ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 8.562— 2007

Государственная система обеспечения единства измерений

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОВЕРОЧНАЯ СХЕМА ДЛЯ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ МОЩНОСТИ И НАПРЯЖЕНИЯ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА СИНУСОИДАЛЬНЫХ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ КОЛЕБАНИЙ

Издание официальное

БЗ 2—2007/401

Москва
Стандартинформ
2007

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены Федеральным законом от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании», а правила применения национальных стандартов Российской Федерации — ГОСТ Р 1.0—2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Основные положения»

Сведения о стандарте

1 РАЗРАБОТАН Федеральным государственным унитарным предприятием «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (ФГУП «ВНИИФТРИ») Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

2 ВНЕСЕН Управлением метрологии Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 13 июля 2007 г. № 176-ст

4 ВЗАМЕН ГОСТ Р 8.562—96

Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты», а текст изменений и поправок — в ежемесячно издаваемых информационных указателях «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет

© Стандартинформ, 2007

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Первичный эталон 2
4 Вторичные эталоны и эталоны сравнения 2
5 Рабочие эталоны 1-го разряда 3
6 Рабочие эталоны 2-го разряда 4
7 Рабочие средства измерений 5
Приложение А (обязательное) Государственная поверочная схема для средств измерений мощности и напряжения переменного тока синусоидальных электромагнитных колебаний (вкладка)
Приложение Б (справочное) Пояснение терминов, содержащихся в стандарте 6
Библиография 9

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Государственная система обеспечения единства измерений

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОВЕРОЧНАЯ СХЕМА ДЛЯ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ МОЩНОСТИ И НАПРЯЖЕНИЯ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА СИНУСОИДАЛЬНЫХ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ КОЛЕБАНИЙ

State system for ensuring the uniformity of measurements.
State verification schedule for means measuring
the power and voltage of electromagnetic waves

Дата введения — 2008—04—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на государственную поверочную схему [рисунок А.1 (приложение А, вкладка)] для средств измерений (далее — СИ) мощности и напряжения переменного тока синусоидальных электромагнитных колебаний (далее — ЭМК), СИ отношений мощностей и напряжений (далее — ИО) со стандартизованными значениями волновых сопротивлений в диапазоне частот от $3 \cdot 10^7$ до $37{,}5 \cdot 10^9$ Гц, а также в диапазоне от 10 до $3 \cdot 10^7$ Гц, если их верхние рабочие частоты $f > 3 \cdot 10^7$ Гц.

Стандарт устанавливает порядок передачи размеров единиц мощности — ватта (Вт), напряжения — вольта (В), шкал измерений мощности и напряжения и шкалы отношений мощностей и напряжений (далее — шкала отношений) от государственного первичного эталона и эталонов, заимствованных из других поверочных схем, с помощью вторичных эталонов (далее — ВЭТ) и рабочих эталонов (далее — РЭ) рабочим СИ с указанием погрешностей и основных методов поверки.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 8.381—80 Государственная система обеспечения единства измерений. Эталоны. Способы выражения погрешностей

ГОСТ 8.569—2000 Государственная система обеспечения единства измерений. Ваттметры СВЧ малой мощности диапазона частот 0,02 — 178,6 ГГц. Методика поверки и калибровки

ГОСТ 13317—89 (МЭК 169-15—79, МЭК 169-16—82) Элементы соединения СВЧ трактов радиоизмерительных приборов. Присоединительные размеры

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодно издаваемому информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим ежемесячно издаваемым информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный стандарт заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться заменяющим (измененным) стандартом. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

Издание официальное

3 Первичный эталон

3.1 В качестве государственного первичного эталона единицы мощности (далее — государственный первичный эталон) используют государственный эталон ГЭТ 26-94, в состав которого входит комплекс средств измерений:

- наборы волноводных эталонных ваттметров поглощаемой мощности (далее — ВПМ) и волноводных эталонных ваттметров проходящей мощности (далее — ВПРМ) с сечениями волноводов 35 × 15; 23 × 10; 16 × 8; 11 × 5,5; 7,2 × 3,4 мм;

- наборы эталонных коаксиальных ВПМ и ВПРМ с сечением коаксиала 7/3,04 мм;

- вспомогательные и технические средства, средства измерений и обработки результатов измерений.

3.2 Диапазон воспроизводимых значений мощности P составляет от $2 \cdot 10^{-3}$ до $1 \cdot 10^{-2}$ Вт, отношений K — от $2 \cdot 10^{-1}$ до 1.

3.3 Государственный первичный эталон обеспечивает воспроизведение значения мощности со средним квадратическим относительным отклонением S_o результата измерений, не превышающим $2 \cdot 10^{-4}$ при десяти независимых наблюдениях, и со средним квадратическим отклонением $S_{o(K)}$ результата измерений отношений, не превышающим $2 \cdot 10^{-4}$ при десяти независимых наблюдениях. Неисключенная относительная систематическая погрешность θ_o для единицы мощности не превышает $4 \cdot 10^{-3}$. Неисключенная систематическая погрешность $\theta_{o(K)}$ воспроизведения шкалы отношений не превышает $5 \cdot 10^{-4}$. Нестабильность ν_o эталона за год не более $2 \cdot 10^{-3}$. Нестабильность $\nu_{o(K)}$ эталонного ИО за год не более $5 \cdot 10^{-4}$.

3.4 Государственный первичный эталон применяют для передачи размеров:

- единицы и шкалы мощности электромагнитных колебаний и шкалы отношений вторичным и рабочим эталонам непосредственным сличением или сличением с помощью эталонов сравнения (далее — ЭС);

- единицы и шкалы напряжения вторичным эталонам ВЭТ 27 методом косвенных измерений с применением РЭ, заимствованных из государственной поверочной схемы для средств измерений полного сопротивления в коаксиальных волноводах поперечных сечений 16/6,95; 16/4,58; 7/3,04 и 3.5/1,52 мм в диапазоне f от 0,02 до 18,00 ГГц [1] с коэффициентом стоячей волны по напряжению КСВН = 1,4.

3.5 Предел допускаемого значения среднего квадратического отклонения (далее — СКО) суммы относительных случайных и неисключенных систематических погрешностей $S_{\varepsilon\Sigma o}$ метода и средств передачи ЭС и ВЭТ размера единицы и шкалы мощности, определяемый по ГОСТ 8.381, не более $2 \cdot 10^{-3}$ и $4 \cdot 10^{-3}$ соответственно.

3.6 Предел допускаемого значения СКО суммы относительных случайных и неисключенных систематических погрешностей $S_{\varepsilon\Sigma o}$ метода и средств передачи ВЭТ шкалы отношений не более $1 \cdot 10^{-3}$ дБ в диапазоне K от $1 \cdot 10^{-2}$ до 1.

3.7 Предел допускаемого значения СКО суммы относительных случайных и неисключенных систематических погрешностей $S_{\varepsilon\Sigma o}$ метода и средств передачи ВЭТ 27 единицы и шкалы напряжений от $0{,}2 \cdot 10^{-2}$ до $2 \cdot 10^{-2}$.

4 Вторичные эталоны и эталоны сравнения

4.1 В качестве ВЭТ единицы мощности применяют ВПМ и ВПРМ в диапазоне измерений от $1 \cdot 10^{-3}$ до $1 \cdot 10^{-2}$ Вт. Модуль коэффициента отражения Γ входа ВПМ не более 0,10. Модуль эффективного коэффициента отражения $\Gamma'_э$ выхода ВПРМ не более 0,03.

4.1.1 Предел допускаемых значений доверительных границ относительных погрешностей $t_\Sigma S_{\Sigma o}$ (определяемых по ГОСТ 8.381) результата измерений мощности ВЭТ при доверительной вероятности 0,95 не более:

$1{,}2 \cdot 10^{-2}$ для ВПМ;

$1{,}0 \cdot 10^{-2}$ для ВПРМ.

4.1.2 Предел допускаемой нестабильности ν_o ВЭТ единицы мощности не более $3 \cdot 10^{-3}$ за год.

4.1.3 Вторичные эталоны применяют для поверки (градуировки) РЭ 1-го разряда непосредственным сличением на частотах по ГОСТ 8.569.

4.1.4 При воспроизведении и передаче размеров единицы и шкалы измерений мощности при произвольных частотах пользуются интерполяцией значений частотных коэффициентов эталонных ваттметров на ближайших частотах по ГОСТ 8.569, указанных в свидетельствах о поверке. Закон (формулы)

интерполяции и погрешности значений, получаемых интерполяцией, должны быть указаны в эксплуатационных документах на ВЭТ.

4.2 В качестве ЭС единицы мощности применяют ВПМ и ВПРМ в диапазоне измерений от $2 \cdot 10^{-3}$ до $1 \cdot 10^{-2}$ Вт. Модуль Γ входа ВПМ не более 0,03. Модуль $\Gamma_э$ выхода ВПРМ не более 0,03.

4.2.1 Предел допускаемого значения среднего квадратического отклонения $S_{\varepsilon\Sigma_0}$ суммы относительных неисключенных систематических и случайных погрешностей метода передачи размера единицы с помощью ЭС не более $2 \cdot 10^{-3}$.

4.2.2 Предел допускаемой нестабильности ЭС ν_0 не более $2 \cdot 10^{-3}$ за 3 мес.

4.2.3 ЭС применяют для международных сличений и сличений ВЭТ с государственным первичным эталоном на частотах по ГОСТ 8.569.

4.3 В качестве вторичных эталонов шкалы отношений *K* мощности и напряжений используют термисторные и термоэлектрические ИО поглощаемой и проходящей мощности, преобразователи масштабные фиксированные (далее — ПМФ) и переменные (далее — ПМП) с диапазоном *K* от 0 до 20 дБ. Модули Γ входа и выхода ИО, ПМФ и изменений коэффициента отражения у ПМП не более 0,03.

4.3.1 Предел допускаемых значений доверительных границ $t_\Sigma S_{\Sigma_0}$ относительных погрешностей при доверительной вероятности 0,95 результата измерений ВЭТ шкалы отношений не более $8 \cdot 10^{-3}$ дБ при частотах *f* от 0,03 до 37,50 ГГц.

4.3.2 Предел допускаемой нестабильности ВЭТ шкалы отношений за год $\nu_{0(K)}$ не более $2 \cdot 10^{-3}$ дБ.

4.3.3 ВЭТ шкалы отношений применяют для поверки (градуировки) РЭ отношений мощностей и отношений напряжений 1-го и 2-го разрядов непосредственным сличением или методом прямых измерений.

4.4 В качестве ВЭТ напряжения в коаксиальных трактах в диапазоне $0{,}03 \le f \le 18{,}00$ ГГц используют термоэлектрические измерители для диапазона от 0,3 до 3 В. Модуль Γ входа первичного преобразователя не более:

0,02 в диапазоне $0{,}03 \le f \le 1{,}50$ ГГц;

0,04 в диапазоне $1{,}50 < f \le 4{,}00$ ГГц;

0,06 в диапазоне $4{,}00 < f \le 12{,}00$ ГГц;

0,08 в диапазоне $12{,}00 < f \le 18{,}00$ ГГц.

4.4.1 Предел допускаемых значений доверительных границ $t_\Sigma S_{\Sigma_0}$ относительных погрешностей результата измерений напряжения вторичными эталонами при доверительной вероятности 0,95 не более:

0,2 % — 1,2 % в диапазоне $0{,}03 \le f \le 1{,}50$ ГГц;

1,0 % — 2,0 % в диапазоне $1{,}50 < f \le 4{,}00$ ГГц;

2,0 % — 3,0 % в диапазоне $4{,}00 < f \le 12{,}00$ ГГц;

3,0 % — 4,0 % в диапазоне $12{,}00 < f \le 18{,}00$ ГГц.

4.4.2 Предел допускаемой нестабильности ВЭТ напряжения ν_0 не более:

1,0 % в диапазоне $0{,}03 \le f \le 1{,}50$ ГГц;

2,0 % в диапазоне $1{,}50 < f \le 18{,}00$ ГГц.

4.4.3 ВЭТ единицы напряжения применяют для поверки РЭ 1-го разряда:

- коаксиальных калибраторов напряжения и проходных вольтметров падающей волны методом прямых измерений;

- широкополосных высокоомных вольтметров непосредственным сличением с помощью тройникового перехода, для которого размер единицы на выходе, обращенном к пробнику высокоомного вольтметра, устанавливают сличением с государственным специальным эталоном единицы электрического напряжения ГЭТ 27.

5 Рабочие эталоны 1-го разряда

5.1 В качестве РЭ мощности 1-го разряда используют ВПМ и ВПРМ в диапазоне от $1 \cdot 10^{-3}$ до $1 \cdot 10^{-2}$ Вт с модулем Γ не более 0,10 для ВПМ и модулем $\Gamma_э$ не более 0,03 для ВПРМ.

5.1.1 Предел допускаемых значений доверительных границ относительных погрешностей результатов измерений с учетом их нестабильности при доверительной вероятности 0,95 не более $1{,}5 \cdot 10^{-2}$ для ВПМ и не более $2{,}5 \cdot 10^{-2}$ для ВПРМ.

5.1.2 РЭ мощности 1-го разряда применяют для поверки РЭ 2-го разряда и рабочих СИ непосредственным сличением. Поверку в диапазоне значений менее $1 \cdot 10^{-3}$ и более $1 \cdot 10^{-2}$ Вт проводят с использованием ПМФ, метрологические характеристики которых указаны в настоящей поверочной схеме (приложение А).

Приложение А
(обязательное)

Государственная поверочная схема для средств измерений мощности и напряжения переменного тока синусоидальных электромагнитных колебаний

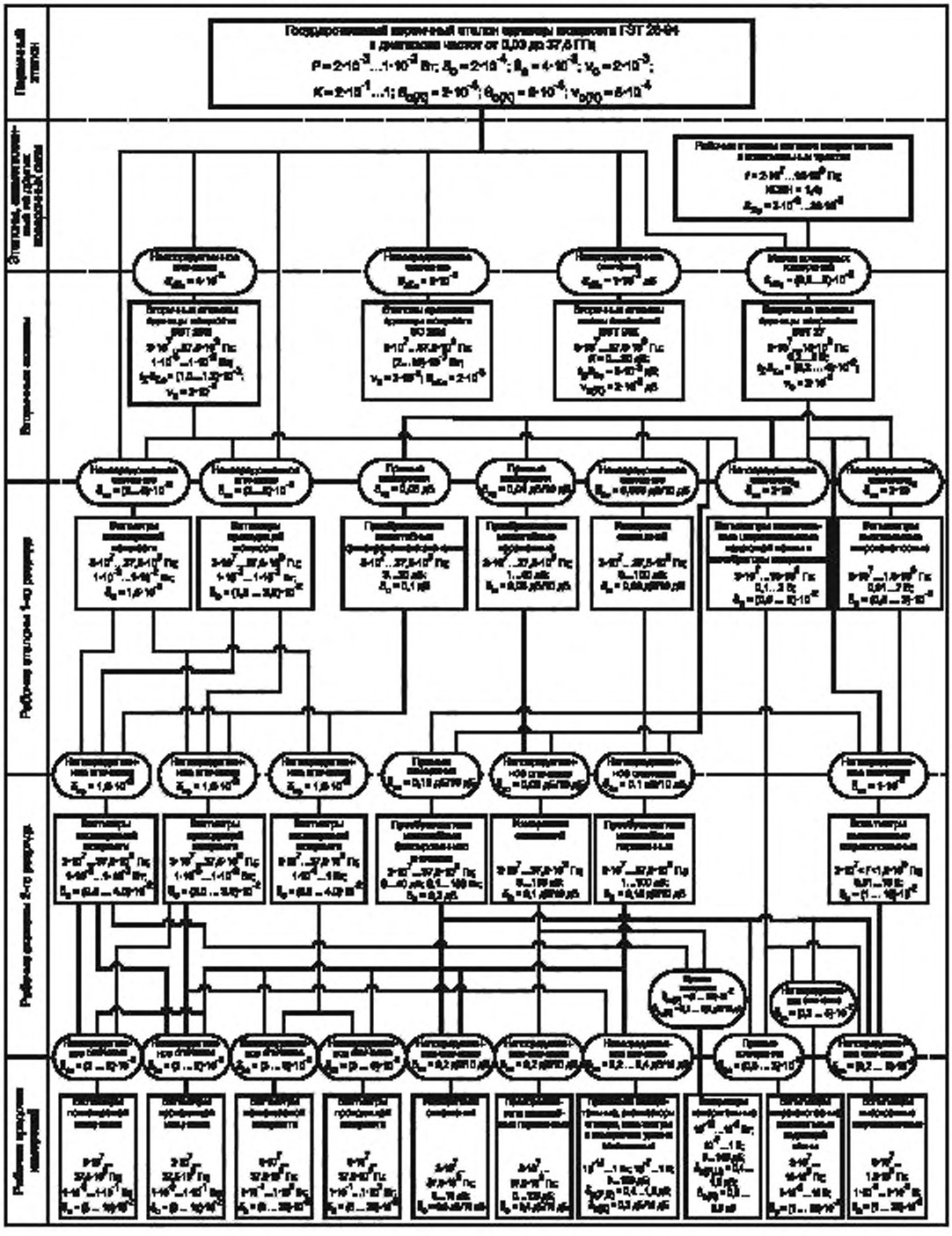


Рисунок А.1

Примечание – δ_0 – предел допускаемых значений доверительных границ относительных погрешностей СИ при доверительной вероятности 0,95; $\delta_{0\Pi}$ – предел допускаемых значений доверительных границ относительных погрешностей методов поверки при доверительной вероятности 0,95.

5.2 В качестве РЭ отношений 1-го разряда используют ИО, ПМФ и ПМП с диапазоном значений и пределами допускаемых доверительных границ относительных погрешностей результатов измерений при доверительной вероятности 0,95 не более:

0,1 дБ для ПМФ в диапазоне от 3 до 30 дБ;

0,005 дБ/1 дБ для ПМП в диапазоне от 1 до 40 дБ;

0,002 дБ/1 дБ для ИО в диапазоне от 0 до 100 дБ при $f \le 18$ ГГц;

0,003 дБ/1 дБ для ИО при $18 < f \le 37{,}5$ ГГц.

Модули Γ входов и выходов ПМФ и ИО не более 0,06. Изменения модулей Γ входов и выходов ПМП не более 0,03.

5.2.1 РЭ отношений 1-го разряда применяют для поверки РЭ отношений 2-го разряда методом прямых измерений или непосредственным сличением.

5.3 В качестве РЭ единицы напряжений 1-го разряда используют:

- калибраторы напряжения коаксиальные (далее — КНК) и проходные вольтметры падающей волны с коаксиальным выходом (далее — ВШК) в диапазоне частот от $3 \cdot 10^7$ до $18 \cdot 10^9$ Гц и в диапазоне напряжений от $1 \cdot 10^{-1}$ до 3 В;

- вольтметры широколосные высокоомные (далее — ВШВ) в диапазоне частот от $3 \cdot 10^7$ до $1{,}5 \cdot 10^9$ Гц и в диапазоне напряжений от $1 \cdot 10^{-2}$ до 7 В.

5.3.1 Пределы допускаемых значений доверительных границ относительных погрешностей результатов измерений при доверительной вероятности 0,95 в зависимости от частоты:

от $0{,}5 \cdot 10^{-2}$ до $5 \cdot 10^{-2}$ для ВШК;

от $0{,}5 \cdot 10^{-2}$ до $3 \cdot 10^{-2}$ для ВШВ.

6 Рабочие эталоны 2-го разряда

6.1 В качестве РЭ мощности 2-го разряда используют ВПМ в диапазоне от $1 \cdot 10^{-5}$ до 1 Вт и ВПРМ в диапазоне от $1 \cdot 10^{-5}$ до $1 \cdot 10^{-2}$ Вт с модулем Γ не более 0,13 для ВПМ и модулем $\Gamma_э$ не более 0,05 для ВПРМ.

6.1.1 Предел допускаемых значений доверительных границ относительных погрешностей результата измерений с учетом их нестабильности при доверительной вероятности 0,95 не более $4 \cdot 10^{-2}$ для ВПМ и не более $3 \cdot 10^{-2}$ для ВПРМ.

6.1.2 РЭ мощности 2-го разряда применяют для поверки рабочих СИ непосредственными сличениями. Поверку в диапазоне менее $1 \cdot 10^{-5}$ и более 1 Вт проводят с использованием ПМФ 2-го разряда, метрологические характеристики которых указаны в настоящей схеме.

6.1.3 При необходимости передачи размера единицы при произвольных частотах пользуются интерполяцией значений частотных коэффициентов на ближайших частотах по ГОСТ 8.569, указанных в свидетельствах о поверке РЭ. Закон (формулы) интерполяции и погрешности значений, получаемых интерполяцией, должны быть указаны в свидетельствах о поверке РЭ.

6.2 В качестве РЭ отношений 2-го разряда используют ИО, ПМФ и ПМП с диапазоном значений и пределами допускаемых доверительных границ относительных погрешностей результатов измерений при доверительной вероятности 0,95:

0,20 дБ для ПМФ в диапазоне от 3 до 40 дБ;

0,15 дБ/10 дБ для ПМП в диапазоне от 1 до 100 дБ;

0,10 дБ/10 дБ для ИО в диапазоне от 0 до 100 дБ.

Модули Γ входов и выходов ПМФ и ИО не более 0,10. Изменения модулей Γ входов и выходов ПМП не более 0,06.

6.2.1 РЭ отношений 2-го разряда применяют при поверке рабочих СИ мощности, напряжения и отношений непосредственным сличением.

6.3 В качестве РЭ единицы напряжений 2-го разряда используют ВШВ в диапазоне частот от $3 \cdot 10^7$ до $1{,}5 \cdot 10^9$ Гц и в диапазоне напряжений от $1 \cdot 10^{-2}$ до 10 В.

6.3.1 Пределы допускаемых значений доверительных границ относительных погрешностей результатов измерений при доверительной вероятности 0,95 в зависимости от частоты и напряжения от $1 \cdot 10^{-2}$ до $1 \cdot 10^{-1}$.

6.3.2 РЭ единицы напряжений 2-го разряда применяют для поверки рабочих СИ непосредственным сличением при доверительных границах относительной погрешности метода передачи размера единицы от $1 \cdot 10^{-3}$ до $3 \cdot 10^{-2}$.

7 Рабочие средства измерений

7.1 В качестве рабочих СИ мощности электромагнитных колебаний, напряжений переменного тока и отношений используют СИ:

- со стандартизованными по ГОСТ 13317 соединителями;
- с симметричными соединителями для двухпроводных линий;
- с нестандартизованными входными сопротивлениями с высокоомными пробниками.

7.1.1 ВПМ и ВПРМ и (или) их первичные измерительные преобразователи среднего значения мощности непрерывных и модулированных колебаний малого уровня с нормированными погрешностями измерений мощности и значений калибровочных коэффициентов.

7.1.2 ВПМ и ВПРМ среднего значения непрерывных и модулированных колебаний средних и больших уровней.

7.1.3 Измерительные приемники, анализаторы спектра, вольтметры и селективные измерители уровня, широкополосные проходные вольтметры, измерители амплитудно-частотных характеристик, осциллографы с нормируемыми погрешностями измерений мощности и (или) напряжения и (или) отношения мощностей и напряжений.

7.1.4 Измерители отношения мощностей и (или) напряжений с нормируемыми погрешностями измерений отношения мощностей и напряжений, включая измерители отношения мощностей и напряжений многоканальных ваттметров и осциллографов, панорамных измерителей коэффициентов передачи и отражения, измерителей амплитудно-частотных характеристик, широкополосных коаксиальных вольтметров.

7.1.5 Масштабные преобразователи мощности и напряжения, включая делители мощности и напряжения, измерительные усилители, аттенюаторы с нормируемыми погрешностями значений масштабных коэффициентов преобразования.

7.1.6 Измерительные генераторы синусоидальных напряжений переменного тока и мощности электромагнитных колебаний с нормируемыми погрешностями установки выходной мощности и (или) напряжения и (или) их отношений.

7.1.7 Широкополосные высокоомные вольтметры с нестандартизованным входным сопротивлением.

7.2 Отношение пределов допускаемых погрешностей рабочих СИ и рабочих эталонов не должно быть менее двух при отношении случайных погрешностей не менее трех.

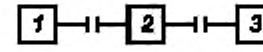
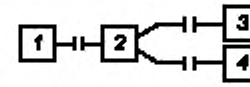
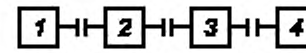
Приложение Б
(справочное)

Пояснение терминов, содержащихся в стандарте

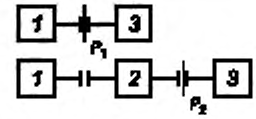
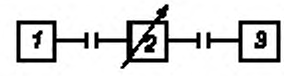
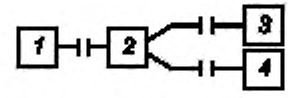
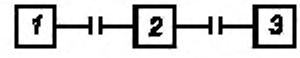
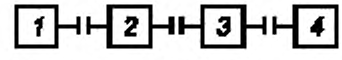
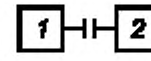
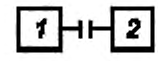
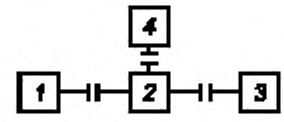
Б.1 Использованные в настоящем стандарте определения терминов соответствуют рекомендациям по метрологии [2].

Б.2 Пояснения терминов, специфических для системы обеспечения единства измерений мощности СВЧ, напряжения, отношений мощностей и напряжений, приведены в таблице Б.1.

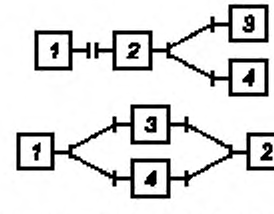
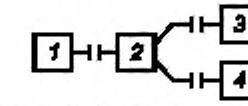
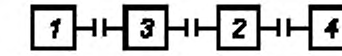
Таблица Б.1

Термин	Пояснение термина	Примечание, схема измерения
Шкала измерений мощности	Совокупность значений мощности электромагнитного излучения в диапазоне значений мощности и в диапазоне частот, установленных настоящим стандартом	Шкала измерений мощности является двухмерной шкалой отношений: - одно измерение — значение мощности, - второе измерение — значение частоты
Шкалы отношений мощностей, отношений напряжений	Совокупность значений безразмерных отношений мощностей K_P в диапазоне значений $0 \le K_P \le 1$ и отношений напряжений K_U в диапазоне значений $0 \le K_U \le 1$	Шкалы измерений отношений мощностей и напряжений являются двухмерными абсолютными шкалами: - одно измерение — значение отношений, - второе измерение — значение частоты
Воспроизведение единицы мощности СВЧ исходным эталоном	Измерение мощности идеально стабильного неотражающего генератора с помощью эталонного ВПМ	Измеряют мощность, поглощенную эталонным ВПМ
Воспроизведение шкалы отношений мощностей и отношений напряжений	Измерение отношений мощностей K с помощью эталонного ваттметра	Эталонами воспроизводятся различные диапазоны K, увеличивающиеся с понижением разряда эталонов
Воспроизведение единицы напряжения в стандартизованном коаксиальном тракте вторичным эталоном	Измерение напряжения в коаксиальных трактах в установленной определенной плоскости методом косвенных измерений с использованием эталонов мощности и полного сопротивления	Напряжение измеряют оконечным вольтметром — двухполюсником на основе соотношения $U = \sqrt{P \frac{\lvert\dot{Z}\rvert^2}{Re\dot{Z}}}$, где $Re\dot{Z}$ — реальная (активная) часть модуля полного сопротивления $\dot{Z}$
Непосредственное сличение ВПМ и ВПРМ (без расширения диапазона значений)	Одновременное измерение значений мощности в одной и той же плоскости поперечного сечения передающего тракта сличаемыми ваттметрами	 *1* — генератор; *2* — ВПРМ; *3* — ВПМ
Непосредственное сличение ВПМ (с расширением диапазона значений)	Одновременное измерение значений мощности сличаемыми ВПМ на выходах делителя мощности с известным коэффициентом масштабного преобразования	 *1* — генератор; *2* — делитель мощности; *3*, *4* — сличаемые ВПМ
Непосредственное сличение ВПМ и ВПРМ (с расширением диапазона значений)	Одновременное измерение значений мощности с использованием ПМФ (калиброванного аттенюатора)	 *1* — генератор; *2* — ВПРМ; *3* — ПМФ (аттенюатор); *4* — ВПМ

Продолжение таблицы Б.1

Термин	Пояснение термина	Примечание, схема измерения
Прямые измерения коэффициента масштабного преобразования ПМФ (коэффициента передачи $K_{ПМ}$)	Измерение с помощью ВПМ отношения мощностей на выходе идеально стабильного генератора при отсутствии (P_1) и при наличии (P_2) между ними ПМФ (калиброванного аттенюатора)	 *1* — генератор; *2* — ПМФ (аттенюатор); *3* — ВПМ, $K_{ПМ} = P_2/P_1$
Прямые измерения изменения коэффициента масштабного преобразования ПМП (дифференциального затухания переменного аттенюатора)	Измерение отношения мощностей на выходе ПМП (переменного аттенюатора) с помощью ИО при идеально стабильном генераторе	 *1* — генератор; *2* — ПМП; *3* — ИО
Непосредственное сличение двух ИО	Одновременное измерение отношения мощностей двумя сличаемыми ИО поглощаемой мощности с использованием ПМФ (делителя мощности)	 *1* — генератор; *2* — ПМФ (делитель мощности); *3*, *4* — сличаемые ИО
	Одновременное измерение отношения мощностей двумя сличаемыми ИО поглощаемой и проходящей мощности	 *1* — генератор; *2*, *3* — сличаемые ИО
	Одновременное измерение отношения мощностей двумя сличаемыми ИО проходящей мощности	 *1* — генератор; *2*, *3* — сличаемые ИО; *4* — согласованная нагрузка
Прямые измерения мощности (или напряжения) ВПМ (или вольтметром)	—	 *1* — генератор; *2* — ВПМ или вольтметр
Непосредственное сличение вольтметра и калибратора напряжения с коаксиальными входом и выходом	Одновременное измерение напряжения на выходе и входе сличаемых приборов при их непосредственном соединении	 *1* — калибратор напряжения; *2* — вольтметр
Непосредственное сличение поверяемого широкополосного высокоомного вольтметра	Сличение широкополосного вольтметра с пробником с другим вольтметром (высокоомным или коаксиальным) с помощью тройникового соединителя, в который включен пробник высокоомного вольтметра	 *1* — генератор; *2* — тройник; *3*, *4* — сличаемые вольтметры

Окончание таблицы Б.1

Термин	Пояснение термина	Примечание, схема измерения
$\Gamma_Э$ — эффективный коэффициент отражения выхода ВПРМ (коэффициент отражения «эквивалентного генератора»)	Число, определяющее максимальное изменение отношения показаний ВПРМ к мощности, поглощенной нагрузкой на выходе ВПРМ, при произвольном изменении фазы коэффициента отражения нагрузки в интервале ± 180°	$\Gamma_э = \frac{1}{2\lvert\Gamma_н\rvert} \cdot \frac{P_{max} - P_{min}}{P_{max} + P_{min}}$, где P_{max}, P_{min} — максимальные и минимальные показания ВПРМ при неизменной амплитуде напряжения падающей на нагрузку волны; $\Gamma_н$ — коэффициент отражения нагрузки
Сличение с помощью эталона сравнения (ЭС)	Последовательное (поочередное) сличение эталонного и поверяемого ваттметров методом непосредственного сличения с ЭС	 *1* — генератор; *2* — ЭС; *3*, *4* — сличаемые ваттметры
Непосредственное сличение ваттметров СВЧ при расширении диапазона измерений	Непосредственное сличение с применением эталона отношений	 *1* — генератор; *2* — делитель с известным *K*; *3*, *4* — поверяемый и эталонный ВПМ  *1* — генератор, *2* — делитель с известным *K* (аттенюатор) ; *3* — ВПРМ (поверяемый или эталонный); *4* — ВПМ (эталонный или поверяемый)
Метод прямых измерений при поверке ИО как рабочего средства измерений	Измерение поверяемым ИО коэффициента масштабного преобразования *K* рабочего эталона — ПМП и ПМФ	В частном случае — определение линейности ИО

Библиография

[1] МИ 1700—87 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений полного сопротивления в коаксиальных волноводах поперечного сечения 16/6,95; 16/4,58; 7/3,04 и 3,5/1,52 мм в диапазоне частот 0,02...18,00 ГГц

[2] РМГ 29—99 Государственная система обеспечения единства измерений. Метрология. Основные термины и определения

УДК 537.311.3:006.354 ОКС 17.020 Т84 ОКСТУ 0008

Ключевые слова: поверочная схема, эталоны, средства измерений, мощность СВЧ, напряжение ВЧ, отношение мощностей СВЧ, отношение напряжений СВЧ

Редактор *Л.В. Афанасенко*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *М.И. Першина*
Компьютерная верстка *А.Н. Золотаревой*

Сдано в набор 02.08.2007. Подписано в печать 23.08.2007. Формат 60 × 84 1/8. Бумага офсетная. Гарнитура Ариал.
Печать офсетная. Усл. печ. л. 1,86 + вкл. усл. печ. л. 0,12. Уч.-изд. л. 1,20 + вкл. уч.-изд. л. 0,15 . Тираж 334 экз. Зак. 664.

ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.
gost.e-ecolog.ru
›@gostinfo.ru
Набрано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» на ПЭВМ.
Отпечатано в филиале ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» — тип. «Московский печатник», 105062 Москва, Лялин пер., 6.

Приложение А
(обязательное)

Государственная поверочная схема для средств измерений мощности и напряжения переменного тока синусоидальных электромагнитных колебаний

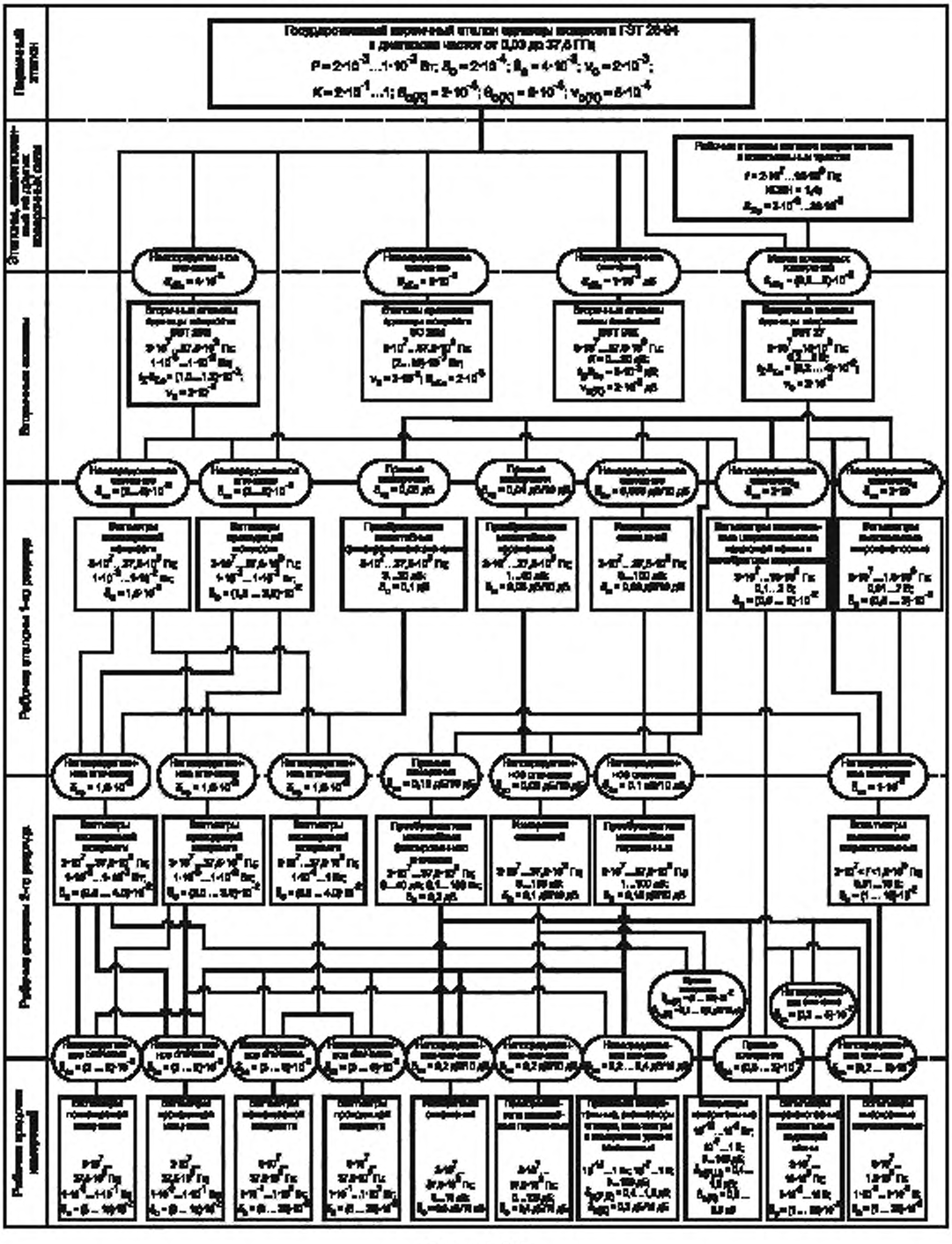


Рисунок А.1

Примечания: δ_0 – предел допускаемых значений доверительных границ относительных погрешностей СИ при доверительной вероятности 0,95; $\delta_{0\Pi}$ – предел допускаемых значений доверительных границ относительных погрешностей методов поверки при доверительной вероятности 0,95.

gost.e-ecolog.ru