

Государственная система обеспечения единства измерений

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель руководителя ГЦИ СИ  
ФБУ «ЦСМ Московской области»  
Директор Сергиево-Посадского филиала  
ФБУ «ЦСМ Московской области»



Е.А. Павлюк

2012 г.

Вольтметры универсальные В7-78/2, В7-78/3

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

**МП 06/006/2-12**

Настоящая методика поверки распространяется на вольтметры универсальные В7-78/2 и В7-78/3 (далее по тексту – вольтметры).

Документ устанавливает порядок и объем первичной и периодической поверок.

Рекомендуемый интервал между поверками – один год.

### 1 Операции и средства поверки

При проведении поверки проводятся операции, указанные в таблице 1, и должны использоваться средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 1. Операции поверки.

№ п/п	Операции поверки	Номер пункта методики поверки	Проведение операций при поверке	
			первичной (внеочередной)	периодической
1	Внешний осмотр, проверка маркировки и комплектности	5.1	+	+
2	Определение идентификационных данных программного обеспечения	5.2	+	+
3	Опробование	5.3	+	+
4	Определение метрологических характеристик	5.4		
4.1	Определение основной абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока	5.4.1	+	+
4.2	Определение основной абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока	5.4.2	+	+
4.3	Определение основной абсолютной погрешности измерений напряжения переменного тока	5.4.3	+	+
4.4	Определение основной абсолютной погрешности измерений силы переменного тока	5.4.4	+	+
4.5	Определение основной абсолютной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току	5.4.5	+	+
4.6	Определение основной абсолютной погрешности измерений частоты переменного тока	5.4.6	+	+
4.7	Определение основной абсолютной погрешности измерений электрической емкости	5.4.7	+	+

При несоответствии характеристик поверяемого вольтметра установленным требованиям по любому из пунктов таблицы 1 его к дальнейшей поверке не допускают и последующие операции не проводят, за исключением оформления результатов по п. 6.

Таблица 2. Средства поверки.

№ п/п методики поверки	Наименование и тип средства поверки	Метрологические характеристики
5.4.1	Калибратор многофункциональный 5720А	Диапазон воспроизведения напряжения постоянного тока $U_{\pm}=(0-1100) В$ , абсолютная погрешность $\Delta U_{\pm}=(7,5 \cdot 10^{-6} U_k + 0,4 мкВ) - (6,5 \cdot 10^{-6} U_k + 400 мкВ)$ .

5.4.2	Калибратор многофункциональный 5720А с усилителем 5725А	Диапазон воспроизведения силы постоянного тока $I_{\sim}=(0-11)$ А, абсолютная погрешность $\Delta I_{\sim}=\pm(35\cdot 10^{-6} I_k+7 \text{ нА}) - (360\cdot 10^{-6} I_k+480 \text{ мкА})$ .
5.4.3	Калибратор многофункциональный 5720А с усилителем 5725А	$U_{\sim}=(0-220)$ В в диапазоне $f$ от 10 Гц до 300 кГц, погрешность $\Delta U_{\sim}=\pm(240\cdot 10^{-6} U_k+4 \text{ мкВ}) - (900\cdot 10^{-6} U_k+16 \text{ мВ})$ , $U_{\sim}=(220-1100)$ В $f=40$ Гц, погрешность $\Delta U_{\sim}=\pm(90\cdot 10^{-6} U_k+4 \text{ мВ})$ , $U_{\sim}=(220-750)$ В в диапазоне $f$ от 30 кГц до 100 кГц, погрешность $\Delta U_{\sim}=\pm(600\cdot 10^{-6} U_k+11 \text{ мВ}) - (2300\cdot 10^{-6} U_k+45 \text{ мВ})$ .
5.4.4	Калибратор многофункциональный 5720А с усилителем 5725А	Диапазон воспроизведения силы переменного тока $I_{\sim}=(0-2,2)$ А в диапазоне $f$ от 20 Гц до 5 кГц, $\Delta I_{\sim}=\pm(160\cdot 10^{-6} I_k+3,5 \text{ мкА}) - (450\cdot 10^{-6} I_k+80 \text{ мкА})$ , $I_{\sim}=(2,2-11)$ А в диапазоне $f$ от 40 Гц до 5 кГц, $\Delta I_{\sim}=\pm(460\cdot 10^{-6} I_k+170 \text{ мкА}) - (950\cdot 10^{-6} I_k+380 \text{ мкА})$ .
5.4.5	Калибратор универсальный 5520А	Диапазон воспроизведения электрического сопротивления $R=(0-110)$ МОм, $\Delta R=\pm(0,00004 R_k+0,00009 R_{\text{пр}}) - (0,0005 R_k+0,000027 R_{\text{пр}})$ .
5.4.6	Калибратор универсальный 5520А	Диапазон воспроизведения частоты переменного тока от 0,1 Гц до 300 кГц, погрешность $\Delta f=\pm 2,5\cdot 10^{-6} F_k$ .
5.4.7	Калибратор универсальный 5520А	Диапазон воспроизведения электрической емкости $(0,19\cdot 10^{-3}-109,999)$ мкФ, погрешность $\Delta C=\pm(0,005\cdot C_k+0,025\cdot C_{\text{пр}}) - (0,0045\cdot C_k+0,0009\cdot C_{\text{пр}})$ .

#### Примечания:

1) Допускается применять другие средства поверки, метрологические и технические характеристики которых удовлетворяют требованиям поверочных схем на соответствующие виды измерений.

2) Все средства измерений должны быть исправны и иметь действующие свидетельства о поверке.

### **2 Требования к квалификации поверителей**

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

Поверку вольтметров проводят лица, изучившие настоящий документ, руководство по эксплуатации вольтметра и используемых средств измерений.

### **3 Требования безопасности**

При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, указанные в эксплуатационных документах на средства поверки и поверяемые мультиметры.

### **4 Условия поверки и подготовка к ней**

4.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды, °С 18-28;
- относительная влажность воздуха, % 30-70;
- атмосферное давление, кПа 84-106,7.

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

4.3 Вольтметры и средства поверки должны быть выдержаны включенными в условиях проведения поверки не менее 2 часов.

### **5 Проведение поверки**

5.1 Внешний осмотр, проверка маркировки и комплектности.

При внешнем осмотре проверяется отсутствие видимых повреждений вольтметров, целостность измерительных проводов, чистота гнезд.

Маркировка должна быть чёткой и соответствовать эксплуатационной документации. Комплектность вольтметров должна соответствовать эксплуатационной документации.

Вольтметры, имеющие дефекты, бракуются.

## 5.2 Определение идентификационных данных программного обеспечения.

Перед поверкой необходимо выполнить проверку идентификационных данных программного обеспечения (ПО) вольтметра: идентификационного наименования и номера версии.

Алгоритм проверки идентификационных данных ПО вольтметров В7-78/2 и В7-78/3 при поверке:

1) Включить вольтметр.

2) Последовательным нажатием кнопок "ПРЕФ" и "МЕНЮ" войти в основное меню "MENU" и далее кнопками  $\triangleleft$  или  $\triangle$  выбрать пункт меню "SYSTEM". Далее, нажав кнопку "ВВОД", войти в подменю "SYSTEM" и далее кнопками  $\triangleleft$  или  $\triangle$  выбрать пункт меню "SYSTEM VER." И, нажав кнопку "ВВОД", вызвать на дисплей номер версии ПО (рис. 1). Нажав кнопку "ОТМЕНА", вернуться в подменю "SYSTEM" и далее кнопками  $\triangleleft$  или  $\triangle$  выбрать пункт меню "INSTRUMENT INFO" и, нажав кнопку "ВВОД", вызвать на дисплей наименование ПО (рис. 2).

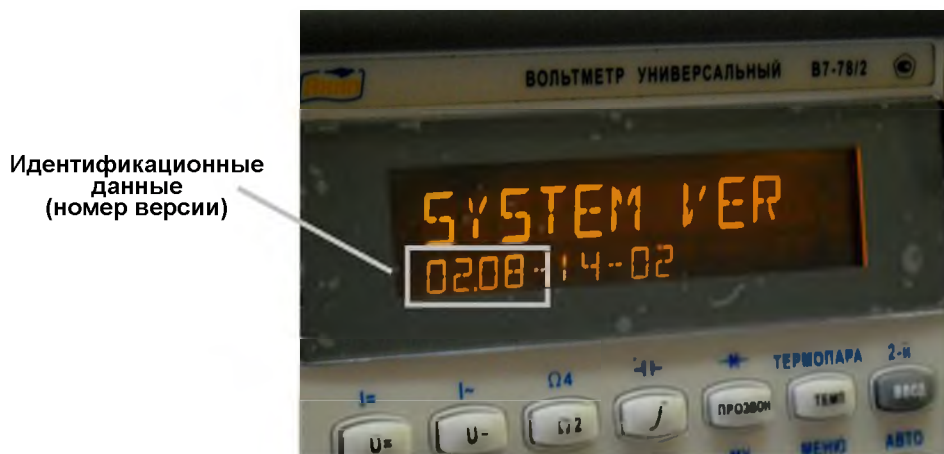


Рисунок 1. Номер версии ПО вольтметров В7-78/2 и В7-78/3.



Рисунок 2. Наименование ПО вольтметров В7-78/2 и В7-78/3.

Идентификационные данные ПО должны соответствовать таблице 3.

Таблица 3. Идентификационные данные ПО, установленного на микроконтроллерах в вольтметрах В7-78/2 и В7-78/3.

Идентификационное наименование (наименование модификации)	Номер версии (идентификационный номер)
В7-78/2	02.08х*
В7-78/3	02.08х*

\* - номер версии ПО, установленного на микроконтроллерах в вольтметров В7-78/2 и В7-78/3, определяют первые четыре цифры, разделенные точкой, вместо x могут быть любые символы.

*В случае если идентификационные данные ПО не соответствуют указанным в табл. 3, для данного вольтметра может быть выполнена только его калибровка по настоящей методике поверки.*

### 5.3 Опробование.

При опробовании вольтметров проверяется соответствие их функционирования требованиям руководства по эксплуатации.

При наличии неисправностей поверяемые вольтметры бракуются.

### 5.4 Определение метрологических характеристик.

5.4.1 Определение основной абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока.

Определение основной абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока производится с помощью калибратора многофункционального 5720А (далее калибратор 5720А). Для поверяемого вольтметра выбор режима измерений напряжения постоянного тока и подключение измерительных проводов к разъемам осуществляется в соответствии с руководством по эксплуатации. Измерения проводятся для всех диапазонов измерений, выбираемых в ручном режиме, в соответствии с таблицей 1 приложения 1.

Основная абсолютная погрешность измерений напряжения постоянного тока вычисляется по формуле:

$$\Delta_U = U_{\text{изм}} - U_{\text{уст}},$$

где  $U_{\text{уст}}$  – заданное значение выходного напряжения калибратора 5720А, мВ, В;

$U_{\text{изм}}$  – значение напряжения, измеренное поверяемым вольтметром, мВ, В.

$\Delta_U$  не должна превышать пределов, вычисляемых по формулам, приведенным в таблице 4.

Таблица 4. Формулы определения пределов допускаемой основной абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока.

Модель	Верхний предел измерения	Значение единицы младшего разряда	Формулы определения пределов допускаемой основной абсолютной погрешности
В7-78/2 В7-78/3	100 мВ	0,0001 мВ	$\pm(0,00008 U_{\text{уст}} + 0,000045 U_{\text{пр}})$
	1 В	0,000001 В	$\pm(0,00009 U_{\text{уст}} + 0,00001 U_{\text{пр}})$
	10 В	0,00001 В	$\pm(0,00012 U_{\text{уст}} + 0,00002 U_{\text{пр}})$
	100 В	0,0001 В	
	1000 В	0,001 В	$\pm(0,00013 U_{\text{уст}} + 0,00003 U_{\text{пр}})$

где  $U_{\text{пр}}$  – значение верхнего предела измерения.

5.4.2 Определение основной абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока.

Определение основной абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока производится с помощью калибратора 5720А с усилителем 5725А. Для поверяемого вольтметра выбор режима измерений силы постоянного тока и подключение измерительных проводов к разъемам осуществляется в соответствии с руководством по эксплуатации. Измерения проводятся для всех диапазонов измерений, выбираемых в ручном режиме, в соответствии с таблицей 2 приложения 1.

Основная абсолютная погрешность измерений силы постоянного тока вычисляется по формуле:

$$\Delta_I = I_{\text{изм}} - I_{\text{уст}},$$

где  $I_{\text{уст}}$  – заданное значение выходной силы постоянного тока калибратора 5720А, мА, А;

$I_{изм}$  – значение силы постоянного тока, измеренное поверяемым вольтметром, мА, А.

$\Delta_I$  не должна превышать пределов, вычисляемых по формулам, приведенным в таблице 5.

Таблица 5. Формулы определения пределов допускаемой основной абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока.

Модель	Верхний предел измерения	Значение единицы младшего разряда	Формулы определения пределов допускаемой основной абсолютной погрешности
B7-78/2	10 мА	0,00001 мА	$\pm(0,0005 I_{уст} + 0,0002 I_{пр})$
	100 мА	0,0001 мА	$\pm(0,0005 I_{уст} + 0,0001 I_{пр})$
B7-78/3	1 А	0,000001 А	$\pm(0,0015 I_{уст} + 0,0002 I_{пр})$
	3 А	0,00001 А	$\pm(0,002 I_{уст} + 0,0003 I_{пр})$
B7-78/2	10 А	0,00001 А	$\pm(0,0025 I_{уст} + 0,0005 I_{пр})$

где  $I_{пр}$  – значение верхнего предела измерения.

5.4.3 Определение основной абсолютной погрешности измерений напряжения переменного тока.

Определение основной абсолютной погрешности измерений напряжения переменного тока производится с помощью калибратора 5720А с усилителем 5725А. Для поверяемого вольтметра выбор режима измерений напряжения переменного тока и подключение измерительных проводов к разъёмам осуществляется в соответствии с руководством по эксплуатации. Измерения проводятся для всех диапазонов измерений, выбираемых в ручном режиме, в соответствии с таблицей 3 приложения 1. При измерении на частоте  $f=10$  Гц предварительно необходимо включить фильтр сигналов 3 Гц (медленный фильтр). Для этого нажать кнопку "КОНФИГ", далее кнопками  $\triangleleft$  или  $\triangleright$  выбрать пункт меню "BAND WIDTH", нажать кнопку "ВВОД", далее кнопками  $\triangleleft$  или  $\triangleright$  выбрать пункт меню "3 Hz" и нажать кнопку "ВВОД".

Основная абсолютная погрешность измерений напряжения переменного тока вычисляется по формуле:

$$\Delta_U = U_{изм} - U_{уст},$$

где  $U_{уст}$  – заданное значение выходного напряжения калибратора 5720А, мВ, В;

$U_{изм}$  – значение напряжения, измеренное поверяемым вольтметром, мВ, В.

$\Delta_U$  не должна превышать пределов, вычисляемых по формулам, приведенным в таблице 6.

Таблица 6. Формулы определения пределов допускаемой основной абсолютной погрешности измерений напряжения переменного тока.

Модель	Верхний предел измерения	Значение единицы младшего разряда	Формулы определения пределов допускаемой основной абсолютной погрешности в диапазоне частот			
			от 10 Гц до 20 кГц	(20–50) кГц	(50-100) кГц	(100-300) кГц
B7-78/2 B7-78/3	100 мВ	0,0001 мВ	$\pm(0,0012 U_{уст} + 0,0005 U_{пр})$	$\pm(0,0025 U_{уст} + 0,0005 U_{пр})$	$\pm(0,0065 U_{уст} + 0,0008 U_{пр})$	$\pm(0,045 U_{уст} + 0,005 U_{пр})$
	1 В	0,000001 В				
	10 В	0,00001 В				
	100 В	0,0001 В				не нормир.
750 В	0,001 В					

где  $U_{пр}$  – значение верхнего предела измерения.

5.4.4 Определение основной абсолютной погрешности измерений силы переменного тока.

Определение основной абсолютной погрешности измерений силы переменного тока производится с помощью калибратора 5720А с усилителем 5725А. Для поверяемого вольтметра выбор режима измерений силы переменного тока и подключение измерительных проводов к разъёмам осуществляется в соответствии с руководством по эксплуатации. Измерения проводятся для всех диапазонов измерений, выбираемых в ручном режиме, в соответствии с таблицей 4 приложения 1.

Основная абсолютная погрешность измерений силы переменного тока вычисляется по формуле:

$$\Delta_I = I_{\text{изм}} - I_{\text{уст}}$$

где  $I_{\text{уст}}$  – заданное значение выходной силы переменного тока калибратора 5720А, А;  
 $I_{\text{изм}}$  – значение силы переменного тока, измеренное поверяемым вольтметром, А.

$\Delta_I$  не должна превышать пределов, вычисляемых по формуле, приведенной в таблице 7.

Таблица 7. Формулы определения пределов допускаемой основной абсолютной погрешности измерений силы переменного тока.

Модель	Верхний предел измерения	Значение единицы младшего разряда	Формулы определения пределов допускаемой основной абсолютной погрешности в диапазоне частот
			(10-5000) Гц
В7-78/2	1 А	0,000001 А	$\pm(0,002 I_{\text{уст}} + 0,0004 I_{\text{пр}})$
В7-78/3	3 А	0,00001 А	$\pm(0,003 I_{\text{уст}} + 0,0006 I_{\text{пр}})$
В7-78/2	10 А	0,00001 А	$\pm(0,005 I_{\text{уст}} + 0,0012 I_{\text{пр}})$

где  $I_{\text{пр}}$  – значение верхнего предела измерения.

5.4.5 Определение основной абсолютной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току.

Определение основной абсолютной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току производится с помощью калибратора универсального 5520А (далее калибратор 5520А) по двухпроводной или четырехпроводной схеме измерения. Для поверяемого вольтметра выбор режима измерений электрического сопротивления постоянному току и подключение измерительных проводов к разъёмам осуществляется в соответствии с руководством по эксплуатации. Измерения проводятся для всех диапазонов измерений, выбираемых в ручном режиме, в соответствии с таблицей 5 приложения 1.

Основная абсолютная погрешность измерений электрического сопротивления постоянному току вычисляется по формуле:

$$\Delta_R = R_{\text{изм}} - R_{\text{уст}}$$

где  $R_{\text{уст}}$  – заданное значение электрического сопротивления постоянному току калибратора 5520А, Ом, кОм, МОм;

$R_{\text{изм}}$  – значение сопротивления постоянному току, измеренное поверяемым вольтметром, Ом, кОм, МОм.

$\Delta_R$  не должна превышать пределов, вычисляемых по формулам, приведенным в таблице 8.

Перед началом поверки необходимо измерить значение сопротивления постоянному току соединительных цепей при  $R_{\text{уст}}=0$  Ом и вычитать это значение из полученных результатов измерений.

Таблица 8. Формулы определения пределов допускаемой основной абсолютной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току.

Модель	Верхний предел измерения	Значение единицы младшего разряда	Формулы определения пределов допускаемой основной абсолютной погрешности
В7-78/2 В7-78/3	100 Ом	0,0001 Ом	$\pm(0,0002 R_{уст} + 0,00005 R_{пр})$
	1 кОм	0,000001 кОм	$\pm(0,0002 R_{уст} + 0,00002 R_{пр})$
	10 кОм	0,00001 кОм	
	100 кОм	0,0001 кОм	$\pm(0,0002 R_{уст} + 0,00004 R_{пр})$
	1 МОм	0,000001 МОм	
	10 МОм	0,00001 МОм	$\pm(0,001 R_{уст} + 0,00004 R_{пр})$
100 МОм	0,0001 МОм	$\pm(0,015 R_{уст} + 0,00005 R_{пр})$	

где  $R_{пр}$  – значение верхнего предела измерения.

#### 5.4.6 Определение основной абсолютной погрешности измерений частоты переменного тока.

Определение основной абсолютной погрешности измерений частоты переменного тока производится с помощью калибратора 5520А. Для поверяемого вольтметра выбор режима измерений частоты переменного тока и подключение измерительных проводов к разъёмам осуществляется в соответствии с руководством по эксплуатации. Измерения проводятся при выходном напряжении калибратора 5520А  $\sim 0,1$  В для всех диапазонов измерений, выбираемых в автоматическом режиме, в соответствии с таблицей 6 приложения 1.

Основная абсолютная погрешность измерений частоты переменного тока вычисляется по формуле:

$$\Delta_F = F_{изм} - F_{уст},$$

где  $F_{уст}$  – заданное значение выходной частоты переменного тока калибратора 5520А, Гц, кГц;

$F_{изм}$  – значение частоты переменного тока, измеренное поверяемым вольтметром, Гц, кГц.

$\Delta_F$  не должна превышать пределов, вычисляемых по формулам, приведенным в таблице 9.

Таблица 9. Формулы определения пределов допускаемой основной абсолютной погрешности измерений частоты переменного тока.

Модель	Диапазон измерения	Значение единицы младшего разряда	Формулы определения пределов допускаемой основной абсолютной погрешности
В7-78/2 В7-78/3	от 10 Гц до 40 Гц	0,00001 Гц	$\pm 0,0003 F_{уст}$
	от 40 Гц до 100 Гц	0,00001 Гц	$\pm 0,0002 F_{уст}$
	от 100 Гц до 1000 Гц	0,0001 Гц	
	от 1 кГц до 10 кГц	0,000001 кГц	
	от 10 кГц до 100 кГц	0,00001 кГц	
	от 100 кГц до 300 кГц	0,0001 кГц	

#### 5.4.7 Определение основной абсолютной погрешности измерений электрической емкости.

Определение основной абсолютной погрешности измерений электрической емкости производится с помощью калибратора 5520А. Для поверяемого вольтметра выбор режима измерений электрической емкости и подключение измерительных проводов к разъёмам осуществляется в соответствии с руководством по эксплуатации. Измерения проводятся для всех диапазонов измерений, выбираемых в ручном режиме, в соответствии с таблицей 6 приложения 1.



Основная абсолютная погрешность измерений электрической емкости вычисляется по формуле:

$$\Delta C = C_{\text{изм}} - C_{\text{уст}}$$

где  $C_{\text{уст}}$  – заданное значение электрической емкости калибратора Fluke 5520A, нФ, мкФ;  
 $C_{\text{изм}}$  – значение электрической емкости, измеренное поверяемым вольтметром, нФ, мкФ.

$\Delta C$  не должна превышать пределов, вычисляемых по формулам, приведенным в таблице 10.

Перед началом поверки необходимо измерить значение электрической емкости соединительных цепей при  $C_{\text{уст}}=0$  нФ и вычитать это значение из полученных результатов.

Таблица 10. Формулы определения пределов допускаемой основной абсолютной погрешности измерений электрической емкости.

Модель	Диапазон измерений	Значение единицы младшего разряда (к)	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности
B7-78/2 B7-78/3	1 нФ	0,0001 нФ	$\pm(0,02 C_{\text{уст}} + 0,008 C_{\text{пр}})$
	10 нФ	0,001 нФ	$\pm(0,01 C_{\text{уст}} + 0,005 C_{\text{пр}})$
	100 нФ	0,01 нФ	
	1 мкФ	0,0001 мкФ	
	10 мкФ	0,001 мкФ	
	100 мкФ	0,01 мкФ	
	1 мФ	0,0001 мФ	не нормируется
10 мФ	0,001 мФ		

где  $C_{\text{пр}}$  – значение верхнего предела измерения.

## 6 Оформление результатов поверки

6.1 Результаты измерений, полученные в процессе поверки, заносят в протокол произвольной формы. Допускаются компьютерные записи, формирование и хранение протокола поверки.

6.2 Положительные результаты поверки вольтметров оформляют свидетельством о поверке в соответствии с действующими нормативными документами.

6.3 При несоответствии результатов поверки требованиям любого из пунктов настоящей методики вольтметр к дальнейшей эксплуатации не допускают и выдают извещение о непригодности в соответствии с действующими нормативными документами. В извещении указывают причину непригодности.

Главный метролог

Сергиево-Посадского филиала ФБУ «ЦСМ Московской области»

Киселев С.В.

Начальник лаборатории

аттестации методик выполнения измерений

Сергиево-Посадского филиала ФБУ «ЦСМ Московской области»

Маслов В.А.

## Приложение 1

Таблица 1

Определение абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока

Верхний предел измерений	Поверяемая точка $U_0$	Измеренное значение $U_{\text{изм}}$	Пределы допускаемых показаний вольтметра	
			нижний	верхний
100,0000 мВ	10,0000 мВ		9,9947 мВ	10,0053 мВ
	50,0000 мВ		49,9915 мВ	50,0085 мВ
	100,0000 мВ		99,9875 мВ	100,0125 мВ
	-100,0000 мВ		-100,0125 мВ	-99,9875 мВ
1,000000 В	0,100000 В		0,099981 В	0,100019 В
	0,500000 В		0,499945 В	0,500055 В
	1,000000 В		0,999900 В	1,000100 В
	-1,000000 В		-1,000100 В	-0,999900 В
10,00000 В	1,000000 В		0,99968 В	1,00032 В
	5,000000 В		4,99920 В	5,00080 В
	10,000000 В		9,99860 В	10,00140 В
	-10,000000 В		-10,00140 В	-9,99860 В
100,0000 В	10,0000 В		9,9968 В	10,0032 В
	50,0000 В		49,9920 В	50,0080 В
	100,0000 В		99,9860 В	100,0140 В
	-100,0000 В		-100,0140 В	-99,9860 В
1000,000 В	100,000 В		99,957 В	100,043 В
	500,000 В		499,905 В	500,095 В
	1000,000 В		999,840 В	1000,160 В
	-1000,000 В		-1000,160 В	-999,840 В

Таблица 2

Определение абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока

Верхний предел измерений	Поверяемая точка $I_0$	Измеренное значение $I_{\text{изм}}$	Пределы допускаемых показаний вольтметра	
			нижний	верхний
10,00000 мА	1,00000 мА		0,99750 мА	1,00250 мА
	5,00000 мА		4,99550 мА	5,00450 мА
	10,00000 мА		9,99300 мА	10,00700 мА
100,0000 мА	10,0000 мА		9,99000 мА	10,01000 мА
	50,0000 мА		49,97000 мА	50,03000 мА
	100,0000 мА		99,94500 мА	100,05500 мА
1,000000 А	0,100000 А		0,099800 А	0,100200 А
	0,500000 А		0,499400 А	0,500600 А
	1,000000 А		0,998900 А	1,001100 А
3,00000 А*	0,30000 А		0,29904 А	0,30096 А
	1,00000 А		0,99820 А	1,00180 А
	3,00000 А		2,99580 А	3,00420 А
10,00000 А	1,00000 А		0,99250 А	1,00750 А
	5,00000 А		4,98250 А	5,01750 А
	10,00000 А		9,97000 А	10,03000 А

\* - для модели В7-78/3 указанный диапазон отсутствует.

Таблица 3

Определение абсолютной погрешности измерений напряжения переменного тока

Частота	Верхний предел измерений	Поверяемая точка $U_0$	Измеренное значение $U_{\text{изм}}$	Пределы допускаемых показаний вольтметра	
				нижний	верхний
10 Гц	100,0000 мВ	10,0000 мВ		9,9380 мВ	10,0620 мВ
		50,0000 мВ		49,8900 мВ	50,1100 мВ
		100,0000 мВ		99,8300 мВ	100,1700 мВ
	1,000000 В	0,100000 В		0,099480 В	0,100520 В
		0,500000 В		0,499000 В	0,501000 В
		1,000000 В		0,998400 В	1,001600 В

10 Гц	10,0000 В	1,00000 В		0,99480 В	1,00520 В
		5,00000 В		4,99000 В	5,01000 В
		10,00000 В		9,98400 В	10,01600 В
	100,0000 В	10,0000 В		9,9480 В	10,0520 В
		50,0000 В		49,9000 В	50,1000 В
40 Гц	750,000 В	100,000 В		99,580 В	100,420 В
		500,000 В		499,100 В	500,900 В
		750,000 В		748,800 В	751,200 В
50 кГц	100,0000 мВ	10,0000 мВ		9,9250 мВ	10,0750 мВ
		50,0000 мВ		49,8250 мВ	50,1750 мВ
		100,0000 мВ		99,7000 мВ	100,3000 мВ
	1,000000 В	0,100000 В		0,099250 В	0,100750 В
		0,500000 В		0,498250 В	0,501750 В
		1,000000 В		0,997000 В	1,003000 В
	10,00000 В	1,00000 В		0,99250 В	1,00750 В
		5,00000 В		4,98250 В	5,01750 В
		10,00000 В		9,97000 В	10,03000 В
	100,0000 В	10,0000 В		9,9250 В	10,0750 В
		50,0000 В		49,8250 В	50,1750 В
		100,0000 В		99,7000 В	100,3000 В
	750,000 В	100,000 В		99,375 В	100,625 В
		500,000 В		498,375 В	501,625 В
		750,000 В		747,750 В	752,250 В
100 кГц	100,0000 мВ	10,0000 мВ		9,8550 мВ	10,1450 мВ
		50,0000 мВ		49,5950 мВ	50,4050 мВ
		100,0000 мВ		99,2700 мВ	100,7300 мВ
	1,000000 В	0,100000 В		0,098550 В	0,101450 В
		0,500000 В		0,495950 В	0,504050 В
		1,000000 В		0,992700 В	1,007300 В
	10,00000 В	1,00000 В		0,98550 В	1,01450 В
		5,00000 В		4,95950 В	5,04050 В
		10,00000 В		9,92700 В	10,07300 В
	100,0000 В	10,0000 В		9,8550 В	10,1450 В
		50,0000 В		49,5950 В	50,4050 В
		100,0000 В		99,2700 В	100,7300 В
	750,000 В	100,000 В		98,750 В	101,250 В
		500,000 В		496,150 В	503,850 В
		750,000 В		744,525 В	755,475 В
300 кГц	100,0000 мВ	10,0000 мВ		9,0500 мВ	10,9500 мВ
		50,0000 мВ		47,2500 мВ	52,7500 мВ
		100,0000 мВ		95,0000 мВ	105,0000 мВ
	1,000000 В	0,100000 В		0,090500 В	0,109500 В
		0,500000 В		0,472500 В	0,527500 В
		1,000000 В		0,950000 В	1,050000 В
	10,00000 В	1,00000 В		0,90500 В	1,09500 В
		5,00000 В		4,72500 В	5,27500 В
		10,00000 В		9,50000 В	10,50000 В
	100,0000 В	10,0000 В		9,0500 В	10,9500 В
		50,0000 В		47,2500 В	52,7500 В
		100,0000 В		95,0000 В	105,0000 В

Таблица 4

Определение абсолютной погрешности измерений силы переменного тока

Частота	Верхний предел измерений	Поверяемая точка $I_0$	Измеренное значение $I_{изм}$	Пределы допускаемых показаний вольтметра	
				нижний	верхний
20 Гц	1,000000 А	0,100000 А		0,099400 А	0,100600 А
		0,500000 А		0,498600 А	0,501400 А
		1,000000 А		0,997600 А	1,002400 А
40 Гц	3,00000 А*	0,30000 А		0,29730 А	0,30270 А
		1,50000 А		1,49370 А	1,50630 А
		3,00000 А		2,98920 А	3,01080 А

40 Гц	10,00000 А	1,00000 А		0,98300 А	1,01700 А
		5,00000 А		4,96300 А	5,03700 А
		10,00000 А		9,93800 А	10,06200 А
5 кГц	1,000000 А	0,100000 А		0,099400 А	0,100600 А
		0,500000 А		0,498600 А	0,501400 А
		1,000000 А		0,997600 А	1,002400 А
	3,00000 А*	0,30000 А		0,29730 А	0,30270 А
		1,50000 А		1,49370 А	1,50630 А
		3,00000 А		2,98920 А	3,01080 А
	10,00000 А	1,00000 А		0,98300 А	1,01700 А
		5,00000 А		4,96300 А	5,03700 А
		10,00000 А		9,93800 А	10,06200 А

\* - для модели В7-78/3 указанный диапазон отсутствует.

Таблица 5

Определение абсолютной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току

Верхний предел измерений	Поверяемая точка $R_0$	Измеренное значение $R_{изм}$	Пределы допускаемых показаний вольтметра	
			нижний	верхний
100,0000 Ом	10,0000 Ом		9,9930 Ом	10,0070 Ом
	50,0000 Ом		49,9850 Ом	50,0150 Ом
	100,0000 Ом		99,9750 Ом	100,0250 Ом
1,000000 кОм	0,100000 кОм		0,099960 кОм	0,100040 кОм
	0,500000 кОм		0,499880 кОм	0,500120 кОм
	1,000000 кОм		0,999780 кОм	1,000220 кОм
10,00000 кОм	1,00000 кОм		0,99960 кОм	1,00040 кОм
	5,00000 кОм		4,99880 кОм	5,00120 кОм
	10,00000 кОм		9,99780 кОм	10,00220 кОм
100,0000 кОм	10,0000 кОм		9,9960 кОм	10,0040 кОм
	50,0000 кОм		49,9880 кОм	50,0120 кОм
	100,0000 кОм		99,9780 кОм	100,0220 кОм
1,000000 МОм	0,100000 МОм		0,099940 МОм	0,100060 МОм
	0,500000 МОм		0,499860 МОм	0,500140 МОм
	1,000000 МОм		0,999760 МОм	1,000240 МОм
10,00000 МОм	1,00000 МОм		0,99860 МОм	1,00140 МОм
	5,00000 МОм		4,99460 МОм	5,00540 МОм
	10,00000 МОм		9,98960 МОм	10,01040 МОм
100,0000 МОм	10,0000 МОм		9,8450 МОм	10,1550 МОм
	50,0000 МОм		49,2450 МОм	50,7550 МОм
	100,0000 МОм		98,4950 МОм	101,5050 МОм

Таблица 6

Определение абсолютной погрешности измерений частоты переменного тока

Диапазон измерений	Поверяемая точка $F_0$	Измеренное значение $F_{изм}$	Пределы допускаемых показаний вольтметра	
			нижний	верхний
от 10 Гц до 40 Гц	10,00000 Гц		9,99700 Гц	10,00300 Гц
от 40 Гц до 100 Гц	40,00000 Гц		39,99200 Гц	40,00800 Гц
от 100 Гц до 1000 Гц	100,0000 Гц		99,9800 Гц	100,0200 Гц
от 1 кГц до 10 кГц	1,000000 кГц		0,999800 кГц	1,000200 кГц
от 10 кГц до 100 кГц	10,00000 кГц		9,99800 кГц	10,00200 кГц
от 100 кГц до 300 кГц	100,0000 кГц		99,9800 кГц	100,0200 кГц
	300,0000 кГц		299,9400 кГц	300,0600 кГц

Таблица 7

Определение абсолютной погрешности измерений электрической емкости

Верхний предел измерений	Проверяемая точка $C_0$	Измеренное значение $C_{изм}$	Пределы допускаемых показаний вольтметра	
			нижний	верхний
1,0000 нФ	0,2000 нФ		0,1880 нФ	0,2120 нФ
	0,5000 нФ		0,4820 нФ	0,5180 нФ
	1,0000 нФ		0,9720 нФ	1,0280 нФ
10,000 нФ	1,000 нФ		0,940 нФ	1,060 нФ
	5,000 нФ		4,900 нФ	5,100 нФ
	10,000 нФ		9,850 нФ	10,150 нФ
100,00 нФ	10,00 нФ		9,40 нФ	10,60 нФ
	50,00 нФ		49,00 нФ	51,00 нФ
	100,00 нФ		98,50 нФ	101,50 нФ
1,0000 мкФ	0,1000 мкФ		0,0940 мкФ	0,1060 мкФ
	0,5000 мкФ		0,4900 мкФ	0,5100 мкФ
	1,0000 мкФ		0,9850 мкФ	1,0150 мкФ
10,000 мкФ	1,000 мкФ		0,940 мкФ	1,060 мкФ
	5,000 мкФ		4,900 мкФ	5,100 мкФ
	10,000 мкФ		9,850 мкФ	10,150 мкФ
100,00 мкФ	10,00 мкФ		9,40 мкФ	10,60 мкФ
	50,00 мкФ		49,00 мкФ	51,00 мкФ
	100,00 мкФ		98,50 мкФ	101,50 мкФ