Федеральное государственное учреждение

РОССИЙСКИЙ ЦЕНТР ИСПЫТАНИЙ И СЕРТИФИКАЦИИ

(РОСТЕСТ-МОСКВА)

У Т В Е Р Ж Д А Ю
Руководитель ГЦИ СИ
Зам. Генерального директора
ФГУ «Ростест-Москва»
_____А.С.Евдокимов
“____”_____2006 г.

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Мультиметры-мегаомметры FLUKE 1577/1587

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП-316/447-2006

Москва
2006

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ 3

2 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ 5

3 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ 5

4 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ 5

5 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ 6

5.1 Внешний осмотр 6
5.2 Опробование 6
5.3 Определение метрологических характеристик 6
5.3.1 Определение абсолютной погрешности измерения напряжения постоянного тока 6
5.3.2 Определение абсолютной погрешности измерения напряжения переменного тока 7
5.3.3 Определение абсолютной погрешности измерения силы постоянного тока 7
5.3.4 Определение абсолютной погрешности измерения силы переменного тока 8
5.3.5 Определение абсолютной погрешности измерения электрического сопротивления 8
5.3.6 Определение абсолютной погрешности измерения электрического сопротивления изоляции 9
5.3.7. Определение абсолютной погрешности измерения электрической ёмкости (Fluke 1587) 9
5.3.8 Определение абсолютной погрешности измерения частоты (Fluke 1587) 10
5.3.9 Определение абсолютной погрешности измерения температуры (Fluke 1587) 10

6 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ 11

ПРИЛОЖЕНИЕ А (Рекомендуемое) 12

Настоящая методика поверки распространяется на мультиметры-мегаомметры FLUKE 1577, FLUKE 1587 (далее по тексту – мультиметры) и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

Межповерочный интервал – один год.

1 ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

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

Таблица 1 Операции поверки

№ п/п	Операции поверки	№ п/п МП
1	2	3
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 электрического сопротивления	5.3.5
3.6	Определение абсолютной погрешности измерения электрического сопротивления изоляции	5.3.6
3.7	Определение абсолютной погрешности измерения электрической ёмкости (только для Fluke 1587)	5.3.7
3.8	Определение абсолютной погрешности измерения частоты (только для Fluke 1587)	5.3.8
3.9	Определение абсолютной погрешности измерения температуры (только для Fluke 1587)	5.3.9

При несоответствии характеристик поверяемых мультиметров установленным требованиям по любому из пунктов табл. 1 их к дальнейшей поверке не допускают и последующие операции не проводят, за исключением оформления результатов по п. 6.

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.**		
1	**2**	**3**	**4**
5.3.1-5.3.5 5.3.7-5.3.9	***Калибратор универсальный Fluke 5520A***		
	Наименование воспроизводимой величины	Диапазоны воспроизведения	Предел допускаемой абсолютной погрешности
	Напряжение постоянного тока на выходе “Normal”	0-329,9999 мВ 0-3,299999 В 0-32,99999 В 30-329,9999 В 100-1000,000 В	$\Delta=\pm(0{,}002\times10^{-2}\times U + 1$ мкВ) $\Delta=\pm(0{,}0011\times10^{-2}\times U + 2$ мкВ) $\Delta=\pm(0{,}0012\times10^{-2}\times U + 20$ мкВ) $\Delta=\pm(0{,}0018\times10^{-2}\times U + 0{,}15$ мВ) $\Delta=\pm(0{,}0018\times10^{-2}\times U + 1{,}5$ мВ)
	Напряжение переменного тока	1,0-32,999 мВ 45 Гц - 10 кГц 1,0-32,999 мВ 10 кГц – 20кГц	$\Delta=\pm(0{,}015\times10^{-2}\times U + 5{,}9$ мкВ) $\Delta=\pm(0{,}020\times10^{-2}\times U + 5{,}9$ мкВ)
	Сила постоянного тока на выходе “AUX”	33-329,999 мВ 45 Гц - 10 кГц 33-329,999 мВ 10 кГц – 20кГц	$\Delta=\pm(0{,}0145\times10^{-2}\times U + 8{,}2$ мкВ) $\Delta=\pm(0{,}016\times10^{-2}\times U + 8{,}2$ мкВ)
		0,33-3,29999 В 45 Гц - 10 кГц 0,33-3,29999 В 10 кГц – 20кГц	$\Delta=\pm(0{,}015\times10^{-2}\times U + 59{,}3$ мкВ) $\Delta=\pm(0{,}019\times10^{-2}\times U + 59{,}3$ мкВ)
		3,3…32,9999 В 45 Гц…10 кГц 3,3…32,9999 В 10 кГц – 20кГц	$\Delta=\pm(0{,}015\times10^{-2}\times U + 593{,}9$ мкВ) $\Delta=\pm(0{,}024\times10^{-2}\times U + 593{,}9$ мкВ)
		33…329,999 В 45 Гц…1 кГц 33…329,999 В 1 кГц…10 кГц 33…329,999 В 10 кГц…20 кГц	$\Delta=\pm(0{,}019\times10^{-2}\times U + 1980$ мкВ) $\Delta=\pm(0{,}02\times10^{-2}\times U + 5940$ мкВ) $\Delta=\pm(0{,}025\times10^{-2}\times U + 5940$ мкВ)
		330…1020 В 45 Гц…1кГц 330…1020 В 1к Гц…5кГц 330…1020 В 5 кГц…10кГц	$\Delta=\pm(0{,}03\times10^{-2}\times U + 10200$ мкВ) $\Delta=\pm(0{,}025\times10^{-2}\times U + 10200$ мкВ) $\Delta=\pm(0{,}03\times10^{-2}\times U + 10200$ мкВ)
		0…3,29999 мА 0…32,9999 мА 0…329,999 мА 0…1,09999 А 0…10,9999 А	$\Delta=\pm(0{,}01\times10^{-2}\times I + 0{,}05$ мкА) $\Delta=\pm(0{,}01\times10^{-2}\times I + 0{,}25$ мкА) $\Delta=\pm(0{,}01\times10^{-2}\times I + 25$ мкА) $\Delta=\pm(0{,}02\times10^{-2}\times I + 4$ мкА) $\Delta=\pm(0{,}05\times10^{-2}\times I + 440$ мкА)
	Сила переменного тока на выходе “AUX”	0,33-3,2999 мА 45 Гц … 1 кГц 0,33-3,2999 мА 1 кГц …..5 кГц	$\Delta=\pm(0{,}1\times10^{-2}\times I + 0{,}15$ мкА) $\Delta=\pm(0{,}2\times10^{-2}\times I + 0{,}2$ мкА)
	Электрическое сопротивление на выходе “Normal”	3,3-32,999 мА 45 Гц … 1 Гц 3,3-32,999 мА 1 кГц ….. 5 кГц	$\Delta=\pm(0{,}04\times10^{-2}\times I + 2$ мкА) $\Delta=\pm(0{,}08\times10^{-2}\times I + 2$ мкА)
		33…329,999 мА 45 Гц … 1 Гц 33…329,999 мА 1 кГц… 5 кГц	$\Delta=\pm(0{,}04\times10^{-2}\times I + 20$ мкА) $\Delta=\pm(0{,}1\times10^{-2}\times I + 50$ мкА)
		0,33…2,99999 А 45 Гц … 1 Гц 0,33…1,09999 А 1 кГц… 5 кГц	$\Delta=\pm(0{,}05\times10^{-2}\times I + 99$ мкА) $\Delta=\pm(0{,}6\times10^{-2}\times I + 990$ мкА)
		3…10,9999 А 45…100 Гц 3…10,9999 А 100 Гц…1кГц 3…10,9999 А 1 кГц…5 кГц	$\Delta=\pm(0{,}06\times10^{-2}\times I + 1980$ мкА) $\Delta=\pm(0{,}1\times10^{-2}\times I + 1980$ мкА) $\Delta=\pm(3{,}0\times10^{-2}\times I + 1980$ мкА)
		0,33…1,099999 кОм 3,3…10,99999 кОм 33…109,9999 кОм 0,33…1,099999 МОм 3,3…10,99999 МОм 33…109,9999 МОм	$\Delta=\pm(0{,}28\times10^{-4}\times R + 0{,}002$ Ом) $\Delta=\pm(0{,}28\times10^{-4}\times R + 0{,}02$ Ом) $\Delta=\pm(0{,}28\times10^{-4}\times R + 0{,}2$ Ом) $\Delta=\pm(0{,}32\times10^{-4}\times R + 2$ Ом) $\Delta=\pm(1{,}3\times10^{-4}\times R + 50$ Ом) $\Delta=\pm(5{,}0\times10^{-4}\times R + 3$ кОм)

1	3	4	5
	Электрическая ёмкость на выходе “Normal”	1,1 …... 3,2999 нФ 3,3……10,9999 нФ 11 ……109,999 нФ 110 ……..329,99 нФ 0,33 …….1,09999 мкФ 1,1 ……..3,29999 мкФ 3,3 …….10,9999 мкФ 11 ……..32,9999 мкФ 33 ……..109,999 мкФ 110 …….329,999 мкФ 0,33 ……..1,1 мФ	$\Delta=\pm(0{,}5\times10^{-2}\times°C + 0{,}001нФ)$ $\Delta=\pm(0{,}5\times10^{-2}\times°C + 0{,}01нФ)$ $\Delta=\pm(0{,}25\times10^{-2}\times°C + 0{,}01нФ)$ $\Delta=\pm(0{,}25\times10^{-2}\times°C + 0{,}03нФ)$ $\Delta=\pm(0{,}25\times10^{-2}\times°C + 1нФ)$ $\Delta=\pm(0{,}25\times10^{-2}\times°C + 3нФ)$ $\Delta=\pm(0{,}25\times10^{-2}\times°C + 10\ нФ)$ $\Delta=\pm(0{,}4\times10^{-2}\times°C + 30\ нФ)$ $\Delta=\pm(0{,}45\times10^{-2}\times°C + 100\ нФ)$ $\Delta=\pm(0{,}45\times10^{-2}\times°C + 300\ нФ)$
	Частота на выходе “Normal”	0.01Гц…2МГц 29мкВ…1025В	$\Delta=\pm(2.5\times10^{-6}\times f + 5\ мкГц)$
	Воспроизведение температуры (имитация термопары типа К) на выходе “ТС”	- 25 °С ..... +120 °С +120 °С .... +1000 °С	$\Delta= \pm 0{,}16$ °С $\Delta= \pm 0{,}26$ °С
5.3.6	***Мера-имитатор электрического сопротивления Р40116***		
	Электрическое сопротивление на выходе	10^4……10^5 Ом; $U_{макс}$ – 75 В 10^5……10^6 Ом; $U_{макс}$ – 250 В 10^6……10^7 Ом; $U_{макс}$ – 1000 В 10^7……10^8 Ом; $U_{макс}$ – 3000 В 10^8……10^{10} Ом; $U_{макс}$ – 3000 В 10^{10}……10^{12} Ом; $U_{макс}$ – 3000 В	$\Delta = \pm(0{,}05\times10^{-2}\times R_{изм})$ $\Delta = \pm(0{,}02\times10^{-2}\times R_{изм})$ $\Delta = \pm(0{,}02\times10^{-2}\times R_{изм})$ $\Delta = \pm(0{,}05\times10^{-2}\times R_{изм})$ $\Delta = \pm(0{,}1\times10^{-2}\times R_{изм})$ $\Delta = \pm(0{,}1\times10^{-2}\times R_{изм})$

Примечание: 1. Допускается применять другие средства поверки, метрологические и технические характеристики которых не хуже приведенных в табл. 2.

2. 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, "Правил эксплуатации электроустановок потребителей" и "Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей", утвержденных 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;

электропитание:

- однофазная сеть, В 198...242;
- частота, Гц 49,5.....50,5;
- коэффициент несинусоидальности не более 5 %.

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;
- не должно быть механических повреждений корпуса, лицевой панели, органов управления, надписи на панелях должны быть четкими и ясными;
- разъемы не должны иметь повреждений и должны быть чистыми.

При наличии дефектов поверяемый прибор бракуется и направляется в ремонт.

5.2 Опробование

Проверить работоспособность ЖКИ и поворотного переключателя; режимы, отображаемые на ЖКИ, при переключении поворотного переключателя 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

Поверяемые мультиметры подключают к калибратору FLUKE 5520A, соблюдая правильность подключения. Разъем **«COM»** поверяемого прибора и маркированный черным цветом измерительный провод должен быть подключен к соответствующему разъему **«COM»** калибратора. Разъем **«VΩ »** поверяемого мультиметра и маркированный красным цветом измерительный провод должен быть подключен к соответствующему разъему калибратора (см. рис. 1).

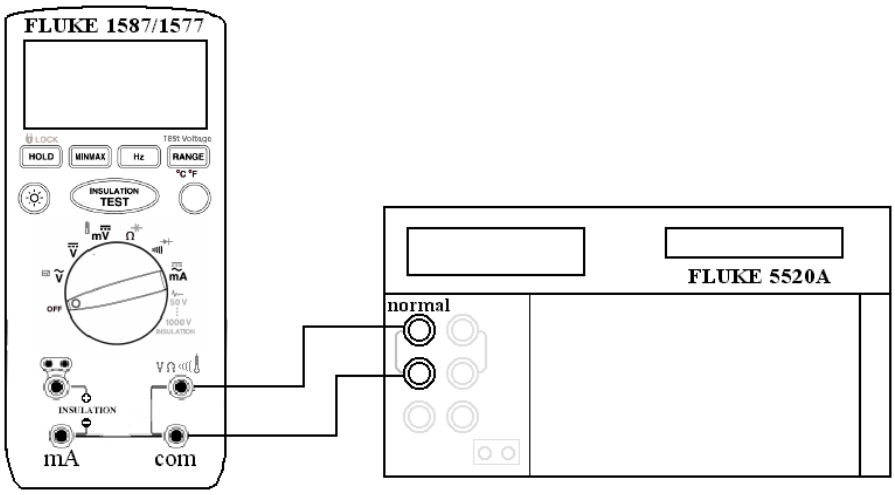

Рис. 1 – Схема соединения приборов при определении диапазона и абсолютной погрешности измерения напряжения постоянного и переменного тока, электрического сопротивления, электрической ёмкости, частоты напряжения постоянного и переменного тока, где:

FLUKE 1577, FLUKE 1587 – поверяемые приборы;

FLUKE 5520A – калибратор универсальный.

Поворотный переключатель режимов работы (измерений) на поверяемом мультиметре устанавливают в положение «V», («mV» для диапазона от 0,1мВ до 600,0 мВ), предел измерения устанавливается автоматически.

На калибраторе устанавливают значения в точках, равных 10%, 50%, 90% от диапазона (предела) измерения по данным табл. А1 Приложения А. Фиксируют показания поверяемого прибора и результат заносят в эту же таблицу.

Абсолютную погрешность измерения определяют по формуле (1):

$$\Delta = X_{изм} - X_{уст} \qquad (1)$$

где $X_{уст}$ – показания калибратора

$X_{изм}$ – показания поверяемого мультиметра.

Результаты проверки считают удовлетворительными, если полученные значения погрешностей не превышают нормируемых по данным табл. А1 Приложения А

5.3.2 Определение абсолютной погрешности измерения напряжения переменного тока

Поверяемые мультиметры подключают к калибратору FLUKE 5520A, соблюдая правильность подключения. Разъем **«COM»** поверяемого мультиметра и маркированный черным цветом измерительный провод должен быть подключен к соответствующему разъему **«COM»** калибратора. Разъем **«VΩ »** поверяемого мультиметра и маркированный красным цветом измерительный провод должен быть подключен к соответствующему разъему калибратора (см. рис. 1).

Поворотный переключатель режимов работы (измерений) на поверяемом мультиметре устанавливают в положение **«LO Ṽ »**, предел измерения устанавливается автоматически.

На калибраторе устанавливают значения в точках, равных 10%, 50%, 90% от диапазона (предела) измерения по данным таблицы А2, А3 Приложения А. Показания поверяемого мультиметра фиксируют и результат заносят в эту же таблицу.

Абсолютную погрешность измерения определяют по формуле (1).

Результаты проверки считают удовлетворительными, если полученные значения погрешностей не превышают нормируемых по данным таблиц А2, А3 Приложения А.

5.3.3 Определение абсолютной погрешности измерения силы постоянного тока

Поверяемые мультиметры подключают к калибратору FLUKE 5520A, соблюдая правильность подключения. Разъем **«COM»** поверяемого мультиметра и маркированный черным цветом измерительный провод подключают к соответствующему разъему **«COM»** калибратора. Разъем **«mA»** поверяемого мультиметра и маркированный красным цветом измерительный провод должен быть подключен к соответствующему разъему калибратора (см. рис.2).

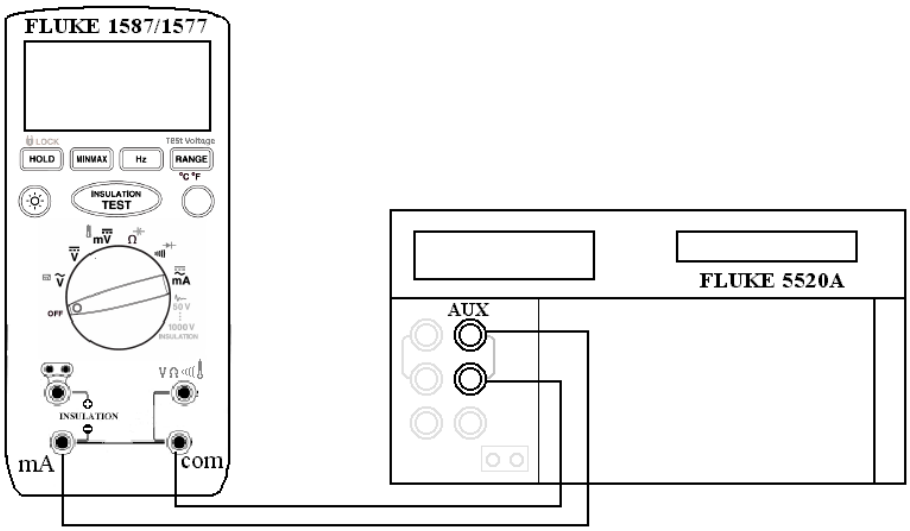

Рис. 2 – Схема соединения приборов при определении диапазона и основной абсолютной погрешности измерения силы постоянного и переменного тока, где:

FLUKE 1577, FLUKE 1587 – поверяемые приборы;

FLUKE 5520A – калибратор универсальный.

Поворотный переключатель режимов работы (измерений) на поверяемом мультиметре устанавливают в положение «mA» и нажимается кнопка (голубого цвета) для измерения силы постоянного тока (на дисплее высвечивается индикатор «**DC**»), предел измерения устанавливается автоматически.

На калибраторе устанавливают значения в точках, равных 10%, 50%, 90% от диапазона (предела) измерения по данным табл. А4 Приложения А. Показания поверяемого мультиметра фиксируют и результат заносят в эту же таблицу.

Абсолютную погрешность измерения определяют по формуле (1).

Результаты проверки считают удовлетворительными, если полученные значения погрешностей не превышают нормируемых по данным табл. А4 Приложения А.

5.3.4 Определение абсолютной погрешности измерения силы переменного тока

Поверяемые мультиметры подключают к калибратору FLUKE 5520A, соблюдая правильность подключения. Разъем **«COM»** поверяемого мультиметра и маркированный черным цветом измерительный провод должен быть подключен к соответствующему разъему **«COM»** калибратора. Разъем **«mA»** поверяемого мультиметра и маркированный красным цветом измерительный провод должен быть подключен к соответствующему разъему калибратора (см. рис.2).

Поворотный переключатель режимов работы (измерений) на поверяемом мультиметре устанавливают в положение «mA» (на дисплее высвечивается индикатор «**AC**»), предел измерения устанавливается автоматически.

На калибраторе установите значения в точках, равных 10%, 50%, 90% от диапазона (предела) измерения по данным табл. А5 Приложения А. Показания поверяемого мультиметра фиксируют и результат заносят в эту же таблицу.

Абсолютную погрешность измерения определяют по формуле (1).

Результаты проверки считают удовлетворительными, если полученные значения погрешностей не превышают нормируемых по данным табл. А5 Приложения А.

5.3.5 Определение абсолютной погрешности измерения электрического сопротивления

Поверяемые мультиметры подключают к калибратору FLUKE 5520A, соблюдая правильность подключения. Разъем **«COM»** поверяемого мультиметра и маркированный черным цветом измерительный провод должен быть подключен к соответствующему разъему **«COM»** калибратора. Разъем **«VΩ»** поверяемого мультиметра и маркированный красным цветом измерительный провод должен быть подключен к соответствующему разъему калибратора (см. рис. 1).

Поворотный переключатель режимов работы (измерений) на поверяемом мультиметре устанавливают в положение **«Ω»,** предел измерения устанавливается автоматически.

На калибраторе устанавливают значения в точках, равных 10%, 50%, 90% от диапазона (предела) измерения по данным таблицы А6 Приложения А. Показания поверяемого мультиметра фиксируют и результат заносят в эту же таблицу.

Абсолютную погрешность измерения определяют по формуле (1).

Результаты проверки считают удовлетворительными, если полученные значения погрешностей не превышают нормируемых по данным таблицы А6 Приложения А.

5.3.6 Определение абсолютной погрешности измерения сопротивления изоляции

Поверяемые мультиметры подключают к мере–имитатору электрического сопротивления Р40116, соблюдая правильность подключения (см. рис. 3).

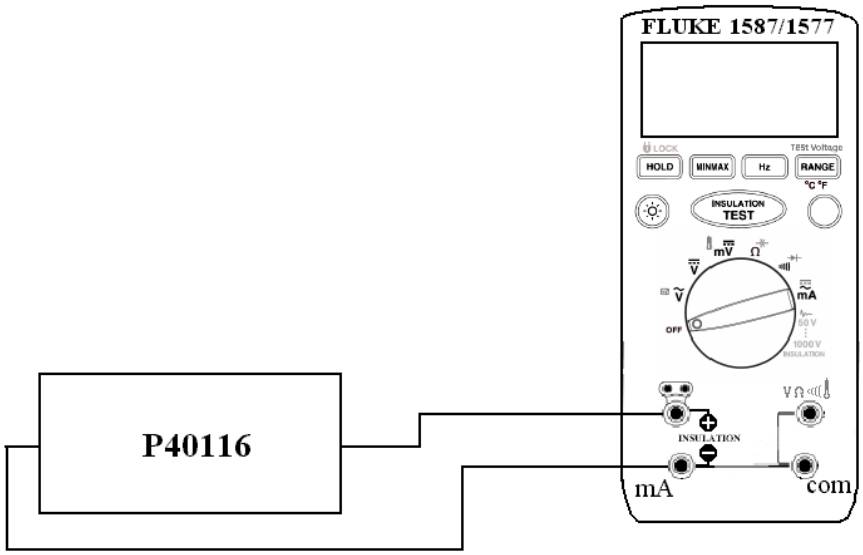

Рис. 3 – Схема соединения приборов при определении диапазона и основной абсолютной погрешности измерения сопротивления изоляции, где:

FLUKE 1577, FLUKE 1587 – поверяемые приборы;

Р40116 – мера–имитатор электрического сопротивления.

Поворотный переключатель режимов работы (измерений) на поверяемом мультиметре устанавливают в положение **«INSULATION».** Для выбора выходного напряжения нажимают кнопку RANGE.

При помощи Р40116 устанавливают значения сопротивления в точках, равных 10%, 50%, 90% от диапазона (предела) измерения по данным табл. А7, А8 Приложения А. Для активации функции измерения сопротивления изоляции на поверяемом мультиметре нажимают кнопку INSULATION TEST. Показания поверяемого мультиметра фиксируют и результат заносят в эту же таблицу.

Абсолютную погрешность измерения определяют по формуле (1).

Результаты проверки считают удовлетворительными, если полученные значения погрешностей не превышают нормируемых по данным табл. А7, А8 Приложения А.

5.3.7 Определение абсолютной погрешности измерения электрической ёмкости (FLUKE 1587)

Поверяемые мультиметры подключают к калибратору FLUKE 5520A, соблюдая правильность подключения. Разъем **«COM»** поверяемого мультиметра и маркированный черным цветом измерительный провод должен быть подключен к соответствующему разъему **«COM»** калибратора. Разъем **«VΩ»** поверяемого мультиметра и маркированный красным цветом измерительный провод должен быть подключен к соответствующему разъему калибратора (см. рис. 1).

Поворотный переключатель режимов работы (измерений) на поверяемом мультиметре устанавливают в положение **«Ω»** и нажимают кнопку (голубого цвета) для перехода в режим измерения электрической ёмкости, предел измерения устанавливается автоматически.

На калибраторе устанавливаются значения в точках, равных 10%, 50%, 90% от диапазона (предела) измерения по данным табл. А9 Приложения А. Показания поверяемого мультиметра фиксируют и результат заносят в эту же таблицу.

Абсолютную погрешность измерения определяют по формуле (1).

Результаты проверки считают удовлетворительными, если полученные значения погрешностей не превышают нормируемых по данным табл. А9 Приложения А.

5.3.8 Определение абсолютной погрешности измерения частоты (FLUKE 1587)

Поверяемые мультиметры подключают к калибратору FLUKE 5520A, соблюдая правильность подключения. Разъем **«COM»** поверяемого мультиметра и маркированный черным цветом измерительный провод должен быть подключен к соответствующему разъему **«COM»** калибратора. Разъем **«VΩ »** поверяемого мультиметра и маркированный красным цветом измерительный провод должен быть подключен к соответствующему разъему калибратора (см. рис. 1).

Поворотный переключатель режимов работы (измерений) на поверяемом мультиметре устанавливают в положение **«LO Ṽ»** и нажимают кнопку Hz для перехода в режим измерения частоты, предел измерения устанавливается автоматически.

На калибраторе устанавливают значения в точках, равных 10%, 50%, 90% от диапазона (предела) измерения по данным табл. А10 Приложения А, значения напряжения, например 5 В. Показания поверяемого мультиметра фиксируют и результат заносят в эту же таблицу.

Абсолютную погрешность измерения определяют по формуле (1).

Результаты проверки считают удовлетворительными, если полученные значения погрешностей не превышают нормируемых по данным табл. А10 Приложения А.

5.3.9 Определение абсолютной погрешности измерения температуры (FLUKE 1587)

Поверяемые мультиметры подключают к калибратору FLUKE 5520A, соблюдая правильность подключения. Разъем **«COM»** и разъем **«VΩ »** поверяемого мультиметра через термопару типа К должны быть подключены к соответствующему разъему **ТС** калибратора (см. рис. 4).

Поворотный переключатель режимов работы (измерений) на поверяемом мультиметре устанавливают в положение «**m V̿**» и нажимают кнопку (голубого цвета) для перехода в режим измерения температуры, предел измерения устанавливается автоматически. Для выбора шкалы Цельсия/Фаренгейта нажмите кнопку RANGE.

На калибраторе устанавливают значения в точках, равных 10%, 50%, 90% от диапазона (предела) измерения по данным табл. А11 Приложения А. Показания поверяемого мультиметра фиксируют и результат заносят в эту же таблицу.

Абсолютную погрешность измерения определяют по формуле (1).

Результаты проверки считают удовлетворительными, если полученные значения погрешностей не превышают нормируемых по данным таблицы А11 Приложения А.

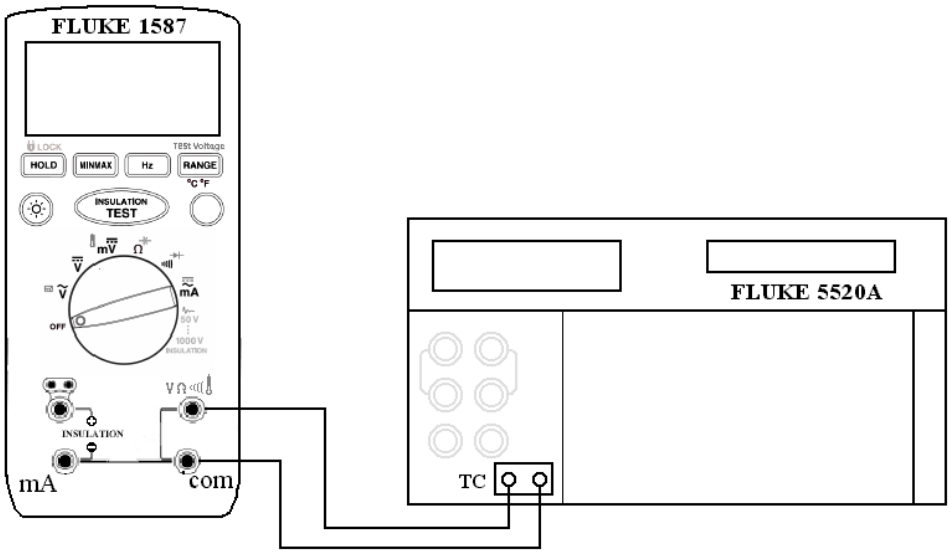

Рис. 4 – Схема соединения приборов при определении диапазона и основной абсолютной погрешности измерения температуры, где:

FLUKE 1587 – поверяемый прибор;

FLUKE 5520A – калибратор универсальный.

6 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

6.1 Положительные результаты поверки мультиметров-мегаомметров FLUKE 1587, FLUKE 1587 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-мегаомметры FLUKE 1587, FLUKE 1587 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

Таблица А1 – Протокол результатов поверки мультиметров при измерении напряжения постоянного тока

Предел измерений	Разрешение	Поверяемая точка	Показания поверяемого прибора		Абсолютная погрешность измерения		Нормируемое значение основной абсолютной погрешности измерения	
			FLUKE 1577	FLUKE 1587	FLUKE 1577	FLUKE 1587	FLUKE 1577	FLUKE 1587
1	2	3	4	5	6	7	8	9
600,0 (мВ)	0,1 (мВ)	60,0					±0,22	±0,16
		300,0					±0,7	±0,4
		540,0					±1,18	±0,64
6,000 (В)	0,001 (В)	0,600					±0,0032	±0,00254
		3,000					±0,008	±0,0047
		5,400					±0,0128	±0,00686
60,00 (В)	0,01 (В)	6,00					±0,032	±0,0254
		30,00					±0,08	±0,047
		54,00					±0,128	±0,0686
600,0 (В)	0,1 (В)	60,0					±0,32	±0,254
		300,0					±0,8	±0,47
		540,0					±1,28	±0,686
1000 (В)	1 (В)	100					±2,2	±2,09
		500					±3,0	±2,45
		900					±3,8	±2,81

Таблица А2 – Протокол результатов поверки FLUKE 1577 при измерении напряжения переменного тока

Предел измерений	Разрешение	Поверяемая точка	Показания поверяемого прибора	Абсолютная погрешность измерения	Нормируемое значение основной абсолютной погрешности измерения
1	2	3	4	5	6
От 50 Гц до 60 Гц					
600,0 (мВ)	0,1 (мВ)	60,0			±1,5
		300,0			±6,3
		540,0			±11,1
6,000 (В)	0,001 (В)	0,600			±0,015
		3,000			±0,063
		5,400			±0,111
60,00 (В)	0,01 (В)	6,00			±0,15
		30,00			±0,63
		54,00			±1,11
600,0 (В)	0,1 (В)	60,0			±1,5
		300,0			±6,3
		540,0			±11,1
1000 (В)	1 (В)	100			±5
		500			±13
		900			±21

Таблица А3 – Протокол результатов поверки FLUKE 1587 при измерении напряжения переменного тока

Предел измерений	Разрешение	Поверяемая точка	Показания поверяемого прибора	Абсолютная погрешность измерения	Нормируемое значение основной абсолютной погрешности измерения
1	2	3	4	5	6
От 50 Гц до 60 Гц					
600,0 (мВ)	0,1 (мВ)	60,0			±0,9
		300,0			±3,3
		540,0			±5,7
6,000 (В)	0,001 (В)	0,600			±0,009
		3,000			±0,033
		5,400			±0,057
60,00 (В)	0,01 (В)	6,00			±0,09
		30,00			±0,33
		54,00			±0,57
600,0 (В)	0,1 (В)	60,0			±0,9
		300,0			±3,3
		540,0			±5,7
1000 (В)	1 (В)	100			±5
		500			±13
		900			±21
От 60 Гц до 5000 Гц					
600,0 (мВ)	0,1 (мВ)	60,0			±1,5
		300,0			±6,3
		540,0			±11,1
6,000 (В)	0,001 (В)	0,600			±0,015
		3,000			±0,063
		5,400			±0,111
60,00 (В)	0,01 (В)	6,00			±0,15
		30,00			±0,63
		54,00			±1,11
600,0 (В)	0,1 (В)	60,0			±1,5
		300,0			±6,3
		540,0			±11,1
1000 (В)	1 (В)	100			±5
		500			±13
		900			±21

Таблица А4 – Протокол результатов поверки мультиметров при измерении силы постоянного тока

Предел измерений	Разрешение	Поверяемая точка	Показания поверяемого прибора		Абсолютная погрешность измерения		Нормируемое значение основной абсолютной погрешности измерения	
			FLUKE 1577	FLUKE 1587	FLUKE 1577	FLUKE 1587	FLUKE 1577	FLUKE 1587
1	2	3	4	5	6	7	8	9
60,00 мА	0,01 мА	6,00					±0,08	±0,032
		30,00					±0,32	±0,08
		54,00					±0,56	±0,128
400,0 мА	0,1 мА	40,0					±0,6	±0,28
		200,0					±2,2	±0,6
		360,0					±3,8	±0,92

Таблица А5 – Протокол результатов поверки мультиметров при измерении силы переменного тока

Предел измерений	Разрешение	Поверяемая точка	Показания поверяемого прибора		Абсолютная погрешность измерения		Нормируемое значение основной абсолютной погрешности измерения	
			FLUKE 1577	FLUKE 1587	FLUKE 1577	FLUKE 1587	FLUKE 1577	FLUKE 1587
			От 45 Гц до 1000 Гц					
1	2	3	4	5	6	7	8	9
60,00 мА	0,01 мА	6,00					±0,14	±0,11
		30,00					±0,62	±0,47
		54,00					±1,1	±0,83
400,0 мА	0,1 мА	40,0					±1	±0,8
		200,0					±4,2	±3,2
		360,0					±7,4	±5,6

Таблица А6 – Протокол результатов поверки мультиметров при измерении электрического сопротивления

Предел измерений	Разрешение	Поверяемая точка	Показания поверяемого прибора		Абсолютная погрешность измерения		Нормируемое значение основной абсолютной погрешности измерения	
			FLUKE 1577	FLUKE 1587	FLUKE 1577	FLUKE 1587	FLUKE 1577	FLUKE 1587
1	2	3	4	5	6	7	8	9
600,0 Ом	0,1 Ом	60,0					±0,92 Ом	±0,74 Ом
		300,0					±3,8 Ом	±2,9 Ом
		540,0					±6,68 Ом	±5,06 Ом
6,000 кОм	0,001 кОм	0,600					±0,0092 кОм	±0,0074 кОм
		3,000					±0,038 кОм	±0,029 кОм
		5,400					±0,0668 кОм	±0,0506 кОм
60,00 кОм	0,01 кОм	6,00					±0,092 кОм	±0,074 кОм
		30,00					±0,38 кОм	±0,29 кОм
		54,00					±0,668 кОм	±0,506 кОм
600,0 кОм	0,1 кОм	60,0					±0,92 кОм	±0,74 кОм
		300,0					±3,8 кОм	±2,9 кОм
		540,0					±6,68 кОм	±5,06 кОм
6,00 МОм	0,001 МОм	0,600					±0,0092 МОм	±0,0074 МОм
		3,000					±0,038 МОм	±0,029 МОм
		5,400					±0,0668 МОм	±0,0506 МОм
50,0 МОм	0,01 МОм	5,00					±0,13 МОм	±0,105 МОм
		25,00					±0,53 МОм	±0,405 МОм
		45,00					±0,93 МОм	±0,705 МОм

Таблица А7 – Протокол результатов поверки мультиметров при измерении сопротивления изоляции FLUKE 1587

Выходное напряжение	Диапазон измерений	Разрешение	Поверяемая точка	Показания поверяемого прибора	Абсолютная погрешность измерения	Нормируемое значение основной абсолютной погрешности измерения
1	2	3	4	5	6	7
50 В (от 0% до + 20%)	От 0,01 до 6,00 МОм	0,01 МОм	0,6			±0,068
			3,0			±0,14
			5,4			±0,212
	От 6,0 до 50,0 МОм	0,1 МОм	10,4			±0,812
			28,0			±1,34
			45,6			±1,868
100 В (от 0% до + 20%)	От 0,01 до 6,00 МОм	0,01 МОм	0,6			±0,068
			3,0			±0,14
			5,4			±0,212
	От 6,0 до 60,0 МОм	0,1 МОм	11,4			±0,842
			33,0			±1,49
			54,6			±2,138
	От 60,0 до 100,0 МОм	1,0 МОм	64,0			±6,92
			80,0			±7,4
			96,0			±7,88
250 В (от 0% до + 20%)	От 0,1 до 60,0 МОм	0,1 МОм	6,0			±0,59
			30,0			±0,95
			54,0			±1,31
	От 60 до 250,0 МОм	1,0 МОм	79,0			±6,185
			155,0			±7,325
			231,0			±8,465
500 В (от 0% до + 20%)	От 0,1 до 60,0 МОм	0,1 МОм	6,0			±0,59
			30,0			±0,95
			54,0			±1,31
	От 60 до 500,0 МОм	1,0 МОм	104,0			±6,56
			280,0			±9,2
			456,0			±11,84
1000 В (от 0% до + 20%)	От 0,1 до 60,0 МОм	0,1 МОм	6,00			±0,59
			30,00			±0,95
			54,00			±1,31
	От 60 до 600,0 МОм	1,0 МОм	114,0			±6,71
			330,0			±9,95
			546,0			±13,19
	От 600,0 до 2000,0 МОм	100 МОм	700,0			±370
			1300,0			±430
			1900,0			±490

Таблица А8 – Протокол результатов поверки мультиметров при измерении сопротивления изоляции FLUKE 1577

Выходное напряжение	Диапазон измерений	Разрешение	Поверяемая точка	Показания поверяемого прибора	Абсолютная погрешность измерения	Нормируемое значение основной абсолютной погрешности измерения
1	2	3	4	5	6	7
500 В (от 0% до + 20%)	От 0,1 до 60,0 МОм	0,1 МОм	6,0			±0,62
			30,0			±1,1
			54,0			±1,58
	От 60 до 500,0 МОм	1,0 МОм	104,0			±7,08
			280,0			±10,6
			456,0			±14,12
1000 В (от 0% до + 20%)	От 0,1 до 60,0 МОм	0,1 МОм	6,00			±0,62
			30,00			±1,1
			54,00			±1,58
	От 60 до 600,0 МОм	1,0 МОм	114,0			±7,28
			330,0			±11,6
			546,0			±15,92

Таблица А9 – Протокол результатов поверки мультиметров при измерении электрической ёмкости для FLUKE 1587

Предел измерений	Разрешение	Поверяемая точка	Показания поверяемого прибора	Абсолютная погрешность измерения	Нормируемое значение основной абсолютной погрешности измерения
1	2	3	4	5	6
1000,0 нФ	1,0 нФ	100,0			±3,2 нФ
		500,0			±8,0 нФ
		900,0			±12,8 нФ
10,00 мкФ	0,01 мкФ	1,00			±0,032 мкФ
		5,00			±0,08 мкФ
		9,00			±0,128 мкФ
100,0 мкФ	0,1 мкФ	10,0			±0,32 мкФ
		50,0			±0,8 мкФ
		90,0			±1,28 мкФ
9999 мкФ	1 мкФ	1000			±102,0 мкФ
		5000			±150,0 мкФ
		9000			±198,0 мкФ

Таблица А10 – Протокол результатов поверки мультиметров при измерении частоты для FLUKE 1587

Предел измерений	Разрешение	Поверяемая точка	Показания поверяемого прибора	Абсолютная погрешность измерения	Нормируемое значение основной абсолютной погрешности измерения
1	2	3	4	5	6
99,99 Гц	0,01 Гц	10,0			±0,02 Гц
		50,0			±0,06 Гц
		90,0			±0,1 Гц
999,9 Гц	0,1 Гц	100,0			±0,2 Гц
		500,0			±0,6 Гц
		900,0			±1,0 Гц
9,999 кГц	0,001 кГц	1,00			±0,002 кГц
		5,00			±0,006 кГц
		9,00			±0,01 кГц
99,99 кГц	0,01 кГц	10,0			±0,02 кГц
		50,0			±0,06 кГц
		90,0			±0,1 кГц

Таблица А11 – Протокол результатов поверки при измерении температуры для FLUKE 1587

Диапазон измерений	Разрешение	Поверяемая точка	Показания поверяемого прибора	Абсолютная погрешность измерения	Нормируемое значение основной абсолютной погрешности измерения
1	2	3	4	5	6
от -40 °С до 0 °С	0,1°С	-4,0			±0,64
		-20,0			±0,8
		-36,0			±0,96
от 0 °С до 537 °С	0,1°С	54,0			±1,54
		270,0			±3,7
		486,0			±5,86
от –40 °F до 0 °F	0,1°F	-4,0			±1,44
		-20,0			±1,6
		-36,0			±1,76
от 0 °F до +998 °F	0,1°F	100,0			±2,8
		500,0			±6,8
		900,0			±10,8