

УТВЕРЖДЕНА
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «25» декабря 2025 г. № 2854

**Государственная поверочная схема для средств измерений
постоянного электрического напряжения в диапазоне от 1 до 500 кВ**

1 Область применения

Настоящая государственная поверочная схема распространяется на средства измерений постоянного электрического напряжения в диапазоне от 1 до 500 кВ положительной и отрицательной полярностей и устанавливает порядок передачи единицы постоянного электрического напряжения – вольта от Государственного первичного специального эталона средствам измерений при помощи вторичных эталонов и рабочих эталонов с указанием показателей точности и методов передачи единицы величины.

Соотношение показателей точности при передаче единицы величины между вышестоящим эталоном и поверяемым эталоном или средством измерений должно быть не более $\frac{1}{2}$ с учетом показателей точности, вносимых методом передачи единицы величины. Допускается проводить передачу единицы величины при помощи эталонов более высокой точности, чем предусмотрено в текстовой и графической частях настоящей поверочной схемы.

Графическая часть государственной поверочной схемы представлена в Приложении А.

2 Государственный первичный специальный эталон

2.1 Государственный первичный специальный эталон (далее – ГПСЭ) состоит из комплекса следующих технических средств:

- источники напряжения постоянного тока;
- высоковольтный дифференциальный блок;
- низковольтный блок;
- эталонный вольтметр;
- высоковольтный измеритель напряжения;
- низковольтная часть;
- эталонный измеритель;
- эталонная плата;
- стенд для автоматизированной калибровки плат высоковольтного дифференциального блока, высоковольтного измерителя напряжения;
- измеритель общего тока;
- система мониторинга условий внешней среды.

2.2 Диапазон значений постоянного электрического напряжения, в котором воспроизводится единица величины, составляет:

от 1 до 500 кВ положительной и отрицательной полярностей.

2.3 ГПСЭ обеспечивает воспроизведение единицы постоянного электрического напряжения при 10-ти независимых измерениях с показателями точности:

1) в диапазоне от 1 до 100 кВ:

- среднее квадратическое отклонение результата измерений $S_o(U)$ в относительных единицах не превышает $1,50 \cdot 10^{-5}$, при 10-ти независимых измерениях;

- стандартная неопределенность, оцененная по типу А, $u_A(U)$ в относительных единицах не превышает $1,50 \cdot 10^{-5}$, при 10-ти независимых измерениях;

- неисключенная систематическая погрешность Θ_o в относительных единицах не превышает $2,0 \cdot 10^{-5}$, при доверительной вероятности $P=0,95$;

- стандартная неопределенность, оцененная по типу В, $u_B(U)$ в относительных единицах не превышает $1,0 \cdot 10^{-5}$;

- расширенная неопределенность $U_{0,95}(U)$ в относительных единицах не превышает $4,0 \cdot 10^{-5}$, при доверительной вероятности $P=0,95$.

2) в диапазоне от 101 до 500 кВ:

- среднее квадратическое отклонение результата измерений $S_o(U)$ в относительных единицах не превышает $2,20 \cdot 10^{-5}$, при 10-ти независимых измерениях;

- стандартная неопределенность, оцененная по типу А, $u_A(U)$ в относительных единицах не превышает $2,20 \cdot 10^{-5}$, при 10-ти независимых измерениях;

- неисключенная систематическая погрешность Θ_o в относительных единицах не превышает $2,30 \cdot 10^{-5}$, при доверительной вероятности $P=0,95$;

- стандартная неопределенность, оцененная по типу В, $u_B(U)$ в относительных единицах не превышает $1,20 \cdot 10^{-5}$;

- расширенная неопределенность $U_{0,95}(U)$ в относительных единицах не превышает $5,0 \cdot 10^{-5}$, при доверительной вероятности $P=0,95$.

2.4 Нестабильность ГПСЭ за год v_o в относительных единицах не превышает $1 \cdot 10^{-5}$.

2.5 ГПСЭ применяют для передачи единицы постоянного электрического напряжения вторичным эталонам и рабочим эталонам методом непосредственного сличения, методом косвенных измерений и методом прямых измерений.

3 Вторичные эталоны

3.1 В качестве вторичных эталонов единицы постоянного электрического напряжения в диапазоне от 1 до 500 кВ применяют высокоточные измерительные системы.

3.2 В качестве эталона сравнения применяют следующий комплекс технических средств:

- транспортируемый высоковольтный дифференциальный блок с диапазоном напряжения постоянного тока от 1 до 100 кВ;

- низковольтный измерительно-стабилизирующий блок;

- цифровой вольтметр.

3.2.1 Эталон сравнения имеет следующие показатели точности:

- среднее квадратическое отклонение результата измерений $S_o(U)$ в относительных единицах не превышает $2,20 \cdot 10^{-5}$, при 10-ти независимых измерениях;

- стандартная неопределенность, оцененная по типу А, $u_A(U)$ в относительных единицах не превышает $2,20 \cdot 10^{-5}$, при 10-ти независимых измерениях;

- неисключенная систематическая погрешность Θ_o в относительных единицах не превышает $2,30 \cdot 10^{-5}$, при доверительной вероятности $P = 0,95$;

- стандартная неопределенность, оцененная по типу В, $u_B(U)$ в относительных единицах не превышает $1,20 \cdot 10^{-5}$;

- расширенная неопределенность $U_{0,95}(U)$ в относительных единицах не превышает $5,0 \cdot 10^{-5}$, при доверительной вероятности $P=0,95$.

- нестабильность эталона сравнения за год ν_o в относительных единицах не превышает $1 \cdot 10^{-5}$.

3.2.2 Эталон сравнения применяют в качестве транспортируемой эталонной установки для проведения международных сличений с эталонами национальных метрологических институтов.

3.3 В качестве вторичного эталона применяют следующий комплекс технических средств:

- высоковольтный дифференциальный блок;
- низковольтный измерительно-стабилизирующий блок;
- цифровой вольтметр.

3.3.1 Вторичный эталон получает единицу величины непосредственно от государственного первичного специального эталона, хранит и передает единицу постоянного электрического напряжения со следующими показателями точности:

- среднее квадратическое отклонение результата измерений $S_o(U)$ в относительных единицах не превышает $6,60 \cdot 10^{-5}$, при 10-ти независимых измерениях;

- стандартная неопределенность, оцененная по типу А, $u_A(U)$ в относительных единицах не превышает $6,60 \cdot 10^{-5}$, при 10-ти независимых измерениях;

- неисключенная систематическая погрешность Θ_o в относительных единицах не превышает $6,75 \cdot 10^{-5}$, при доверительной вероятности $P = 0,95$;

- стандартная неопределенность, оцененная по типу В, $u_B(U)$ в относительных единицах не превышает $3,54 \cdot 10^{-5}$;

- расширенная неопределенность $U_{0,95}(U)$ в относительных единицах не превышает $1,58 \cdot 10^{-4}$, при доверительной вероятности $P=0,95$.

- нестабильность вторичного эталона за год ν_o в относительных единицах не превышает $3 \cdot 10^{-5}$.

3.3.2 Вторичный эталон применяют для передачи единицы величины рабочим эталонам 1-го разряда, 2-го разряда, а также средствам измерений методом непосредственного сличения, методом прямых измерений и методом косвенных измерений.

4 Эталоны, заимствованные из других поверочных схем

4.1 В качестве эталонов, заимствованных из других поверочных схем, применяют:

– вольтметры постоянного тока 2-го разряда с пределами допускаемых относительных погрешностей Δ_o от $0,5 \cdot 10^{-5}$ до $5,0 \cdot 10^{-5}$ по государственной поверочной схеме для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы, утвержденной приказом Росстандарта от 28.07.2023 № 1520;

– вольтметры постоянного тока 3-го разряда с пределами допускаемых относительных погрешностей Δ_o от $0,5 \cdot 10^{-4}$ до $50,0 \cdot 10^{-5}$ по государственной поверочной схеме для средств измерений постоянного электрического напряжения или электродвижущей силы, утвержденной приказом Росстандарта от 28.07.2023 № 1520.

4.2 Эталоны, заимствованные из других поверочных схем, применяются при использовании метода косвенных измерений для передачи единицы величины:

– от ГПСЭ, вторичного эталона, измерительных систем высокого напряжения, киловольтметров, измерителей напряжения, аппаратов и установок испытательных с измерительными функциями делителям напряжения и масштабным преобразователям напряжения;

– от делителей напряжения и масштабных преобразователей напряжения аппаратам и установкам испытательным с измерительными функциями, киловольтметрам, измерителям напряжения и измерительным системам высокого напряжения.

5 Рабочие эталоны

5.1 Рабочие эталоны 1-го разряда

5.1.1 В качестве рабочих эталонов 1-го разряда применяют измерительные системы высокого напряжения, делители напряжения с коэффициентом деления K_d от 1:1 до 1:100000, масштабные преобразователи напряжения с масштабным коэффициентом M_k от 1 до 100000, киловольтметры и измерители напряжения, аппараты и установки испытательные с измерительными функциями (источники напряжения, источники питания, генераторы напряжения и т.п.) с диапазоном напряжений от 1 до 500 кВ.

5.1.2 Доверительные границы относительных погрешностей δ_o рабочих эталонов 1-го разряда, при доверительной вероятности $P = 0,95$ или пределы допускаемой относительной погрешности Δ_o от 0,05 до 0,1 %.

5.1.3 Рабочие эталоны 1-го разряда применяют для поверки рабочих эталонов 2-го разряда и средств измерений методом непосредственного сличения, методом косвенных измерений, методом прямых измерений и методом сличения при помощи компаратора.

5.2 Рабочие эталоны 2-го разряда

5.2.1 В качестве рабочих эталонов 2-го разряда используют измерительные системы высокого напряжения, делители напряжения с

коэффициентом деления K_d от 1:1 до 1:100000, масштабные преобразователи напряжения с масштабным коэффициентом M_k от 1 до 100000, киловольтметры и измерители напряжения, аппараты и установки испытательные с измерительными функциями (источники напряжения, источники питания, генераторы напряжения и т.п.) с диапазоном напряжений от 1 до 500 кВ.

5.2.2 Доверительные границы относительных погрешностей δ_o рабочих эталонов 2-го разряда, при доверительной вероятности $P = 0,95$, или пределы допускаемой относительной погрешности Δ_o от 0,1 до 1,0 %.

5.2.3 Рабочие эталоны 2-го разряда применяют для поверки средств измерений методом непосредственного сличения, методом косвенных измерений, методом прямых измерений и методом сличения при помощи компаратора.

6 Средства измерений

6.1 В качестве средств измерений используют измерительные системы высокого напряжения, делители напряжения с коэффициентом деления K_d от 1:1 до 1:100000, масштабные преобразователи напряжения с масштабным коэффициентом M_k от 1 до 100000, киловольтметры, измерители напряжения, рентгеновские установки, аппараты и установки испытательные с измерительными функциями (источники напряжения, источники питания, генераторы напряжения и т.п.) с диапазоном напряжений от 1 до 500 кВ.

6.2 Пределы допускаемой относительной погрешности Δ_o средств измерений от 0,25 до 10,0 %.