

543
"УТВЕРЖДАЮ"

Начальник 32 ГНИИИ МО РФ


В.Н. Храменков

«23» _____ 2003 г.

ИНСТРУКЦИЯ

Вольтметр URE 342.1214.02,
фирмы «RONDE & SCHWARZ», Германия

Методика поверки

г. Мытищи, 2003 г.

1 Общие сведения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на вольтметр URE 342.1214.02 фирмы «ROHDE & SCHWARZ», Германия, и устанавливает методы и средства первичной, периодической и внеочередной поверок.

1.2 Периодическая поверка вольтметра URE 342.1214.02 должна проводиться не реже 1 раз в год.

2 Операции поверки

2.1 Перед проведением поверки проводится внешний осмотр и операция подготовки вольтметра к работе (см. 8.1 и 8.2).

2.2 Метрологические характеристики вольтметра URE 342.1214.02, подлежащие поверке, приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операций поверки	Номер пункта методики	Обязательность поверки параметров			
		первичная поверка		периодическая поверка	
		при покупке	после ремонта		
1 Внешний осмотр	8.1.	да	да	да	
2 Опробование	8.2	да	да	да	
3 Определение метрологических характеристик					
3.1 Определение основной погрешности измерений напряжения переменного тока на низких частотах.	8.3.1	да	да	да	
3.2 Определение основной погрешности измерений напряжения переменного тока на высоких частотах.	8.3.2	да	да	да	
3.3 Определение основной погрешности измерений напряжения постоянного тока.	8.3.3	да	да	да	

3 Средства поверки

3.1 Рекомендуемые средства поверки, в том числе эталонные средства измерений, приведены в таблице 2.

Вместо указанных в таблице 2 средств поверки допускается применять другие аналогичные средства поверки, обеспечивающие определение метрологических характеристик с требуемой точностью.

Таблица 2

Наименование средств поверки	Требуемые технические характеристики средства поверки		Рекомендуемое средство поверки (тип)	Примечание
	пределы измерений	погрешность		
1 Калибратор напряжения переменного тока	Диапазон частот от 20 Гц до 100 кГц, выходное напряжение до 100 В	Погрешность установки выходного напряжения, % $\pm \left(0,02 + \frac{0,002 V_n + 0,01B}{V_y} \right)$	B1-9	
2 Калибратор напряжения постоянного	Диапазон выходных напряжений (0 – 1000) В	Погрешность установки выходного напряжения, %	B1-12	

Наименование средств поверки	Требуемые технические характеристики средства поверки		Рекомендуемое средство поверки (тип)	Примечание
	пределы измерений	погрешность		
тока		$\pm \left(0,005 + 0,001 \frac{V_n}{V_y} \right)$		
3. Калибратор напряжения переменного тока	Диапазон частот от 10 Гц до 50 МГц, выходное напряжение до 3 В	Погрешность установки выходного напряжения, % $\pm (0,5 - 3)$	В1-16	
4. Вольтметр универсальный	Диапазон частот от 20 Гц до 20 кГц, диапазон напряжения постоянного тока (0 – 1000) В, диапазон напряжения переменного тока (0 – 750) В.	Погрешность установки выходного напряжения, % $\pm \left[0,015 + 0,001 \times \left(\frac{V_n}{V_x} - 1 \right) \right]$ $\pm \left[0,15 + 0,1 \left(\frac{V_n}{V_x} - 1 \right) \right]$	В7-39	
5. Измеритель мощности	Диапазон частот от 0 до 17,85 ГГц; Диапазон измерений мощности от 10^{-4} до 1 Вт.	Погрешность измерений мощности $\pm (4 - 6) \%$	М3-54	
6. Генератор сигналов ВЧ	Диапазон частот от 10 кГц до 100 МГц.	Погрешность установки частоты $\pm 10^{-5}$.	Г4-158	

3.2 Все средства поверки должны быть исправны, поверены и иметь свидетельства о поверке или оттиск поверительного клейма на приборе или технической документации.

4 Требования к квалификации поверителей

К проведению поверки вольтметра допускается инженерно-технический персонал со средне-техническим или высшим радиотехническим образованием, имеющим опыт работы с радиотехническими установками, ознакомленный с руководством по эксплуатации и документацией по поверке и имеющие право на поверку.

5 Требования безопасности

При поверке должны соблюдаться правила электробезопасности для приборов с напряжением до 1000 В и указания, приведенные в технической документации.

6 Условия поверки

Температура окружающего воздуха, °С 20 ± 5 .

Относительная влажность воздуха, % 65 ± 15 .

Атмосферное давление, кПа (мм рт ст) 100 ± 4 (750 ± 30).

7 Подготовка к поверке

7.1 Поверитель должен изучить руководства по эксплуатации поверяемого вольтметра и используемых средств поверки.

7.2 Перед проведением операций поверки необходимо:

- произвести внешний осмотр вольтметра, убедиться в отсутствии механических повреждений и неисправностей;
- проверить комплектность поверяемого вольтметра для проведения поверки (переходников и пр.);

- проверить комплектность рекомендованных (или аналогичных им) средств поверки, заземлить (если это необходимо) необходимые рабочие эталоны, средства измерений и включить питание заблаговременно перед очередной операцией поверки (в соответствии с временем установления рабочего режима, указанным в технической документации).

8 Проведение поверки

8.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра проверяется:

- сохранность пломб;
- чистота и исправность разъемов и гнезд;
- отсутствие механических повреждений корпуса и ослабления элементов конструкции;

Приборы, имеющие дефекты (механические повреждения), бракуют и направляют в ремонт.

8.2 Опробование вольтметра

Включить вольтметр и прогреть его в течение 1 часа.

Выполнить процедуру диагностики в соответствии с руководством по эксплуатации на вольтметр URE 342.1214.02.

Результаты поверки считать положительными, если не обнаружено неисправностей.

8.3 Определение метрологических характеристик.

8.3.1 Определение основной погрешности измерений напряжения переменного тока на низких частотах.

Установить на вольтметре следующие режимы:

режим измерения – AC;

режим дисплея – V;

фильтры - LOW PASS на выходе, SLOW (FAST на выходе).

Измерение напряжения переменного тока значением не менее 30 мВ.

Собрать схему в соответствии с рис.1.

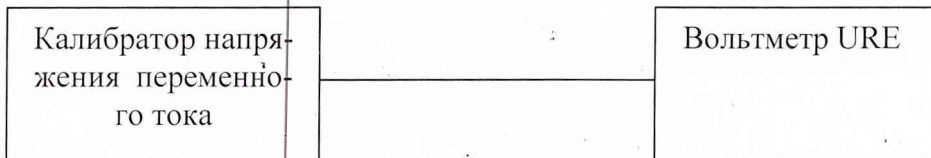


Рис.1.

Настроить напряжение переменного тока и частоту на калибраторе и подать сигнал на вход вольтметра. Установить параметры вольтметра в соответствии с таблицей 3.

Измерение напряжения переменного тока значением менее 30 мВ.

Собрать схему в соответствии с рис.2. Установить аттенюатор на 20 дБ. На частоте 10 кГц установить выходное напряжение генератора сигналов так, чтобы индикация вольтметра была идентична индикации калибраторе переменного тока в процедуре 1 при напряжении 100 мВ, на частоте 10 кГц. Сохранить уровень выходного сигнала генератора неизменным. Проверить с помощью измерителя мощности выходную константу напряжения постоянного тока, как показывает цифровой вольтметр. Проверить показания вольтметра для специальных настроек аттенюатора в соответствии с таблицей 4.

Основную погрешность измерений вычислить по формуле:

$$\Delta = (U_{\text{ИЗМ}} - U_{\text{НОМ}}) \cdot 100 \% / U_{\text{НОМ}},$$

где $U_{\text{ИЗМ}}$ – измеренное значение напряжения;

$U_{\text{НОМ}}$ – номинальное значение измеряемого напряжения.

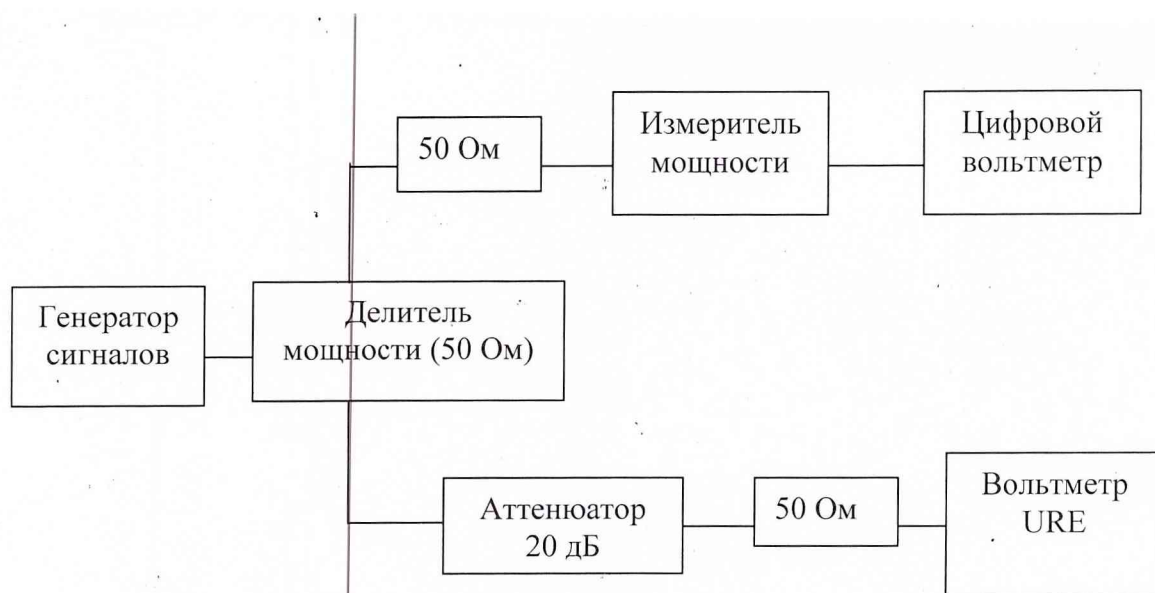


Рис.2.

Таблица 3.

Выбранный диапазон вольтметра	Значения испытательного напряжения и частоты (калибратор)		Поддиапазон вольтметра	Номинальное значение измеряемого напряжения	Пределы допускаемой основной погрешности измерений напряжения переменного тока
Автоматический (RANGE HOLD выкл.)	80 мВ	10 Гц	100 мВ	80,00 мВ	± 2 %
		100 Гц		80,00 мВ	± 0,5 %
		1 кГц		80,00 мВ	± 0,5 %
		10 кГц		80,00 мВ	± 0,5 %
		100 кГц		80,00 мВ	± 0,5 %
RANGE HOLD	80 мВ 100 мВ	100 кГц	100 мВ	100,00 мВ	± 0,5 %
		10 кГц	100 мВ		
Автоматический	200 мВ 316,2 мВ 800 мВ	10 кГц	300 мВ	200,0 мВ	± 0,5 %
		10 кГц	300 мВ	316,2 мВ	± 0,5 %
		100 Гц	1 В	0,8000 В	± 0,5 %
		1 кГц		0,8000 В	± 0,5 %
		10 кГц		0,8000 В	± 0,5 %
RANGE HOLD	800 мВ 1 В	100 кГц	1 В	1,0000 В	± 0,5 %
		10 кГц	1 В		
Автоматический	2 В	10 кГц	3 В	2,000 В	± 0,5 %
RANGE HOLD	2 В 3,162 В	10 кГц	3 В	3,162 В	± 0,5 %
		10 кГц	3 В		
Автоматический	8 В	10 кГц	10 В	8,000 В	± 0,5 %
RANGE HOLD	8 В 10 В	10 кГц	10 В	10,000 В	± 0,5 %
		10 кГц	10 В		
Автоматический	20 В 80 В	10 кГц	30 В	20,00 В	± 0,5 %
		100 Гц	100 В	80,00 В	± 0,5 %
		1 кГц		80,00 В	± 0,5 %
		10 кГц		80,00 В	± 0,5 %
		100 кГц		80,00 В	± 0,5 %
	300 В	20 кГц	300 В	300,00 В	± 0,5 %

Таблица 4.

Выбранный диапазон вольтметра	Значения испытательного напряжения и частоты (генератор)		Значение встроенного аттенюатора	Поддиапазон вольтметра	Номинальное значение измеряемого напряжения	Пределы основной допускаемой погрешности измерений напряжения переменного тока
Автоматический	80 мВ	10 кГц	20 дБ	100 мВ		
RANGE HOLD	100 мВ	10 кГц	20 дБ	100 мВ	100,00 мВ	± 0,5 %
Автоматический	0 мВ		139 дБ	1 мВ	0,000 мВ	± 60 мкВ
	0,3162 мВ	10 кГц	70 дБ	1 мВ	0,316 мВ	±(0,5 % + 5 мкВ)
	1 мВ	10 кГц	60 дБ	1 мВ	1,0 мВ	±(0,5 % + 1 мкВ)
	3,162 мВ	10 кГц	50 дБ	3 мВ	3,162 мВ	± 0,5 %
	10 мВ	10 кГц	40 дБ	10 мВ	10,000 мВ	± 0,5 %
	31,62 мВ	10 кГц	30 дБ	30 мВ	31,62 мВ	± 0,5 %

Результаты поверки считать положительными, если основная погрешность измерений напряжения переменного тока не превышает значений указанных в правых столбцах таблиц 3 и 4.

6.5 Определение основной погрешности измерений напряжения переменного тока на высоких частотах.

Установить на вольтметре следующие режимы:

режим измерения – AC;

режим дисплея – V;

фильтры - LOW PASS на выходе, SLOW на входе (FAST на выходе).

Измерительный диапазон устанавливается при помощи сервисной функции 2 с вводом номера диапазона в соответствии с таблицей 4.

Измерение напряжения переменного тока значением менее 1В.

Собрать схему в соответствии с рис.2. Установить на аттенюаторе значение, указанное в таблице 3. На частоте 10 кГц настроить выходной уровень генератора сигналов так, чтобы вольтметр показывал опорное значение. Сохранить выходной уровень генератора сигналов неизменным. Проверить при помощи измерителя мощности константу выходного напряжения постоянного тока, что отображается на цифровом вольтметре. Проверить показания вольтметра в соответствии с таблицей 3.

Измерение напряжения переменного тока значением от 1 до 10 В.

Собрать схему в соответствии с рис. 3. Установить аттенюатор 10 дБ или аттенюатор мощности на значения, приведенные в таблице 3. На частоте 10 кГц настроить выходной уровень генератора сигналов так, чтобы вольтметр показал. Установить значение выходного напряжения постоянного тока измерителя мощности в соответствии с таблицей 5 для всех частот. Проверить показания вольтметра в соответствии с таблицей 6.

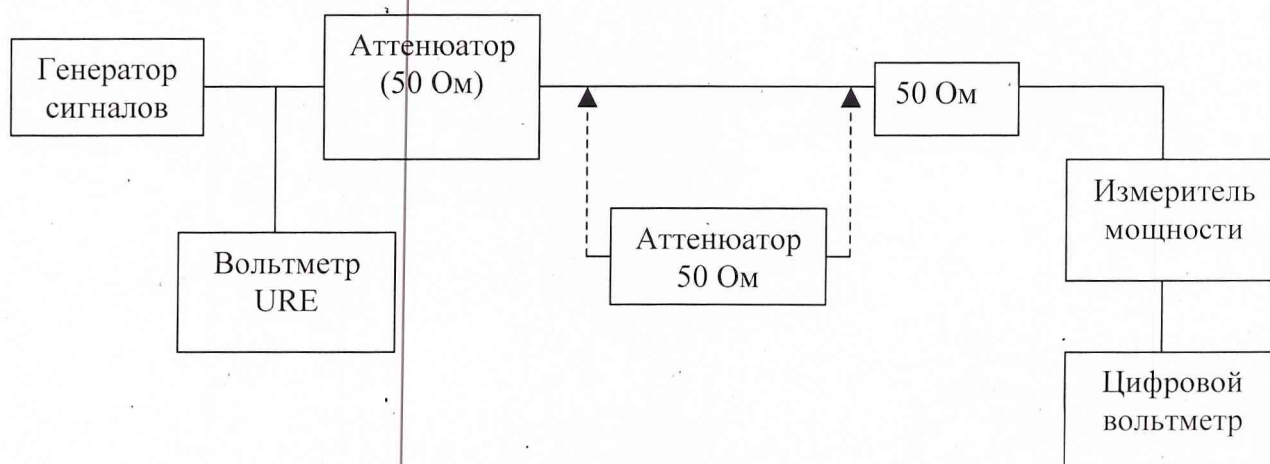


Рис.3.

Основную погрешность измерений вычислить по формуле:

$$\Delta = (U_{\text{изм}} - U_{\text{ном}}) \cdot 100 \% / U_{\text{ном}}$$

где $U_{\text{изм}}$ – измеренное значение напряжения;

$U_{\text{ном}}$ – номинальное значение измеряемого напряжения.

Результаты поверки считать положительными, если основная погрешность измерений напряжения переменного тока не превышает значений указанных в правом столбце таблицы 5.

Таблица 5

Выбранный номер диапазона вольтметра	Значения испытательного напряжения и частоты (генератор)		Значение встроенного аттенюатора	Измерительный диапазон вольтметра	Номинальное значение измеряемого напряжения	Пределы основной допускаемой погрешности измерений напряжения переменного тока
05	100 мВ	10 кГц	20 дБ	100 мВ	100,00 мВ	± 0,5 %
	Настроить индикацию вольтметра на опорную величину, получаемую при калибровке (поверке).					
	100 мВ	200 кГц	20 дБ	100 мВ	100,00 мВ	± 0,7 %
		1 МГц			100,00 мВ	± 0,7 %
		3 МГц			100,00 мВ	± 1,5 %
		10 МГц			100,00 мВ	± 4 %
04	31,62 мВ	10 кГц	30 дБ	30 мВ	31,62 мВ	± 0,5 %
		10 МГц			31,62 мВ	± 4 %
03	10 мВ	10 кГц	40 дБ	10 мВ	10,000 мВ	± 0,5 %
		10 МГц			10,000 мВ	± 4 %
02	3,162 мВ	10 кГц	50 дБ	3 мВ	3,162 мВ	± 0,5 %
		200 кГц		3 мВ	3,162 мВ	± 0,7 %
		1 МГц			3,162 мВ	± 0,7 %
		3 МГц			3,162 мВ	± 3 %
		20 МГц			3,162 мВ	± 15 %
01	1 мВ	10 кГц		1 мВ	1,000 мВ	± (0,5 % + 1 мкВ)
		10 МГц			1,000 мВ	± 7 %
06	316,2 мВ	10 кГц	10 дБ	300 мВ	316,2 мВ	± 0,5 %
	Настроить индикацию вольтметра на опорную величину, получаемую при калибровке (поверке)					
	316,2 мВ	10 МГц	10 дБ	300 мВ	316,2 мВ	± 4 %
07	1 В	10 кГц	0 дБ	1 В	1 В	± 0,5 %
	Настроить индикацию вольтметра на опорную величину, получаемую при калибровке (поверке)					
	1 В	200 кГц	0 дБ	1 В	1,0000 В	± 0,7 %
		1 МГц			1,0000 В	± 0,7 %
		3 МГц			1,0000 В	± 1,5 %
		10 МГц			1,0000 В	± 4 %
08	3,162 В	10 кГц	10 дБ	3 В	3,162 В	± 0,5 %
	Настроить индикацию вольтметра на опорную величину, получаемую при калибровке (поверке)					
	3,162 В	10 МГц	10 дБ (3 Вт)	3 В	3,162 В	± 4 %
			10 дБ (3 Вт)			
			+ 10 дБ аттенюатор			
09	10 В	10 кГц		10 В	10,000 В	± 0,5 %
Настроить индикацию вольтметра на опорную величину, получаемую при калибровке (поверке)						

Выбранный номер диапазона вольтметра	Значения испытательного напряжения и частоты (генератор)	Значение встроенного аттенюатора	Измерительный диапазон вольтметра	Номинальное значение измеряемого напряжения	Пределы основной допускаемой погрешности измерений напряжения переменного тока
	10 В	1 МГц	3 дБ (3 Вт) + 10 дБ аттенюатор	10 В	± 0,7 %
		3 МГц		10,000 В	± 1,5 %
		10 МГц		10,000 В	± 4 %
10	10 В	10 кГц	30 В	10,00 В	± 0,5 %
		1 МГц		10,00 В	± 0,7 %
		10 МГц		10,00 В	± 4 %

6.6 Определение основной погрешности измерений напряжения постоянного тока.

Установить на вольтметре следующие режимы:

режим измерения – DC;

режим дисплея – V;

фильтры – FAST;

Диапазон измерений - автоматический (RANGE HOLD на выходе).

Собрать схему в соответствии с рис. 4.

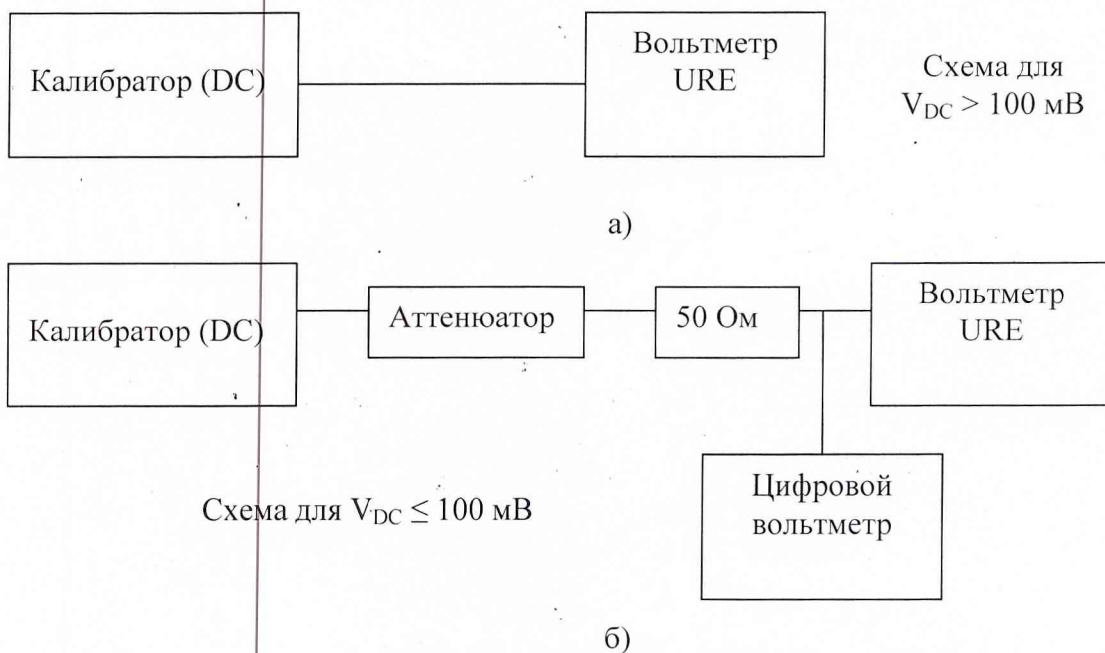


Рис. 4.

При измерении напряжения постоянного тока выше 100 мВ.

Установить напряжение на калибраторе в соответствии с таблицей 6 и подать его на вход URE вольтметра.

Основную погрешность измерений вычислить по формуле:

$$\Delta = (U_{\text{изм}} - U_{\text{ном}}) \cdot 100 \% / U_{\text{ном}}$$

где $U_{\text{изм}}$ – измеренное значение напряжения;

$U_{\text{ном}}$ – номинальное значение измеряемого напряжения.

Результаты испытаний считать положительными, если основная погрешность измерений напряжения переменного тока не превышает значений указанных в правом столбце таблицы 6.

Таблица 6

Выходное напряжение калибратора	Значение встроенного аттенюатора	Испытательное напряжение	Измерительный диапазон вольтметра	Номинальная величина измеряемого напряжения	Пределы допускаемой основной погрешности измерений напряжения постоянного тока
----	----	0 В только с нагрузкой 50 Ом на URE	10 мВ	0,000 мВ	± 10 единиц младшего разряда
0,8 В	40 дБ	8 мВ	10 мВ	8,000 мВ	± (0,1 % + 10 единиц младшего разряда)
Установить калибратор на номинальное значение входного напряжения					
80 мВ	----	80 мВ	100 мВ	80,00 мВ	
0,8 мВ	----	0,8 В	1 В	0,8000 мВ	
8 В	----	8 В	10 В	8,000 В	
80 В	----	80 В	100 В	80,00 В	
300 В	----	300 В	300 В	300,0 В	

При измерении напряжения постоянного тока не более 100 мВ.

Установить на калибраторе напряжение 1 В в диапазоне до 10 В. Настроить аттенюатор на значение, указанное в таблице 6 и измерить напряжение на входе вольтметра с помощью цифрового вольтметра.

Основную погрешность измерений вычислить по формуле:

$$\Delta = (U_{\text{изм}} - U_{\text{ном}}) \cdot 100 \% / U_{\text{ном}},$$

где $U_{\text{изм}}$ – измеренное значение напряжения;

$U_{\text{ном}}$ – номинальное значение измеряемого напряжения.

Результаты поверки считать положительными, если основная погрешность измерений напряжения переменного тока не превышает значений указанных в правом столбце таблицы 6.

9 Оформление результатов поверки

9.1 При положительных результатах поверки на вольтметр выдается свидетельство установленной формы.

9.2 На оборотной стороне свидетельства записывают результаты поверки.

9.3 В случае отрицательных результатов поверки применение вольтметра запрещается, и на него выдается извещение о непригодности его к применению с указанием причин.

Начальник управления ГЦИ СИ "Воентест" 32 ГНИИИ МО РФ

С.И.Донченко

Старший научный сотрудник ГЦИ СИ "Воентест" 32 ГНИИИ МО РФ

В. И. Добровольский