

СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор
ООО «СЕМ ТЕСТ ИНСТРУМЕНТ»



Ли Ланьшэн

2020 г.

СОГЛАСОВАНО

Первый заместитель директора
ФГУП «ВНИИМС»



Ф.В. Булыгин

2020 г.

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ
ИЗМЕРИТЕЛИ СОПРОТИВЛЕНИЯ ЗАЗЕМЛЕНИЯ DT-5300**

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 206.1-002-2020

г. Москва

2020

1 Общие положения

Настоящая методика распространяется на измерители сопротивления заземления DT-5300 (далее по тексту - измерители), выпускаемые «SHENZHEN EVERBEST MACHINERY INDUSTRY CO., LTD», КНР, и устанавливает методы и средства первичной и периодической поверки.

На поверку представляют измеритель, укомплектованный в соответствии с руководством по эксплуатации, и комплект следующей технической и нормативной документации:

- руководство по эксплуатации;
- методика поверки.

Настоящая методика поверки обеспечивает прослеживаемость к ГЭТ 14-2014, ГЭТ 13-01 и ГЭТ 89-2008.

Реализацию методики поверки обеспечивает метод непосредственной оценки.
Межповерочный интервал – один год.

2 Перечень операций поверки средства измерений

2.1 При проведении поверки проводят операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1. Операции поверки

Операции поверки	Номер пункта методики поверки	Проведение операций при поверке	
		первичной	периодической
Опробование	7	+	+
Внешний осмотр	8	+	+
Определение метрологических характеристик	9		
Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности измерения напряжения переменного тока в диапазоне частот (40-400) Гц	9.1	+	+
Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности измерения напряжения постоянного тока	9.2	+	+
Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности измерения сопротивления заземления	9.3	+	+
Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности измерения электрического сопротивления	9.4	+	+

2.2 При несоответствии характеристик поверяемых измерителей установленным требованиям по любому из пунктов таблицы 1, к дальнейшей поверке их не допускают и последующие операции не проводят, за исключением оформления результатов по п. 7.2.

2.3 Допускается возможность проведения периодической поверки измерителей для меньшего числа величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений, по отношению к указанным в разделе «Метрологические и технические характеристики» описания типа, на основании письменного заявления владельца средства измерений, оформленного в произвольной форме. Соответствующая запись должна быть сделана в свидетельстве о поверке измерителей.

3 Метрологические и технические требования к средствам поверки

3.1 При проведении поверки измерителей должны быть применены основные и вспомогательные средства, указанные в таблице 2.

Таблица 2. Основные и вспомогательные средства поверки

Наименование и тип средства поверки	Метрологические характеристики
Калибратор универсальный Fluke 9100	Рег. №.25985-09 DCV (0 – 1050) В, ПГ $\pm(0,00006 – 0,000065) \cdot U$; ACV (0 – 1050) В (10 – 100 000) Гц, ПГ $\pm(0,0004 – 0,0035) \cdot U$
Магазин сопротивления Р 403	Рег. № 1347-70 R (0,1-1,0) МОм, кл.т. 0,05
Магазин сопротивления Р 4830/1	Рег. № 4614-74 R (0,01-12222,21) Ом, кл. т. 0,05

Примечание: 1. Допускается применять другие средства поверки, метрологические и технические характеристики которых удовлетворяют требованиям поверочных схем на соответствующие виды измерений.

2. Все средства измерений должны быть поверены и иметь действующие свидетельства о поверке.

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

К проведению поверки допускаются лица, изучившие руководства по эксплуатации средства измерений и средств испытаний, прошедшие проверку знаний правил техники безопасности и эксплуатации электроустановок с напряжением свыше 1000 В и имеющие группу по электробезопасности не ниже III.

5 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, указанные в эксплуатационных документах на средства поверки и поверяемые измерители.

6 Требования к условиям проведения поверки

6.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие нормальные условия:

- температура окружающей среды, °С 15-25;
- относительная влажность воздуха, % 30-80;
- атмосферное давление, кПа 84-106

7 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

7.1 Средства поверки подготавливают к работе согласно указаниям, приведенным в соответствующих эксплуатационных документах.

7.2 Перед проведением поверки необходимо выдержать измерители в нормальных условиях не менее 2 часов.

7.3 Опробование.

Опробование измерителей осуществляется в следующей последовательности:

- 1) размещают измерители на удобном для проведения работ месте;
- 2) выполняют операции в соответствии с п.п. 2.6, 3 РЭ

Результаты опробования считаются удовлетворительными, если органы индикации, управления работают в соответствии с пп. 2.6, 3 РЭ.

При невыполнении требований по пп.2.6, 3 РЭ поверку прекращают и измерители бракуют.

8 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие поверяемых измерителей следующим требованиям:

- комплектность должна соответствовать руководству по эксплуатации;
- не должно быть механических повреждений корпуса, органов управления, измерительных проводов;

- надписи должны быть четкими и ясными;
- все разъемы, клеммы и измерительные провода не должны иметь повреждений, следов окисления и загрязнений.

При несоответствии по вышеперечисленным позициям поверку прекращают и измерители бракуют.

9 Определение метрологических характеристик средства измерения.

9.1 Определение допускаемой абсолютной погрешности измерения напряжения переменного тока в диапазоне частот (40-400) Гц проводят при помощи калибратора универсального Fluke 9100 (далее – калибратор). Подключение измерителей и проведение измерений осуществляется в соответствии с руководством по эксплуатации измерителей и калибратора. Измерения проводят на частоте 40, 50, 150, 300, 400 Гц при значениях входного сигнала:

$$X_1 = (0,05 - 0,1)X_k; X_2 = (0,2 - 0,3)X_k; X_3 = (0,4 - 0,6)X_k; X_4 = (0,7 - 0,8)X_k; X_5 = (0,9 - 1,0)X_k,$$

где X_1, X_2, X_3, X_4, X_5 – поверочные точки,

X_k – верхний предел измерений диапазона (750 В).

Рассчитывают абсолютную погрешность измерения напряжения переменного тока по формуле (1) во всех поверяемых точках и сравнивают с пределами допускаемой абсолютной погрешности, рассчитанными по формуле, приведенной в таблице 3.

$$\Delta = U_{\text{изм}} - U_3 \quad (1)$$

где $U_{\text{изм}}$ – измеренное измерителем значение напряжения переменного тока, В;

U_3 – значение напряжения, воспроизводимое с калибратора, В.

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если абсолютная погрешность измерения напряжения переменного тока во всех поверяемых точках находится в пределах, рассчитанных согласно формуле, приведенной в таблице 3.

Таблица 3

Модификация	Предел измерений, В	Значение младшего разряда (к), В	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения напряжения переменного тока, В
DT-5300	от 0 до 750	1,0	$0,012 \cdot U_{\text{изм}} + 10 \cdot k$
DT-5300B	от 0 до 750	1,0	$0,012 \cdot U_{\text{изм}} + 10 \cdot k$

При невыполнении вышеуказанных требований поверку прекращают и измерители бракуют.

9.2 Определение допускаемой абсолютной погрешности измерения напряжения постоянного тока проводят при помощи калибратора. Подключение измерителей и проведение измерений осуществляется в соответствии с руководством по эксплуатации измерителей и калибратора. Измерения проводят при значениях входного сигнала:

$$X_1 = (0,05 - 0,1)X_k; X_2 = (0,2 - 0,3)X_k; X_3 = (0,4 - 0,6)X_k; X_4 = (0,7 - 0,8)X_k; X_5 = (0,9 - 1,0)X_k,$$

где X_1, X_2, X_3, X_4, X_5 – поверочные точки,

X_k – верхний предел измерений диапазона (1000 В).

Рассчитывают абсолютную погрешность измерения напряжения постоянного тока по формуле (2) во всех поверяемых точках и сравнивают с пределами допускаемой абсолютной погрешности, рассчитанными по формуле, приведенной в таблице 4.

$$\Delta = U_{\text{изм}} - U_3 \quad (2)$$

где $U_{\text{изм}}$ – измеренное измерителем значение напряжения постоянного тока, В

U_3 – значение напряжения, установленное на калибраторе, В

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если абсолютная погрешность измерения напряжения постоянного тока во всех поверяемых точках находится в пределах, рассчитанных согласно формул, приведенных в таблице 4.

При невыполнении вышеуказанных требований поверку прекращают и измерители бракуют.

Таблица 4

Модификация	Предел измерений, В	Значение единицы младшего разряда (к), В	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения напряжения постоянного тока, В
DT-5300	от 0 до 1000	1,0	$0,008 \cdot U_{\text{изм}} + 3 \cdot k$
DT-5300B	от 0 до 1000	1,0	$0,008 \cdot U_{\text{изм}} + 3 \cdot k$

При невыполнении вышеуказанных требований поверку прекращают и измерители бракуют.

9.3 Определение допускаемой абсолютной погрешности измерения сопротивления заземления проводят при помощи магазина сопротивления Р 4830/1. Подключение измерителя и проведение измерений осуществляется в соответствии с руководством по эксплуатации измерителя и магазина сопротивления.

- устанавливают функциональный переключатель режимов измерителя в режим измерения сопротивления заземления с пределом измерения 20 Ом; регулируют положение «0»;
- устанавливают значение сопротивления на магазине сопротивления 0,04; 0,06; 0,07; 0,1; 5, 10, 20 Ом и фиксируют значение, измеренное измерителем;
- переводят функциональный переключатель режимов измерителя в режим измерения сопротивления заземления с пределом измерения 200 Ом, регулируют положение «0»;
- устанавливают значение сопротивления на магазине сопротивления 30, 60, 100, 150, 200 Ом и фиксируют значение, измеренное измерителем;
- переводят функциональный переключатель режимов измерителя в режим измерения сопротивления заземления с пределом измерения 2000 Ом, регулируют положение «0»;
- устанавливают значение сопротивления на магазине сопротивления 50, 100, 500, 1000, 1500, 2000 Ом и фиксируют значение, измеренное измерителем;
- по окончании измерений отключают измеритель, переводя функциональный переключатель режимов в положение «OFF»;
- рассчитывают абсолютную погрешность измерения сопротивления заземления по формуле (3) и сравнивают с пределами, рассчитанными по формуле, приведенной в таблице 5.

$$\Delta = R_{\text{изм}} - R_3 \quad (3)$$

где $R_{\text{изм}}$ – измеренное измерителем значение электрического сопротивления,

R_3 – значение электрического сопротивления, установленное на магазине сопротивления,

$R_{\text{изм}}$, R_3 имеют одинаковую размерность: Ом.

Таблица 5

Диапазон измерения, Ом	Значение единицы младшего разряда (к), Ом	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения сопротивления заземления, Ом

от 0,04 до 0,07	0,01	$\pm k$
от 0,07 до 0,1	0,01	$\pm 2 \cdot k$
от 0,1 до 20	0,01	$\pm(0,02 \cdot R_{\text{ИЗМ}} + 10 \cdot k)$
от 1 до 200	0,1	$\pm(0,02 \cdot R_{\text{ИЗМ}} + 3 \cdot k)$
от 10 до 2000	1,0	$\pm(0,02 \cdot R_{\text{ИЗМ}} + 3 \cdot k)$

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если абсолютная погрешность измерения сопротивления заземления во всех поверяемых точках находится в пределах, рассчитанных согласно формул, приведенных в таблице 5.

При невыполнении вышеуказанных требований поверку прекращают и измерители бракуют

9.4 Определение допускаемой абсолютной погрешности измерения электрического сопротивления проводят при помощи магазина сопротивления Р 4830/1 и Р 403. Подключение измерителя и проведение измерений осуществляется в соответствии с руководством по эксплуатации измерителей и магазина сопротивления. Измерения проводят при значениях сопротивления:

$$X_1 = (0,05 - 0,1)X_k; X_2 = (0,2 - 0,3)X_k; X_3 = (0,4 - 0,6)X_k; X_4 = (0,7 - 0,8)X_k; X_5 = (0,9 - 1,0)X_k,$$

где X_1, X_2, X_3, X_4, X_5 – поверочные точки,
 X_k – верхний предел измерений диапазона.

Рассчитывают абсолютную погрешность измерения электрического сопротивления во всех поверяемых точках по формуле (3) и сравнивают с пределами допускаемой абсолютной погрешности, рассчитанными по формуле, приведенной в таблице 6.

$$\Delta = R_{\text{ИЗМ}} - R_3 \quad (3)$$

где $R_{\text{ИЗМ}}$ – измеренное значение электрического сопротивления;
 R_3 – значение сопротивления, установленное на магазине сопротивления;
 $R_{\text{ИЗМ}}, R_3$ имеют одинаковую размерность: Ом или кОм.

Таблица 6

Модификация	Диапазон измерений, Ом	Значение единицы младшего разряда (k), Ом	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения электрического сопротивления, Ом
DT-5300	от 300 до 200000	100	$0,01 \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 2 \cdot k$
DT-5300B	от 300 до 200000	100	$0,01 \cdot U_{\text{ИЗМ}} + 2 \cdot k$

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если абсолютная погрешность измерения электрического сопротивления во всех поверяемых точках находится в пределах, рассчитанных согласно формул, приведенных в таблице 6.

При невыполнении вышеуказанных требований поверку прекращают и измерители бракуют.

10 Оформление результатов поверки

10.1 Результаты поверки в целях подтверждения поверки согласно Приказу Минпромторга России №2510 от 31 июля 2020 г. "Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке" передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с порядком создания и ведения Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений.

10.2 При проведении поверки в сокращенном объеме информация об объеме проведенной поверки передается в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с порядком создания и ведения Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений.

Ведущий инженер отдела 206.1
ФГУП «ВНИИМС»



Е.Б. Селиванова

Начальник отдела 206.1
ФГУП «ВНИИМС»

С.Ю. Рогожин