

СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор
ООО «СЕМ инструмент»



Ли Ланьшэн



2012 г.

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ГЦИ СИ
ФГУП «ВНИИМС»

_____ В.Н. Яншин

«___» _____ 2012 г.

Измерители сопротивления заземления DT-5300, DT-5300B

Методика поверки

г. Москва

2012

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

Межповерочный интервал – один год.

1 Операции поверки

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
Внешний осмотр	6.1	+	+
Опробование	6.2	+	+
Подтверждение соответствия программного обеспечения	6.3	+	+
Определение метрологических характеристик	6.4		
Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности измерения напряжения переменного тока в диапазоне частот (40-400) Гц	6.4.1	+	+
Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности измерения напряжения постоянного тока	6.4.2	+	+
Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности измерения сопротивления заземления	6.4.3	+	+
Определение пределов допускаемой абсолютной погрешности измерения электрического сопротивления	6.4.4	+	+

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 Средства поверки

2.1 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	Диапазон измерения напряжения постоянного тока (0-1050) В, ПГ 0,004 %; Диапазон измерения напряжения переменного тока (0-1050) В, ПГ 0,025 %; Диапазон измерения сопротивления (0-400 МОм), ПГ 0,01 %.
Магазин сопротивления Р 4830/1	0,01-10000 Ом, кл.т. 0,05/2,5x10 ⁻⁵
Магазин сопротивления Р 403	номинальная мощность на ступень 0,05 Вт, 10x0,1 МОм, кл.т. 0,02

Примечание: 1. Допускается применять другие средства поверки, метрологические и техниче-

ские характеристики которых удовлетворяют требованиям поверочных схем на соответствующие виды измерений.

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

3 Требования к квалификации поверителей

Поверку измерителей проводят лица, изучившие настоящий документ, руководства по эксплуатации измерителей и используемых средств измерений.

4 Требования безопасности

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

5 Условия поверки и подготовка к ней

5.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие нормальные условия:

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

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

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

6 Проведение поверки

6.1 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.

6.2 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 испытаний считаются удовлетворительными, если органы индикации, управления работают в соответствии с п. 2.6 РЭ.

При невыполнении требований по п.2.6 РЭ поверку прекращают и измерители бракуют.

6.3 Подтверждение соответствия программного обеспечения

Подтверждение соответствия программного обеспечения проводят проверкой наклейки с номером версии ПО. Наклейка расположена на задней панели измерителя под защитной крышкой. Номер версии должен соответствовать приведенному в столбце «Номер версии (идентификационный номер) ПО» таблицы:

Модификация	Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер)
DT-5300	Встроенное	Микропрограмма	1.0
DT-5300B			1.0

6.4 Определение метрологических характеристик.

6.4.1 Определение пределов 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.

$$\Delta = U_{\text{изм}} - U_0 \quad (1)$$

где $U_{\text{изм}}$ – измеренное измерителем значение напряжения переменного тока, В;
 U_0 – 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 единицы младшего разряда (к), В	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения напряжения переменного тока, В
DT-5300	750	1,0	$0,012 \cdot U_{\text{изм}} + 10k$
DT-5300B	750	1,0	$0,012 \cdot U_{\text{изм}} + 10k$

При невыполнении вышеуказанных требований поверку прекращают и измерители бракуют.

6.4.2 Определение пределов 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.

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

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

$U_{\text{э}}$ – 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	1000	1,0	$0,008 \cdot U_{\text{изм}} + 3\text{k}$
DT-5300B	1000	1,0	$0,008 \cdot U_{\text{изм}} + 3\text{k}$

При невыполнении вышеуказанных требований поверку прекращают и измерители бракуют.

6.4.3 Определение пределов 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.

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

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

$R_{\text{э}}$ – значение электрического сопротивления, установленное на магазине сопротивления,

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

Таблица 5

Диапазон измерения	Значение единицы младшего разряда (k), Ом	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения сопротивления заземления, Ом
От 0,04 до 0,07 Ом	0,01	$\pm k$
От 0,07 до 0,1 Ом	0,01	$\pm 2 k$
От 0,1 до 20 Ом	0,01	$\pm(0,02 \cdot R_{\text{изм}} + 10k)$
От 1 до 200 Ом	0,1	$\pm(0,02 \cdot R_{\text{изм}} + 3k)$
От 10 до 2000 Ом	1,0	$\pm(0,02 \cdot R_{\text{изм}} + 3k)$

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

При невыполнении вышеуказанных требований поверку прекращают и измерители бракуют

6.4.4 Определение пределов 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	Значение единицы младшего разряда (k), Ом	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения электрического сопротивления, Ом
DT-5300	От 300 до 200000 Ом	100	$0,01 \cdot U_{\text{изм}} + 2k$
DT-5300B	От 300 до 200000 Ом	100	$0,01 \cdot U_{\text{изм}} + 2k$

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.

7 Оформление результатов поверки

7.1 При положительном результате поверки оформляется свидетельство о поверке согласно требованиям нормативных документов (НД) Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии.

7.2 При отрицательном результате поверки свидетельство о поверке не выдается, ранее выданное свидетельство о поверке аннулируется и выдается извещение о непригодности согласно требованиям НД Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии.