

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ГЦИ СИ

«РОСИСПЫТАНИЯ»

В.И. Белоцерковский

2009



Измерители сопротивления изоляции 1503, 1507

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

г. Москва  
2009

Настоящая методика поверки распространяется на измерители сопротивления изоляции 1503, 1507 (далее – приборы) производства компании “Fluke Corporation” (США), и устанавливает методы и средства их поверки.

Межповерочный интервал – 1 год.

## 1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

№ №	Наименование операции	Номер пункта методики	Проведение операции при поверке	
			первичной	периодической
1	Внешний осмотр	7.1	да	да
2	Опробование	7.2	да	да
3	Определение погрешности измерения постоянного напряжения	7.3.1	да	да
4	Определение погрешности измерения переменного напряжения	7.3.2	да	да
5	Определение погрешности измерения сопротивления в режиме «защитное заземление»	7.3.3	да	да
6	Определение погрешности измерения сопротивления изоляции	7.3.4	да	да
7	Определение допустимого отклонения испытательного напряжения от номинального значения	7.3.5	да	да

## 2. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1. Для поверки должны применяться средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Наименование средства поверки	Номер пункта методики	Рекомендуемый тип средства поверки и его метрологические характеристики
Калибратор постоянного и переменного напряжения, электрического сопротивления и сопротивления изоляции	7.3.1 – 7.3.4	<p>калибратор универсальный Fluke 9100; относительная погрешность воспроизведения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- постоянного напряжения в диапазоне 50 ... 1000 V не более <math>\pm 0.0075</math> %;</li> <li>- переменного напряжения частотой 40 ... 400 Hz в диапазоне 50 ... 600 V не более <math>\pm 0.055</math> %;</li> <li>- сопротивления в диапазоне 10 Ом ... 20 kΩ не более <math>\pm 0.125</math> %;</li> <li>- сопротивления изоляции при испытательном напряжении до 1000 V в диапазонах 100 kΩ ... 2.999 MΩ не более <math>\pm 0.1</math> %, 3 ... 29.99 MΩ не более <math>\pm 0.3</math> %; 30 ... 299.9 MΩ не более <math>\pm 0.5</math> %; 300 ... 2000 MΩ не более <math>\pm 0.7</math> %;</li> <li>- относительная погрешность измерения постоянного напряжения 50 ... 1200 V в режиме сопротивления изоляции не более <math>\pm 2.6</math> %</li> </ul>



2.2. Вместо указанного в таблице 2 средства поверки разрешается применять другие аналогичные средства поверки, обеспечивающие требуемые технические характеристики.

2.3. Указанное в таблице 2 средство измерений должно быть поверено и иметь свидетельство о поверке.

### **3. ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ**

К проведению поверки допускаются лица, имеющие высшее или среднетехническое образование, практический опыт в области электрических измерений, и аттестованные в соответствии с ПР50.2.012-94.

### **4. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ**

4.1. При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности в соответствии с ГОСТ 12.3.019-80.

4.2. Во избежание несчастного случая и для предупреждения повреждения поверяемого прибора необходимо обеспечить выполнение следующих требований:

- подсоединение калибратора к сети должно производиться с помощью сетевого кабеля, предназначенного для данного прибора;
- заземление калибратора должно производиться посредством заземляющего провода сетевого кабеля;
- запрещается производить подсоединение или отсоединение кабелей в то время, когда они подключены к источнику сигнала;
- запрещается работать с поверяемым прибором при снятых крышках или панелях;
- запрещается работать с прибором в условиях температуры и влажности, выходящих за пределы рабочего диапазона, а также при наличии в воздухе взрывоопасных веществ;
- запрещается работать с прибором в случае обнаружения его повреждения.

### **5. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ**

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия окружающей среды:

- температура воздуха  $23 \pm 5$  °С;
- относительная влажность воздуха 30 ... 70 %;
- атмосферное давление 84 ... 106.7 кПа.

### **6. ВНЕШНИЙ ОСМОТР И ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ**

#### **6.1. Внешний осмотр**

6.1.1. При проведении внешнего осмотра проверяются:

- чистота и исправность разъемов;
- отсутствие механических повреждений корпуса и ослабления крепления элементов конструкции (определяется на слух при наклонах прибора);
- сохранность органов управления, четкость фиксации их положений;
- комплектность прибора.



6.1.2. При наличии дефектов или повреждений, препятствующих нормальной эксплуатации поверяемого прибора, его следует направить в сервисный центр для проведения регулировки и/или ремонта.

## 6.2. Подготовка к поверке

6.2.1. Перед началом работы поверитель должен изучить руководство по эксплуатации поверяемого прибора, а также руководства по эксплуатации применяемого средства поверки.

6.2.2. Используемое средство поверки и поверяемый прибор должны быть подключены к сети  $(220 \pm 10) \text{ V}$ ;  $(50 \pm 0.5) \text{ Hz}$  и выдержаны во включенном состоянии в соответствии с указаниями руководств по эксплуатации.

## 7. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

### 7.1. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ПОВЕРКИ

7.1.1. В процессе выполнения операций результаты измерений заносятся в протокол поверки.

Результат операции считается положительным, если полученные результаты укладываются в пределы допускаемых значений, которые указаны в таблицах раздела 7.3 настоящего документа.

7.1.2. При получении отрицательных результатов по какой-либо операции ее необходимо повторить.

При повторном отрицательном результате прибор следует направить в сервисный центр для проведения регулировки и/или ремонта.

### 7.2. ОПРОБОВАНИЕ

Переключением положений ручки выбора режимов на лицевой панели прибора убедиться в том, что режимы работы и настройки соответствуют указанным в руководстве по эксплуатации.

### 7.3. ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК

#### 7.3.1. Определение погрешности измерения постоянного напряжения

7.3.1.1. Соединить кабелем из комплекта калибратора гнезда "V INSULATION" и "COM" поверяемого прибора соответственно с гнездами "HI" и "LO" калибратора. Калибратор должен быть в положении выхода "OFF".

7.3.1.2. Установить переключатель на поверяемом приборе в положение "V".

7.3.1.3. Установить на калибраторе режим воспроизведения постоянного напряжения.

7.3.1.4. Устанавливать на калибраторе значения напряжения, указанные в столбце 1 таблицы 7.1 при положении выхода "ON".

Записывать отсчеты на поверяемом приборе в столбец 3 таблицы 7.1.



Таблица 7.1

Установленное значение на калибраторе, V	Нижний предел допускаемых значений, V	Показание поверяемого прибора, V	Верхний предел допускаемых значений, V
1	2	3	4
+ 3.000	+ 2.7		+ 3.3
- 3.000	- 3.3		- 2.7
+ 50.00	+ 48.7		+ 51.3
- 50.00	- 51.3		- 48.7
+ 100.0	+ 97.7		+ 102.3
- 100.0	- 102.3		- 97.7
+ 250.0	+ 244.7		+ 255.3
- 250.0	- 255.3		- 244.7
+ 500.0	+ 489.7		+ 510.3
- 500.0	- 510.3		- 489.7

7.3.1.5. Перевести выход калибратора в положение “OFF”.

### 7.3.2. Определение погрешности измерения переменного напряжения

7.3.2.1. Соединить кабелем из комплекта калибратора гнезда “V INSULATION” и “COM” поверяемого прибора соответственно с гнездами “HI” и “LO” калибратора. Калибратор должен быть в положении выхода “OFF”.

7.3.2.2. Установить переключатель на поверяемом приборе в положение “V”.

7.3.2.3. Установить на калибраторе режим воспроизведения переменного синусоидального напряжения.

7.3.2.4. Устанавливать на калибраторе значения частоты и напряжения, указанные в столбцах 1 и 2 таблицы 7.2 при положении выхода “ON”.

Записывать отсчеты напряжения на поверяемом приборе в столбец 4 таблицы 7.2.

Таблица 7.2

Установленное значение на калибраторе		Нижний предел допускаемых значений, V	Показание поверяемого прибора, V	Верхний предел допускаемых значений, V
частота, Hz	напряжение, V			
1	2	3	4	5
55	120	117.3		122.7
400	120	117.3		122.7
55	230	225.1		234.9
400	230	225.1		234.9
55	600	587.7		612.3
400	600	587.7		612.3

7.3.5.5. Перевести выход калибратора в положение “OFF”.



### 7.3.3. Определение погрешности измерения сопротивления в режиме «защитное заземление»

7.3.3.1. Выполнить соединение по схеме, показанной на рисунке 1.

Соединить кабелем из комплекта калибратора:

гнездо “Ω” поверяемого прибора с гнездами “HI” и “SHI” калибратора;

гнездо “COM” поверяемого прибора с гнездами “LO” и “SLO” калибратора.

Рекомендуется использовать коммутирующее устройство 9105 из комплекта калибратора.

Калибратор должен быть в положении выхода “OFF”.

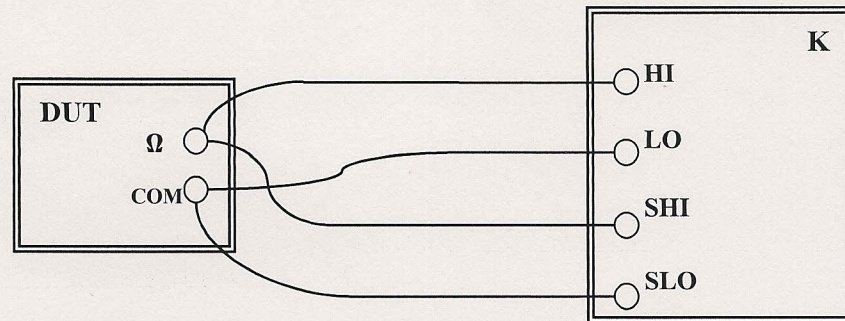


Рисунок 1. К – калибратор; DUT – поверяемый прибор

7.3.3.2. Перевести переключатель поверяемого прибора в положение “Ω”.

7.3.3.3. Установить на калибраторе режим воспроизведения сопротивления и активировать функцию “4 Wire”.

7.3.3.4. Устанавливать на поверяемом приборе пределы измерений, как указано в столбце 1 таблицы 7.3, и на калибраторе значения сопротивления, указанные в столбце 2 таблицы 7.3, при положении выхода “ON”.

Нажимая клавишу “TEST” на поверяемом приборе, записывать отсчеты сопротивления на поверяемом приборе в столбец 4 таблицы 7.3. Каждый раз устанавливать на калибраторе режим “Super” клавишей “Change Current”.

Таблица 7.3

Предел измерения	Установленное значение на калибраторе	Нижний предел допускаемых значений	Показание поверяемого прибора	Верхний предел допускаемых значений
1	2	3	4	5
20 Ω	10.000 Ω	9.82 Ω		10.18 Ω
	19.000 Ω	18.68 Ω		19.32 Ω
200 Ω	190.0 Ω	186.8 Ω		193.2 Ω
2000 Ω	1000 Ω	982 Ω		1018 Ω
	1900 Ω	1868 Ω		1932 Ω
20 kΩ	10.000 kΩ	9.82 kΩ		10.18 kΩ
	19.000 kΩ	18.68 kΩ		19.32 kΩ

7.3.3.5. Перевести выход калибратора в положение “OFF”.



### 7.3.4. Определение погрешности измерения сопротивления изоляции

7.3.4.1. Соединить кабелем из комплекта калибратора гнезда “V INSULATION” и “COM” поверяемого прибора соответственно с гнездами “HI” и “LO” калибратора.

Калибратор должен быть в положении выхода “OFF”.

7.3.4.2. Установить на калибраторе режим воспроизведения сопротивления изоляции, нажав клавишу “AUX” и выбрав режим “Insulation Resistance”.

7.3.4.3. Установить переключатель на поверяемом приборе в положение, соответствующее режиму «сопротивление изоляции» (крайние положения по часовой стрелке) и значение испытательного напряжения, как указано в первой строке столбца 2 таблицы 7.4.

Таблица 7.4

Модель	Испытательное напряжение, V	Установленное значение на калибраторе	Нижний предел допускаемых значений	Показание поверяемого прибора	Верхний предел допускаемых значений
1	2	3	4	5	6
1507	50	100 kΩ	0.05 MΩ		0.15 MΩ
		18 MΩ	17.41 MΩ		18.59 MΩ
	100	18 MΩ	17.41 MΩ		18.59 MΩ
		90 MΩ	86.8 MΩ		93.2 MΩ
	250	18 MΩ	17.68 MΩ		18.32 MΩ
		180 MΩ	176.8 MΩ		183.2 MΩ
1503, 1507	500	500 kΩ	0.44 MΩ		0.56 MΩ
1503		18 MΩ	17.59 MΩ		18.41 MΩ
1507			17.68 MΩ		18.32 MΩ
1503		180 MΩ	175.9 MΩ		184.1 MΩ
1507			176.8 MΩ		183.2 MΩ
1503		450 MΩ	436 MΩ		464 MΩ
1507			438 MΩ		462 MΩ
1503, 1507		1000	1 MΩ	0.5 MΩ	
1503	60 MΩ		58.3 MΩ		61.7 MΩ
1507			58.6 MΩ		61.4 MΩ
1503	180 MΩ		175.9 MΩ		184.1 MΩ
1507			176.8 MΩ		183.2 MΩ
1503	500 MΩ		485 MΩ		515 MΩ
1507			488 MΩ		512 MΩ
1503	1000 MΩ		975 MΩ		1025 MΩ
1507		980 MΩ		1020 MΩ	



7.3.4.4. Устанавливать на поверяемом приборе значения испытательного напряжения, указанные в столбце 2 таблицы 7.4, и значения сопротивления на калибраторе, указанные в столбце 3 таблицы 7.4 при положении его выхода "ON".

Нажимая клавишу "TEST" на поверяемом приборе, записывать отсчеты сопротивления изоляции на поверяемом приборе в столбец 5 таблицы 7.4.

В столбце 1 таблицы 7.4 указаны модели поверяемого прибора.

7.3.4.5. Перевести выход калибратора в положение "OFF".

### 7.3.5. Определение допускаемого относительного отклонения испытательного напряжения от номинального значения

7.3.5.1. Соединить кабелем из комплекта калибратора гнезда "V INSULATION" и "COM" поверяемого прибора соответственно с гнездами "HI" и "LO" калибратора.

Калибратор должен быть в положении выхода "OFF".

7.3.5.2. Установить на калибраторе режим воспроизведения сопротивления изоляции, нажав клавишу "AUX" и выбрав режим "Insulation Resistance".

7.3.5.3. Установить переключатель на поверяемом приборе в положение, соответствующее режиму «сопротивление изоляции» (крайние положения по часовой стрелке) и значение испытательного напряжения, как указано в первой строке столбца 2 таблицы 7.5.

Таблица 7.5

Модель	Испытательное напряжение, V	Установленное значение на калибраторе	Показание напряжения на калибраторе, V	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, V
1	2	3	4	5
1507	100	100 kΩ		100 ... 120
	250	250 kΩ		250 ... 300
1503, 1507	500	500 kΩ		500 ... 600
1503, 1507	1000	1 MΩ		1000 ... 1200

7.3.5.4. Устанавливать на поверяемом приборе значения испытательного напряжения, указанные в столбце 2 таблицы 7.5, и значения сопротивления на калибраторе, указанные в столбце 3 таблицы 7.4 при положении его выхода "ON".

Нажимая клавишу "TEST" на поверяемом приборе, записывать отсчеты измеряемого испытательного напряжения на калибраторе в столбец 4 таблицы 7.5.

7.3.5.5. Перевести выход калибратора в положение "OFF".



## 8. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1. При выполнении операций поверки оформляются протоколы в произвольной форме с указанием следующих сведений:

- полное наименование аккредитованной на право поверки организации;
- номер и дата протокола поверки;
- наименование и обозначение поверенного средства измерения;
- заводской (серийный) номер;
- обозначение документа, по которому выполнена поверка;
- наименования, обозначения и заводские (серийные) номера использованных при поверке средств измерений, сведения об их последней поверке;
- температура и влажность в помещении;
- полученные значения метрологических характеристик;
- фамилия лица, проводившего поверку.

8.2. При положительных результатах поверки выдается свидетельство о поверке в соответствии с ПР50.2.006-94 с изменением № 1 от 26.11.2001.

Поверительное клеймо наносится в соответствии с ПР50.2.007-2001.

8.3. При отрицательных результатах поверки выдается извещение о непригодности в соответствии с ПР50.2.006-94 с изменением № 1 от 26.11.2001.

Заместитель генерального директора  
по метрологии ЗАО «АКТИ-Мастер»



Д.Р. Васильев

Главный метролог ГЦИ СИ  
«РОСИСПЫТАНИЯ»



Л.А. Филимонова