



ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР СТАНДАРТИЗАЦИИ,
МЕТРОЛОГИИ И ИСПЫТАНИЙ В Г. МОСКВЕ»
(ФБУ «РОСТЕСТ – МОСКВА»)

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель генерального директора

ФБУ «Ростест-Москва»

Е.В. Морин

«28» июля 2016 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

Мультиметры цифровые Testo 760

**Методика поверки
РТ-МП-3251-551-2016**

л.р.65373-16

Настоящая методика поверки распространяется на мультиметры цифровые Testo 760-1, Testo 760-2, Testo 760-3 (далее – мультиметры), изготовленные «Testo AG», Германия, и «Testo Instruments (Shenzhen) Co. Ltd», Китай, и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

Интервал между поверками – 1 год.

Мультиметры цифровые предназначены для измерений:

- напряжения постоянного тока;
- напряжения переменного тока;
- силы постоянного тока;
- силы переменного тока;
- электрического сопротивления постоянного тока;
- частоты переменного тока;
- электрической емкости;
- температуры.

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1 При проведении поверки проводят операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Операции поверки	Номер пункта методики поверки	Обязательность проведения при поверке	
		первичной	периодической
1 Внешний осмотр	7.1	Да	Да
2 Опробование	7.2	Да	Да
3 Определение абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока	7.3	Да	Да
4 Определение абсолютной погрешности измерений напряжения переменного тока	7.4	Да	Да
5 Определение абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока	7.5	Да	Да
6 Определение абсолютной погрешности измерений силы переменного тока	7.6	Да	Да
7 Определение абсолютной погрешности измерений частоты переменного тока	7.7	Да	Да
8 Определение абсолютной погрешности измерений электрического сопротивления постоянного тока	7.8	Да	Да
9 Определение абсолютной погрешности измерений электрической емкости	7.9	Да	Да
10 Определение абсолютной погрешности измерений температуры	7.10	Да	Да

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

1.3 Допускается при периодической поверке на основании письменного заявления владельца поверяемого СИ производить поверку меньшего числа измеряемых величин и в неполном диапазоне измерений измеряемых величин. Соответствующие записи должны быть сделаны в свидетельстве о поверке.

2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки применяются средства поверки (основные и вспомогательные), перечисленные в таблицах 2 и 3.

Таблица 2 – Основные средства поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип основного средства поверки
1	2
7.3, 7.4, 7.5, 7.6, 7.8, 7.9	<p>Калибратор многофункциональный FLUKE 5520A (Госреестр № 51160-12)</p> <p>Диапазон воспроизведения напряжения постоянного тока: от 0 до 1020 В; $\Delta_{\text{макс.}} = \pm (U \cdot 18 \times 10^{-6} + 1500 \text{ мкВ})$; где U – значение воспроизводимого напряжения</p> <p>Диапазон воспроизведения напряжения переменного тока: от 0 до 1020 В (45 Гц – 500 кГц); $\Delta_{\text{макс.}} = \pm (U \cdot 18 \times 10^{-6} + 1500 \text{ мкВ})$; где U – значение воспроизводимого напряжения.</p> <p>Диапазон воспроизведения силы постоянного тока: от 0 до 10,9999 А; $\Delta_{\text{макс.}} = \pm (I \cdot 500 \times 10^{-6} + 500 \text{ мкА})$; где I – значение воспроизводимой силы тока</p> <p>Диапазон воспроизведения силы переменного тока: от 0 до 10,9999 А (45 Гц – 5 кГц); $\Delta_{\text{макс.}} = \pm (I \cdot 2,5 \times 10^{-2} + 5000 \text{ мкА})$; где I – значение воспроизводимой силы тока</p> <p>Диапазон воспроизведения электрического сопротивления: от 0 до 1100 МОм; $\Delta_{\text{макс.}} = \pm (R \cdot 1,5 \times 10^{-2} + 500 \text{ кОм})$; где R – значение воспроизводимого сопротивления.</p> <p>Диапазон воспроизведения электрической емкости: от 0,19 нФ до 110 мФ; $\Delta_{\text{мин.}} = \pm (C \cdot 0,5 \times 10^{-2} + 0,01 \text{ нФ})$; $\Delta_{\text{макс.}} = \pm (C \cdot 1,1 \times 10^{-2} + 100 \text{ мкФ})$; где C – значение воспроизводимой емкости</p>
7.7	<p>Калибратор многофункциональный FLUKE 5520A (Госреестр № 51160-12)</p> <p>Частотный диапазон до 100 МГц:</p> <p>Пределы допускаемой относительной погрешности установки частот $\pm f 2,5 \times 10^{-6}$; где f – значение частоты выходного сигнала</p>
7.10	<p>Калибратор универсальный 9100 (Госреестр № 25985-09)</p> <p>Имитация терморпары типа К: от минус 100 до плюс 100 °С; $\Delta = \pm 0,19 \text{ °С}$; от плюс 100 до плюс 600 °С; $\Delta = \pm 0,23 \text{ °С}$</p>

Таблица 3 – Вспомогательные средства поверки

Измеряемая величина	Диапазон измерений	Класс точности, погрешность	Тип средства измерений
1	2	3	4
Температура	от 0 до плюс 60 °С	±0,3 °С	Термогигрометр ИВА-6
Давление	от 700 до 1100 гПа	±2,5 гПа	
Влажность	от 0 до 90 %	±2 %	

2.2 Допускается применение других основных и вспомогательных средств при проведении поверки, метрологические и технические характеристики которых не хуже указанных в таблицах 2 и 3.

2.3 Все основные и вспомогательные средства, применяемые при поверке, должны быть поверены и иметь свидетельства с действующими сроками поверки.

3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

К поверке мультиметров допускаются лица, аттестованные в качестве поверителей, прошедшие инструктаж по технике безопасности, изучившие техническую документацию на поверяемые средства измерений, основные и вспомогательные средства измерений и настоящую методику поверки.

4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования ГОСТ 12.27.0-75, ГОСТ 12.3.019-80, ГОСТ 12.27.7-75, требованиями правил по охране труда при эксплуатации электроустановок, утвержденных приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 24 июля 2013 г № 328Н.

4.2 Средства поверки, вспомогательные средства поверки и оборудование должны соответствовать требованиям безопасности, изложенным в руководствах по их эксплуатации.

5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С..... 23 ± 5
- относительная влажность воздуха, %..... от 30 до 80
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106

6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

6.1 Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

– проведены технические и организационные мероприятия по обеспечению безопасности проводимых работ в соответствии с действующими положениями ГОСТ 12.27.0-75;

– проверить наличие действующих свидетельств поверки на основные и вспомогательные средства поверки.

6.2 Средства поверки и поверяемый прибор должны быть подготовлены к работе согласно их руководствам по эксплуатации.

6.3 Контроль условий проведения поверки по пункту 5.1 должен быть проведен перед началом поверки.

7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

7.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие поверяемого мультиметра требованиям:

–отсутствие механических повреждений корпуса, соединительных элементов, нарушающих работу или затрудняющих поверку;

–все надписи на панелях должны быть четкими и ясными;

–разъемы не должны иметь повреждений и должны быть чистыми.

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

7.2 Опробование

Проверить работоспособность жидкокристаллического дисплея и функциональных клавиш. Режимы, отображаемые на дисплее, при переключении режимов измерений и нажатии соответствующих клавиш, должны совпадать с руководством по эксплуатации.

7.3 Определение абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока

Определение абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока для мультиметров Testo 760-1, Testo 760-2, Testo 760-3 проводят при помощи калибратора многофункционального FLUKE 5520A методом прямых измерений в следующей последовательности:

–входные разъемы поверяемого мультиметра, предназначенные для измерений напряжения постоянного тока «COM» и «V», соединить при помощи измерительных проводов с выходными разъемами «NORMAL LO» и «NORMAL HI» калибратора FLUKE 5520A согласно рисунку 1;

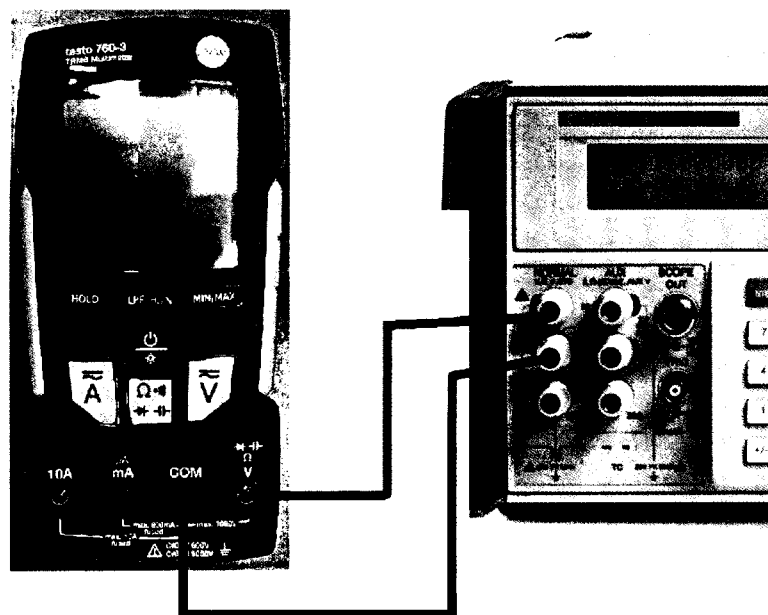


Рис. 1

–на поверяемом мультиметре при помощи функциональной клавиши «V» установить режим измерений напряжения постоянного тока;

–на поверяемом мультиметре при помощи функциональной клавиши последовательно устанавливать диапазоны измерений;

- последовательно задавать на калибраторе FLUKE 5520A значения напряжения постоянного тока, соответствующие таблицам 4 – 6;
- с помощью мультиметра произвести измерения в точках, указанных в таблицах 4 – 6;
- зафиксировать значения напряжения, измеренные поверяемым мультиметром;
- абсолютную погрешность измерений определить по формуле:

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

где X – значение по показаниям поверяемого мультиметра;
 X_0 – значение задаваемое образцовым калибратором многофункциональным FLUKE 5520A.

Таблица 4 – Задаваемые значения напряжений постоянного тока для мультиметра Testo 760-1

Верхний предел диапазона измерений	Задаваемые значения напряжения	Показания поверяемого мультиметра	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока
1	2	3	4
400 мВ	40 мВ		±0,62 мВ
	200 мВ		±1,9 мВ
	390 мВ		±3,42 мВ
4 В	0,5 В		±7 мВ
	2 В		±19 мВ
	3 В		±27 мВ
40 В	5 В		±70 мВ
	20 В		±190 мВ
	35 В		±310 мВ
400 В	45 В		±0,66 В
	200 В		±1,9 В
	390 В		±3,42 В
600 В	450 В		±6,6 В
	590 В		±7,72 В

Таблица 5 – Задаваемые значения напряжений постоянного тока для мультиметра Testo 760-2

Верхний предел диапазона измерений	Задаваемые значения напряжения	Показания поверяемого мультиметра	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока
1	2	3	4
600 мВ	60 мВ		±0,78 мВ
	300 мВ		±2,7 мВ
	590 мВ		±5,02 мВ
6 В	0,7 В		±8,6 мВ
	3 В		±27 мВ
	5 В		±43 мВ
60 В	7 В		±86 мВ
	30 В		±270 мВ
	55 В		±470 мВ
600 В	65 В		±0,82 В
	300 В		±2,7 В
	590 В		±5,02 В

Таблица 6 – Задаваемые значения напряжений постоянного тока для мультиметра Testo 760-3

Верхний предел диапазона измерений	Задаваемые значения напряжения	Показания поверяемого мультиметра	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока
1	2	3	4
600 мВ	60 мВ		±0,78 мВ
	300 мВ		±2,7 мВ
	590 мВ		±5,02 мВ
6 В	0,7 В		±8,6 мВ
	3 В		±27 мВ
	5 В		±43 мВ
60 В	7 В		±86 мВ
	30 В		±270 мВ
	55 В		±470 мВ
600 В	65 В		±0,82 В
	300 В		±2,7 В
	590 В		±5,02 В
1000 В	650 В		±8,2 В
	950 В		±10,6 В

Результаты поверки считают положительными, если абсолютная погрешность поверяемого прибора при измерении напряжения постоянного тока не превышает пределов допускаемой погрешности, указанных в описании типа.

7.4 Определение абсолютной погрешности измерений напряжения переменного тока

Определение абсолютной погрешности измерений напряжения переменного тока для мультиметров Testo 760-1, Testo 760-2, Testo 760-3 проводят при помощи калибратора многофункционального FLUKE 5520A методом прямых измерений в следующей последовательности:

– входные разъемы поверяемого мультиметра, предназначенные для измерений напряжения переменного тока «COM» и «V», соединить при помощи измерительных проводов с выходными разъемами «NORMAL LO» и «NORMAL HI» калибратора FLUKE 5520A согласно рисунку 1;

– на поверяемом мультиметре при помощи функциональной клавиши установить режим измерений напряжения переменного тока;

– на поверяемом мультиметре при помощи функциональной клавиши последовательно устанавливать диапазоны измерений;

– последовательно задавать на калибраторе FLUKE 5520A значения напряжения переменного тока, соответствующие таблицам 7 – 9;

– с помощью мультиметра произвести измерения в точках, указанных в таблицах 7 – 9;

– зафиксировать значения напряжения, измеренные поверяемым мультиметром;

– абсолютную погрешность измерений определить по формуле (1).

Таблица 7 – Задаваемые значения напряжений переменного тока для мультиметра Testo 760-1

Верхний предел диапазона измерений	Задаваемые значения напряжения	Показания поверяемого мультиметра	Частота	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения переменного тока
1	2	3	4	5
400 мВ	40 мВ		50 Гц	±0,7 мВ
	200 мВ			±2,3 мВ
	390 мВ			±4,2 мВ
4 В	0,5 В			±8 мВ
	2 В			±23 мВ
	3 В			±33 мВ
40 В	5 В			±80 мВ
	20 В			±230 мВ
	35 В			±380 мВ
400 В	45 В			±0,75 В
	200 В			±2,3 В
	390 В			±4,2 В
600 В	450 В			±7,5 В
	590 В			±8,9 В
400 мВ	40 мВ			1 кГц
	200 мВ		±2,3 мВ	
	390 мВ		±4,2 мВ	
4 В	0,5 В		±8 мВ	
	2 В		±23 мВ	
	3 В		±33 мВ	
40 В	5 В		±80 мВ	
	20 В		±230 мВ	
	35 В		±380 мВ	
400 В	45 В		±0,75 В	
	200 В		±2,3 В	
	390 В		±4,2 В	
600 В	450 В		±7,5 В	
	590 В		±8,9 В	

Таблица 8 – Задаваемые значения напряжений переменного тока для мультиметра Testo 760-2

Верхний предел диапазона измерений	Задаваемые значения напряжения	Показания поверяемого мультиметра	Частота	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения переменного тока
1	2	3	4	5
600 мВ	60 мВ		50 Гц	±0,9 мВ
	300 мВ			±3,3 мВ
	590 мВ			±6,2 мВ

Продолжение 8

1	2	3	4	5
6 В	0,7 В		50 Гц	±10 мВ
	3 В			±33 мВ
	5 В			±53 мВ
60 В	7 В			±100 мВ
	30 В			±330 мВ
	55 В			±530 мВ
600 В	65 В			±0,95 В
	300 В			±3,3 В
	590 В			±6,2 В
600 мВ	60 мВ		1 кГц	±0,9 мВ
	300 мВ			±3,3 мВ
	590 мВ			±6,2 мВ
6 В	0,7 В			±10 мВ
	3 В			±33 мВ
	5 В			±53 мВ
60 В	7 В			±100 мВ
	30 В			±330 мВ
	55 В			±530 мВ
600 В	65 В		±0,95 В	
	300 В		±3,3 В	
	590 В		±6,2 В	

Таблица 9 – Задаваемые значения напряжений переменного тока для мультиметра Testo 760-3

Верхний предел диапазона измерений	Задаваемые значения напряжения	Показания поверяемого мультиметра	Частота	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения переменного тока
1	2	3	4	5
600 мВ	60 мВ		50 Гц	±0,9 мВ
	300 мВ			±3,3 мВ
	590 мВ			±6,2 мВ
6 В	0,7 В			±10 мВ
	3 В			±33 мВ
	5 В			±53 мВ
60 В	7 В			±100 мВ
	30 В			±330 мВ
	55 В			±530 мВ
600 В	65 В		±0,95 В	
	300 В		±3,3 В	
	590 В		±6,2 В	
1000 В	650 В		±9,5 В	
	950 В		±12,5 В	
600 мВ	60 мВ		1 кГц	±0,9 мВ
	300 мВ			±3,3 мВ
	590 мВ			±6,2 мВ

Продолжение таблицы 9

1	2	3	4	5
6 В	0,7 В		1 кГц	±10 мВ
	3 В			±33 мВ
	5 В			±53 мВ
60 В	7 В			±100 мВ
	30 В			±330 мВ
	55 В			±530 мВ
600 В	65 В			±0,95 В
	300 В			±3,3 В
	590 В			±6,2 В
1000 В	650 В			±9,5 В
	950 В		±12,5 В	

Результаты поверки считают положительными, если абсолютная погрешность поверяемого прибора при измерении напряжения переменного тока не превышает пределов допускаемой погрешности, указанных в описании типа.

7.5 Определение абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока

Определение абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока для мультиметров Testo 760-2, Testo 760-3 проводят при помощи калибратора многофункционального FLUKE 5520A методом прямых измерений в следующей последовательности:

– входные разъемы поверяемого мультиметра, предназначенные для измерений силы постоянного тока «COM» и « μ A» до 600 мкА и 6 мА, соединить при помощи измерительных проводов с выходными разъемами «AUX LO» и «AUX HI» калибратора FLUKE 5520A согласно рисунку 2;

– на поверяемом мультиметре при помощи функциональной клавиши установить режим измерений силы постоянного тока в заданном диапазоне;

– последовательно задавать на выходе калибратора многофункционального FLUKE 5520A значения силы постоянного тока, соответствующие таблице 10, до 6 мА;

– зафиксировать значения силы постоянного тока, измеренные поверяемым мультиметром;

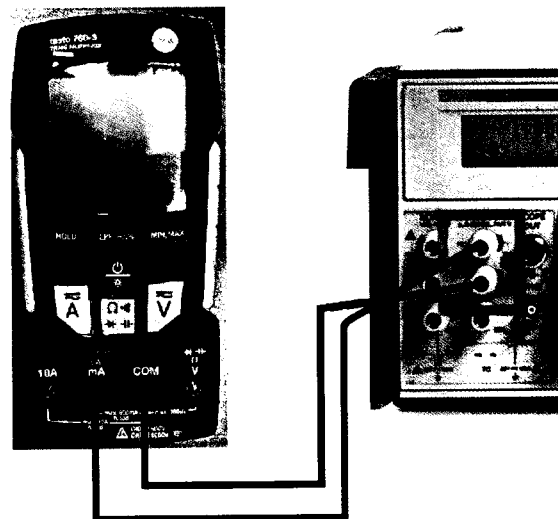


Рис. 2

– входные разъемы поверяемого мультиметра, предназначенные для измерений силы постоянного тока «COM» и «mA» до 60 мА и 600 мА, соединить при помощи измерительных

проводов с выходными разъемами «AUX LO» и «AUX HI» калибратора FLUKE 5520A согласно рисунку 2;

- на поверяемом мультиметре при помощи функциональной клавиши установить режим измерений силы постоянного тока в заданном диапазоне;
- последовательно задавать на выходе калибратора многофункционального FLUKE 5520A значения силы постоянного тока, соответствующие таблице 10, до 600 мА;
- зафиксировать значения силы тока, измеренные поверяемым мультиметром;

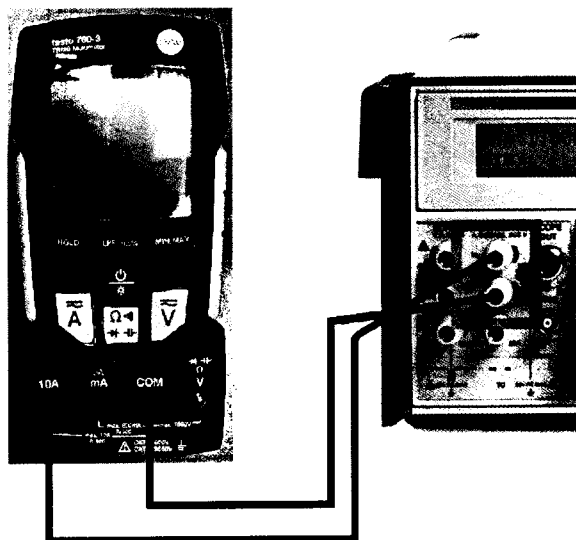


Рис. 3

– входные разъемы поверяемого мультиметра, предназначенные для измерений силы постоянного тока «COM» и «A» до 10 А, соединить при помощи измерительных проводов с выходными разъемами «AUX LO» и «AUX HI» калибратора FLUKE 5520A согласно рисунку 3;

- на поверяемом мультиметре при помощи функциональной клавиши установить режим измерений силы постоянного тока в заданном диапазоне;
- последовательно задавать на выходе калибратора многофункционального FLUKE 5520A значения силы постоянного тока, соответствующие таблице 10, но не более 3 А;
- зафиксировать значения силы тока, измеренные поверяемым мультиметром;
- входные разъемы поверяемого мультиметра, предназначенные для измерений силы постоянного тока «COM» и «A» до 10 А, соединить при помощи измерительных проводов с выходными разъемами «AUX LO» и «20 А» калибратора FLUKE 5520A согласно рисунку 4;

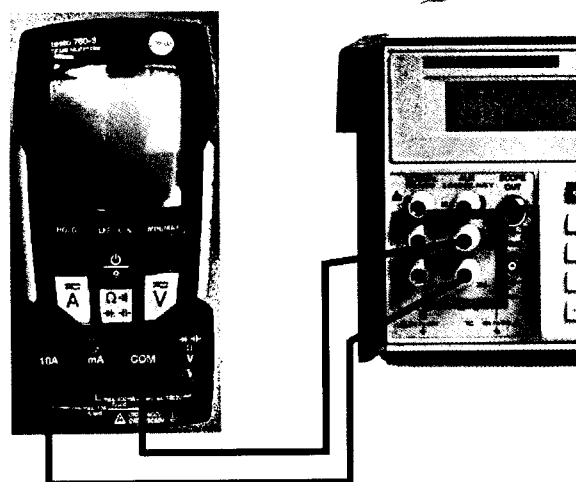


Рис. 4

- последовательно задавать на выходе калибратора многофункционального FLUKE 5520A значения силы постоянного тока, соответствующие таблице 10, более 3 А;
- зафиксировать значения силы тока, измеренные поверяемым мультиметром;
- абсолютную погрешность измерений определить по формуле (1).

Таблица 10 – Задаваемые значения силы постоянного тока для мультиметров Testo 760-2, Testo 760-3

Верхняя граница диапазона измерений	Задаваемые значения силы постоянного тока	Показания поверяемого мультиметра	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока
1	2	3	4
600 мкА	60 мкА		±1,4 мкА
	300 мкА		±5 мкА
	590 мкА		±9,35 мкА
6 мА	0,7 мА		±15,5 мкА
	3 мА		±50 мкА
	5,5 мА		±87,5 мкА
60 мА	7 мА		±155 мкА
	30 мА		±500 мкА
	55 мА		±875 мкА
600 мА	65 мА		±1,4 мА
	300 мА		±5 мА
	590 мА		±9,35 мА
6 А	0,7 А		±15,5 мА
	3 А		±50 мА
	5 А		±80 мА
10 А	7 А		±155 мА
	9 А		±185 мА

Определение абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока для мультиметров Testo 760-1 проводят при помощи калибратора многофункционального FLUKE 5520A методом прямых измерений в следующей последовательности:

- входные разъемы поверяемого мультиметра, предназначенные для измерений силы постоянного тока «COM» и «A» до 10 А, соединить при помощи измерительных проводов с выходными разъемами «AUX LO» и «AUX HI» калибратора FLUKE 5520A согласно рисунку 3;
- на поверяемом мультиметре при помощи функциональной клавиши установить режим измерений силы постоянного тока в заданном диапазоне;
- последовательно задавать на выходе калибратора многофункционального FLUKE 5520A значения силы постоянного тока, соответствующие таблице 11, но не более 3 А;
- зафиксировать значения силы тока, измеренные поверяемым мультиметром;
- входные разъемы поверяемого мультиметра, предназначенные для измерений силы постоянного тока «COM» и «A» до 10 А, соединить при помощи измерительных проводов с выходными разъемами «AUX LO» и «20 А» калибратора FLUKE 5520A согласно рисунку 4;
- последовательно задавать на выходе калибратора многофункционального FLUKE 5520A значения силы постоянного тока, соответствующие таблице 11, более 3 А;
- зафиксировать значения силы тока, измеренные поверяемым мультиметром;
- абсолютную погрешность измерений определить по формуле (1).

Таблица 11 – Задаваемые значения силы постоянного тока для мультиметра Testo 760-1

Верхняя граница диапазона измерений	Задаваемые значения силы постоянного тока	Показания поверяемого мультиметра	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока
1	2	3	4
4 А	0,3 А		±9,5 мА
	1 А		±20 мА
	3 А		±50 мА
10 А	5 А		±125 мА
	9 А		±185 мА

Результаты поверки считают положительными, если абсолютная погрешность поверяемого прибора при измерении силы постоянного тока не превышает пределов допускаемой погрешности, указанных в описании типа.

7.6 Определение абсолютной погрешности измерений силы переменного тока

Определение абсолютной погрешности измерений силы переменного тока для мультиметров Testo 760-2, Testo 760-3 проводят при помощи калибратора многофункционального FLUKE 5520А методом прямых измерений в следующей последовательности:

– входные разъемы поверяемого мультиметра, предназначенные для измерений силы переменного тока «COM» и « μ А» до 600 мкА и 6 мА, соединить при помощи измерительных проводов с выходными разъемами «AUX LO» и «AUX HI» калибратора FLUKE 5520А согласно рисунку 2;

– на поверяемом мультиметре при помощи функциональной клавиши установить режим измерений силы переменного тока в заданном диапазоне;

– последовательно задавать на выходе калибратора многофункционального FLUKE 5520А значения силы переменного тока, соответствующие таблице 12, до 6 мА;

– зафиксировать значения силы переменного тока, измеренные поверяемым мультиметром;

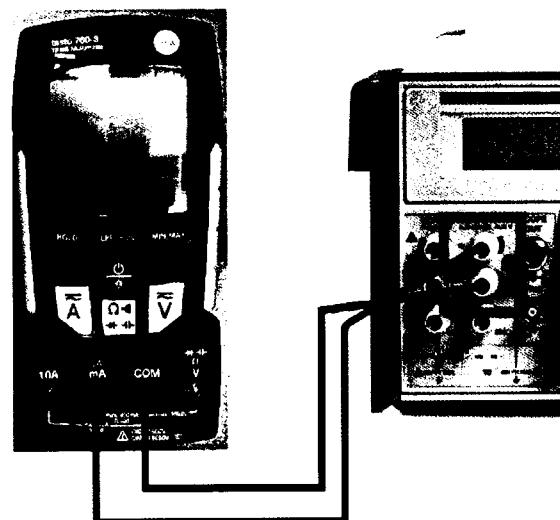


Рис. 2

– входные разъемы поверяемого мультиметра, предназначенные для измерений силы переменного тока «COM» и «mA» до 60 мА и 600 мА, соединить при помощи измерительных проводов с выходными разъемами «AUX LO» и «AUX HI» калибратора FLUKE 5520А согласно рисунку 2;

- на поверяемом мультиметре при помощи функциональной клавиши установить режим измерений силы переменного тока в заданном диапазоне;
- последовательно задавать на выходе калибратора многофункционального FLUKE 5520A значения силы переменного тока, соответствующие таблице 12, до 600 мА;
- зафиксировать значения силы тока, измеренные поверяемым мультиметром;

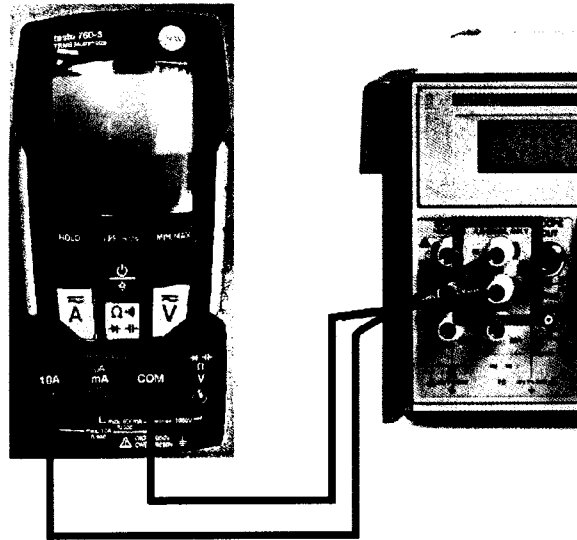


Рис. 3

- входные разъемы поверяемого мультиметра, предназначенные для измерений силы переменного тока «COM» и «A» до 10 А, соединить при помощи измерительных проводов с выходными разъемами «AUX LO» и «AUX HI» калибратора FLUKE 5520A согласно рисунку 3;
- на поверяемом мультиметре при помощи функциональной клавиши установить режим измерений силы переменного тока в заданном диапазоне;
- последовательно задавать на выходе калибратора многофункционального FLUKE 5520A значения силы переменного тока, соответствующие таблице 12, но не более 3 А;
- зафиксировать значения силы тока, измеренные поверяемым мультиметром;
- входные разъемы поверяемого мультиметра, предназначенные для измерений силы переменного тока «COM» и «A» до 10 А, соединить при помощи измерительных проводов с выходными разъемами «AUX LO» и «20 А» калибратора FLUKE 5520A согласно рисунку 4;

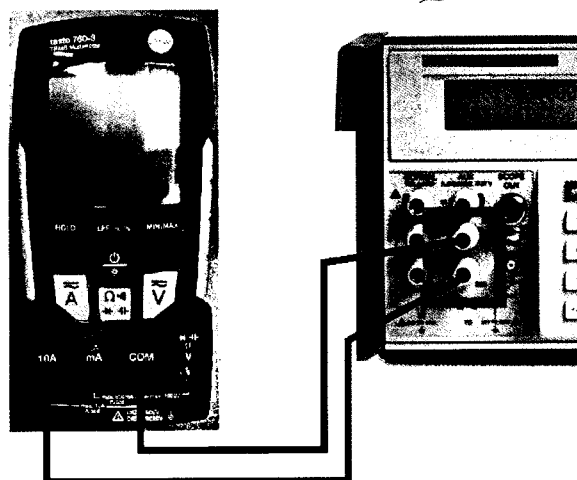


Рис. 4

- последовательно задавать на выходе калибратора многофункционального FLUKE 5520A значения силы переменного тока, соответствующие таблице 12, более 3 А;

- зафиксировать значения силы тока, измеренные поверяемым мультиметром;
- абсолютную погрешность измерений определить по формуле (1).

Таблица 12 – Задаваемые значения силы переменного тока для мультиметров Testo 760-2, Testo 760-3

Верхняя граница диапазона измерений	Задаваемые значения силы переменного тока	Показания поверяемого мультиметра	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений силы переменного тока
1	2	3	4
600 мкА	60 мкА		±1,4 мкА
	300 мкА		±5 мкА
	590 мкА		±9,35 мкА
6 мА	0,7 мА		±15,5 мкА
	3 мА		±50 мкА
	5,5 мА		±87,5 мкА
60 мА	7 мА		±155 мкА
	30 мА		±500 мкА
	55 мА		±875 мкА
600 мА	65 мА		±1,4 мА
	300 мА		±5 мА
	590 мА		±9,35 мА
6 А	0,7 А		±15,5 мА
	3 А		±50 мА
	5 А		±80 мА
10 А	7 А		±155 мА
	9 А		±185 мА

Определение абсолютной погрешности измерений силы переменного тока для мультиметров Testo 760-1 проводят при помощи калибратора многофункционального FLUKE 5520А методом прямых измерений в следующей последовательности:

- входные разъемы поверяемого мультиметра, предназначенные для измерений силы переменного тока «COM» и «A» до 10 А, соединить при помощи измерительных проводов с выходными разъемами «AUX LO» и «AUX HI» калибратора FLUKE 5520А согласно рисунку 3;
- на поверяемом мультиметре при помощи функциональной клавиши установить режим измерений силы переменного тока в заданном диапазоне;
- последовательно задавать на выходе калибратора многофункционального FLUKE 5520А значения силы переменного тока, соответствующие таблице 13, но не более 3 А;
- зафиксировать значения силы тока, измеренные поверяемым мультиметром;
- входные разъемы поверяемого мультиметра, предназначенные для измерений силы переменного тока «COM» и «A» до 10 А, соединить при помощи измерительных проводов с выходными разъемами «AUX LO» и «20 А» калибратора FLUKE 5520А согласно рисунку 4;
- последовательно задавать на выходе калибратора многофункционального FLUKE 5520А значения силы переменного тока, соответствующие таблице 13, более 3 А;
- зафиксировать значения силы тока, измеренные поверяемым мультиметром;
- абсолютную погрешность измерений определить по формуле (1).

Таблица 13 – Задаваемые значения силы переменного тока для мультиметра Testo 760-1

Верхняя граница диапазона измерений	Задаваемые значения силы переменного тока	Показания поверяемого мультиметра	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений силы переменного тока
1	2	3	4
4 А	0,3 А		±9,5 мА
	1 А		±20 мА
	3 А		±50 мА
10 А	5 А		±125 мА
	9 А		±185 мА

Результаты поверки считают положительными, если абсолютная погрешность поверяемого прибора при измерении силы переменного тока не превышает пределов допускаемой погрешности, указанных в описании типа.

7.7 Определение абсолютной погрешности измерений частоты переменного тока

Определение абсолютной погрешности измерений частоты переменного тока для мультиметров Testo 760-1, Testo 760-2, Testo 760-3 проводят при помощи калибратора многофункционального FLUKE 5520A методом прямых измерений в следующей последовательности:

- входные разъемы поверяемого мультиметра, предназначенные для измерений частоты переменного тока «COM» и «V», соединить при помощи измерительных проводов с выходными разъемами «NORMAL LO» и «NORMAL HI» калибратора FLUKE 5520A согласно рисунку 5;
- на поверяемом мультиметре при помощи функциональной клавиши установить режим измерений частоты переменного тока;
- последовательно задавать на выходе калибратора многофункционального FLUKE 5520A значения частоты переменного тока, соответствующие таблицам 14, 15;
- зафиксировать значения частоты переменного тока, измеренные поверяемым мультиметром;
- абсолютную погрешность измерений определить по формуле (1).

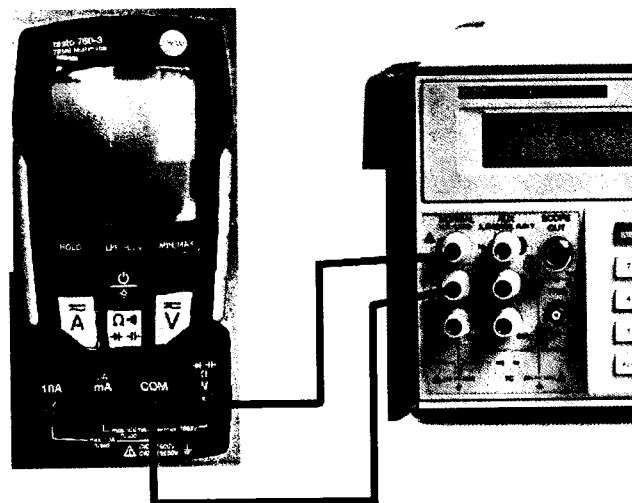


Рис. 5

Таблица 14 – Задаваемые значения частоты переменного тока для мультиметров Testo 760-1

Верхняя граница диапазона измерений	Частота	Показания поверяемого мультиметра	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты переменного тока
1	2	3	4
51,2 Гц	10 Гц		±0,02 Гц
512 кГц	500 кГц		±0,6 Гц
5,12 кГц	5 кГц		±6 Гц
51,2 кГц	30 кГц		±40 Гц

Таблица 15 – Задаваемые значения частоты переменного тока для мультиметров Testo 760-2, Testo 760-3

Верхняя граница диапазона измерений	Частота	Показания поверяемого мультиметра	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты переменного тока
1	2	3	4
600 Гц	10 Гц		±0,11 Гц
	50 Гц		±0,15 Гц
	600 Гц		±0,7 Гц
6 кГц	5 кГц		±6 Гц
60 кГц	30 кГц		±70 Гц

Результаты поверки считают положительными, если абсолютная погрешность поверяемого прибора при измерении частоты переменного тока не превышает пределов допускаемой погрешности, указанных в описании типа.

7.8 Определение абсолютной погрешности измерений электрического сопротивления постоянного тока

Определение абсолютной погрешности измерений электрического сопротивления постоянного тока для мультиметров Testo 760-1, Testo 760-2, Testo 760-3 проводят при помощи калибратора многофункционального FLUKE 5520A методом прямых измерений в следующей последовательности:

- входные разъемы поверяемого мультиметра, предназначенные для измерений электрического сопротивления постоянного тока «COM» и «Ω», соединить при помощи измерительных проводов с выходными разъемами «NORMAL LO» и «NORMAL HI» калибратора FLUKE 5520A согласно рисунку 6;
- на поверяемом мультиметре при помощи функциональной клавиш установить режим измерений электрического сопротивления постоянного тока;
- последовательно задавать на калибраторе FLUKE 5520A значения электрического сопротивления постоянного тока, соответствующие таблицам 16, 17;
- с помощью мультиметра произвести измерения в точках, указанных в таблицах 16, 17;
- зафиксировать значения электрического сопротивления, измеренные поверяемым мультиметром;
- абсолютную погрешность измерений определить по формуле (1).

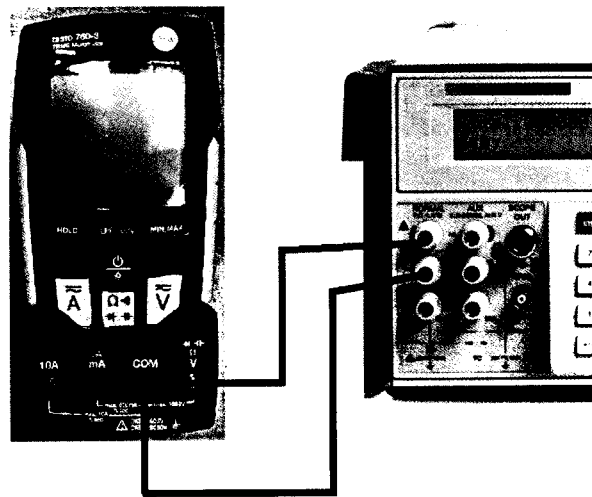


Рис. 6

Таблица 16 – Задаваемые значения электрического сопротивления постоянного тока для мультиметра Testo 760-1

Верхняя граница диапазона измерений	Задаваемые значения электрического сопротивления постоянного тока	Показания поверяемого мультиметра	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений электрического сопротивления постоянного тока
1	2	3	4
400 Ом	45 Ом		±0,975 Ом
	300 Ом		±4,8 Ом
4 кОм	0,45 кОм		±9,75 Ом
	3 кОм		±48 Ом
40 кОм	4,5 кОм		±97,5 Ом
	30 кОм		±480 Ом
400 кОм	45 кОм		±0,975 кОм
	300 кОм		±4,8 кОм
4 МОм	0,45 МОм		±9,75 кОм
	3 МОм		±48 кОм
40 МОм	4,5 МОм		±97,5 кОм
	30 МОм		±480 кОм

Таблица 17 – Задаваемые значения электрического сопротивления постоянного тока для мультиметров Testo 760-2, Testo 760-3

Верхняя граница диапазона измерений	Задаваемые значения электрического сопротивления постоянного тока	Показания поверяемого мультиметра	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений электрического сопротивления постоянного тока
1	2	3	4
60 Ом	6,5 Ом		±0,1275 Ом
	50 Ом		±0,78 Ом
600 Ом	65 Ом		±1,275 Ом
	500 Ом		±7,8 Ом

Продолжение таблицы 17

1	2	3	4
6 кОм	0,65 кОм		±12,75 Ом
	5 кОм		±78 Ом
60 кОм	6,5 кОм		±127,5 Ом
	50 кОм		±780 Ом
600 кОм	65 кОм		±1,275 кОм
	500 кОм		±7,8 кОм
6 МОм	0,65 МОм		±12,75 кОм
	5 МОм		±78 кОм
60 МОм	6,5 МОм		±127,5 кОм
	50 МОм		±780 кОм

Результаты поверки считают положительными, если абсолютная погрешность поверяемого прибора при измерении электрического сопротивления постоянного тока не превышает пределов допустимой погрешности, указанных в описании типа.

7.9 Определение абсолютной погрешности измерений электрической емкости

Определение абсолютной погрешности измерений электрической емкости для мультиметров Testo 760-1, Testo 760-2, Testo 760-3 проводят при помощи калибратора многофункционального FLUKE 5520A методом прямых измерений в следующей последовательности:

- входные разъемы поверяемого мультиметра, предназначенные для измерений электрической емкости «COM» и «-||-», соединить при помощи измерительных проводов с выходными разъемами «NORMAL LO» и «NORMAL HI» калибратора FLUKE 5520A согласно рисунку 6;
- на поверяемом мультиметре при помощи функциональной клавиш установить режим измерений электрической емкости;
- последовательно задавать на калибраторе FLUKE 5520A значения электрической емкости, соответствующие таблицам 18, 19;
- с помощью мультиметра произвести измерений в точках, указанных в таблицах 18, 19;
- зафиксировать значения электрической емкости, измеренные поверяемым мультиметром;
- абсолютную погрешность измерений определить по формуле (1).

Таблица 18 – Задаваемые значения электрической емкости для мультиметра Testo 760-1

Верхняя граница диапазона измерений	Задаваемые значения электрической емкости	Показания поверяемого мультиметра	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений электрической емкости
1	2	3	4
51,2 нФ	50 нФ		±5 нФ
512 нФ	500 нФ		±8 нФ
5,12 мкФ	5 мкФ		±0,08 мкФ
51,2 мкФ	50 мкФ		±5 мкФ
100 мкФ	90 мкФ		±9 мкФ

Таблица 19 – Задаваемые значения электрической емкости для мультиметров Testo 760-2, Testo 760-3

Верхняя граница диапазона измерений	Задаваемые значения электрической емкости	Показания поверяемого мультиметра	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений электрической емкости
1	2	3	4
6 нФ	3 нФ		±0,325 нФ
	5 нФ		±0,525 нФ
60 нФ	30 нФ		±0,7 нФ
	55 нФ		±1,2 нФ
600 нФ	300 нФ		±5 нФ
	550 нФ		±8,75 нФ
6 мкФ	3 мкФ		±0,05 мкФ
	5 мкФ		±0,08 мкФ
60 мкФ	30 мкФ		±0,5 мкФ
	55 мкФ		±0,875 мкФ
600 мкФ	300 мкФ		±7 мкФ
	550 мкФ		±12 мкФ
6 мФ	3 мФ		±0,3 мФ
	5 мФ		±0,5 мФ
60 мФ	30 мФ		±3 мФ
	55 мФ		±5,5 мФ

Результаты поверки считают положительными, если абсолютная погрешность поверяемого прибора при измерении электрической емкости не превышает пределов допускаемой погрешности, указанных в описании типа.

7.10 Определение абсолютной погрешности измерений температуры

Определение абсолютной погрешности измерений температуры только для мультиметров Testo 760-2, Testo 760-3 проводят при помощи калибратора универсального 9100 методом прямых измерений в следующей последовательности:

- входные разъемы поверяемого мультиметра, предназначенные для измерений температуры, соединить с адаптером термопары типа К, поставляемом в комплекте с мультиметром;
- при помощи измерительных проводов входные разъемы адаптера термопары соединить с выходными разъемами калибратора;
- на поверяемом мультиметре при помощи функциональных клавиш установить режим измерений температуры в заданном диапазоне, а на калибраторе – режим воспроизведения температуры (имитация термопары заданного типа К);
- на поверяемом мультиметре при помощи функциональных клавиш установить режим измерений температуры в заданном диапазоне, а на калибраторе – режим воспроизведения температуры (имитация термопары заданного типа);
- устанавливать последовательно на выходе калибратора универсального 9100 значения температуры минус 20 °С, 0 °С, плюс 250 °С, 500 °С (для термопары типа К);
- с помощью мультиметра произвести измерения в точках, указанных в таблице 20;
- абсолютную погрешность измерений температуры определить по формуле (1).

Таблица 20 – Задаваемые значения температуры для мультиметров Testo 760-2, Testo 760-3

Задаваемые значения температуры	Показания поверяемого мультиметра	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры
1	2	3
минус 20 °С		±2 °С
0 °С		±1 °С
плюс 250 °С		±3,75 °С
плюс 500 °С		±10 °С

Результаты поверки считают положительными, если абсолютная погрешность поверяемого прибора при измерении температуры не превышает пределов допускаемой погрешности, указанных в описании типа.

8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1 При положительных результатах поверки мультиметров оформляют свидетельство о поверке в соответствии с приказом Минпромторга России от 02.07.2015 № 1815 "Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке".

8.2 Знак поверки наносится в месте, установленном в описании типа средства измерений.

8.3 При несоответствии результатов поверки требованиям любого из пунктов настоящей методики мультиметры к дальнейшей эксплуатации не допускаются, свидетельство о поверке аннулируется и выписывается извещение о непригодности в соответствии с приказом Минпромторга России от 02.07.2015 № 1815 "Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке".

Начальник лаборатории № 551
ФБУ «Ростест-Москва»



Ю.Н. Ткаченко