

Государственная система обеспечения единства измерений
Акционерное общество
«Приборы, Сервис, Торговля»
(АО «ПриСТ»)

УТВЕРЖДАЮ
Главный метролог
АО «ПриСТ»

А.Н. Новиков

«07» октября 2019 г.



ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ
ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Измерители сопротивления изоляции
АКИП-8602, АКИП-8602/1

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ
ПР-19-2018МП
(с Изменением № 1)

г. Москва
2019 г.

ВВЕДЕНИЕ

Настоящая методика устанавливает методы и средства первичной и периодических проверок измерителей сопротивления изоляции АКИП-8602, АКИП-8602/1 изготавливаемых Shenzhen Victor Hi-Tech Co., Ltd., Китай.

Измерители сопротивления изоляции АКИП-8602, АКИП-8602/1 (далее – измерители) предназначены для измерения электрического сопротивления изоляции, а также измерения напряжения постоянного и переменного тока.

Межповерочный интервал 1 год.

Периодическая поверка измерителей в случае их использования для измерений меньшего числа величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений, по отношению к указанным в разделе «Метрологические и технические характеристики» описания типа, допускается на основании письменного заявления владельца измерителей, оформленного в произвольной форме. Соответствующая запись должна быть сделана в свидетельстве о поверке приборов.

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	7.1	Да	Да
2 Опробование	7.2	Да	Да
3 Определение абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока	7.3	Да	Да
4 Определение абсолютной погрешности измерений напряжения переменного тока	7.4	Да	Да
5 Определение абсолютной погрешности измерений в режиме измерений сопротивления электрической изоляции	7.5	Да	Да
6 Определение абсолютной погрешности формирования испытательного напряжения	7.6	Да	Да
7 Определение абсолютной погрешности измерений токов утечки	7.7	Да	Да

2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки должны применяться средства поверки, перечисленные в таблицах 2 и 3.

2.2 Допускается применять другие средства поверки, обеспечивающие измерение значений соответствующих величин с требуемой точностью.

2.3 Все средства поверки должны быть исправны, поверены и иметь свидетельства (отметки в формулярах или паспортах) о поверке. Эталоны единиц величин, используемые при поверке СИ, должны быть аттестованы.

Таблица 2 – Средства поверки

Номер пункта МП	Тип средства поверки
1	2
7.3 – 7.4	Калибратор FLUKE 5522A. Погрешность воспроизведения напряжения постоянного тока в диапазоне до 1000 В от $\pm 0,0011$ до $\pm 0,0018$ %; погрешность воспроизведения напряжения переменного тока в диапазоне до 1000 В от $\pm 0,0115$ до $\pm 0,025$ %.
7.5	Магазин сопротивлений АКПП-7502/1. Погрешность воспроизведения сопротивления в диапазоне от $1 \cdot 10^6$ до $5 \cdot 10^{11}$ Ом ± 1 %.
7.5	Магазин сопротивлений АКПП-7502/3. Погрешность воспроизведения сопротивления в диапазоне от $1 \cdot 10^6$ до $1 \cdot 10^{12}$ Ом ± 1 %.
7.6 – 7.7	Вольтметр универсальный В7-78/1, погрешность измерения напряжение постоянного тока $\pm 0,0035$ %, погрешность измерения постоянного тока $\pm 0,05$ %. Магазин сопротивлений АКПП-7502/1. Погрешность воспроизведения сопротивления в диапазоне от $1 \cdot 10^6$ до $5 \cdot 10^{11}$ Ом ± 1 %. Катушка электрического сопротивления измерительная Р331 $1 \cdot 10^3$ Ом, КТ 0,01 (Измененная редакция. Изменение №1)
7.6	Делитель напряжения высоковольтный ДНВ. Пределы допускаемой основной относительной погрешности коэффициента деления $\pm 0,5$ %.

Таблица 3 – Вспомогательные средства поверки

Измеряемая величина	Диапазон измерений	Класс точности, погрешность	Тип средства поверки
Температура	от 0 до 50 °С.	$\pm 0,25$ °С	Цифровой термометр-гигрометр Fluke 1620A
Давление	от 30 до 120 кПа	± 300 Па	Манометр абсолютного давления Testo 511
Влажность	от 10 до 100 %	± 2 %	Цифровой термометр-гигрометр Fluke 1620A

3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

К поверке допускаются лица, изучившие эксплуатационную документацию на поверяемые средства измерений, эксплуатационную документацию на средства поверки и соответствующие требованиям к поверителям средств измерений согласно ГОСТ Р 56069-2014.

4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования ГОСТ 12.27.0-75, ГОСТ 12.3.019-80, ГОСТ 12.27.7-75, требованиями правил по охране труда при эксплуатации электроустановок, утвержденных приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 24 июля 2013 г № 328Н.

4.2 Средства поверки, вспомогательные средства поверки и оборудование должны соответствовать требованиям безопасности, изложенным в руководствах по их эксплуатации.

5 УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха (23 ± 5) °С;
- относительная влажность не более 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа или от 630 до 795 мм рт. ст.

6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

6.1 Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

– проведены технические и организационные мероприятия по обеспечению безопасности проводимых работ в соответствии с действующими положениями ГОСТ 12.27.0-75;

– проверить наличие действующих свидетельств поверки на основные и вспомогательные средства поверки.

6.2 Средства поверки и поверяемый прибор должны быть подготовлены к работе согласно их руководствам по эксплуатации.

6.3 Проверено наличие удостоверения у поверителя на право работы на электроустановках с напряжением до 1000 В с группой допуска не ниже III.

6.4 Контроль условий проведения поверки по пункту 5 должен быть проведен перед началом поверки.

7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

7.1 Внешний осмотр

Перед поверкой должен быть проведен внешний осмотр, при котором должно быть установлено соответствие поверяемого прибора следующим требованиям:

- не должно быть механических повреждений корпуса. Все надписи должны быть четкими и ясными;

- все разъемы, клеммы и измерительные провода не должны иметь повреждений и должны быть чистыми.

При наличии дефектов поверяемый прибор бракуется и подлежит ремонту.

7.2 Опробование

Опробование измерителей проводят путем проверки их на функционирование в соответствии с руководством по эксплуатации.

При отрицательном результате проверки прибор бракуется и направляется в ремонт.

7.3 Определение абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока

Определение абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока проводят при помощи калибратора универсального FLUKE 5522A методом прямых измерений в следующей последовательности:

7.3.1 В измерителе установить режим измерений напряжения постоянного тока согласно РЭ.

7.3.2 Подключить измеритель к калибратору в соответствии с РЭ калибратора и измерителя.

7.3.3 На калибраторе установить поочередно значения постоянного выходного напряжения равные 10 %, 50 % и 90 % от верхнего значения диапазона. Также устанавливают значение постоянного выходного напряжения равное 90 % отрицательной полярности.

7.3.4 Определить абсолютную погрешность измерений напряжения по формуле (1):

$$\Delta U = U_x - U_0, \quad (1)$$

где U_x – показания поверяемых измерителей, В;

U_0 – показания эталонного прибора, В;

Результаты поверки считать положительными, если значения погрешностей, определенные по формуле (1), находятся в пределах, приведенных в таблице 4:

Таблица 4 - Метрологические характеристики измерителей в режиме измерений напряжения постоянного тока

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений напряжения постоянного тока, В	от 0 до 1000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока, В	$\pm(0,02 \cdot U_{\text{изм}} + 3 \text{ е.м.р.})$
Примечания $U_{\text{изм}}$ – измеренное значение напряжения постоянного тока, В е.м.р. – единица младшего разряда	

7.4 Определение абсолютной погрешности измерений напряжения переменного тока

Определение абсолютной погрешности измерений напряжения переменного тока проводят при помощи калибратора универсального FLUKE 5522A методом прямых измерений в следующей последовательности:

7.4.1 В измерителе установить режим измерений напряжения переменного тока согласно РЭ.

7.4.2 Подключить измеритель к калибратору в соответствии с РЭ калибратора и измерителя.

7.4.3 На калибраторе установить поочередно значения переменного выходного напряжения равные 20 %, 50 % и 90 % от верхнего значения диапазона. Частоту напряжения с калибратора установить 50 Гц,

7.4.4 Определить абсолютную погрешность измерений напряжения по формуле (1).

Результаты поверки считать положительными, если значения погрешностей, определенные по формуле (1), находятся в пределах, приведенных в таблице 5:

Таблица 5 - Метрологические характеристики измерителей в режиме измерений напряжения переменного тока

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений напряжения среднеквадратичного значения напряжения переменного тока, В	от 0 до 600
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений среднеквадратичного значения напряжения переменного тока, В	$\pm(0,02 \cdot U_{\text{изм}} + 3 \text{ е.м.р.})$
Примечания $U_{\text{изм}}$ – измеренное значение среднеквадратичного значения напряжения переменного тока, В е.м.р. – единица младшего разряда	

7.5 Определение абсолютной погрешности измерений в режиме измерений сопротивления электрической изоляции

Определение абсолютной погрешности измерений в режиме измерений сопротивления электрической изоляции проводят методом прямых измерений при помощи магазинов сопротивления АКИП-7502/1 и АКИП-7502/3 методом прямых измерений в следующей последовательности:

7.5.1 В измерителе установить режим измерений сопротивления электрической изоляции согласно РЭ.

7.5.2 Подключить измеритель к магазину сопротивления в соответствии с РЭ измерителя.

7.5.3 На измерители установить поочередно значения испытательного напряжения 500, 1000, 2500 и 5000 В.

7.5.4 При каждом значении испытательного напряжения установить поочередно значения измеряемого сопротивления согласно Таблице 6.

7.5.5 Определить абсолютную погрешность измерений напряжения по формуле (2):

$$\Delta R = R_x - R_d, \quad (2)$$

где R_x – показания поверяемых измерителей, Ом;
 R_d – действительное значение меры, Ом.

7.5.6 Результаты поверки считать положительными, если значения погрешностей, определенные по формуле (2), находятся в пределах, приведенных в таблице 6:

Таблица 6 - Метрологические характеристики измерителей в режиме измерений сопротивления электрической изоляции

Наименование характеристики	Диапазоны измерений	Измеряемое значение
Диапазоны измерений сопротивления изоляции при номинальном испытательном напряжении:		
250 В (для моделей 8602/1)	от 0,0 до 99,9 МОм от 100 до 999 МОм от 1,00 до 2,50 ГОм	10, 30, 50 МОм 100, 200, 500 МОм 1, 2 ГОм
500 В	от 0,0 до 99,9 МОм от 100 до 999 МОм от 1,00 до 5,00 ГОм	10, 30, 50 МОм 100, 200, 500 МОм 1, 2 ГОм
1000 В	от 0,0 до 99,9 МОм от 100 до 999 МОм от 1,00 до 9,99 ГОм	10, 30, 50 МОм 100, 200, 500 МОм 1, 2, 5 ГОм
2500 В	от 0,0 до 99,9 МОм от 100 до 999 МОм от 1,00 до 9,99 ГОм от 10,0 до 99,9 ГОм	10, 30, 50 МОм 100, 200, 500 МОм 1, 2, 5 ГОм 10, 20, 50 ГОм
5000 В (для моделей 8602)	от 0,0 до 99,9 МОм от 100 до 999 МОм от 1,00 до 9,99 ГОм от 10,0 до 99,9 ГОм от 100 до 999 ГОм от 1,00 до 1,20 ТОм	10, 30, 50 МОм 100, 200, 500 МОм 1, 2, 5 ГОм 10, 20, 50 ГОм 100, 200, 500 ГОм 1 ТОм
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений сопротивления электрической изоляции в диапазоне; от 0,0 до 100 ГОм включ. св. 100 ГОм		$\pm(0,05 \cdot R_{\text{изм}} + 3 \text{ е.м.р.})$ $\pm(0,20 \cdot R_{\text{изм}})$
Примечания $R_{\text{изм}}$ – измеренное значение сопротивления электрической изоляции е.м.р. – единица младшего разряда		

7.6 Определение абсолютной погрешности формирования значения испытательного напряжения

Определение абсолютной погрешности формирования испытательного напряжения проводят при помощи вольтметра универсального В7-78/1 методом прямых измерений в следующей последовательности:

7.6.1 В измерителе установить режим измерений сопротивления электрической изоляции согласно РЭ.

7.6.2 При значении испытательного напряжения 250, 500 В подключить измеритель к вольтметру в соответствии с РЭ вольтметра. При значениях 1000, 2500 и 5000 В подключение к вольтметру производится через делитель напряжения высоковольтный ДНВ.

7.6.3 На измерителе в соответствии с РЭ установить поочередно значения испытательного напряжения 250, 500, 1000, 2500 и 5000 В.

7.6.4 Определить абсолютную погрешность формирования значения испытательного напряжения по формуле 3

$$\Delta U = U_0 - U, \quad (3)$$

где U – значение испытательного напряжения, В;
 U_0 – показания эталонного прибора, В.

Результаты поверки считать положительными, если значения погрешностей, определенные по формуле (3), находятся в пределах до
 $+(0,22 \cdot U)$, для установленного напряжения 250, 500 В
 $+(0,20 \cdot U)$, для установленного напряжения 1000, 2500, 5000 В

7.7 Определение абсолютной погрешности измерений токов утечки

Определение абсолютной погрешности измерений токов утечки проводят при помощи магазина сопротивления АКИП-7502/1 методом сравнения измеряемых значений с расчетными значениями силы тока в следующей последовательности:

7.7.1 Собрать схему в соответствии с рисунком 1

7.7.1 В измерителе установить режим измерений сопротивления электрической изоляции согласно РЭ.

7.7.2 Выбрать на измерителе значение испытательного напряжения 500 В. Провести измерение значений сопротивления при его установленном значении на магазине АКИП-7502/1 10, 100 МОм и 1 ГОм. Во время измерения переключить измеритель в режим измерения тока утечки согласно РЭ на измеритель.

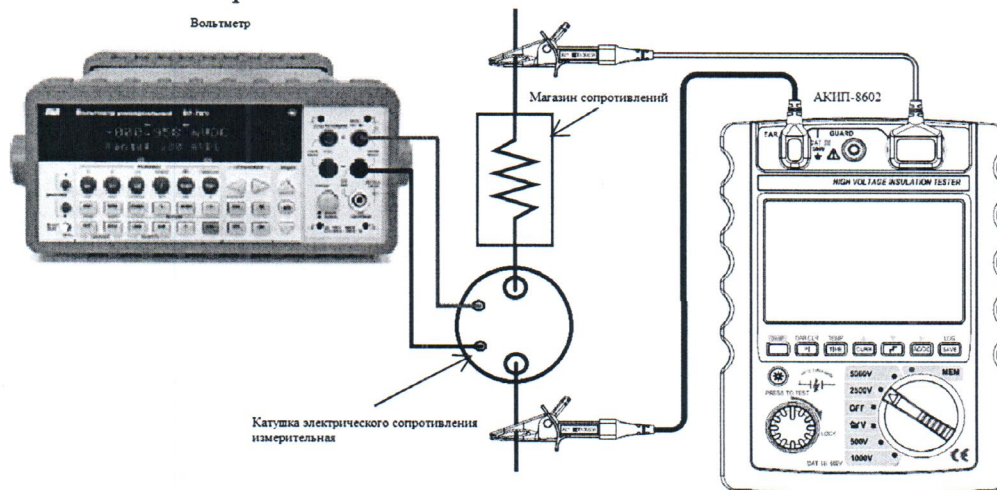


Рисунок 1 – Схема подключения СИ при поверке

7.7.3 Контролируя во время измерения напряжение на вольтметре, произвести расчет действительного значения силы тока по формуле

$$I_d = \frac{U}{R}, \quad (4)$$

где U – показания контрольного вольтметра, В;
 R – значения сопротивления на катушке электрического сопротивления, Ом.

7.7.4 Определить абсолютную погрешность измерений тока утечки по формуле (4):

$$\Delta I = I_x - I_d, \quad (5)$$

где I_x – показания поверяемых измерителей, мкА;

I_d – действительные значения силы тока, рассчитанные по формуле (4), мкА;

Результаты поверки считать положительными, если значения погрешностей, определенные по формуле (5), находятся в пределах, приведенных в таблице 7.

Таблица 7 – Метрологические характеристики измерителей в режиме измерений токов утечки

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений токов утечки, мкА	от 0,000 до 1500
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений токов утечки от 0,000 до 5,250 мкА св. 5,250 мкА	$\pm(0,1 \cdot I_{\text{изм}} + 5 \text{ е.м.р.})$ $\pm(0,025 \cdot I_{\text{изм}} + 5 \text{ е.м.р.})$
Примечания $I_{\text{изм}}$ – измеренное значение токов утечки, мкА е.м.р. – единица младшего разряда	

7.7 (Измененная редакция. Изменение №1)

8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1 При положительных результатах поверки нагрузок оформляется свидетельство о поверке в соответствии с приказом Минпромторга России от 02.07.2015 № 1815 "Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке".

8.2 При отрицательных результатах поверки прибор не допускается к дальнейшему применению, в паспорт вносится запись о непригодности его к эксплуатации, знак предыдущей поверки гасится, свидетельство о поверке аннулируется и выдается извещение о непригодности.

Начальник отдела испытаний
и сертификации

С.А. Корнеев

Специалист по сертификации

Е.Е. Смердов