из выпадающего списка в поле «Тип батареи» выбрать «Другое» и нажать «Enter»;

– в поле «Номер батареи» из выпадающего списка выбрать номер обслуживаемой батареи (любой из списка);

– из выпадающего списка в поле «Программа» выбрать программу 000 и нажать «Enter»;

– в диалоговом окне, рисунок 10, ввести указанные ниже параметры заряда и нажать кнопку «Установить»:

- конечное напряжение 1 В;
- ток разряда 0,1 А (в таблице 4 – первая поверяемая отметка);

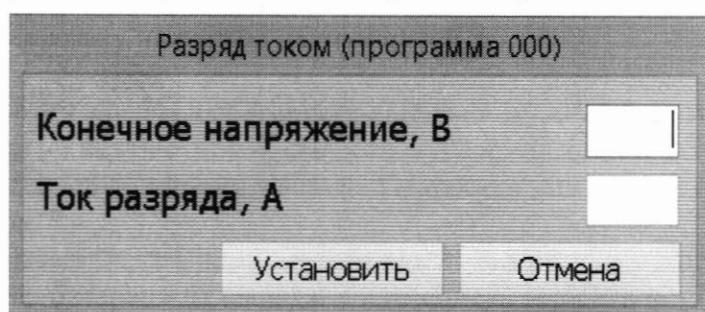


Рисунок 10 - Вид окна «Разряд током (программа 000)»

– запустить программу нажатием на иконку «»;

– для удобства измерений, при наличии возможности, перевести мультиметр в режим измерения среднего значения;

– по истечению примерно 30 сек. после установления показаний зафиксировать измеренное мультиметром В7-81 значение напряжения на шунте  $U_m$ , мВ (переключатель В1 в нижнем положении, клеммы под ним);

Значение силы тока в данной отметке ( $I_b$ , А) определить в соответствии с руководством по эксплуатации (техническим описанием) на применяемый шунт 75ШП из состава УКл-ЗРУ (току, соответствующему номинальному значению шунта, будет соответствовать падение напряжения на нем 75 мВ).

– остановить на обоих ЗРУ режим заряда/разряда нажатием на иконку «»;

– нажать на иконку «» для возврата к основному диалоговому окну.

Аналогично провести измерения остальных значений силы тока в соответствии с таблицей 4, переключая выключателем «В» требуемый номинал шунта и соответствующие клеммы.

Таблица 4

Поверяемые отметки, А	0,1	5	10	20	40
Номинал шунта, А	0,75	75	75	75	75
Пределы допускаемой абсолютной погрешно- сти измерения силы то- ка, А	± 0,0515	± 0,125	± 0,20	± 0,35	± 0,65

Для поверки ЗРУ2 повторить вышеописанные действия, запуская программу «800» на ЗРУ2, а программу «000» на ЗРУ1;

Повторить вышеперечисленные действия для модулей ЗРУ3 и ЗРУ4.

Абсолютные погрешности измерения силы тока вычислить по формуле:

$$\Delta I = I_i - I_b , \quad (2)$$

где  $I_i$  – измеренное значение силы тока станцией АЗРС-21ЛС (поверяемая отметка), А;  $I_b$  – значение силы тока, измеренной с помощью мультиметра и шунта, А.

Результаты поверки считать положительными, если значения погрешности измерения силы тока для каждой поверяемой отметки находятся в пределах, указанных в таблице 4.

В противном случае станция АЗРС-21ЛС дальнейшей поверке не подвергается, бракуется и направляется в ремонт.

### 9.3 Определение абсолютной погрешности измерения электрического напряжения постоянного тока аккумулятора устройством поаккумуляторного контроля

Абсолютную погрешность измерения электрического напряжения постоянного тока определить с помощью метода прямых измерений.

Выполнить нижеперечисленные операции:

- собрать схему в соответствии с рисунком 11;

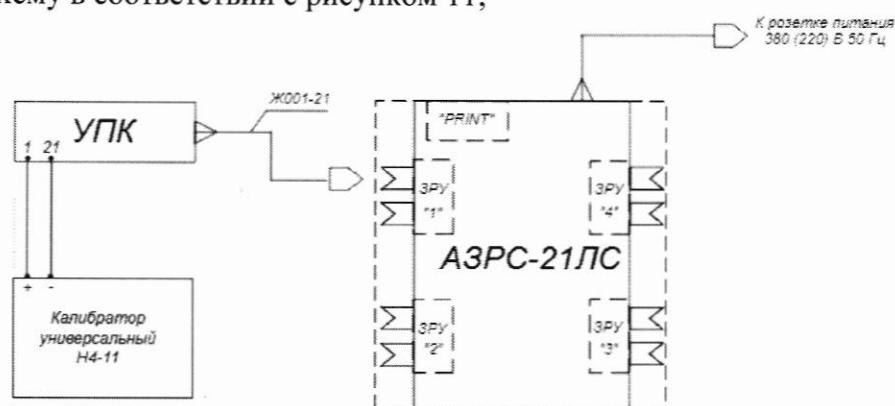


Рисунок 11 - Схема соединения приборов

– подсоединить положительный контакт калибратора универсального к 1-му контакту устройства поаккумуляторного контроля, далее - УПК;

– подсоединить отрицательный контакт калибратора универсального к 21-му контакту УПК;

- подсоединить станцию АЗРС-21ЛС к сети электропитания;

– перевести все выключатели дифференциальных автоматов, расположенных на задней панели станции, в верхнее положение;

- включить проверяемое ЗРУ, нажав кнопку «» с зеленой подсветкой «включения/выключения», расположенную на его лицевой панели;
- перевести калибратор универсальный Н4-11 в режим воспроизведения напряжения постоянного тока;
- на калибраторе универсальном Н4-11 установить первое значение напряжения (проверяемую отметку) из таблицы 5.
- на клавиатуре блока ЗРУ нажать и удерживать кнопку «». На экране появятся результаты измерений;
- нажать кнопку «Р». Будет распечатан чек со значениями напряжений;
- первой поверяемой отметке будет соответствовать значение напряжения в строке ЕЛЕМ01;
- зафиксировать значение напряжения ЕЛЕМ01 из распечатанного чека для поверяемой отметки.

Аналогично провести измерения остальных воспроизводимых калибратором универсальным Н4-11 значений напряжений в соответствии с таблицей 5.

Отключить выходное напряжение калибратора универсального Н4-11.

Таблица 5

Поверяемые отметки, В	минус 2	минус 1	0,5	1	2
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения напряжения, В	± 0,02	± 0,01	± 0,005	± 0,01	± 0,02

Аналогично провести измерения для остальных УПК, входящих в состав станции АЗРС-21ЛС.

Абсолютные погрешности измерения напряжения вычислить по формуле:

$$\Delta U = U_i - U_k, \quad (3)$$

где  $U_i$  – измеренное значение напряжения станцией АЗРС-21ЛС (в чеке строки ЕЛЕМ...), В;  $U_k$  – установленное на калибраторе Н4-11 значение напряжения, В.

Результаты поверки считать положительными, если значения погрешности измерения напряжений для каждой поверяемой отметки находятся в пределах, указанных в таблице 5.

В противном случае станция АЗРС-21ЛС дальнейшей поверке не подвергается, бракуется и направляется в ремонт.

#### 9.4 Определение абсолютной погрешности измерения времени

Абсолютную погрешность измерения времени определить с помощью метода сличения.

- подготовить станцию АЗРС-21ЛС в соответствии с п. 7.2;
- в диалоговом окне, рисунок 4, навести курсор мыши в сектор, соответствующий ЗРУ1 и нажать два раза левую кнопку тачпада. Откроется диалоговое окно для работы с выбранным ЗРУ, рисунок 7;
- из выпадающего списка в поле «Тип батареи» выбрать «Другое» и нажать «Enter»;
- в поле «Номер батареи» из выпадающего списка выбрать номер обслуживаемой батареи;
- из выпадающего списка в поле «Программа» выбрать программу «800» и нажать «Enter»;
- в диалоговом окне, рисунок 9, ввести указанные ниже параметры заряда и нажать кнопку «Установить»:

- конечное напряжение 0,7 В;
  - ток заряда 1 А;
- нажать на иконку для возврата к основному диалоговому окну;
- повторить вышеуказанные действия по запуску программы «800» для оставшихся модулей ЗРУ2, ЗРУ3, ЗРУ4;
- запустить секундомер СЧЕТ-1М и одновременно нажать на иконку для всех четырех модулей ЗРУ;
- когда показания секундомера СЧЕТ-1М составят 45000 с (12 ч 30 мин 00 с) зафиксировать показания ПО для всех четырех модулей ЗРУ;
- остановить секундомер СЧЕТ-1М;
- зафиксировать разницу показаний.
- Абсолютную погрешность измерения времени вычислить по формуле:

$$\Delta T = T_i - T_c, \quad (4)$$

где  $T_i$  – показание ПО, с;  $T_c$  – показание секундомера СЧЕТ-1М, с.

Результаты поверки считать положительными, если значение погрешности измерения времени находится в пределах  $\pm 225$  с.

В противном случае станция АЗРС-21ЛС дальнейшей поверке не подвергается, бракуется и направляется в ремонт.

## 9.5 Определение абсолютной погрешности измерения температуры электролита

Абсолютную погрешность измерения температуры определить с помощью метода сличения.

Выполнить нижеперечисленные операции:

- собрать схему в соответствии с рисунком 12;

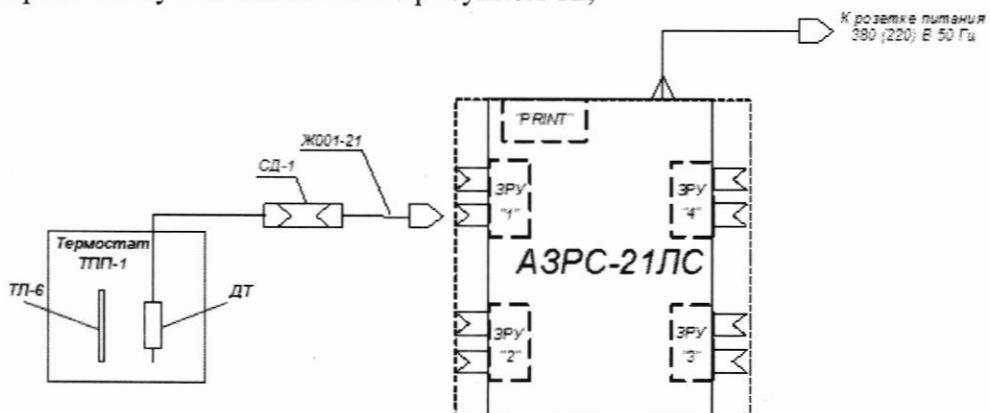


Рисунок 12 - Схема подключения датчика температуры ДТ к АЗРС-21ЛС

- поместить датчик температуры ДТ и термометр ТЛ-5 в термостат ТПП-1;
- подготовить станцию АЗРС-21ЛС в соответствии с п. 7.2;
- в диалоговом окне, рисунок 4, навести курсор мыши в сектор, соответствующий ЗРУ1 и нажать два раза левую кнопку тачпада. Откроется диалоговое окно для работы с выбранным ЗРУ, рисунок 7;
  - из выпадающего списка в поле «Тип батареи» выбрать «Другое» и нажать «Enter»;
  - в поле «Номер батареи» из выпадающего списка выбрать номер обслуживаемой батареи (любой из списка);
  - из выпадающего списка в поле «Программа» выбрать программу «800» и нажать «Enter»;

– в диалоговом окне, рисунок 9, ввести указанные ниже параметры заряда и нажать кнопку «Установить»:

- конечное напряжение 0,7 В;
- ток заряда 1 А;

– запустить программу нажатием на иконку «»;

– с помощью термостата ТПП-1 установить первое значение температуры из таблицы 6;

– по истечении 10 мин. зафиксировать значение температуры, измеренное ДТ АЗРС-21ЛС и термометром ТЛ-5;

– аналогично провести измерения остальных значений температуры в соответствии с таблицей 6.

Таблица 6 - Значения температуры

Значение температуры, °C	0	15	30	45	70
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения температуры, °C	± 2	± 2	± 2	± 2	± 2

Аналогично провести измерения для остальных ДТ, входящих в состав станции АЗРС-21ЛС.

Абсолютную погрешность измерения температуры в каждой проверяемой отметке вычислить по формуле:

$$\Delta t = t_u - t_r, \quad (5)$$

где  $t_u$  – показание ПО, °C;  $t_r$  – показание термометра ТЛ-5, °C.

Результаты поверки считать положительными, если значения погрешности измерения температуры для каждой проверяемой отметки находятся в пределах, указанных в таблице 6.

В противном случае станция АЗРС-21ЛС бракуется и направляется в ремонт.

#### Завершение поверки

Выключить средства поверки.

Выключить станцию АЗРС-21ЛС в следующей последовательности:

– закрыть основное диалоговое окно программы;

– отключить питание модулей ЗРУ нажатием кнопки «» с зеленой подсветкой «включения/выключения»;

– выключить персональный компьютер и консоль пользователя;

– закрыть крышку консоли пользователя и задвинуть консоль;

– выключить ИБП нажав на его передней панели последовательно кнопку «», кнопку «», кнопку «» и затем кнопку «»;

– перевести все выключатели дифференциальных автоматов защиты на задней панели изделия в нижнее положение;

– отключить станцию АЗРС-21ЛС от сети электропитания.

## 10 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

10.1 Критерием принятия решения по подтверждению соответствия средства измерений метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, является выполнение требований всех операций поверки с положительным результатом (полученные оценки погрешностей сравнивают со значениями пределов допускаемых погрешностей измере-

ний и положительное или отрицательное решение по поверке каждого значения принимается по результатам этого сравнения).

## 11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

11.1 Результаты измерений и расчетов заносятся в протокол поверки произвольной формы, обеспечивающий отражение полученных результатов всех операций поверки.

11.2 При положительных результатах поверки наносится знак поверки в соответствии с Приказом Министерства промышленности и торговли РФ № 2510 от 31.07.2020, заполняется соответствующий раздел паспорта станции АЗРС-21ЛС, оформляется свидетельство о поверке.

При проведении поверки отдельных измерительных каналов, меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений в паспорте станции АЗРС-21ЛС и в свидетельстве о поверке указывается информация об объеме проведенной поверки.

11.3 При отрицательных результатах поверки, выявленных при любой из операций поверки, описанных в таблице 1, выдается извещение о непригодности в соответствии с Приказом Министерства промышленности и торговли РФ № 2510 от 31.07.2020.

11.4 Сведения о результатах поверки должны быть переданы в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений (ФГИС «Аршин»).

Начальник отдела  
ФГБУ «ГНМЦ» Минобороны России



А. Мазур

Старший научный сотрудник отдела  
ФГБУ «ГНМЦ» Минобороны России



А. Заболотнов