

УТВЕРЖДЕНА
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «09» ноября 2022 г. № 2813

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОВЕРОЧНАЯ СХЕМА ДЛЯ СРЕДСТВ
ИЗМЕРЕНИЙ МОЩНОСТИ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ КОЛЕБАНИЙ
В ДИАПАЗОНЕ ЧАСТОТ от 37,5 до 118,1 ГГц**

1. Область применения

Настоящая государственная поверочная схема распространяется на средства измерений мощности электромагнитных колебаний (далее – мощности) в диапазоне частот от 37,5 до 118,1 ГГц и устанавливает порядок передачи единицы мощности – ватта (Вт) от государственного первичного эталона этим средствам измерений при помощи вторичных (далее – ВЭТ) и рабочих эталонов 1-го разряда (далее – РЭ), средствам измерений (далее – СИ) с указанием погрешностей и основных методов поверки. Графическая часть Государственной поверочной схемы для средств измерений мощности электромагнитных колебаний в диапазоне частот от 37,5 до 118,1 ГГц представлена в приложении А.

2. Нормативные ссылки

В настоящем документе использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ РВ 51914-2002 Государственный военный стандарт Российской Федерации. Элементы соединения СВЧ трактов электронных измерительных приборов. Присоединительные размеры.

3. Эталоны

3.1. Первичный эталон

3.1.1. Государственный первичный эталон состоит из комплекса следующих технических средств:

микрокалориметры и калориметрические преобразователи с сечениями волноводов 5,2 мм × 2,6 мм; 3,6 мм × 1,8 мм; 2,4 мм × 1,2 мм;

набор волноводных эталонных ваттметров поглощаемой мощности и волноводных эталонных ваттметров проходящей мощности с сечениями волноводов 5,2 мм × 2,6 мм; 3,6 мм × 1,8 мм; 2,4 мм × 1,2 мм; WR-22; WR-15; WR-10.

3.1.2. Государственный первичный эталон обеспечивает воспроизведение единицы мощности от $1 \cdot 10^{-3}$ до $1 \cdot 10^{-2}$ Вт в диапазоне частот от 37,5 до 118,1 ГГц.

3.1.3. Государственный первичный эталон обеспечивает воспроизведение единицы мощности с относительным средним квадратическим отклонением результата измерений при десяти независимых измерениях, не превышающим:

$5 \cdot 10^{-4}$ в волноводных трактах с сечениями 5,2×2,6 мм, 3,6×1,8 мм, WR22 и WR15;

$2 \cdot 10^{-3}$ в волноводных трактах с сечениями 2,4×1,2 мм и WR10.

Относительная неисключенная систематическая погрешность не превышает:

$5 \cdot 10^{-3}$ в волноводных трактах с сечениями 5,2×2,6 и 3,6×1,8 мм;

$8 \cdot 10^{-3}$ в волноводных трактах с сечениями WR22 и WR15;

$1,5 \cdot 10^{-2}$ в волноводных трактах с сечениями $2,4 \times 1,2$ мм и WR10.

Нестабильность размера единицы за межаттестационный интервал ν не превышает $2 \cdot 10^{-3}$.

3.1.4. Государственный первичный эталон применяют для передачи единицы мощности методом прямых измерений вторичным эталонам, рабочим эталонам 1-го разряда и средствам измерений. При необходимости расширения динамического диапазона применяются методы косвенных измерений с использованием масштабирующих преобразователей. Реализация косвенных методов передачи конкретизируется в методиках поверки.

3.2. Вторичные эталоны

3.2.1. В качестве ВЭТ единицы мощности применяют ваттметры с диапазоном измерений от $1 \cdot 10^{-3}$ до $1 \cdot 10^{-2}$ Вт. Модуль коэффициента отражения Γ входа ваттметра поглощаемой мощности не более 0,10. Модуль эффективного коэффициента отражения Γ_{Σ} выхода ваттметра проходящей мощности не более 0,03 или не более 0,20 при известных значениях фазы и модуля Γ_{Σ} с доверительными границами при доверительной вероятности 0,95 не более $\pm 0,02$.

3.2.2. Доверительные границы $\Delta(P)$ суммарной относительной погрешности при доверительной вероятности 0,95 от $\pm 1 \cdot 10^{-2}$ до $\pm 2 \cdot 10^{-2}$ или:

суммарное среднее квадратическое отклонение результатов измерений S_{Σ} не превышает $2 \cdot 10^{-3}$;

доверительные границы относительной неисключенной систематической погрешности $\Theta(P)$ при доверительной вероятности 0,95 не превышают $1,2 \cdot 10^{-2}$;

нестабильность размера единицы за межаттестационный интервал ν не превышает $5 \cdot 10^{-3}$.

3.2.3. ВЭТ применяют для передачи единицы мощности РЭ методом прямых измерений.

3.2.4. Соотношение пределов допускаемых относительных погрешностей ВЭТ и РЭ 1-го разряда должно быть не более 1:2.

4. Рабочие эталоны 1-го разряда

4.1. В качестве РЭ используют:

ваттметры поглощаемой мощности с диапазоном измерений от $1 \cdot 10^{-5}$ до $1 \cdot 10^{-1}$ Вт с модулем коэффициента отражения входа Γ не более 0,2;

ваттметры проходящей мощности и калибраторы с диапазоном измерений от $1 \cdot 10^{-5}$ до $1 \cdot 10^{-1}$ Вт с модулем эффективного коэффициента отражения выхода Γ_{Σ} не более 0,05 или не более 0,30 при известных значениях фазы и модуля Γ_{Σ} с доверительными границами при доверительной вероятности 0,95 не более $\pm 0,03$;

измерительные приемники с диапазоном измерений от $1 \cdot 10^{-13}$ до $1 \cdot 10^{-1}$ Вт с модулем Γ не более 0,2.

4.2. Доверительные границы δ_0 относительных погрешностей измерений при доверительной вероятности 0,95 от $\pm 2,0 \cdot 10^{-2}$ до $\pm 8,0 \cdot 10^{-2}$ для ваттметров и калибраторов мощности и от $\pm 0,2$ до $\pm 1,5$ дБ для приемников измерительных.

4.3. Ваттметры и калибраторы мощности применяют для передачи единицы мощности СИ методами прямых измерений и непосредственного сличения.

4.4. Измерительные приемники применяют для передачи единицы мощности СИ методами прямых измерений или сличением при помощи компаратора, в качестве которого применяется источник СВЧ сигналов с кратковременной относительной нестабильностью выходного уровня не более 1 % за 5 минут и модулем коэффициента отражения выхода, при котором обеспечивается значение погрешности метода поверки в пределах от 0,1 до 1,0 дБ.

5. Средства измерений

5.1. В качестве СИ мощности используют ваттметры с диапазоном измерений мощности от $1 \cdot 10^{-7}$ до $1 \cdot 10^{-1}$ Вт, анализаторы спектра, измерительные приемники, генераторы сигналов с диапазоном измерений мощности от $1 \cdot 10^{-13}$ до $1 \cdot 10^{-1}$ Вт со стандартизованными по ГОСТ РВ 51914-2002 соединителями.

5.2. Пределы допускаемой относительной погрешности измерений ваттметров от $\pm 4 \cdot 10^{-2}$ до $\pm 25 \cdot 10^{-2}$, анализаторов спектра, измерительных приемников от $\pm 0,4$ до $\pm 5,0$ дБ, генераторов сигналов от $\pm 1,0$ до $\pm 5,0$ дБ.

5.3. Средства измерений могут применяться для передачи единицы мощности. Соотношение пределов допускаемых относительных погрешностей эталонов и поверяемых средств измерений должно быть не более 1:2.