



Утверждаю.
Руководитель ГЦИ СИ
Зам. Генерального директора
ФГУ «Ростест-Москва»

А.С. Евдокимов

“30” *марта* 2006 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Мультиметры цифровые МУ 64

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП - 179/447-2006

Москва 2006 г.

ВВЕДЕНИЕ

Настоящая методика распространяется на мультиметры цифровые МУ 64 (далее – мультиметры), изготовленные по технической документации фирмы “MASTECH”, Гонконг.

Межповерочный интервал 1 год.

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в Таблице 1.

Таблица 1 – Операции, выполняемые при проведении поверки

Наименование операции	Номер пункта документа по поверке	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	5.1	+	+
Опробование	5.2	+	+
Определение основной абсолютной погрешности измерения напряжения постоянного тока	5.3.1	+	+
Определение основной абсолютной погрешности измерения напряжения переменного тока	5.3.2	+	+
Определение основной абсолютной погрешности измерения силы постоянного тока	5.3.3	+	+
Определение основной абсолютной погрешности измерения силы переменного тока	5.3.4	+	+
Определение основной абсолютной погрешности измерения электрического сопротивления	5.3.5	+	+
Определение основной абсолютной погрешности измерения электрической емкости	5.3.6	+	+
Определение основной абсолютной погрешности измерения частоты	5.3.7	+	+
Определение основной абсолютной погрешности измерения температуры	5.3.8	+	+

2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

При проведении поверки применяют средства измерений, указанные в Таблице 2.

Таблица 2 – Средства, применяемые при поверке

Номер пункта документа по поверке	Наименование рабочих эталонов или вспомогательных средств поверки	Разряд по государственной поверочной схеме и (или) метрологические и основные технические характеристики		
5.3.1	Калибратор универсальный Fluke 5520A	Воспроизведение напряжения постоянного тока		
		Диапазон	Абсолютная погрешность	
		от 0 В до 329,9999 мВ	$\pm (0,002 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\text{ВЫХ}} + 1 \text{ мкВ})$	
		от 0 В до 3,299999 В	$\pm (0,0011 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\text{ВЫХ}} + 2 \text{ мкВ})$	
		от 0 В до 32,99999 В	$\pm (0,0012 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\text{ВЫХ}} + 20 \text{ мкВ})$	
		от 30 В до 329,9999 В	$\pm (0,0018 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\text{ВЫХ}} + 150 \text{ мкВ})$	
5.3.2	Калибратор универсальный Fluke 5520A	Воспроизведение напряжения переменного тока		
		Диапазон	Диапазон частот	Абсолютная погрешность
		от 1,0 мВ до 32,999 мВ	от 45 Гц до 10 кГц	$\pm (0,015 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\text{ВЫХ}} + 6 \text{ мкВ})$
		от 33 мВ до 329,999 мВ		$\pm (0,0145 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\text{ВЫХ}} + 8 \text{ мкВ})$
		от 0,33 В до 3,29999 В		$\pm (0,015 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\text{ВЫХ}} + 60 \text{ мкВ})$
		от 3,3 В до 32,9999 В	от 45 Гц до 1 кГц	$\pm (0,015 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\text{ВЫХ}} + 0,6 \text{ мВ})$
от 33 В до 329,999 В	$\pm (0,019 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\text{ВЫХ}} + 2 \text{ мВ})$			
от 330 В до 1020 В	$\pm (0,025 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\text{ВЫХ}} + 10 \text{ мВ})$			
5.3.3	Калибратор универсальный Fluke 5520A	Воспроизведение силы постоянного тока		
		Диапазон	Абсолютная погрешность	
		от 0 А до 0,329999 мА	$\pm (0,015 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{ВЫХ}} + 0,02 \text{ мкА})$	
		от 0 А до 3,29999 мА	$\pm (0,01 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{ВЫХ}} + 0,05 \text{ мкА})$	
		от 0 А до 32,9999 мА	$\pm (0,01 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{ВЫХ}} + 0,25 \text{ мкА})$	
		от 0 А до 0,329999 А	$\pm (0,01 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{ВЫХ}} + 2,5 \text{ мкА})$	
5.3.4	Калибратор универсальный Fluke 5520A	Воспроизведение силы переменного тока		
		Диапазон	Диапазон частот	Абсолютная погрешность
		от 29 мкА до 329,99 мкА	от 45 Гц до 1 кГц	$\pm (0,125 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{ВЫХ}} + 0,1 \text{ мкА})$
		от 0,33 мА до 3,2999 мА		$\pm (0,1 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{ВЫХ}} + 0,15 \text{ мкА})$
		от 3,3 мА до 32,999 мА		$\pm (0,04 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{ВЫХ}} + 2 \text{ мкА})$
		от 33 мА до 329,99 мА		$\pm (0,04 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{ВЫХ}} + 20 \text{ мкА})$
от 0,33 А до 1,09999 А	$\pm (0,05 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{ВЫХ}} + 100 \text{ мкА})$			
от 1,1 А до 2,99999 А	$\pm (0,06 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{ВЫХ}} + 100 \text{ мкА})$			

Продолжение Табл. 2

Номер пункта документа по поверке	Наименование рабочих эталонов или вспомогательных средств поверки	Разряд по государственной поверочной схеме и (или) метрологические и основные технические характеристики	
5.3.5	Калибратор универсальный Fluke 5520A	Воспроизведение электрического сопротивления	
		Диапазон	Абсолютная погрешность
		от 0 Ом до 10,9999 Ом	$\pm 0,004 \cdot 10^{-2} \cdot R_{\text{ВЫХ}}$
		от 11 Ом до 32,9999 Ом	$\pm 0,003 \cdot 10^{-2} \cdot R_{\text{ВЫХ}}$
		от 33 Ом до 109,9999 Ом	$\pm 0,0028 \cdot 10^{-2} \cdot R_{\text{ВЫХ}}$
		от 110 Ом до 329,9999 Ом	$\pm 0,0028 \cdot 10^{-2} \cdot R_{\text{ВЫХ}}$
		от 330 Ом до 1,099999 кОм	$\pm 0,0028 \cdot 10^{-2} \cdot R_{\text{ВЫХ}}$
		от 1,1 кОм до 3,299999 кОм	$\pm 0,0028 \cdot 10^{-2} \cdot R_{\text{ВЫХ}}$
		от 3,3 кОм до 10,99999 кОм	$\pm 0,0028 \cdot 10^{-2} \cdot R_{\text{ВЫХ}}$
		от 11 кОм до 32,9999 кОм	$\pm 0,0028 \cdot 10^{-2} \cdot R_{\text{ВЫХ}}$
		от 33 кОм до 109,9999 кОм	$\pm 0,0028 \cdot 10^{-2} \cdot R_{\text{ВЫХ}}$
		от 110 кОм до 329,9999 кОм	$\pm 0,0032 \cdot 10^{-2} \cdot R_{\text{ВЫХ}}$
		от 330 кОм до 1,099999 МОм	$\pm 0,0032 \cdot 10^{-2} \cdot R_{\text{ВЫХ}}$
		от 1,1 МОм до 3,299999 МОм	$\pm 0,006 \cdot 10^{-2} \cdot R_{\text{ВЫХ}}$
		от 3,3 МОм до 10,99999 МОм	$\pm 0,013 \cdot 10^{-2} \cdot R_{\text{ВЫХ}}$
от 11 МОм до 32,99999 МОм	$\pm 0,025 \cdot 10^{-2} \cdot R_{\text{ВЫХ}}$		
от 33 МОм до 109,9999 МОм	$\pm 0,05 \cdot 10^{-2} \cdot R_{\text{ВЫХ}}$		
5.3.6	Калибратор универсальный Fluke 5520A	Воспроизведение электрической емкости	
		Диапазон	Абсолютная погрешность
		от 0,19 нФ до 0,3999 нФ	$\pm (0,5 \cdot 10^{-2} \cdot C_{\text{ВЫХ}} + 0,01 \text{ нФ})$
		от 0,4 нФ до 1,0999 нФ	$\pm (0,5 \cdot 10^{-2} \cdot C_{\text{ВЫХ}} + 0,01 \text{ нФ})$
		от 1,1 нФ до 3,2999 нФ	$\pm (0,5 \cdot 10^{-2} \cdot C_{\text{ВЫХ}} + 0,01 \text{ нФ})$
		от 3,3 нФ до 10,9999 нФ	$\pm (0,25 \cdot 10^{-2} \cdot C_{\text{ВЫХ}} + 0,01 \text{ нФ})$
		от 11 нФ до 32,9999 нФ	$\pm (0,25 \cdot 10^{-2} \cdot C_{\text{ВЫХ}} + 0,1 \text{ нФ})$
		от 33 нФ до 109,999 нФ	$\pm (0,25 \cdot 10^{-2} \cdot C_{\text{ВЫХ}} + 0,1 \text{ нФ})$
		от 110 нФ до 329,999 нФ	$\pm (0,25 \cdot 10^{-2} \cdot C_{\text{ВЫХ}} + 0,3 \text{ нФ})$
		от 0,33 мкФ до 1,09999 мкФ	$\pm (0,25 \cdot 10^{-2} \cdot C_{\text{ВЫХ}} + 1 \text{ нФ})$
		от 1,1 мкФ до 3,29999 мкФ	$\pm (0,25 \cdot 10^{-2} \cdot C_{\text{ВЫХ}} + 3 \text{ нФ})$
		от 3,3 мкФ до 10,9999 мкФ	$\pm (0,25 \cdot 10^{-2} \cdot C_{\text{ВЫХ}} + 10 \text{ нФ})$
		от 11 мкФ до 32,9999 мкФ	$\pm (0,4 \cdot 10^{-2} \cdot C_{\text{ВЫХ}} + 30 \text{ нФ})$
		от 33 мкФ до 109,999 мкФ	$\pm (0,45 \cdot 10^{-2} \cdot C_{\text{ВЫХ}} + 100 \text{ нФ})$
		от 110 мкФ до 329,999 мкФ	$\pm (0,45 \cdot 10^{-2} \cdot C_{\text{ВЫХ}} + 300 \text{ нФ})$
от 0,33 мкФ до 1,1 мФ	$\pm (0,45 \cdot 10^{-2} \cdot C_{\text{ВЫХ}} + 1 \text{ мкФ})$		
от 1,1 мФ до 3,2999 мФ	$\pm (0,45 \cdot 10^{-2} \cdot C_{\text{ВЫХ}} + 3 \text{ мкФ})$		
от 3,3 мФ до 10,9999 мФ	$\pm (0,45 \cdot 10^{-2} \cdot C_{\text{ВЫХ}} + 10 \text{ мкФ})$		
5.3.7	Калибратор универсальный Fluke 5520A	Воспроизведение частоты	
		Диапазон	Абсолютная погрешность
		от 0,01 Гц до 119,99 Гц	$\pm (0,00025 \cdot 10^{-2} \cdot f_{\text{ВЫХ}} + 5 \text{ мкГц})$
		от 120 Гц до 1119,9 Гц	
		от 1,2 кГц до 11,999 кГц	
от 12 кГц до 119,99 кГц			

Окончание Табл. 2

Номер пункта документа по поверке	Наименование рабочих эталонов или вспомогательных средств поверки	Разряд по государственной поверочной схеме и (или) метрологические и основные технические характеристики	
5.3.8	Калибратор универсальный Fluke 5520A	Воспроизведение температуры (имитация термопары типа К)	
		Диапазон	Абсолютная погрешность
		от минус 25 °С до 120 °С	± 0,16 °С
		от 120 °С до 1000 °С	± 0,26 °С
<p><u>Примечание:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – $U_{\text{вых}}$ – значение напряжения постоянного или переменного тока, установленное на выходе калибратора универсального Fluke 5520A; – $I_{\text{вых}}$ – значение силы постоянного или переменного тока, установленное на выходе калибратора универсального Fluke 5520A; – $R_{\text{вых}}$ – значение электрического сопротивления, установленное на выходе калибратора универсального Fluke 5520A; – $C_{\text{вых}}$ – значение электрической емкости, установленное на выходе калибратора универсального Fluke 5520A; – $f_{\text{вых}}$ – значение частоты, установленное на выходе калибратора универсального Fluke 5520A. 			

При поверке мультиметров могут применяться другие средства измерений с метрологическими характеристиками не хуже метрологических характеристик средств измерений, приведенных в Таблице.

3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

К поверке мультиметров допускаются лица, изучившие эксплуатационную документацию фирмы “MASTECH” на мультиметры цифровые МУ 64, эксплуатационную документацию на средства поверки и лица аттестованные в качестве поверителей согласно ПР 50.2.012.

4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, предусмотренные “Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей” и “Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей”, а также изложенные в технической документации на применяемые при поверке рабочие эталоны (РЭ), рабочие средства измерений и вспомогательное оборудование.

5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С..... 23 ± 5 ;
- относительная влажность воздуха, % 65 ± 15 ;
- атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.)..... 100 ± 5 (750 ± 30);
- напряжение питающей сети, В..... $220 \pm 4,4$;
- частота питающей сети, Гц..... 50 ± 5 .

Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные работы:

- подготавливают мультиметры к работе в соответствии с руководством по эксплуатации;
- подготавливают к работе приборы, необходимые для поверки, в соответствии с их техническим описанием и руководством по эксплуатации.

6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

6.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие мультиметров требованиям эксплуатационной документации. При внешнем осмотре проверяют:

- комплектность мультиметров в соответствии с руководством по эксплуатации, включая руководство по эксплуатации и методику поверки;
- отсутствие механических повреждений корпуса, лицевой панели, органов управления, все надписи на панелях должны быть четкими и ясными;
- чистоту разъемов и клемм.

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

6.2 Отprobование

Проверяют работоспособность ЖКИ и клавиш управления: режимы, отображаемые на ЖКИ, при нажатии соответствующих клавиш и переключении переключателя режимов измерений, должны соответствовать руководству по эксплуатации.

6.3 Определение метрологических характеристик мультиметров

6.3.1 Определение основной абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока

При помощи переключателя рода работы мультиметра устанавливают диапазон измерения в соответствии с Таблицей А.1 Приложения А.

Соединяют клеммы «V/Ω/Hz» и «СОМ» с клеммами «NORMAL» калибратора универсального Fluke 5520А (далее - калибратор).

На выходе калибратора устанавливают значение напряжения постоянного тока по данным Таблицы А.1 Приложения А.

Фиксируют показания поверяемого прибора и заносят их в эту же Таблицу. Вычисляют значение основной абсолютной погрешности измерения по формуле:

$$\Delta = X_{\text{изм}} - X_{\text{уст}}, \quad (1)$$

где $X_{\text{изм}}$ – показания поверяемого прибора;
 $X_{\text{уст}}$ – показания эталонного прибора.

Результаты поверки считают положительными, если полученные значения погрешностей не превышают нормируемых по данным Таблицы А.1 Приложения А.

6.3.2 Определение основной абсолютной погрешности измерений напряжения переменного тока

При помощи переключателя рода работы мультиметра устанавливают диапазон измерения в соответствии с Таблицей А.2 Приложения А.

Соединяют клеммы «V/Ω/Hz» и «СОМ» мультиметра с клеммами «NORMAL» калибратора.

На выходе калибратора устанавливают значение напряжения переменного тока по данным Таблицы А.2 Приложения А.

Фиксируют показания поверяемого прибора и заносят их в эту же Таблицу. Вычисляют значение основной абсолютной погрешности измерения по формуле (1).

Результаты поверки считают положительными, если полученные значения погрешностей не превышают нормируемых по данным Таблицы А.2 Приложения А.

6.3.3 Определение основной абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока

При помощи переключателя рода работы мультиметра устанавливают диапазон измерения в соответствии с Таблицей А.3 Приложения А.

Соединяют клеммы «mA» и «COM» мультиметра, при измеряемых токах менее 200 мА («А» и «COM»), при измеряемых токах до 10 А) с клеммами «AUX» калибратора.

На выходе калибратора устанавливают значение силы постоянного тока по данным Таблицы А.3 Приложения А.

Фиксируют показания поверяемого прибора и заносят их в эту же Таблицу. Вычисляют значение основной абсолютной погрешности измерения по формуле (1).

Результаты поверки считают положительными, если полученные значения погрешностей не превышают нормируемых по данным Таблицы А.3 Приложения А.

6.3.4 Определение основной абсолютной погрешности измерений силы переменного тока

При помощи переключателя рода работы мультиметра устанавливают диапазон измерения в соответствии с Таблицей А.4 Приложения А.

Соединяют клеммы «mA» и «COM» мультиметра, при измеряемых токах менее 200 мА («А» и «COM»), при измеряемых токах до 10 А) с клеммами «AUX» калибратора.

На выходе калибратора устанавливают значение силы переменного тока по данным Таблицы А.4 Приложения А.

Фиксируют показания поверяемого прибора и заносят их в эту же Таблицу. Вычисляют значение основной абсолютной погрешности измерения по формуле (1).

Результаты поверки считают положительными, если полученные значения погрешностей не превышают нормируемых по данным Таблицы А.4 Приложения А.

6.3.5 Определение основной абсолютной погрешности измерений электрического сопротивления

При помощи переключателя рода работы мультиметра устанавливают диапазон измерения в соответствии с Таблицей А.5 Приложения А.

Соединяют клеммы «V/Ω/Hz» и «COM» мультиметра с клеммами «NORMAL» калибратора.

На выходе калибратора устанавливают значение сопротивления по данным Таблицы А.5 Приложения А.

Фиксируют показания поверяемого прибора и заносят их в эту же Таблицу. Вычисляют значение основной абсолютной погрешности измерения по формуле (1).

Результаты поверки считают положительными, если полученные значения погрешностей не превышают нормируемых по данным Таблицы А.5 Приложения А.

6.3.6 Определение основной абсолютной погрешности измерений электрической емкости

При помощи переключателя рода работы мультиметра устанавливают диапазон измерения в соответствии с Таблицей А.6 Приложения А.

Соединяют клеммы «Сх» мультиметра с клеммами «NORMAL» калибратора.

На выходе калибратора устанавливают значение электрической емкости по данным Таблицы А.6 Приложения А.

Фиксируют показания поверяемого прибора и заносят их в эту же Таблицу. Вычисляют значение основной абсолютной погрешности измерения по формуле (1).

Результаты поверки считают положительными, если полученные значения погрешностей не превышают нормируемых по данным Таблицы А.6 Приложения А.6.

3.7 Определение основной абсолютной погрешности измерений частоты

При помощи переключателя рода работы мультиметра устанавливают диапазон измерения частоты в соответствии с Таблицы А.7 Приложения А.

Соединяют клеммы «V/Ω/Hz» и «СОМ» мультиметра с клеммами «NORMAL» калибратора.

На выходе калибратора устанавливают значение частоты по данным Таблицы А.7 Приложения А.

Фиксируют показания поверяемого прибора и заносят их в эту же Таблицу. Вычисляют значение основной абсолютной погрешности измерения по формуле (1).

Результаты поверки считают положительными, если полученные значения погрешностей не превышают нормируемых по данным Таблицы А.7 Приложения А.

6.3.8 Определение основной абсолютной погрешности измерений температуры (при помощи термонары)

Устанавливают переключатель рода работы мультиметра в положение «TEMP».

Соединяют клеммы для контроля температуры «ТЕМР» мультиметра с клеммами «ТС» калибратора соединительным проводом, соответствующим термомпаре типа К.

Примечание:

Соединительный кабель и разъем термомпар не должны подвергаться воздействию посторонних источников температуры.

На выходе калибратора устанавливают значение температуры по данным Таблицы А.8 Приложения А.

Фиксируют показания поверяемого прибора и заносят их в эту же Таблицу. Вычисляют значение основной абсолютной погрешности измерения по формуле (1).

Результаты поверки считают положительными, если полученные значения погрешностей не превышают нормируемых по данным Таблицы А.8 Приложения А.

7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

Результаты поверки оформляются протоколом. При положительных результатах поверки на мультиметр выдается свидетельство установленного образца. При отрицательных результатах поверки мультиметр бракуется и на него выдается извещение о непригодности.

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



Е.В. Котельников

Приложение А (Рекомендуемое)

Протоколы результатов поверки мультиметров цифровых МУ 64

Таблица А1 – Форма протокола результатов поверки мультиметров по измерению напряжения постоянного тока

Предел измерения	Показания калибратора Fluke 5520A	Показания поверяемого прибора	Основная абсолютная погрешность измерения	Предел допуск. основной. абс погрешности
200 мВ	20,0 мВ			± 0,2 мВ
	50,0 мВ			± 0,35 мВ
	100,0 мВ			± 0,6 мВ
	150,0 мВ			± 0,85 мВ
	200,0 мВ			± 1,095 мВ
2 В	0,2 В			± 0,002 В
	0,5 В			± 0,004 В
	1,0 В			± 0,006 В
	1,5 В			± 0,009 В
	2,0 В			± 0,011 В
20 В	2,0 В			± 0,02 В
	5,0 В			± 0,035 В
	10,0 В			± 0,06 В
	15,0 В			± 0,085 В
	20,0 В			± 0,105 В
200 В	20,0 В			± 0,2 В
	50,0 В			± 0,35 В
	100,0 В			± 0,6 В
	150,0 В			± 0,85 В
	199,0 В			± 1,095 В
1000 В	100,0 В			± 2,8 В
	250,0 В			± 4,0 В
	500,0 В			± 6,0 В
	750,0 В			± 8,0 В
	1000,0 В			± 10,0 В

Таблица А.2 – Форма протокола результатов поверки мультиметров по измерению напряжения переменного тока

Предел измерения	Показания калибратора Fluke 5520A	Показания поверяемого прибора	Основная абсолютная погрешность измерения	Предел допуск. основной. абс погрешности
<i>Частота напряжения переменного тока: 45 Гц</i>				
2 В	0,2 В			± 0,005 В
	0,5 В			± 0,007 В
	1,0 В			± 0,011 В
	1,5 В			± 0,015 В
	2,0 В			± 0,019 В
20 В	2,0 В			± 0,046 В
	5,0 В			± 0,07 В
	10,0 В			± 0,11 В
	15,0 В			± 0,15 В
	20,0 В			± 0,19 В
200 В	20,0 В			± 0,19 В
	50,0 В			± 0,43 В
	100,0 В			± 0,83 В
	150,0 В			± 1,23 В
	200,0 В			± 1,622 В
1000 В	70,0 В			± 3,84 В
	188,0 В			± 5,256 В
	350,0 В			± 7,2 В
	563,0 В			± 9,756 В
	700,0 В			± 11,4 В
<i>Частота напряжения переменного тока: 400 Гц</i>				
2 В	0,2 В			± 0,005 В
	0,5 В			± 0,007 В
	1,0 В			± 0,011 В
	1,5 В			± 0,015 В
	2,0 В			± 0,019 В
20 В	2,0 В			± 0,046 В
	5,0 В			± 0,07 В
	10,0 В			± 0,11 В
	15,0 В			± 0,15 В
	20,0 В			± 0,19 В
200 В	20,0 В			± 0,19 В
	50,0 В			± 0,43 В
	100,0 В			± 0,83 В
	150,0 В			± 1,23 В
	200,0 В			± 1,622 В
1000 В	70,0 В			± 3,84 В
	188,0 В			± 5,256 В
	350,0 В			± 7,2 В
	563,0 В			± 9,756 В
	700,0 В			± 11,4 В

Таблица А3 – Форма протокола результатов поверки мультиметров по измерению силы постоянного тока

Предел измерения	Показания калибратора Fluke 5520A	Показания поверяемого прибора	Основная абсолютная погрешность измерения	Предел допуск. основной. абс погрешности
2 мА	0,2 мА			± 0,0026 мА
	0,5 мА			± 0,0050 мА
	1,0 мА			± 0,0090 мА
	1,5 мА			± 0,0130 мА
	2,0 мА			± 0,0170 мА
20 мА	2,0 мА			± 0,026 мА
	5,0 мА			± 0,050 мА
	10,0 мА			± 0,090 мА
	15,0 мА			± 0,130 мА
	20,0 мА			± 0,17 мА
200 мА	20,0 мА			± 0,40 мА
	50,0 мА			± 0,85 мА
	100,0 мА			± 1,60 мА
	150,0 мА			± 2,35 мА
	200,0 мА			± 3,10 мА
10 А	1,0 А			± 0,07 А
	2,5 А			± 0,1 А
	5,0 А			± 0,15 А
	7,5 А			± 0,2 А
	10,0 А			± 0,25 А

Таблица А4 – Форма протокола результатов поверки мультиметров по измерению силы переменного тока

Предел измерения	Показания калибратора Fluke 5520A	Показания поверяемого прибора	Основная абсолютная погрешность измерения	Предел допуск. основной. абс погрешности
<i>Частота силы переменного тока: 45 Гц</i>				
20 мА	2,0 мА			± 0,05 мА
	5,0 мА			± 0,08 мА
	10,0 мА			± 0,13 мА
	15,0 мА			± 0,18 мА
	20,0 мА			± 0,23 мА
200 мА	20,0 мА			± 0,66 мА
	50,0 мА			± 1,20 мА
	100,0 мА			± 2,10 мА
	150,0 мА			± 3,00 мА
	200,0 мА			± 3,90 мА
10 А	1,0 А			± 0,10 А
	2,5 А			± 0,145 А
	5,0 А			± 0,22 А
	7,5 А			± 0,295 А
	10,0 А			± 0,37 А
<i>Частота силы переменного тока: 400 Гц</i>				
20 мА	2,0 мА			± 0,05 мА
	5,0 мА			± 0,08 мА
	10,0 мА			± 0,13 мА
	15,0 мА			± 0,18 мА
	20,0 мА			± 0,23 мА
200 мА	20,0 мА			± 0,66 мА
	50,0 мА			± 1,20 мА
	100,0 мА			± 2,10 мА
	150,0 мА			± 3,00 мА
	200,0 мА			± 3,90 мА
10 А	1,0 А			± 0,10 А
	2,5 А			± 0,145 А
	5,0 А			± 0,22 А
	7,5 А			± 0,295 А
	10,0 А			± 0,37 А

Таблица А5 – Форма протокола результатов поверки мультиметров по измерению электрического сопротивления

Предел измерения	Показания калибратора Fluke 5520A	Показания поверяемого прибора	Основная абсолютная погрешность измерения	Предел допуск. основной. абс погрешности
200 Ом	20,0 Ом			± 0,46 Ом
	50,0 Ом			± 0,7 Ом
	100,0 Ом			± 1,1 Ом
	150,0 Ом			± 1,5 Ом
	200,0 Ом			± 1,9 Ом
2 кОм	0,2 кОм			± 0,003 кОм
	0,5 кОм			± 0,005 кОм
	1,0 кОм			± 0,009 кОм
	1,5 кОм			± 0,013 кОм
	2,0 кОм			± 0,017 кОм
20 кОм	2,0 кОм			± 0,026 кОм
	5,0 кОм			± 0,05 кОм
	10,0 кОм			± 0,09 кОм
	15,0 кОм			± 0,13 кОм
	20,0 кОм			± 0,17 кОм
200 кОм	20,0 кОм			± 0,26 кОм
	50,0 кОм			± 0,5 кОм
	100,0 кОм			± 0,9 кОм
	150,0 кОм			± 1,3 кОм
	200,0 кОм			± 1,7 кОм
2 МОм	0,2 МОм			± 0,003 МОм
	0,5 МОм			± 0,005 МОм
	1,0 МОм			± 0,009 МОм
	1,5 МОм			± 0,013 МОм
	2,0 МОм			± 0,017 МОм
20 МОм	2,0 МОм			± 0,04 МОм
	5,0 МОм			± 0,07 МОм
	10,0 МОм			± 0,12 МОм
	15,0 МОм			± 0,17 МОм
	20,0 МОм			± 0,22 МОм
200 МОм	20,0 МОм			± 1,95 МОм
	50,0 МОм			± 3,45 МОм
	100,0 МОм			± 5,95 МОм
	150,0 МОм			± 8,45 МОм
	200,0 МОм			± 10,95 МОм

Таблица А6 – Форма протокола результатов поверки мультиметров по измерению электрической емкости

Предел измерения	Показания калибратора Fluke 5520A	Показания поверяемого прибора	Основная абсолютная погрешность измерения	Предел допуск. основной. абс погрешности
2000 пФ	200,0 пФ			± 11,0 пФ
	500,0 пФ			± 23,0 пФ
	1000,0 пФ			± 43,0 пФ
	1500,0 пФ			± 63,0 пФ
	2000,0 пФ			± 83,0 пФ
20 нФ	2,0 нФ			± 0,11 нФ
	5,0 нФ			± 0,23 нФ
	10,0 нФ			± 0,43 нФ
	15,0 нФ			± 0,63 нФ
	20,0 нФ			± 0,83 нФ
200 нФ	20,0 нФ			± 1,1 нФ
	50,0 нФ			± 2,3 нФ
	100,0 нФ			± 4,3 нФ
	150,0 нФ			± 6,3 нФ
	200,0 нФ			± 8,3 нФ
2 мкФ	0,2 мкФ			± 0,011 мкФ
	0,5 мкФ			± 0,023 мкФ
	1,0 мкФ			± 0,043 мкФ
	1,5 мкФ			± 0,063 мкФ
	2,0 мкФ			± 0,083 мкФ
20 мкФ	2,0 мкФ			± 0,11 мкФ
	5,0 мкФ			± 0,23 мкФ
	10,0 мкФ			± 0,43 мкФ
	15,0 мкФ			± 0,63 мкФ
	20,0 мкФ			± 0,83 мкФ
	0,2 мкФ			± 0,011 мкФ
	0,5 мкФ			± 0,023 мкФ
	1,0 мкФ			± 0,043 мкФ
1,5 мкФ			± 0,063 мкФ	

Таблица А7 – Форма протокола результатов поверки мультиметров по измерению частоты

Диапазон измерения	Показания калибратора Fluke 5520A	Показания поверяемого прибора	Основная абсолютная погрешность измерения	Предел допуск. основной. абс погрешности
20 кГц	2,0 кГц			± 0,08 кГц
	5,0 кГц			± 0,13 кГц
	10,0 кГц			± 0,20 кГц
	15,0 кГц			± 0,28 кГц
	20,0 кГц			± 0,35 кГц
<i>Примечание:</i> Чувствительность при измерении частоты составляет от 200 мВ до 10 В.				

Таблица А8 – Форма протокола результатов поверки мультиметров по измерению температуры

Диапазон измерения	Показания калибратора Fluke 5520A	Показания поверяемого прибора	Основная абсолютная погрешность измерения	Предел допуск. основной. абс погрешности
от минус 20 °С до 0 °С	-18,0 °С			± 4,9 °С
	-15,0 °С			± 4,8 °С
	-10,0 °С			± 4,5 °С
	-5,0 °С			± 4,3 °С
	0,0 °С			± 4,0 °С
от 0 °С до 400 °С	40,0 °С			± 3,4 °С
	100,0 °С			± 4,0 °С
	200,0 °С			± 5,0 °С
	300,0 °С			± 6,0 °С
	400,0 °С			± 7,0 °С
от 400 °С до 1000 °С	460,0 °С			± 9,2 °С
	550,0 °С			± 11,0 °С
	700,0 °С			± 14,0 °С
	850,0 °С			± 17,0 °С
	1000,0 °С			± 20,0 °С