

Федеральное государственное учреждение
«РОССИЙСКИЙ ЦЕНТР ИСПЫТАНИЙ И СЕРТИФИКАЦИИ – МОСКВА»
(ФГУ «РОСТЕСТ-МОСКВА»)

УТВЕРЖДАЮ

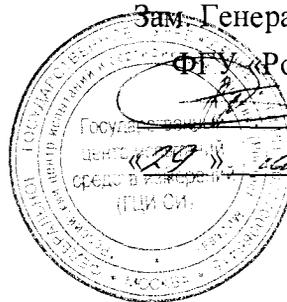
Руководитель ГЦИ СИ

Зам. Генерального директора

ФГУ «Ростест-Москва»

А.С. Евдокимов

2011 г.



ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Мультиметры цифровые 34410А, 34411А

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП-238/447-2011

г. Москва
2011

Настоящая методика поверки распространяется на мультиметры цифровые 34410А, 34411А (далее – мультиметры), изготовленные по технической документации фирмы «Agilent Technologies», Малайзия, и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

Межповерочный интервал – 1 год.

1 ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

1.1 При проведении поверки проводят операции, указанные в таблице 1 и применяют средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 1 – Операции поверки

№ п/п	Операции поверки	№ п/п методики
1	Внешний осмотр	5.1
2	Опробование	5.2
3	Определение метрологических характеристик	5.3
3.1	Определение абсолютной погрешности измерения напряжения постоянного тока	5.3.1
3.2	Определение абсолютной погрешности измерения напряжения переменного тока	5.3.2
3.3	Определение абсолютной погрешности измерения силы постоянного тока	5.3.3
3.4	Определение абсолютной погрешности измерения силы переменного тока	5.3.4
3.5	Определение абсолютной погрешности измерения частоты переменного тока	5.3.5
3.6	Определение абсолютной погрешности измерения электрического сопротивления	5.3.6
3.7	Определение абсолютной погрешности измерения электрической емкости	5.3.7

При несоответствии характеристик поверяемых мультиметров установленным требованиям по любому из пунктов таблицы 1 их к дальнейшей поверке не допускают и последующие операции не проводят.

Таблица 2 – Средства поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования и метрологические и основные технические характеристики средства поверки.			
	Наименование воспроизводимой величины	Диапазоны воспроизведения	Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения	
5.3.1-5.3.8	Калибратор универсальный Fluke 5520А			
	Напряжение постоянного тока	0 – 3,299999 В	$\Delta = \pm (0,000011 \times U + 2 \text{ мкВ})$	
		0 – 32,99999 В	$\Delta = \pm (0,000012 \times U + 20 \text{ мкВ})$	
		30 – 329,9999 В	$\Delta = \pm (0,000018 \times U + 0,15 \text{ мВ})$	
		100 – 1000 В	$\Delta = \pm (0,000018 \times U + 1,5 \text{ мВ})$	
	Напряжение переменного тока	1,0 – 32,999 мВ	10 – 45 Гц	$\Delta = \pm (0,0008 \times U + 6 \text{ мкВ})$
			45 Гц – 10 кГц	$\Delta = \pm (0,00015 \times U + 6 \text{ мкВ})$
			10 – 20 кГц	$\Delta = \pm (0,0002 \times U + 6 \text{ мкВ})$
			20 – 50 кГц	$\Delta = \pm (0,001 \times U + 6 \text{ мкВ})$
			50 – 100 кГц	$\Delta = \pm (0,0035 \times U + 12 \text{ мкВ})$
100 – 500 кГц			$\Delta = \pm (0,008 \times U + 50 \text{ мкВ})$	

Окончание таблицы 2

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования и метрологические и основные технические характеристики средства поверки.			
	Наименование воспроизводимой величины	Диапазоны воспроизведения	Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения	
	Напряжение переменного тока	33 – 329,999 мВ	10 – 45 Гц	$\Delta = \pm (0,0003 \times U + 8 \text{ мкВ})$
			45 Гц – 10 кГц	$\Delta = \pm (0,000145 \times U + 8 \text{ мкВ})$
			10 – 20 кГц	$\Delta = \pm (0,00016 \times U + 8 \text{ мкВ})$
			20 – 50 кГц	$\Delta = \pm (0,00035 \times U + 8 \text{ мкВ})$
			50 – 100 кГц	$\Delta = \pm (0,0008 \times U + 32 \text{ мкВ})$
			100 – 500 кГц	$\Delta = \pm (0,002 \times U + 70 \text{ мкВ})$
		0,33 – 3,29999 В	10 – 45 Гц	$\Delta = \pm (0,0003 \times U + 50 \text{ мкВ})$
			45 Гц – 10 кГц	$\Delta = \pm (0,00015 \times U + 60 \text{ мкВ})$
			10 – 20 кГц	$\Delta = \pm (0,00019 \times U + 60 \text{ мкВ})$
			20 – 50 кГц	$\Delta = \pm (0,0003 \times U + 50 \text{ мкВ})$
			50 – 100 кГц	$\Delta = \pm (0,0007 \times U + 125 \text{ мкВ})$
			100 – 500 кГц	$\Delta = \pm (0,0024 \times U + 600 \text{ мкВ})$
		3,3 – 32,9999 В	10 – 45 Гц	$\Delta = \pm (0,0003 \times U + 650 \text{ мкВ})$
			45 Гц – 10 кГц	$\Delta = \pm (0,00015 \times U + 600 \text{ мкВ})$
			10 – 20 кГц	$\Delta = \pm (0,00024 \times U + 600 \text{ мкВ})$
			20 – 50 кГц	$\Delta = \pm (0,00035 \times U + 600 \text{ мкВ})$
			50 – 100 кГц	$\Delta = \pm (0,0009 \times U + 1600 \text{ мкВ})$
			33 – 329,999 В	45 Гц – 1 кГц
		1 – 10 кГц		$\Delta = \pm (0,0002 \times U + 6 \text{ мВ})$
		10 – 20 кГц		$\Delta = \pm (0,00025 \times U + 6 \text{ мВ})$
		20 – 50 кГц		$\Delta = \pm (0,0003 \times U + 6 \text{ мВ})$
		50 – 100 кГц		$\Delta = \pm (0,002 \times U + 50 \text{ мВ})$
		330 – 1020 В		45 Гц – 1 кГц
			1 – 5 кГц	$\Delta = \pm (0,00025 \times U + 10 \text{ мВ})$
	5 – 10 кГц		$\Delta = \pm (0,0003 \times U + 10 \text{ мВ})$	
	Сила постоянного тока	0 – 32,9999 мА		$\Delta = \pm (0,0001 \times I + 0,25 \text{ мкА})$
		0 – 329,999 мА		$\Delta = \pm (0,0001 \times I + 25 \text{ мкА})$
		0 – 1,09999 А		$\Delta = \pm (0,0002 \times I + 4 \text{ мкА})$
		0 – 10,9999 А		$\Delta = \pm (0,0005 \times I + 440 \text{ мкА})$
	Сила переменного тока	0,33 – 3,2999 мА	20 – 45 Гц	$\Delta = \pm (0,00125 \times I + 0,15 \text{ мкА})$
			45 Гц – 1 кГц	$\Delta = \pm (0,001 \times I + 0,15 \text{ мкА})$
			1 – 5 кГц	$\Delta = \pm (0,002 \times I + 0,2 \text{ мкА})$
			5 – 10 кГц	$\Delta = \pm (0,005 \times I + 0,3 \text{ мкА})$
		3,3 – 32,999 мА	20 – 45 Гц	$\Delta = \pm (0,0009 \times I + 2 \text{ мкА})$
			45 Гц – 1 кГц	$\Delta = \pm (0,0004 \times I + 2 \text{ мкА})$
			1 – 5 кГц	$\Delta = \pm (0,0008 \times I + 2 \text{ мкА})$
			5 – 10 кГц	$\Delta = \pm (0,002 \times I + 3 \text{ мкА})$
		33 – 329,99 мА	20 – 45 Гц	$\Delta = \pm (0,0009 \times I + 20 \text{ мкА})$
			45 Гц – 1 кГц	$\Delta = \pm (0,0004 \times I + 20 \text{ мкА})$
			1 – 5 кГц	$\Delta = \pm (0,001 \times I + 50 \text{ мкА})$
			5 – 10 кГц	$\Delta = \pm (0,002 \times I + 100 \text{ мкА})$
0,33 – 2,99999 А		20 – 45 Гц	$\Delta = \pm (0,0018 \times I + 100 \text{ мкА})$	
		45 Гц – 1 кГц	$\Delta = \pm (0,0006 \times I + 100 \text{ мкА})$	
		1 – 5 кГц	$\Delta = \pm (0,006 \times I + 1 \text{ мА})$	
		5 – 10 кГц	$\Delta = \pm (0,025 \times I + 5 \text{ мА})$	
3 – 10,9999 А		45 – 100 Гц	$\Delta = \pm (0,0006 \times I + 2 \text{ мА})$	
		100 Гц – 1 кГц	$\Delta = \pm (0,001 \times I + 2 \text{ мА})$	
		1 – 5 кГц	$\Delta = \pm (0,003 \times I + 2 \text{ мА})$	
Частота переменного тока		0,01 Гц – 2 МГц		$\Delta = \pm (2,5 \times 10^{-6} \times F + 5 \text{ мкГц})$

Окончание таблицы 2

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования и метрологические и основные технические характеристики средства поверки.		
	Наименование воспроизводимой величины	Диапазоны воспроизведения	Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения
	Электрическое сопротивление	0 – 10,9999 Ом	$\Delta = \pm (0,004 \times 10^{-2} \times R + 0,001 \text{ Ом})$
		11 – 32,9999 Ом	$\Delta = \pm (0,003 \times 10^{-2} \times R + 0,0015 \text{ Ом})$
		33 – 109,9999 Ом	$\Delta = \pm (0,0028 \times 10^{-2} \times R + 0,0014 \text{ Ом})$
		110 – 329,9999 Ом	$\Delta = \pm (0,0028 \times 10^{-2} \times R + 0,002 \text{ Ом})$
		0,33 – 1,099999 кОм	$\Delta = \pm (0,0028 \times 10^{-2} \times R + 0,002 \text{ Ом})$
		1,1 – 3,299999 кОм	$\Delta = \pm (0,0028 \times 10^{-2} \times R + 0,02 \text{ Ом})$
		3,3 – 10,999999 кОм	$\Delta = \pm (0,0028 \times 10^{-2} \times R + 0,02 \text{ Ом})$
		11 – 32,999999 кОм	$\Delta = \pm (0,0028 \times 10^{-2} \times R + 0,2 \text{ Ом})$
		33 – 109,999999 кОм	$\Delta = \pm (0,0028 \times 10^{-2} \times R + 0,2 \text{ Ом})$
		110 – 329,999999 кОм	$\Delta = \pm (0,0032 \times 10^{-2} \times R + 2 \text{ Ом})$
		0,33 – 1,099999 МОм	$\Delta = \pm (0,0032 \times 10^{-2} \times R + 2 \text{ Ом})$
		1,1 – 3,299999 МОм	$\Delta = \pm (0,006 \times 10^{-2} \times R + 30 \text{ Ом})$
		3,3 – 10,999999 МОм	$\Delta = \pm (0,013 \times 10^{-2} \times R + 50 \text{ Ом})$
		11 – 32,999999 МОм	$\Delta = \pm (0,025 \times 10^{-2} \times R + 2,5 \text{ кОм})$
		33 – 109,999999 МОм	$\Delta = \pm (0,05 \times 10^{-2} \times R + 3 \text{ кОм})$
		110 – 329,999999 МОм	$\Delta = \pm (0,3 \times 10^{-2} \times R + 100 \text{ кОм})$
		330 – 1100 МОм	$\Delta = \pm (1,5 \times 10^{-2} \times R + 500 \text{ кОм})$
		Электрическая ёмкость	0,19 – 109,999 нФ
	110 – 329,99 нФ		$\Delta = \pm (0,25 \times 10^{-2} \times C + 0,3 \text{ нФ})$
	0,33 – 1,099999 мкФ		$\Delta = \pm (0,25 \times 10^{-2} \times C + 1 \text{ нФ})$
	1,1 – 3,299999 мкФ		$\Delta = \pm (0,25 \times 10^{-2} \times C + 3 \text{ нФ})$
	3,3 – 10,999999 мкФ		$\Delta = \pm (0,25 \times 10^{-2} \times C + 10 \text{ нФ})$
	11 – 32,999999 мкФ		$\Delta = \pm (0,4 \times 10^{-2} \times C + 30 \text{ нФ})$
	33 – 109,999999 мкФ		$\Delta = \pm (0,45 \times 10^{-2} \times C + 100 \text{ нФ})$
	110 – 329,999999 мкФ		$\Delta = \pm (0,45 \times 10^{-2} \times C + 300 \text{ нФ})$

Примечания

- 1 Допускается применять другие средства поверки, удовлетворяющие по точности требованиям настоящей методики.
- 2 Соотношение пределов допускаемой основной абсолютной погрешности образцовых средств измерений и поверяемых мультиметров для каждой проверяемой точки должно быть не более 1:3.
- 3 Все средства поверки должны быть исправны и поверены в установленном порядке.

2 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

К поверке мультиметров допускают лиц, аттестованных на право поверки средств измерений электрических и магнитных величин.

Поверитель должен пройти инструктаж по технике безопасности и иметь удостоверение на право работы на электроустановках с напряжением до 1000 В с группой допуска не ниже III.

3 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

При проведении поверки должны быть соблюдены требования ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 12.2.007.3-75, ГОСТ 12.3.019-80, «Правила эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», утвержденные Главгосэнергонадзором.

Должны также быть обеспечены требования безопасности, указанные в эксплуатационных документах на средства поверки.

4 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

4.1. При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды, °С 18 – 28;
- атмосферное давление, кПа 85 – 105;
- относительная влажность воздуха, % 30 – 80.

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

5 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

5.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие проверяемого прибора следующим требованиям:

- комплектности прибора в соответствии с руководством по эксплуатации, включая руководство по эксплуатации и методику поверки;
- отсутствие механических повреждений корпуса, лицевой панели, органов управления, соединительных элементов, индикаторных устройств, нарушающих работу мультиметра или затрудняющих поверку;
- разъемы не должны иметь повреждений и должны быть чистыми.

Мультиметры, имеющие дефекты, дальнейшей поверке не подвергаются, бракуются и направляются в ремонт.

5.2 Опробование

Проверить работоспособность ЖКИ и функциональных клавиш; режимы, отображаемые на ЖКИ, при переключении режимов измерений и нажатии соответствующих клавиш, должны соответствовать руководству по эксплуатации.

5.3 Определение метрологических характеристик

5.3.1 Определение абсолютной погрешности измерения напряжения постоянного тока

Определение абсолютной погрешности измерения напряжения постоянного тока проводят при помощи калибратора универсального FLUKE 5520А методом прямых измерений в следующей последовательности:

- входные разъемы поверяемого мультиметра, предназначенные для измерения напряжения постоянного тока, соединить при помощи измерительных проводов с выходными разъемами «NORMAL» калибратора FLUKE 5520А;
- на поверяемом мультиметре установить режим измерения напряжения постоянного тока в заданном диапазоне;
- установить на выходе «NORMAL» калибратора универсального FLUKE 5520А значения напряжения постоянного тока согласно таблице А1 Приложения А;
- зафиксировать значения напряжения, измеренные поверяемым мультиметром;
- абсолютную погрешность измерения определить по формуле

$$D = X - X_0 \quad (1)$$

где X – значение по показаниям поверяемого мультиметра;
 X_0 – значение по показаниям образцового (эталонного) СИ.

Результаты проверки считают удовлетворительными, если полученные значения погрешностей не превышают нормируемых значений, указанных в таблице А1 Приложения А.

5.3.2 Определение абсолютной погрешности измерения напряжения переменного тока

Определение абсолютной погрешности измерения напряжения переменного тока проводят при помощи калибратора универсального FLUKE 5520А методом прямых измерений в следующей последовательности:

- входные разъемы поверяемого мультиметра, предназначенные для измерения напряжения переменного тока, соединить при помощи измерительных проводов с выходными разъемами «NORMAL» калибратора FLUKE 5520А;
- на поверяемом мультиметре установить режим измерения напряжения переменного тока в заданном диапазоне;
- установить на выходе «NORMAL» калибратора универсального FLUKE 5520А значения напряжения и частоты переменного тока согласно таблице А2 Приложения А;
- зафиксировать значения напряжения, измеренные поверяемым мультиметром;
- абсолютную погрешность измерения определить по формуле (1).

Результаты проверки считают удовлетворительными, если полученные значения погрешностей не превышают нормируемых значений, указанных в таблице А2 Приложения А.

5.3.3 Определение абсолютной погрешности измерения силы постоянного тока

Определение абсолютной погрешности измерения силы постоянного тока проводят при помощи калибратора универсального FLUKE 5520А методом прямых измерений в следующей последовательности:

- входные разъемы поверяемого мультиметра, предназначенные для измерения силы постоянного тока, соединить при помощи измерительных проводов с выходными разъемами «AUX» калибратора FLUKE 5520А;
- на поверяемом мультиметре установить режим измерения силы постоянного тока в заданном диапазоне;
- установить на выходе «AUX» калибратора универсального FLUKE 5520А значения силы постоянного тока согласно таблице А3 Приложения А;
- зафиксировать значения силы тока, измеренные поверяемым мультиметром;
- абсолютную погрешность измерения определить по формуле (1).

Результаты проверки считают удовлетворительными, если полученные значения погрешностей не превышают нормируемых значений, указанных в таблице А3 Приложения А.

5.3.4 Определение абсолютной погрешности измерения силы переменного тока

Определение абсолютной погрешности измерения силы переменного тока проводят при помощи калибратора универсального FLUKE 5520А методом прямых измерений в следующей последовательности:

- входные разъемы поверяемого мультиметра, предназначенные для измерения силы переменного тока, соединить при помощи измерительных проводов с выходными разъемами «AUX» калибратора FLUKE 5520А;
- на поверяемом мультиметре установить режим измерения силы переменного тока в заданном диапазоне;
- установить на выходе «AUX» калибратора универсального FLUKE 5520А значения силы и частоты переменного тока согласно таблице А4 Приложения А;
- зафиксировать значения силы тока, измеренные поверяемым мультиметром;
- абсолютную погрешность измерения определить по формуле (1).

Результаты проверки считают удовлетворительными, если полученные значения погрешностей не превышают нормируемых значений, указанных в таблице А4 Приложения А.

5.3.5 Определение абсолютной погрешности измерения частоты переменного тока

Определение абсолютной погрешности измерения частоты проводят при помощи калибратора универсального FLUKE 5520А методом прямых измерений в следующей последовательности:

- входные разъемы поверяемого мультиметра, предназначенные для измерения частоты переменного тока, соединить при помощи измерительных проводов с выходными разъемами калибратора FLUKE 5520А;
- на поверяемом мультиметре установить режим измерения частоты переменного тока в заданном диапазоне;
- установить на выходе калибратора универсального FLUKE 5520А значения частоты переменного тока согласно таблице А5 Приложения А;
- зафиксировать значения частоты, измеренные поверяемым мультиметром;
- абсолютную погрешность измерения определить по формуле (1).

Результаты проверки считают удовлетворительными, если полученные значения погрешностей не превышают нормируемых значений, указанных в таблице А5 Приложения А.

5.3.6 Определение абсолютной погрешности измерения электрического сопротивления

Определение абсолютной погрешности измерения электрического сопротивления проводят при помощи калибратора универсального FLUKE 5520А методом прямых измерений в следующей последовательности:

- входные разъемы поверяемого мультиметра, предназначенные для измерения электрического сопротивления, соединить при помощи измерительных проводов с выходными разъемами «NORMAL» калибратора FLUKE 5520А;
- на поверяемом мультиметре установить режим измерения электрического сопротивления в заданном диапазоне;
- установить на выходе «NORMAL» калибратора универсального FLUKE 5520А значения электрического сопротивления согласно таблице А6 Приложения А;
- зафиксировать значения сопротивления, измеренные поверяемым мультиметром;
- абсолютную погрешность измерения определить по формуле (1).

Результаты проверки считают удовлетворительными, если полученные значения погрешностей не превышают нормируемых значений, указанных в таблице А6 Приложения А.

5.3.7 Определение абсолютной погрешности измерения электрической емкости

Определение абсолютной погрешности измерения электрической емкости проводят при помощи калибратора универсального FLUKE 5520А методом прямых измерений в следующей последовательности:

- входные разъемы поверяемого мультиметра, предназначенные для измерения электрической емкости, соединить при помощи измерительных проводов с выходными разъемами «NORMAL» калибратора FLUKE 5520А;
- на поверяемом мультиметре установить режим измерения электрической емкости в заданном диапазоне;
- установить на выходе «NORMAL» калибратора универсального FLUKE 5520А значения электрической емкости согласно таблице А7 Приложения А;
- зафиксировать значения емкости, измеренные поверяемым мультиметром;
- абсолютную погрешность измерения определить по формуле (1).

Результаты проверки считают удовлетворительными, если полученные значения погрешностей не превышают нормируемых значений, указанных в таблице А7 Приложения А.

6 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

6.1 Положительные результаты поверки мультиметров цифровых 34410А, 34411А оформляют свидетельством о поверке в соответствии с ПР 50.2.006-94.

6.2 При несоответствии результатов поверки требованиям любого из пунктов настоящей методики мультиметры к дальнейшей эксплуатации не допускают и выдают извещение о непригодности в соответствии с ПР 50.2.006-94. В извещении указывают причину непригодности и приводят указание о направлении мультиметров в ремонт или невозможности их дальнейшего использования.

Начальник лаборатории № 447
ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва»

Е.В.Котельников

ПРИЛОЖЕНИЕ А (Рекомендуемое)

Протоколы результатов поверки мультиметров цифровых 34410А, 34411А

Таблица А1 – Протокол результатов поверки мультиметров при определении абсолютной погрешности измерения напряжения постоянного тока

Требование НД			Результаты поверки	
Пределы измерений	Проверяемые точки	Пределы допускаемой абсолютной погрешности	Показания	Погрешность
100 мВ	5 мВ	$\pm 0,00375$ мВ		
	50 мВ	$\pm 0,006$ мВ		
	95 мВ	$\pm 0,00825$ мВ		
1 В	0,05 В	$\pm 0,00000875$ В		
	0,5 В	$\pm 0,0000245$ В		
	0,95 В	$\pm 0,00004025$ В		
10 В	0,5 В	$\pm 0,000065$ В		
	5 В	$\pm 0,0002$ В		
	9,5 В	$\pm 0,000335$ В		
100 В	5 В	$\pm 0,0008$ В		
	50 В	$\pm 0,0026$ В		
	95 В	$\pm 0,0044$ В		
1000 В	50 В	$\pm 0,008$ В		
	500 В	$\pm 0,026$ В		
	950 В	$\pm 0,044$ В		

Таблица А2 – Протокол результатов поверки мультиметров при определении абсолютной погрешности измерения напряжения переменного тока

Требование НД			Результаты поверки	
Предел измерений	Проверяемые точки	Пределы допускаемой абсолютной погрешности	Показания	Погрешность
Частота 10 Гц				
100 мВ	5 мВ	$\pm 0,035$ мВ		
	50 мВ	$\pm 0,08$ мВ		
	95 мВ	$\pm 0,125$ мВ		
1 В	0,05 В	$\pm 0,00035$ В		
	0,5 В	$\pm 0,0008$ В		
	0,95 В	$\pm 0,00125$ В		
10 В	0,5 В	$\pm 0,0035$ В		
	5 В	$\pm 0,008$ В		
	9,5 В	$\pm 0,0125$ В		
100 В	5 В	$\pm 0,035$ В		
	50 В	$\pm 0,08$ В		
	95 В	$\pm 0,125$ В		
1000 В	50 В	$\pm 0,35$ В		
	500 В	$\pm 0,8$ В		
	950 В	$\pm 1,25$ В		
Частота 50 Гц				
100 мВ	5 мВ	$\pm 0,033$ мВ		
	50 мВ	$\pm 0,06$ мВ		
	95 мВ	$\pm 0,087$ мВ		
1 В	0,05 В	$\pm 0,00033$ В		
	0,5 В	$\pm 0,0006$ В		
	0,95 В	$\pm 0,00087$ В		

Продолжение таблицы А2

Требование НД			Результаты поверки	
Предел измерений	Проверяемые точки	Пределы допускаемой абсолютной погрешности	Показания	Погрешность
Частота 50 Гц				
10 В	0,5 В	$\pm 0,0033$ В		
	5 В	$\pm 0,006$ В		
	9,5 В	$\pm 0,0087$ В		
100 В	5 В	$\pm 0,033$ В		
	50 В	$\pm 0,06$ В		
	95 В	$\pm 0,087$ В		
1000 В	50 В	$\pm 5,5$ В		
	500 В	± 10 В		
	950 В	$\pm 14,5$ В		
Частота 20 кГц				
100 мВ	5 мВ	$\pm 0,033$ мВ		
	50 мВ	$\pm 0,06$ мВ		
	95 мВ	$\pm 0,087$ мВ		
1 В	0,05 В	$\pm 0,00033$ В		
	0,5 В	$\pm 0,0006$ В		
	0,95 В	$\pm 0,00087$ В		
10 В	0,5 В	$\pm 0,0033$ В		
	5 В	$\pm 0,006$ В		
	9,5 В	$\pm 0,0087$ В		
100 В	5 В	$\pm 0,033$ В		
	50 В	$\pm 0,06$ В		
	95 В	$\pm 0,087$ В		
1000 В	50 В	$\pm 0,33$ В		
	500 В	$\pm 0,6$ В		
	950 В	$\pm 0,87$ В		
Частота 50 кГц				
100 мВ	5 мВ	$\pm 0,055$ мВ		
	50 мВ	$\pm 0,1$ мВ		
	95 мВ	$\pm 0,145$ мВ		
1 В	0,05 В	$\pm 0,00055$ В		
	0,5 В	$\pm 0,001$ В		
	0,95 В	$\pm 0,00145$ В		
10 В	0,5 В	$\pm 0,0055$ В		
	5 В	$\pm 0,01$ В		
	9,5 В	$\pm 0,0145$ В		
100 В	5 В	$\pm 0,055$ В		
	50 В	$\pm 0,1$ В		
	95 В	$\pm 0,145$ В		
1000 В	50 В	$\pm 0,55$ В		
	500 В	± 1 В		
	950 В	$\pm 1,45$ В		
Частота 100 кГц				
100 мВ	5 мВ	$\pm 0,1$ мВ		
	50 мВ	$\pm 0,28$ мВ		
	95 мВ	$\pm 0,46$ мВ		
1 В	0,05 В	$\pm 0,001$ В		
	0,5 В	$\pm 0,0028$ В		
	0,95 В	$\pm 0,0046$ В		

Окончание таблицы А2

Требование НД			Результаты поверки	
Предел измерений	Проверяемые точки	Пределы допускаемой абсолютной погрешности	Показания	Погрешность
Частота 100 кГц				
10 В	0,5 В	$\pm 0,01$ В		
	5 В	$\pm 0,028$ В		
	9,5 В	$\pm 0,046$ В		
100 В	5 В	$\pm 0,1$ В		
	50 В	$\pm 0,28$ В		
	95 В	$\pm 0,46$ В		
1000 В	50 В	± 1 В		
	500 В	$\pm 2,8$ В		
	950 В	$\pm 4,6$ В		
Частота 300 кГц				
100 мВ	5 мВ	$\pm 0,56$ мВ		
	50 мВ	$\pm 1,1$ мВ		
	95 мВ	$\pm 1,64$ мВ		
1 В	0,05 В	$\pm 0,0056$ В		
	0,5 В	$\pm 0,011$ В		
	0,95 В	$\pm 0,0164$ В		
10 В	0,5 В	$\pm 0,056$ В		
	5 В	$\pm 0,11$ В		
	9,5 В	$\pm 0,164$ В		
100 В	5 В	$\pm 0,56$ В		
	50 В	$\pm 1,1$ В		
	95 В	$\pm 1,64$ В		
1000 В	50 В	$\pm 5,6$ В		
	500 В	± 11 В		
	950 В	$\pm 16,4$ В		

Таблица А3 – Протокол результатов поверки мультиметров при определении абсолютной погрешности измерения силы постоянного тока

Требование НД			Результаты поверки	
Предел измерений	Проверяемые точки	Пределы допускаемой абсолютной погрешности	Показания	Погрешность
100 мкА	5 мкА	$\pm 0,0275$ мкА		
	50 мкА	$\pm 0,05$ мкА		
	95 мкА	$\pm 0,0725$ мкА		
1 мА	0,05 мА	$\pm 0,000085$ мА		
	0,5 мА	$\pm 0,00031$ мА		
	0,95 мА	$\pm 0,000535$ мА		
10 мА	0,5 мА	$\pm 0,00225$ мА		
	5 мА	$\pm 0,0045$ мА		
	9,5 мА	$\pm 0,00675$ мА		
100 мА	5 мА	$\pm 0,0075$ мА		
	50 мА	$\pm 0,03$ мА		
	95 мА	$\pm 0,0525$ мА		
1 А	0,05 А	$\pm 0,00015$ А		
	0,5 А	$\pm 0,0006$ А		
	0,95 А	$\pm 0,00105$ А		
3 А	0,15 А	$\pm 0,000825$ А		
	1,5 А	$\pm 0,00285$ А		
	2,85 А	$\pm 0,002175$ А		

Таблица А4 – Протокол результатов поверки мультиметров при определении абсолютной погрешности измерения силы переменного тока

Требование НД			Результаты поверки	
Предел измерений	Проверяемые точки	Пределы допускаемой абсолютной погрешности	Показания	Погрешность
Частота 50 Гц				
100 мкА	5 мкА	$\pm 0,045$ мкА		
	50 мкА	$\pm 0,09$ мкА		
	95 мкА	$\pm 0,135$ мкА		
1 мА	0,05 мА	$\pm 0,00045$ мА		
	0,5 мА	$\pm 0,0009$ мА		
	0,95 мА	$\pm 0,00135$ мА		
10 мА	0,5 мА	$\pm 0,0045$ мА		
	5 мА	$\pm 0,009$ мА		
	9,5 мА	$\pm 0,0135$ мА		
100 мА	5 мА	$\pm 0,045$ мА		
	50 мА	$\pm 0,09$ мА		
	95 мА	$\pm 0,135$ мА		
1 А	0,05 А	$\pm 0,00045$ А		
	0,5 А	$\pm 0,0009$ А		
	0,95 А	$\pm 0,00135$ А		
3 А	0,15 А	$\pm 0,00135$ А		
	1,5 А	$\pm 0,0027$ А		
	2,85 А	$\pm 0,00405$ А		
Частота 5 кГц				
100 мкА	5 мкА	$\pm 0,045$ мкА		
	50 мкА	$\pm 0,09$ мкА		
	95 мкА	$\pm 0,135$ мкА		
1 мА	0,05 мА	$\pm 0,00045$ мА		
	0,5 мА	$\pm 0,0009$ мА		
	0,95 мА	$\pm 0,00135$ мА		
10 мА	0,5 мА	$\pm 0,0045$ мА		
	5 мА	$\pm 0,009$ мА		
	9,5 мА	$\pm 0,0135$ мА		
100 мА	5 мА	$\pm 0,045$ мА		
	50 мА	$\pm 0,09$ мА		
	95 мА	$\pm 0,135$ мА		
1 А	0,05 А	$\pm 0,00045$ А		
	0,5 А	$\pm 0,0009$ А		
	0,95 А	$\pm 0,00135$ А		
3 А	0,15 А	$\pm 0,00135$ А		
	1,5 А	$\pm 0,0027$ А		
	2,85 А	$\pm 0,00405$ А		
Частота 10 кГц				
100 мкА	5 мкА	$\pm 0,05$ мкА		
	50 мкА	$\pm 0,14$ мкА		
	95 мкА	$\pm 0,23$ мкА		
1 мА	0,05 мА	$\pm 0,0005$ мА		
	0,5 мА	$\pm 0,0014$ мА		
	0,95 мА	$\pm 0,0023$ мА		
10 мА	0,5 мА	$\pm 0,005$ мА		
	5 мА	$\pm 0,014$ мА		
	9,5 мА	$\pm 0,023$ мА		

Окончание таблицы А4

Требование НД			Результаты поверки	
Предел измерений	Проверяемые точки	Пределы допускаемой абсолютной погрешности	Показания	Погрешность
Частота 10 кГц				
100 мА	5 мА	$\pm 0,05$ мА		
	50 мА	$\pm 0,14$ мА		
	95 мА	$\pm 0,23$ мА		
1 А	0,05 А	$\pm 0,0005$ А		
	0,5 А	$\pm 0,0014$ А		
	0,95 А	$\pm 0,0023$ А		
3 А	0,15 А	$\pm 0,0015$ А		
	1,5 А	$\pm 0,0042$ А		
	2,85 А	$\pm 0,0069$ А		

Таблица А5 – Протокол результатов поверки мультиметров при определении абсолютной погрешности измерения частоты переменного тока

Требование НД		Результаты поверки	
Проверяемые точки	Пределы допускаемой абсолютной погрешности	Показания	Погрешность
5 Гц	$\pm 0,0035$ Гц		
10 Гц	$\pm 0,004$ Гц		
40 Гц	$\pm 0,008$ Гц		
1 кГц	$\pm 0,00007$ Гц		
10 кГц	$\pm 0,0007$ Гц		
100 кГц	$\pm 0,007$ Гц		
300 кГц	$\pm 0,021$ Гц		

Таблица А6 – Протокол результатов поверки мультиметров при определении абсолютной погрешности измерения электрического сопротивления

Требование НД			Результаты поверки	
Предел измерений	Проверяемые точки	Пределы допускаемой абсолютной погрешности	Показания	Погрешность
100 Ом	5 Ом	$\pm 0,0045$ Ом		
	50 Ом	$\pm 0,009$ Ом		
	95 Ом	$\pm 0,0135$ Ом		
1 кОм	0,05 кОм	$\pm 0,000015$ кОм		
	0,5 кОм	$\pm 0,00006$ кОм		
	0,95 кОм	$\pm 0,000105$ кОм		
10 кОм	0,5 кОм	$\pm 0,00015$ кОм		
	5 кОм	$\pm 0,0006$ кОм		
	9,5 кОм	$\pm 0,00105$ кОм		
100 кОм	5 кОм	$\pm 0,0015$ кОм		
	50 кОм	$\pm 0,006$ кОм		
	95 кОм	$\pm 0,0105$ кОм		
1 МОм	0,05 МОм	$\pm 0,000016$ МОм		
	0,5 МОм	$\pm 0,00007$ МОм		
	0,95 МОм	$\pm 0,000124$ МОм		
10 МОм	0,5 МОм	$\pm 0,0003$ МОм		
	5 МОм	$\pm 0,0021$ МОм		
	9,5 МОм	$\pm 0,0039$ МОм		
100 МОм	5 МОм	$\pm 0,041$ МОм		
	50 МОм	$\pm 0,401$ МОм		
	95 МОм	$\pm 0,761$ МОм		

Окончание таблицы А6

Требование НД			Результаты поверки	
Предел измерений	Проверяемые точки	Пределы допускаемой абсолютной погрешности	Показания	Погрешность
1000 МОм	50 МОм	$\pm 4,01$ МОм		
	500 МОм	$\pm 40,01$ МОм		
	950 МОм	$\pm 76,01$ МОм		

Таблица А7 – Протокол результатов поверки мультиметров при определении абсолютной погрешности измерения электрической емкости

Требование НД			Результаты поверки	
Предел измерений	Проверяемые точки	Пределы допускаемой абсолютной погрешности	Показания	Погрешность
1 нФ	0,05 нФ	$\pm 0,00525$ нФ		
	0,5 нФ	$\pm 0,0075$ нФ		
	0,95 нФ	$\pm 0,00975$ нФ		
10 нФ	0,5 нФ	$\pm 0,012$ нФ		
	5 нФ	$\pm 0,03$ нФ		
	9,5 нФ	$\pm 0,048$ нФ		
100 нФ	5 нФ	$\pm 0,12$ нФ		
	50 нФ	$\pm 0,3$ нФ		
	95 нФ	$\pm 0,48$ нФ		
1 мкФ	0,05 мкФ	$\pm 0,0012$ мкФ		
	0,5 мкФ	$\pm 0,003$ мкФ		
	0,95 мкФ	$\pm 0,0048$ мкФ		
10 мкФ	0,5 мкФ	$\pm 0,012$ мкФ		
	5 мкФ	$\pm 0,03$ мкФ		
	9,5 мкФ	$\pm 0,048$ мкФ		