

УТВЕРЖДЕНА
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «18» августа 2023 г. № 1706

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОВЕРОЧНАЯ СХЕМА
ДЛЯ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ ПЕРЕМЕННОГО ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО
НАПРЯЖЕНИЯ ДО 1000 В
В ДИАПАЗОНЕ ЧАСТОТ ОТ $1 \cdot 10^{-1}$ ДО $2 \cdot 10^9$ Гц**

1. Область применения

Настоящая государственная поверочная схема распространяется на средства измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $2 \cdot 10^9$ Гц и устанавливает порядок передачи единицы электрического напряжения – вольта – от государственного первичного специального эталона единицы электрического напряжения¹ с помощью вторичных эталонов и рабочих эталонов средствам измерений с указанием погрешностей и основных методов поверки (Приложение А).

Настоящая государственная поверочная схема распространяется на средства измерений переменного электрического напряжения до 1000 В, в качестве которых применяют:

- измерительные преобразователи;
- калибраторы и поверочные установки;
- многофункциональные калибраторы в режиме воспроизведения переменного напряжения;
- вольтметры;
- мультиметры в режиме измерения переменного напряжения;
- селективные вольтметры.

Настоящая государственная поверочная схема допускает проводить поверку с помощью эталонов более высокой точности.

2. Государственный первичный специальный эталон

2.1. Государственный первичный специальный эталон предназначен для воспроизведения и хранения единицы электрического напряжения в диапазоне частот от 10 до $2 \cdot 10^9$ Гц при уровнях напряжения от 0,1 до 1000 В и её передачи при помощи вторичных эталонов и рабочих эталонов средствам измерений с целью обеспечения единства измерений в стране.

2.2. В основу измерений электрического напряжения в диапазоне частот от 10 до $2 \cdot 10^9$ Гц при уровнях напряжения от 0,1 до 1000 В должна быть положена единица, воспроизводимая указанным эталоном.

2.3. В состав государственного первичного специального эталона входят:

- набор термоэлектрических преобразователей напряжения с добавочными резисторами в диапазоне частот от 10 до $1 \cdot 10^5$ Гц для диапазона напряжений от 0,1 до 1000 В;

- набор термоэлектрических преобразователей напряжения в диапазоне частот свыше $1 \cdot 10^5$ до $3 \cdot 10^7$ Гц для диапазона напряжений от 0,1 до 30 В;

- набор болометрических преобразователей напряжения в диапазоне частот от $3 \cdot 10^7$ до $2 \cdot 10^9$ Гц для диапазона напряжений от 0,1 до 1 В;

- терморезисторный мост постоянного тока;

¹ Государственный первичный специальный эталон состоит из двух эталонов: государственного первичного специального эталона ГЭТ 89-2008 и государственного первичного специального эталона ГЭТ 27-2009.

мера постоянного напряжения 1 и 10 В;
 средства измерений (далее по тексту – СИ) постоянного напряжения;
 высокочастотный электронный вольтметр;
 высокостабильные программируемые источники постоянного
 и переменного напряжений.

В основу работы государственного первичного специального эталона положен метод сравнения действующего значения переменного напряжения с известным значением постоянного напряжения.

2.4. Государственный первичный специальный эталон обеспечивает воспроизведение единицы электрического напряжения при 20 независимых измерениях

в диапазоне частот от 10 до $1 \cdot 10^5$ Гц и диапазоне напряжений от 0,1 до 1000 В:

с среднеквадратическим отклонением (далее – СКО) результата измерений в относительной форме, S_0 , в диапазоне от $3 \cdot 10^{-7}$ до $5 \cdot 10^{-6}$;

с доверительными границами неисключенной систематической погрешности в относительной форме, Θ_0 , при доверительной вероятности $P = 0,99$ в диапазоне от $1 \cdot 10^{-6}$ до $3 \cdot 10^{-5}$;

с стандартной неопределенностью, оцениваемой по типу А, u_{A0} , в диапазоне от $3 \cdot 10^{-7}$ до $5 \cdot 10^{-6}$;

с стандартной неопределенностью, оцениваемой по типу В, u_{B0} , в диапазоне от $4,2 \cdot 10^{-7}$ до $1,3 \cdot 10^{-5}$;

в диапазоне частот свыше $1 \cdot 10^5$ до $3 \cdot 10^7$ Гц и диапазоне напряжений от 0,1 до 30 В:

с СКО результата измерений в относительной форме, S_0 , в диапазоне от $5 \cdot 10^{-6}$ до $5 \cdot 10^{-5}$;

с доверительными границами неисключенной систематической погрешности в относительной форме, Θ_0 , при доверительной вероятности $P = 0,99$ в диапазоне от $3 \cdot 10^{-5}$ до $3 \cdot 10^{-4}$;

с стандартной неопределенностью, оцениваемой по типу А, u_{A0} , в диапазоне от $5 \cdot 10^{-6}$ до $5 \cdot 10^{-5}$;

с стандартной неопределенностью, оцениваемой по типу В, u_{B0} , в диапазоне от $1,3 \cdot 10^{-5}$ до $1,3 \cdot 10^{-4}$;

в диапазоне частот от $3 \cdot 10^7$ до $2 \cdot 10^9$ Гц и диапазоне напряжений от 0,1 до 10 В:

с СКО результата измерений в относительной форме, S_0 , в диапазоне от $5 \cdot 10^{-5}$ до $1 \cdot 10^{-3}$;

с доверительными границами неисключенной систематической погрешности в относительной форме, Θ_0 , при доверительной вероятности $P = 0,99$ в диапазоне от $3 \cdot 10^{-4}$ до $7 \cdot 10^{-3}$;

с стандартной неопределенностью, оцениваемой по типу А, u_{A0} , в диапазоне от $5 \cdot 10^{-5}$ до $1 \cdot 10^{-3}$;

с стандартной неопределенностью, оцениваемой по типу В, u_{B0} , в диапазоне от $1,3 \cdot 10^{-4}$ до $2,9 \cdot 10^{-3}$.

2.5. Для обеспечения воспроизведения единицы электрического напряжения в диапазоне частот от 10 до $2 \cdot 10^9$ Гц при уровнях напряжения от 0,1 до 1000 В должны соблюдаться правила содержания и применения государственного первичного специального эталона, утвержденные в установленном порядке.

2.6. Государственный первичный специальный эталон применяют для передачи единицы электрического напряжения вторичным эталонам непосредственным сличением, сличением при помощи компаратора и для передачи единицы рабочим эталонам 1-го разряда и 2-го разряда методом прямых измерений, сличением при помощи компаратора и непосредственным сличением.

3. Вторичные эталоны

3.1. В качестве вторичных эталонов (ВЭ) в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до 10 Гц применяют меры напряжения для диапазона напряжений от 0,1 до 1000 В.

Среднее квадратическое отклонение суммарной погрешности, $S_{\Sigma 0}$, при 10 независимых измерениях, включая нестабильность ВЭ за интервал между поверками, не должно превышать $3 \cdot 10^{-5} - 5 \cdot 10^{-4}$.

3.2. В качестве ВЭ в диапазоне частот от 10 до $1 \cdot 10^5$ Гц применяют меры напряжения, содержащие масштабные преобразователи для диапазона напряжений до 0,0001 В, наборы термоэлектрических преобразователей с добавочными резисторами для диапазона напряжений от 0,001 до 1000 В. Для обеспечения функционирования ВЭ и достоверности его работы применяют СИ напряжения постоянного тока, источники напряжения постоянного и переменного тока.

Среднее квадратическое отклонение суммарной погрешности, $S_{\Sigma 0}$, при 10 независимых измерениях, включая нестабильность ВЭ за интервал между поверками, не должно превышать $3 \cdot 10^{-5} - 8 \cdot 10^{-4}$.

3.3. В качестве ВЭ в диапазоне частот от $1 \cdot 10^5$ до $3 \cdot 10^7$ Гц применяют меры напряжения, содержащие набор термоэлектрических преобразователей с добавочными резисторами для диапазона напряжений от 0,001 до 100 В. Для обеспечения функционирования ВЭ и достоверности его работы применяют СИ напряжения постоянного тока, источники напряжения постоянного и переменного тока.

Среднее квадратическое отклонение суммарной погрешности, $S_{\Sigma 0}$, при 10 независимых измерениях, включая нестабильность ВЭ за интервал между поверками, не должно превышать $3 \cdot 10^{-5} - 4 \cdot 10^{-4}$.

3.4. В качестве ВЭ в диапазоне частот от $3 \cdot 10^7$ до $2 \cdot 10^9$ Гц применяют калибраторы переменного напряжения и меры напряжения, содержащие набор терморезисторных преобразователей и масштабных преобразователей для диапазона напряжений от 0,1 до 10 В. Для обеспечения функционирования ВЭ и достоверности его работы применяют СИ напряжения постоянного тока, высокостабильные источники напряжения переменного тока.

Среднее квадратическое отклонение суммарной погрешности, $S_{\Sigma 0}$, при 10 независимых измерениях, включая нестабильность ВЭ за интервал между поверками, не должно превышать $7 \cdot 10^{-4} - 1,4 \cdot 10^{-2}$.

3.5. ВЭ в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $3 \cdot 10^7$ Гц применяют для передачи единицы электрического напряжения рабочим эталонам 1-го, 2-го и 3-го разрядов.

ВЭ в диапазоне частот от $3 \cdot 10^7$ до $2 \cdot 10^9$ Гц применяют для передачи единицы электрического напряжения рабочим эталонам 1-го и 2-го разрядов.

3.6. Соотношение среднего квадратического отклонения суммарной погрешности ВЭ и доверительных границ относительных погрешностей РЭ 1-го разряда должно быть не более 1/2.

4. Рабочие эталоны

4.1. Рабочие эталоны 1-го разряда

4.1.1. В качестве рабочих эталонов (далее по тексту – РЭ) 1-го разряда применяют измерительные преобразователи, калибраторы, поверочные установки, мультиметры в режиме измерения переменного напряжения и вольтметры в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $2 \cdot 10^9$ Гц для диапазона напряжений от $3 \cdot 10^{-6}$ до 1000 В. Допускается проводить поверку калибраторов и поверочных установок в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до 10 Гц на частоте 10 Гц.

4.1.2. Доверительные границы относительных погрешностей δ_0 при доверительной вероятности $P = 0,95$ и при числе независимых измерений не менее 5 в соответствии с Приложением А не должны превышать $1 \cdot 10^{-4} - 1 \cdot 10^{-1}$.

4.1.3. РЭ 1-го разряда применяют для поверки РЭ 2-го разряда, РЭ 3-го разряда и СИ непосредственным сличением, методом прямых измерений и сличением при помощи компаратора. Допускается передача единицы переменного электрического напряжения от РЭ 1-го разряда РЭ 1-го разряда (внутри поля «Рабочие эталоны 1-го разряда» настоящей государственной поверочной схемы) при соотношении доверительных границ относительных погрешностей или пределов допускаемой относительной погрешности РЭ 1-го разряда для конкретных значений напряжения переменного тока и значений частоты не более 1/2.

4.1.4. Соотношение доверительных границ относительных погрешностей РЭ 1-го разряда и доверительных границ относительных погрешностей РЭ 2-го разряда должно быть не более 1/2.

4.1.5. Требования к РЭ 1-го разряда приведены в Приложении Б.

4.2. Рабочие эталоны 2-го разряда

4.2.1. В качестве РЭ 2-го разряда применяют измерительные преобразователи, калибраторы, поверочные установки, мультиметры в режиме измерения переменного напряжения и вольтметры в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $2 \cdot 10^9$ Гц и диапазоне напряжений от $3 \cdot 10^{-6}$ до 1000 В. Допускается проводить поверку калибраторов и поверочных установок в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до 10 Гц на частоте 10 Гц.

4.2.2. Доверительные границы относительных погрешностей δ_0 при доверительной вероятности $P = 0,95$ и при числе независимых измерений не менее 5 в соответствии с Приложением А не должны превышать $2 \cdot 10^{-4} - 2 \cdot 10^{-1}$.

4.2.3. РЭ 2-го разряда применяют для поверки РЭ 3-го разряда и СИ непосредственным сличением, методом прямых измерений и сличением при помощи компаратора. Допускается передача единицы переменного электрического напряжения от РЭ 2-го разряда РЭ 2-го разряда (внутри поля «Рабочие эталоны 2-го разряда» настоящей государственной поверочной схемы) при соотношении доверительных границ относительных погрешностей или пределов допускаемой относительной погрешности РЭ 2-го разряда для конкретных значений напряжения переменного тока и значений частоты не более 1/2.

4.2.4. Соотношение доверительных границ относительных погрешностей РЭ 2-го разряда и доверительных границ относительных погрешностей РЭ 3-го разряда должно быть не более 1/2.

4.2.5. Требования к РЭ 2-го разряда приведены в Приложении В.

4.3. Рабочие эталоны 3-го разряда

4.3.1. В качестве РЭ 3-го разряда применяют калибраторы, поверочные установки, мультиметры в режиме измерения переменного напряжения и вольтметры в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $2 \cdot 10^9$ Гц и диапазоне напряжений от $3 \cdot 10^{-6}$ до 1000 В.

4.3.2. Доверительные границы относительных погрешностей δ_0 при доверительной вероятности $P = 0,95$ и при числе независимых измерений не менее 4 в соответствии с Приложением А не должны превышать $1 \cdot 10^{-3} - 4 \cdot 10^{-1}$.

4.3.3. РЭ 3-го разряда применяют для поверки СИ непосредственным сличением, методом прямых измерений и сличением при помощи компаратора. Допускается передача единицы переменного электрического напряжения от РЭ 3-го разряда РЭ 3-го разряда (внутри поля «Рабочие эталоны 3-го разряда» настоящей государственной поверочной схемы) при соотношении доверительных границ относительных погрешностей или пределов допускаемой относительной погрешности РЭ 3-го разряда для конкретных значений напряжения переменного тока и значений частоты не более 1/2.

4.3.4. Соотношение доверительных границ относительных погрешностей РЭ 3-го разряда и пределов допускаемых относительных погрешностей СИ должно быть не более $1/2$.

4.3.5. Требования к РЭ 3-го разряда приведены в Приложениях Г и Д.

4.3.6. Допускается применять в качестве РЭ 3-го разряда вольтметры классов точности 0,1; 0,2; 0,5 по ГОСТ 8711. При этом требования к таким эталонам, включая соотношение точности эталона и поверяемого средства измерений устанавливаются ГОСТ 8.497.

5. Средства измерений

5.1. В качестве СИ применяют вольтметры, селективные вольтметры, измерительные преобразователи, калибраторы, мультиметры в режиме измерения переменного напряжения до 1000 В.

5.2. Пределы допускаемых относительных погрешностей СИ Δ_0 в соответствии с Приложением А не должны превышать $1 \cdot 10^{-3} - 6 \cdot 10^{-1}$.

Приложение Б

Доверительные границы относительных погрешностей для РЭ 1-го разряда

Таблица Б1 – Доверительные границы относительных погрешностей для РЭ 1-го разряда при доверительной вероятности $P = 0,95$ и при 5 независимых измерениях

Номинальное значение напряжения	Доверительные границы относительных погрешностей, %, в зависимости от значений напряжения и частоты																																							
	10 Гц	20 Гц	40 Гц – 100 Гц	1 кГц	10 кГц	20 кГц	50 кГц	100 кГц	300 кГц	500 кГц	1 МГц	10 МГц	30 МГц	50 МГц	100 МГц	200 МГц	400 МГц	600 МГц	800 МГц	1000 МГц	1500 МГц	2000 МГц																		
3 мкВ	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2																									
30 мкВ	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	2	2	2	2	2	2	2																									
300 мкВ	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	2	2	2	2	2	2	2																									
от 0,001 до 0,003 В вкл.	0,3	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,3	0,3	0,5	0,7	1,5	1,5	1,5	1,5	1,8	3	4	5	6	7	8	10																		
0,01 В	0,15	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,3	0,5	1,1	1,1	1,1	1,6	2,5	3	4	5	5,5	7	10																		
0,03 В	0,06	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,05	0,05	0,1	0,15	0,3	0,8	0,8	1	1,4	2,5	2,5	4	4,6	5,5	6,5	8																		
0,1 В	0,025	0,02	0,015	0,015	0,015	0,02	0,03	0,04	0,09	0,15	0,25	0,5	0,5	0,8	0,8	1	1,2	1,3	1,4	1,8	4	6																		
св. 0,1 до 0,3 В вкл.	0,025	0,02	0,015	0,01	0,015	0,02	0,03	0,04	0,09	0,15	0,25	0,3	0,3	0,6	0,6	0,8	0,8	1	1,2	1,6	3	5																		
св. 0,3 до 0,5 В вкл.	0,025	0,02	0,015	0,01	0,015	0,02	0,03	0,04	0,09	0,15	0,25	0,25	0,25	0,4	0,45	0,5	0,6	0,8	1	1,25	3	4																		
св. 0,5 до 1 В вкл.	0,015	0,015	0,015	0,01	0,015	0,02	0,03	0,04	0,09	0,15	0,25	0,25	0,25	0,3	0,4	0,4	0,5	0,7	0,9	1,2	3	4																		
св. 1 до 3 В вкл.	0,015	0,015	0,015	0,01	0,015	0,02	0,03	0,04	0,09	0,15	0,25	0,25	0,25	0,4	0,4	0,5	0,6	0,7	0,9	1,2	3	4																		
св. 3 до 10 В вкл.	0,015	0,015	0,015	0,01	0,015	0,02	0,03	0,04	0,09	0,15	0,25	0,25	0,25	0,4	0,4	0,5	0,6	0,7	0,9	1,3	3	5																		
св. 10 до 30 В вкл.	0,015	0,015	0,015	0,01	0,015	0,02	0,03	0,04	0,09	0,15	0,25	0,25	0,25	0,45																										
50 В	0,025	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,03	0,04	0,09	0,15	0,25																													
100 В	0,025	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,03	0,04	0,09	0,15	0,25																													
300 В	0,025	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,03	0,04																																
500 В	0,025	0,02	0,02	0,01	0,025	0,025	0,03	0,04																																
1000 В	0,03	0,02	0,02	0,01	0,025	0,025	0,04	0,06																																

Примечания: 1. Доверительные границы относительных погрешностей для уровней напряжения и частот, находящихся внутри указанных диапазонов, определяются линейной интерполяцией.

2. Если в качестве рабочих эталонов применяются средства измерений утверждённых типов, для которых нормируются пределы допускаемых относительных погрешностей, то для перехода к доверительным границам относительной погрешности следует предел допускаемой погрешности средства измерений умножить на коэффициент 0,95 для доверительной вероятности 0,95. Поверку таких средств измерений следует проводить в соответствии с их методикой поверки.

Приложение В

Доверительные границы относительных погрешностей для РЭ 2-го разряда

Таблица В1 – Доверительные границы относительных погрешностей для РЭ 2-го разряда при доверительной вероятности $P = 0,95$ и при 5 независимых измерениях

Номинальное значение напряжения	Доверительные границы относительных погрешностей, %, в зависимости от значений напряжения и частоты																					
	св. 0,1 до 10 Гц вкл.	20 Гц	40 Гц – 100 Гц	1 кГц	10 кГц	20 кГц	50 кГц	100 кГц	300 кГц	500 кГц	1 МГц	10 МГц	30 МГц	50 МГц	100 МГц	200 МГц	400 МГц	600 МГц	800 МГц	1000 МГц	1500 МГц	2000 МГц
3 мкВ	2	2	2	2	2	2	2	2	5	5	5	5	5	5	5							
30 мкВ	1	1	1	1	1	1	1	1	5	5	5	5	5	5	5							
300 мкВ	1	1	1	1	1	1	1	1	5	5	5	5	5	5	5							
от 0,001 до 0,003 В вкл.	0,6	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,6	0,6	1,0	1,5	3,0	3,0	3,0	3	3,6	6	8	10	12	14	16	20
0,01 В	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,4	0,6	1,2	2,5	2,5	2,5	3,5	5	8	8	10	11	14	20
0,03 В	0,12	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,1	0,1	0,2	0,3	0,6	2,4	2,4	2,5	3	5	8	8	9,2	11	13	16
0,1 В	0,05	0,04	0,03	0,03	0,03	0,04	0,06	0,08	0,2	0,3	0,5	1,0	1,0	1,6	1,6	2	2,5	2,6	2,8	3,6	8	12
св. 0,1 до 0,3 В вкл.	0,05	0,04	0,03	0,03	0,03	0,04	0,06	0,1	0,18	0,3	0,5	1,0	1,0	1,6	1,6	2	2,5	2,6	2,8	3,6	8	12
св. 0,3 до 0,5 В вкл.	0,05	0,04	0,03	0,03	0,03	0,04	0,06	0,1	0,18	0,3	0,5	0,6	0,6	1,1	1,1	1,6	2	2,2	2,4	3	6	9
св. 0,5 до 3 В вкл.	0,05	0,04	0,03	0,02	0,03	0,04	0,06	0,1	0,18	0,3	0,5	0,6	0,6	0,8	0,9	1	1,2	1,8	2	2,6	6	9
св. 3 до 10 В вкл.	0,05	0,04	0,03	0,02	0,03	0,04	0,06	0,1	0,18	0,3	0,5	0,6	0,8	0,9	1	1,2	1,5	2	2,5	3	6	10
св. 10 до 30 В вкл.	0,05	0,04	0,03	0,02	0,03	0,04	0,06	0,1	0,18	0,3	0,5	0,6	0,6	1,0								
50 В	0,05	0,04	0,04	0,02	0,04	0,04	0,06	0,1	0,18	0,3	0,5											
100 В	0,05	0,04	0,04	0,02	0,04	0,04	0,06	0,1	0,18	0,3	0,5											
300 В	0,05	0,04	0,04	0,02	0,04	0,04	0,06	0,1														
500 В	0,05	0,04	0,04	0,02	0,05	0,05	0,06	0,1														
1000 В	0,06	0,04	0,04	0,02	0,05	0,05	0,08	0,12														

Примечания: 1. Доверительные границы относительных погрешностей для уровней напряжения и частот, находящихся внутри указанных диапазонов, определяются линейной интерполяцией. 2. Если в качестве рабочих эталонов применяются средства измерений утверждённых типов, для которых нормируются пределы допускаемых относительных погрешностей, то для перехода к доверительным границам относительной погрешности следует предел допускаемой погрешности средства измерений умножить на коэффициент 0,95 для доверительной вероятности 0,95. Поверку таких средств измерений следует проводить в соответствии с их методикой поверки.

Приложение Г

Доверительные границы относительных погрешностей для РЭ 3-го разряда

Таблица Г1 – Доверительные границы относительных погрешностей для РЭ 3-го разряда (калибраторов, поверочных установок) при доверительной вероятности $P = 0,95$ и при 4 независимых измерениях

Номинальное значение напряжения	Доверительные границы относительных погрешностей, %, в зависимости от значений напряжения и частоты																															
	св. 0,1 до 10 Гц вкл.	20 Гц	40 Гц – 100 Гц	1 кГц	10 кГц	20 кГц	50 кГц	100 кГц	300 кГц	500 кГц	1 МГц	10 МГц	30 МГц	50 МГц	100 МГц	200 МГц	400 МГц	600 МГц	800 МГц	1000 МГц	1500 МГц	2000 МГц										
3 мкВ	8	8	8	8	8	8	8	8	12	12	12	12	12	12	12																	
30 мкВ	5	5	5	5	5	5	5	5	10	10	10	10	10	10	10																	
300 мкВ	5	5	5	5	5	5	5	5	10	10	10	10	10	10	10																	
от 0,001 В до 0,003 В вкл.	1,2	0,8	0,8	0,6	0,6	0,6	1,8	1,8	2	3	6	6	6	6	8	12	16	20	24	28	32	40										
0,01 В	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	2	2	2,4	5	5	5	8,5	10	16	16	20	25	30	40										
0,03 В	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	2	2	2	5	5	5	6	10	16	16	20	25	30	40										
0,1 В	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	1,8	1,8	1,8	2,0	2,0	3,5	3,5	4	5	6	6	8	16	24										
св. 0,1 до 0,3 В вкл.	0,5	0,5	0,5	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	1,8	1,8	1,8	2,0	2,0	3,5	3,5	4	5	6	6	8	16	24										
св. 0,3 до 0,5 В вкл.	0,5	0,5	0,5	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	2,5	2,5	3,5	4	4,5	5	6	15	20										
св. 0,5 до 3 В вкл.	0,5	0,5	0,5	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,8	2	2	3	4	5	5	15	20										
св. 3 до 10 В вкл.	0,5	0,5	0,5	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	2	2	2,5	4	4	6	6	18	20										
св. 10 до 30 В вкл.	0,5	0,5	0,5	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	1,3	1,3	1,3																					
50 В	0,5	0,5	0,5	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35																								
100 В	0,5	0,5	0,5	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35																								
300 В	0,5	0,5	0,5	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35																								
500 В	0,5	0,5	0,5	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35																								
1000 В	0,5	0,5	0,5	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35																								

Примечания: 1. Доверительные границы относительных погрешностей для уровней напряжения и частот, находящихся внутри указанных диапазонов, определяются линейной интерполяцией.

2. Если в качестве рабочих эталонов применяются средства измерений утверждённых типов, для которых нормируются пределы допускаемых относительных погрешностей, то для перехода к доверительным границам относительной погрешности следует предел допускаемой погрешности средства измерений умножить на коэффициент 0,95 для доверительной вероятности 0,95. Поверку таких средств измерений следует проводить в соответствии с их методикой поверки.

Приложение Д

Доверительные границы относительных погрешностей для РЭ 3-го разряда

Таблица Д1 – Доверительные границы относительных погрешностей для РЭ 3-го разряда (вольтметров) при доверительной вероятности $P = 0,95$ и при 4 независимых измерениях

Номинальное значение напряжения	Доверительные границы относительных погрешностей, %, в зависимости от значений напряжения и частоты																					
	св. 0,1 до 10 Гц вкл.	20 Гц	40 Гц – 100 Гц	1 кГц	10 кГц	20 кГц	50 кГц	100 кГц	300 кГц	500 кГц	1 МГц	10 МГц	30 МГц	50 МГц	100 МГц	200 МГц	400 МГц	600 МГц	800 МГц	1000 МГц	1500 МГц	2000 МГц
от 0,001 до 0,003 В вкл.	1,8	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,8	1,8	4,5	5	6											
0,01 В	0,8	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,7	0,7	4,5	5	6											
0,03 В	0,3	0,15	0,15	0,15	0,15	0,2	0,7	0,7	4,5	5	6											
0,1 В	0,15	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,7	0,7	4,5	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6	10	16	24
св. 0,1 до 0,3 В вкл.	0,15	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,7	0,7	4,5	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6	10	16	24
св. 0,3 до 0,5 В вкл.	0,15	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,7	0,7	4,5	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6	10	12	18
св. 0,5 до 3 В вкл.	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,7	0,7	4,5	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6	10	12	18
св. 3 до 10 В вкл.	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,7	0,7	4,5	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6	10	12	20
св. 10 до 30 В вкл.	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,7	0,7	4,5	5	6	6	6									
50 В	0,15	0,1	0,1	0,1	0,15	0,2	0,7	0,7	4,5	5	6											
100 В	0,15	0,1	0,1	0,1	0,15	0,2	0,7	0,7	4,5	5	6											
300 В	0,15	0,1	0,1	0,1	0,15	0,2	0,7	0,7														
500 В	0,15	0,1	0,1	0,1	0,15	0,2	0,7	0,7														
1000 В	0,15	0,1	0,1	0,1	0,15	0,2	0,7	0,7														

- Примечания: 1. Доверительные границы относительных погрешностей для уровней напряжения и частот, находящихся внутри указанных диапазонов, определяются линейной интерполяцией.
2. Если в качестве рабочих эталонов применяются средства измерений утверждённых типов, для которых нормируются пределы допускаемых относительных погрешностей, то для перехода к доверительным границам относительной погрешности следует предел допускаемой погрешности средства измерений умножить на коэффициент 0,95 для доверительной вероятности 0,95. Поверку таких средств измерений следует проводить в соответствии с их методикой поверки.