

2854

2854

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель ГЦИ СИ
ФГБУ «ГНМЦ» Минобороны России
В. Швыдун
« 08 » 08 2014 г.



ИНСТРУКЦИЯ
СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ ПАРАМЕТРОВ АККУМУЛЯТОРОВ
И ДИАГНОСТИРОВАНИЯ АККУМУЛЯТОРНЫХ БАТАРЕЙ
СКД АБ
МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

г. Мытищи
2014 г.

1 ВВЕДЕНИЕ

1.1 Настоящая методика распространяется на системы контроля параметров аккумуляторов и диагностирования аккумуляторных батарей СКД АБ (далее - СКД АБ), изготавливаемые ЗАО «ИРИС», и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

ВНИМАНИЕ! Во время поверки СКД АБ не выполняет своего функционального назначения на заказе.

1.2 Интервал между поверками – 2 года.

2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

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	6.1	+	+
2 Опробование	6.2	+	+
3 Определение электрического сопротивления изоляции	6.3	+	-
4 Определение метрологических характеристик	6.4	+	+
4.1 Определение абсолютной погрешности измерения уровня электролита	6.4.1	+	+
4.2 Определение приведенной к верхнему пределу погрешности измерения температуры электролита	6.4.2	+	+
4.3 Определение основной приведенной к верхнему пределу погрешности измерения напряжения на аккумуляторах	6.4.3	+	+
4.4 Определение приведенной к верхнему пределу погрешности измерения напряжения между полюсами группы аккумуляторных батарей (далее – АБ)	6.4.4	+	+
4.5 Определение приведенной к верхнему пределу погрешности измерения напряжения между полюсами группы АБ и корпусом	6.4.5	+	+
4.6 Определение относительной погрешности измерения сопротивления изоляции	6.4.6	+	+

Наименование операции	Номер пункта методики	Проведение операции при	
		первичной поверке и после ремонта	периодической поверке
4.7 Определение относительной погрешности измерения силы тока группы АБ (без учета погрешности шунта)	6.4.7	+	+
4.8 Проверка идентификационных признаков программного обеспечения (ПО)	6.4.8	+	+

3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

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

Таблица 2

Номер пункта методики	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки. Обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
6.3, 6.4.6	Мегаомметр ЭСО202/1Г, диапазон измерений электрических сопротивлений от 10 кОм до 1 ГОм, относительная погрешность измерений электрических сопротивлений $\pm 3 \%$
6.4.1	Линейка измерительная по ГОСТ 17435-72, цена деления 1 мм
6.4.2	Термометр ртутный стеклянный лабораторный ТЛ-6, диапазон измерений температуры от 0 до 70 °С, цена деления 0,2 °С
6.4.3-6.4.5, 6.4.7	Вольтметр универсальный цифровой В7-34А, верхний предел измерений напряжения постоянного тока 1000 В, пределы допускаемой относительной погрешности измерений напряжения постоянного тока $\pm 0,02 \%$
6.4.7	Шунт измерительный стационарный взаимозаменяемый 75ШСМ, номинальный ток 3000 А, класс точности 0,5

Примечания.

1 Вместо указанных в таблице 2 средств поверки разрешается применять другие аналогичные меры и измерительные приборы, обеспечивающие измерения соответствующих параметров с требуемой точностью.

2 Применяемые средства поверки должны быть исправны, поверены и иметь не просроченные свидетельства (отметки в формулярах или паспортах) о поверке.

4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 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 п. 3.2 «Меры безопасности» руководства по эксплуатации СКД АБ, в технической документации на применяемые при поверке эталоны и вспомогательное оборудование.

Содержание водорода в аккумуляторной яме не должно превышать предельных значений по взрывобезопасности.

Право поверки имеют лица, прошедшие специальное обучение и имеющие удостоверение поверителя.

5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

5.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С..... 25 ± 10 ;
- относительная влажность воздуха, % 65 ± 15 ;
- атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.)..... $86 - 106,7$ ($630 - 800$);
- напряжение питающей сети постоянного тока, В..... от 170 до 330;
- напряжение питающей сети переменного тока, В..... от 198 до 242;
- частота питающей сети переменного тока, Гц..... 50 ± 2 .

5.2 Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- выдержать СКД АБ в условиях, указанных в п. 5.1, в течение не менее 8 ч;
- осуществить предварительный прогрев СКД АБ и средств поверки для установления их рабочего режима;
- подготовить СКД АБ и средства поверки к измерениям согласно их инструкций по эксплуатации.

5.3 Определение метрологических характеристик измерительных каналов СКД АБ проводится без демонтажа УКПА и датчиков с аккумуляторов.

6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

6.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре установить соответствие СКД АБ требованиям технической документации изготовителя. При внешнем осмотре убедиться в:

- отсутствии механических повреждений;
- чистоте гнезд, разъемов и клемм;
- исправности соединительных проводов и кабелей;
- целостности лакокрасочных покрытий и четкости маркировки.

Проверить комплектность СКД АБ в соответствии с технической документацией изготовителя.

Результаты внешнего осмотра считать положительными, если СКД АБ удовлетворяет вышеперечисленным требованиям, комплектность СКД АБ полная. В противном случае поверка не проводится до устранения выявленных недостатков.

6.2 Опробование

Провести опробование работы СКД АБ для оценки ее исправности.

Проверка работоспособности СКД АБ и ее составных частей осуществляется автоматически при помощи программы диагностики состояния системы.

Подать питание на шкаф ЭВМ и БОИ. Включить питание на шкафе ЭВМ и БОИ.

После загрузки программы СКД АБ в ЭВМ согласно руководству оператора необходимо вывести на экран дисплея последовательно значения тока АБ, напряжения АБ, а также напряжения всех РУЕ-1Т-4У, имеющихся в системе.

Результаты поверки считать положительными, если программа во время цикла диагностики не выдает сообщение об отказе СКД АБ или его составных частей. В противном случае СКД АБ дальнейшей поверке не подвергается и направляется в ремонт.

6.3 Проверка электрического сопротивления изоляции

Проверку электрического сопротивления изоляции осуществлять при полном отключении напряжения питания и отключенном заземлении составных частей СКД АБ с помощью мегомметра ЭСО202/1Г с напряжением 1000 В. Показание мегомметра отсчитывают через одну минуту после подачи измерительного напряжения.

Испытательное напряжение 1000 В поочередно подать на следующие цепи:

Шкаф ЭВМ: все контакты соединителей X1, X2, X4, X6, X8, X9, X13, X14 и контакт «Корпус».

БОИ: все контакты соединителей X6-X8, X10, X13, X15, X16 и контакт «Корпус».

РУЕ-1Т-4У: все контакты соединителей X1, X2 и контакты клемм питания.

Результаты поверки считать положительными, если электрическое сопротивление изоляции между всеми гальванически не связанными цепями РУЕ-1Т-4У, субблоков БОИ и шкафа ЭВМ, а также между ними и корпусом при температуре окружающего воздуха $(298 \pm 10) \text{ К}$ $(25 \pm 5) ^\circ\text{С}$ и относительной влажности не более 80 % - не менее 50 МОм. В противном случае СКД АБ бракуется и направляется в ремонт.

6.4 Определение метрологических характеристик

Поверку (кроме канала измерения тока АБ) производить в период проведения лечебного цикла АБ.

После окончания заряда выдержать АБ в отключённом состоянии не менее 2 ч, а затем произвести первый цикл измерений.

Включить 20-ти часовой ток разряда и разрядить АБ до конечного разрядного напряжения. При разряде производить периодические замеры уровня электролита с помощью линейки в контрольных аккумуляторах и при достижении уровня $50 \pm 10 \text{ мм}$ провести второй цикл измерений с помощью СКД АБ.

После отключения разряда выдержать АБ в отключённом состоянии не менее 20 мин и произвести третий цикл измерений.

6.4.1 Определение абсолютной погрешности измерения уровня электролита

Абсолютную погрешность измерения уровня электролита определить методом сравнения показаний на дисплее шкафа ЭВМ (уровня электролита в контрольных аккумуляторах) с измеренным линейкой уровнем электролита в контрольных аккумуляторах.

С клавиатуры шкафа ЭВМ ввести команду на измерение параметров контрольных аккумуляторов согласно руководству оператора КИАР.00071-01 34 01.

Считать с дисплея ЭВМ три раза значения уровня электролита в контрольных аккумуляторах, вычислить среднее значение h_{ni} и занести его в таблицу 3 (где n - номер контрольного аккумулятора, для которого измеряется уровень электролита, i - номер цикла измерения).

Измерить уровень электролита h_{no} в каждом контрольном аккумуляторе с помощью линейки и занести показание в таблицу 3.

Значение абсолютной погрешности рассчитать по формуле (1):

$$\Delta h_{ni} = h_{ni} - h_{no} \quad (1)$$

где: h_{no} - действительное значение уровня электролита в аккумуляторе с номером n , определяемое с помощью линейки; h_{ni} - значение уровня электролита в аккумуляторе с номером n по показаниям на дисплее ЭВМ.

Результаты вычислений погрешностей занести в таблицу 3.

Таблица 3

№№ аккумуля.	h_{ni} , мм	h_{no} , мм	Δh_{ni} , мм
1			
2			
...			
n			
1			
2			
...			
n			
1			
2			
...			
n			

Результаты поверки считать положительными, если значения полученных абсолютных погрешностей находятся в пределах ± 5 мм.

В противном случае СКД АБ бракуется и направляется в ремонт.

6.4.2 Определение приведенной к верхнему пределу погрешности измерения температуры электролита

Абсолютную погрешность измерения температуры электролита определить методом сравнения показаний на дисплее шкафа ЭВМ (температуры электролита в контрольных аккумуляторах) с показаниями термометра.

В периоды проведения первого, второго и третьего циклов измерений с клавиатуры шкафа ЭВМ ввести команду на измерение параметров контрольных аккумуляторов согласно руководству оператора КИАР.00071-01 34 01.

Считать с дисплея ЭВМ три раза значения температуры электролита в каждом контрольном аккумуляторе, взять среднее значение θ_{ni} и занести в таблицу 4 (где i - номер цикла измерений, n - номер аккумулятора, на котором измеряется температура электролита).

Измерить температуру электролита θ_{noi} поочередно в каждом контрольном аккумуляторе с помощью термометра ТЛ-6 и занести показание в таблицу 4.

Приведенную к верхнему пределу погрешность измерения температуры определить по формуле (2):

$$\gamma_{ni}^{\theta} = [(\theta_{ni} - \theta_{noi})/70] \cdot 100\% \quad (2)$$

где: θ_{noi} - действительное значение температуры электролита в аккумуляторе с номером n , определяемое с помощью образцового термометра; θ_{ni} - значение температуры электролита в аккумуляторе с номером n по показаниям на дисплее ЭВМ.

Результаты вычислений погрешностей занести в таблицу 4.

Таблица 4

№№ аккумуля.	θ_{ni} , °C	θ_{noi} , °C	γ_{ni}^{θ} , %
1			
2			
...			
n			
1			
2			
...			
n			

№№ аккумуля.	$\theta_{ni}, ^\circ\text{C}$	$\theta_{noi}, ^\circ\text{C}$	$\gamma_{ni}^\theta, \%$
1			
2			
...			
n			

Результаты поверки считать положительными, если значения приведенной к верхнему пределу погрешности измерения температуры находятся в пределах $\pm 1,5 \%$.

В противном случае СКД АБ бракуется и направляется в ремонт.

6.4.3 Определение основной приведенной к верхнему пределу погрешности измерения напряжения на аккумуляторах

Основную приведенную к верхнему пределу погрешность измерения напряжения на аккумуляторах определить методом сравнения показаний на дисплее шкафа ЭВМ с показаниями вольтметра, подключенного непосредственно к клеммам испытываемого аккумулятора.

В периоды проведения первого, второго и третьего циклов измерений с клавиатуры шкафа ЭВМ ввести команду на измерение напряжения на аккумуляторах, согласно руководству оператора КИАР.00071-01 34 01.

Считать с дисплея ЭВМ три раза значения напряжений на каждом аккумуляторе, взять среднее значение U_{in} и занести в таблицу 5 (где i - номер цикла измерений, n - номер аккумулятора, на котором измеряется напряжение).

Подключить вольтметр В7-34 поочередно параллельно каждому УКПА, установленному на аккумуляторе, измерить напряжение U_{on} и занести показание в таблицу 5.

Приведенную погрешность измерения напряжения определить по формуле (3):

$$\gamma_{in}^U = [(U_{in} - U_{on})/3] \cdot 100\% \quad (3)$$

где i - номер цикла измерений ($i = 1, 2, 3$); n - номер аккумулятора, на котором измеряется напряжение; U_{in} - среднее значение показаний на экране шкафа ЭВМ (напряжение на аккумуляторе с номером n); U_{on} - значение напряжения на аккумуляторе с номером n по показаниям вольтметра.

Результаты вычислений погрешностей занести в таблицу 5.

Таблица 5

№№ аккумуля.	$U_{in}, \text{В}$	$U_{on}, \text{В}$	$\gamma_{in}^U, \%$
1			
2			
...			
n			
1			
2			
...			
n			
1			
2			
...			
n			

Результаты поверки считать положительными, если значения максимальной приведенной к верхнему пределу погрешности измерений напряжения на аккумуляторах находятся в пределах $\pm 0,1 \%$.

В противном случае СКД АБ бракуется и направляется в ремонт.

6.4.4 Определение приведенной к верхнему пределу погрешности измерения напряжений между полюсами группы АБ

Приведенную к верхнему пределу погрешность измерения напряжений между полюсами группы АБ определить для каждой группы АБ методом сравнения показаний на дисплее шкафа ЭВМ с показаниями вольтметра.

В периоды проведения первого, второго и третьего циклов измерений считать с дисплея ЭВМ значения напряжений между полюсами группы АБ U_{in} и занести в таблицу 6 (где i - номер цикла измерений, n - номер группы АБ).

Подключить вольтметр В7-34 к полюсам группы АБ, измерить напряжение U_{oin} и занести показание в таблицу 6.

Приведенную к верхнему пределу погрешность измерений напряжения между полюсами группы АБ определить по формуле (4):

$$\gamma_{in}^U = [(U_{in} - U_{oin})/330] \cdot 100\% \quad (4)$$

где i - номер цикла измерений ($i = 1, 2, 3$); n - номер группы АБ; U_{in} - показания на экране шкафа ЭВМ (напряжение на АБ); U_{oin} - значение напряжения на АБ по показаниям вольтметра.

Результаты вычислений погрешностей занести в таблицу 6.

Таблица 6

№№ группы АБ	U_{in} , В	U_{oin} , В	γ_{in}^U , %
1			
2			
...			
n			
1			
2			
...			
n			
1			
2			
...			
n			

Результаты поверки считать положительными, если значения максимальной приведенной к верхнему пределу погрешности измерений напряжения на аккумуляторах находятся в пределах $\pm 0,5\%$.

В противном случае СКД АБ бракуется и направляется в ремонт.

6.4.5 Определение приведенной к верхнему пределу погрешности измерения напряжений между полюсами группы АБ и корпусом

Приведенную к верхнему пределу погрешность измерения напряжений между полюсами группы АБ и корпусом определить для каждой группы АБ методом сравнения показаний на дисплее шкафа ЭВМ с показаниями вольтметра.

В периоды проведения первого, второго и третьего циклов измерений считать с дисплея ЭВМ значения напряжений между каждым из полюсов группы АБ и корпусом U_{in} , и занести в таблицу 7 (где i - номер цикла измерений, n - номер группы АБ).

Подключить вольтметр В7-34 к полюсу группы АБ и корпусу, измерить напряжение U_{oin} и занести показание в таблицу 7.

Приведенную к верхнему пределу погрешность измерений напряжения между полюсами группы АБ и корпусом определяется по формуле (5):

$$\gamma_{in}^U = [(U_{in} - U_{oin})/330] \cdot 100\% \quad (5)$$

где i - номер цикла измерений ($i = 1, 2, 3$); n - номер группы АБ; U_{in} - показания на экране шкафа ЭВМ (напряжение между полюсом и корпусом группы АБ); U_{oin} - значение напряжения на АБ по показаниям вольтметра. Результаты вычислений погрешностей занести в таблицу 7.

Таблица 7

№№ группы АБ	Плюс - корпус		Минус - корпус		$\gamma_{in}^U, \%$	
	$U_{in}, В$	$U_{oin}, В$	$U_{in}, В$	$U_{oin}, В$	Плюс - корпус	Минус - корпус
1						
2						
...						
n						
1						
2						
...						
n						
1						
2						
...						
n						

Результаты поверки считать положительными, если значения максимальной приведенной к верхнему пределу погрешности измерений напряжения на аккумуляторах находятся в пределах $\pm 2 \%$.

В противном случае СКД АБ бракуется и направляется в ремонт.

6.4.6 Определение относительной погрешности измерения сопротивлений изоляции

Относительная погрешность измерения сопротивления изоляции определить методом сравнения показаний на дисплее шкафа ЭВМ с показаниями омметра.

В период проведения первого цикла измерений ввести команду на измерение сопротивления изоляции согласно руководству оператора КИАР.00071- 01 34 01. Считать с дисплея ЭВМ значение сопротивления. Повторить эту операцию три раза и рассчитать среднее значение сопротивления изоляции R_{cp} .

Подключить мегаомметр ЭСО202/1Г к полюсу группы АБ и корпусу и измерить сопротивление изоляции R_0 .

Относительную погрешность определения сопротивления изоляции напряжения между полюсами группы АБ и корпусом определить по формуле (6):

$$\delta = (R_0 - R_{cp})/R_0 \quad (6)$$

Результаты поверки считать положительными, если значения относительной погрешности определения сопротивления изоляции находятся в пределах $\pm 10 \%$.

В противном случае СКД АБ бракуется и направляется в ремонт.

6.4.7 Определение относительной погрешности измерения силы тока группы АБ (без учета погрешности шунта)

Поверку канала измерения силы тока группы АБ проводить во время заряда и разряда АБ.

На экране шкафа ЭВМ постоянно выводится измеренное значение тока группы АБ. Считать эти показания три раза, определить среднее значение I и записать в таблицу 8.

Подключить вольтметр В7-34 к клеммам шунта 75ШСМ и измерить падение на-

пряжения на шунте $U_{I,0}$

Пересчитать показание вольтметра в ток разряда (заряда) по формуле (7):

$$I_0 = U_{I,0} \cdot K \quad (7)$$

где $U_{I,0}$ - величина напряжения, измеренная вольтметром на клеммах шунта, (мВ); K - коэффициент преобразования шунта.

Записать полученное значение I_0 в таблицу 8 по формуле (8):

$$\delta = [(I - I_0) / I_0] \cdot 100\% \quad (8)$$

где: I - величина тока, измеренная с помощью СКД АБ.

Результаты вычислений погрешностей занести в таблицу 8.

Таблица 8

№№ цикла измерений	Диапазон токов, А	I, А	I_0 , А	δ , %
1	3000 - 3500			
2	1000 - 1500			
3	400 - 600			
4	минус 150 - минус 100			
5	минус 1500 - минус 800			
6	минус 2000 - минус 1500			

Результаты поверки считать положительными, если значения относительной погрешности измерения силы тока находятся в пределах $\pm 2,5\%$.

В противном случае СКД АБ бракуется и направляется в ремонт.

6.4.8 Проверка идентификационных признаков ПО

Включить питание шкафа ЭВМ, загрузка операционной системы и ПО произойдет автоматически.

Осуществить проверку соответствия следующих заявленных идентификационных данных ПО (в главном окне программы):

- наименование ПО;
- идентификационное наименование ПО;
- номер версии (идентификационный номер) ПО.

Таблица 9

Идентификационные данные (признаки)	Значение
идентификационное наименование ПО	Skd10
номер версии (идентификационный номер) ПО	v 2.4.5 и выше
цифровой идентификатор ПО	9DF1A54A
другие идентификационные данные, если имеются	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО - CRC32

Результаты поверки считать положительными, если идентификационные данные ПО соответствуют данным, приведенным в таблице 9.

7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

7.1 Результаты измерений и расчетов заносятся в протокол поверки.

7.2 При положительных результатах поверки на систему выдается свидетельство установленного образца (или делается отметка о поверке в формуляре (паспорте) в установленном порядке).

7.3 При отрицательных результатах поверки применение системы запрещается, оформляется извещение о непригодности к применению с указанием причин забракования.

Заместитель начальника отдела - начальник лаборатории
ГЦИ СИ ФГБУ «ГНМЦ» Минобороны России

А. Заболотнов