

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

УТВЕРЖДАЮ
Главный метролог
АО «ПриСТ»



А.Н. Новиков

«31» июля 2019 г.

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ
ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Измерители сопротивления заземления
1620 ER, 8020 ER, 4234 ER, 4235 ER, 4234 ER**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ
ПР-21-2019МП**

**г. Москва
2019 г.**

ВВЕДЕНИЕ

Настоящая методика устанавливает методы и средства первичной и периодических проверок измерителей сопротивления заземления 1620 ER, 8020 ER, 4234 ER, 4235 ER, 4236 ER, изготавливаемых Standard Electric Works Co., Ltd.

Измерители сопротивления заземления 1620 ER, 8020 ER, 4234 ER, 4235 ER, 4236 ER (далее – измерители) предназначены для измерений сопротивления заземления и напряжения заземления силовых распределительных цепей.

Межповерочный интервал 1 год.

Периодическая поверка измерителей без проведения операций определения абсолютной погрешности измерений напряжения переменного тока или определения абсолютной погрешности измерений сопротивления заземления допускается на основании письменного заявления владельца, 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 переменного тока	7.3	Да	Да
4 Определение абсолютной погрешности измерений сопротивления заземления для 3-х проводной схемы измерений	7.4	Да	Да
5 Определение абсолютной погрешности измерений сопротивления заземления для 4-х проводной схемы измерений ¹⁾	7.5	Да	Да
6 Определение абсолютной погрешности измерений сопротивления заземления для 2-х проводной схемы измерений ¹⁾	7.6	Да	Да
Примечание ¹⁾ – для модификаций 4234 ER, 4235 ER и 4236 ER			

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
7.3	Калибратор многофункциональный Fluke 5522A. Диапазон воспроизведения напряжения переменного тока от 0 до 1020 В, частотой от 45 до 100 кГц, пределы основной абсолютной погрешности $\pm(2 \cdot 10^{-3} \cdot U + 5 \cdot 10^{-2})$ В
7.4 – 7.6	Магазин мер сопротивлений заземления OD-2-D6b/5W. Пределы основной относительной погрешности воспроизведения сопротивления в диапазоне от 0,1 до $1 \cdot 10^5$ Ом $\pm 0,5$ %

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 от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа .

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. При поверке должны использоваться измерительные провода из комплекта поставки измерителей.

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 измерения напряжения переменного тока

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

7.3.1 В измерителе установить режим измерений напряжения переменного 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 переменного выходного напряжения равные 10, 50 и 90 % от верхнего значения диапазона измерений и частотой 50 Гц.

7.3.4 Зафиксировать измеренные измерителем значения.

7.3.5 Определить абсолютную погрешность измерений напряжения переменного тока по формуле (1):

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

где U_x – показания поверяемого измерителя, В

U_0 – значения напряжения на калибраторе, В

7.3.6 Провести измерения по п.п. 7.3.3 – 7.3.5 для значений переменного напряжения частотой 500 Гц.

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

Таблица 4 – Метрологические характеристики измерителей в режиме измерений напряжения переменного тока

Модификации	Верхний предел измерений, В	Разрешение, В	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, В
1620 ER	400	0,1	$\pm(0,02 \cdot U_{\text{пр}} + 0,3)$
8020 ER	200		$\pm(0,01 \cdot U_{\text{пр}} + 0,2)$
4234 ER	300		$\pm(0,02 \cdot U_{\text{пр}} + 0,3)$
4235 ER			
4236 ER			
Примечание $U_{\text{пр}}$ – значение измеряемого напряжения переменного тока, В			

7.4 Определение абсолютной погрешности измерений сопротивления заземления для 3-х проводной схемы измерений

Определение абсолютной погрешности измерений сопротивления заземления проводить при помощи магазина мер сопротивлений заземления OD-2-D6b/5W методом прямых измерений в следующей последовательности:

7.4.1 В измерителе установить режим измерений сопротивления заземления для 3-х проводной схемы измерений согласно РЭ.

7.4.2 Подключить измеритель к магазину мер сопротивлений заземления в соответствии с рисунком 1.

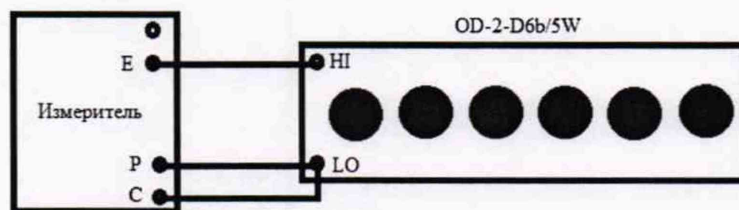


Рисунок 1 – Структурная схема определения абсолютной погрешности измерений сопротивления заземления для 3-х проводной схемы измерений

7.4.3 На измерителе установить поочередно значения измеряемого сопротивления заземления согласно таблице 5. Зафиксировать измеренные измерителем значения.

7.4.4 Определить абсолютную погрешность измерений сопротивления заземления по формуле (2):

$$\Delta R = R_x - R_0, \quad (2)$$

где R_x – показания поверяемого измерителя, Ом
 R_0 – значения сопротивления меры, Ом

Результаты поверки считать положительными, если значения погрешностей, определенные по формуле (2), находятся в допускаемых пределах, приведенных в таблице 5.

Таблица 5 – Метрологические характеристики измерителей в режиме измерения сопротивления заземления

Модификации	Верхний предел измерений, Ом	Значения измеряемого сопротивления, Ом	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, Ом
1	2	3	4
1620 ER	40	10	$\pm(0,02 \cdot R_{\text{пр}} + 0,03)$
		20	
		36	
	400	40	$\pm(0,02 \cdot R_{\text{пр}} + 0,3)$
		200	
		360	

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4
1620 ER	4000	400 2000 3600	$\pm(0,02 \cdot R_{np} + 3)$
8020 ER	20	2 10 18	$\pm(0,015 \cdot R_{np} + 0,02)$
	200	20 100 180	$\pm(0,015 \cdot R_{np} + 0,2)$
	2000	200 1000 1800	$\pm(0,015 \cdot R_{np} + 2)$
4234 ER 4235 ER 4236 ER	20	10 15 18	$\pm(0,02 \cdot R_{np} + 0,03)$
4234 ER 4235 ER 4236 ER	200	50 100 180	$\pm(0,02 \cdot R_{np} + 0,3)$
	2000	500 1000 1800	$\pm(0,02 \cdot R_{np} + 3)$
Примечание R_{np} – значение измеряемого сопротивления, Ом			

7.5 Определение абсолютной погрешности измерений сопротивления заземления для 4-х проводной схемы измерений

Определение абсолютной погрешности измерений сопротивления заземления проводить при помощи магазина мер сопротивлений заземления OD-2-D6b/5W методом прямых измерений в следующей последовательности:

7.5.1 В измерителе установить режим измерений сопротивления заземления для 4-х проводной схемы измерений согласно РЭ.

7.5.2 Подключить измеритель к магазину мер сопротивлений заземления в соответствии с рисунком 2.

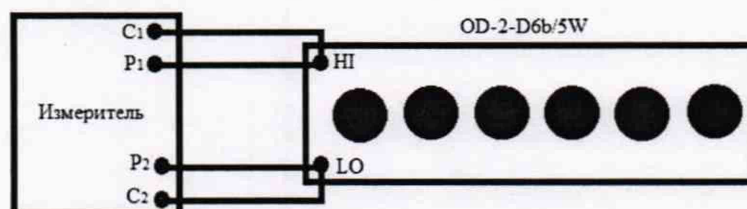


Рисунок 2 – Структурная схема определения абсолютной погрешности измерений сопротивления заземления по 4-х проводной схеме измерений

7.5.3 На измерителе установить поочередно значения измеряемого сопротивления заземления согласно таблице 5. Зафиксировать измеренные измерителем значения.

7.5.4 Определить абсолютную погрешность измерений сопротивления заземления по формуле (2).

Результаты поверки считать положительными, если значения погрешностей, определенные по формуле (2), находятся в допусках, приведенных в таблице 5.

7.6 Определение абсолютной погрешности измерений сопротивления заземления для 2-х проводной схемы измерений

Определение абсолютной погрешности измерений сопротивления заземления проводить при помощи магазина мер сопротивлений заземления OD-2-D6b/5W методом прямых измерений в следующей последовательности:

7.6.1 В измерителе установить режим измерений сопротивления заземления для 2-х проводной схемы измерений согласно РЭ.

7.6.2 Подключить измеритель к магазину мер сопротивлений заземления в соответствии с рисунком 3.

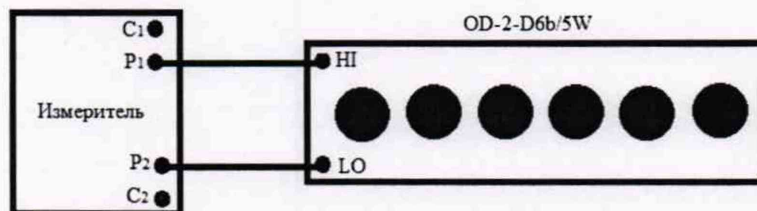


Рисунок 3 – Структурная схема определения абсолютной погрешности измерений сопротивления заземления по 2-х проводной схеме измерений

7.6.3 На измерителе установить поочередно значения измеряемого сопротивления заземления согласно таблице 5. Зафиксировать измеренные измерителем значения.

7.6.4 Определить абсолютную погрешность измерений сопротивления заземления по формуле (2).

Результаты поверки считать положительными, если значения погрешностей, определенные по формуле (2), находятся в допустимых пределах, приведенных в таблице 5.

8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1 Результаты измерений, полученные в процессе поверки, заносят в протокол произвольной формы.

8.2 При положительных результатах поверки измерителей 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".

8.3 При отрицательных результатах поверки измеритель не допускается к дальнейшему применению, свидетельство о поверке аннулируется и выдается извещение о непригодности.

Начальник отдела испытаний
и сертификации

С.А. Корнеев

Специалист по сертификации АО «ПриСТ»

Е.Е. Смердов