ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 8.711— 2013

Государственная система обеспечения единства измерений

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОВЕРОЧНАЯ СХЕМА ДЛЯ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ КОМПЛЕКСНОЙ ДИЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ПРОНИЦАЕМОСТИ В ДИАПАЗОНЕ ЧАСТОТ ОТ 1 ДО 178,4 ГГц

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2015

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Восточно-Сибирским филиалом Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (Восточно-Сибирский филиал ФГУП «ВНИИФТРИ»)

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 22 ноября 2013 г. № 2098-ст

4 ВЗАМЕН ГОСТ Р 8.711-2010

Правила применения настоящего стандарта установлены в ГОСТ Р 1.0—2012 (Раздел 8). Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «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 (gost.ru)

© Стандартинформ, 2015

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

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Государственная система обеспечения единства измерений

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОВЕРОЧНАЯ СХЕМА ДЛЯ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ КОМПЛЕКСНОЙ ДИЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ПРОНИЦАЕМОСТИ В ДИАПАЗОНЕ ЧАСТОТ ОТ 1 ДО 178,4 ГГц

State system for ensuring the uniformity of measurements
State verification schedule for measuring instruments of complex dielectric permittivity in range of frequencies from 1 to 178,4 GHz

Дата введения — 2014–07–01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на государственную поверочную схему для средств измерений комплексной диэлектрической проницаемости в диапазоне частот от 1 до 178,4 ГГц (Приложение А, Рисунок А.1) и устанавливает назначение государственного первичного эталона единиц комплексной диэлектрической проницаемости (далее — государственный первичный эталон), комплекс основных средств измерений, входящих в его состав, основные метрологические характеристики и порядок передачи единиц: относительной диэлектрической проницаемости и тангенса угла диэлектрических потерь от государственного первичного эталона с помощью рабочих эталонов рабочим средствам измерений с указанием погрешностей и основных методов поверки (калибровки).

2 Термины и определения

В настоящем стандарте применяют термины и определения в соответствии с рекомендациями [1].

3 Государственный первичный эталон

Государственный первичный эталон предназначен для воспроизведения и хранения единиц комплексной диэлектрической проницаемости в диапазоне частот от 1 до 178,4 ГГц (далее — относительной диэлектрической проницаемости и тангенса угла диэлектрических потерь) и передачи размера единиц с помощью рабочих эталонов рабочим средствам измерений с целью обеспечения единства измерений в стране.

3.1 В основу измерений относительной диэлектрической проницаемости и тангенса угла диэлектрических потерь должны быть положены единицы, воспроизводимые первичным эталоном.

3.2 Государственный первичный эталон состоит из комплекса следующих средств измерений:

- установки для воспроизведения единиц относительной диэлектрической проницаемости и тангенса угла диэлектрических потерь в диапазоне частот от 1 до 18 ГГц, включающей в себя измеритель модуля коэффициента передачи и отражения и набор измерительных резонаторов;
- установки для воспроизведения единиц относительной диэлектрической проницаемости и тангенса угла диэлектрических потерь в диапазоне частот от 18 до 40 ГГц, включающей в себя измеритель модуля коэффициента передачи и отражения и набор измерительных резонаторов;
- установки для воспроизведения единиц относительной диэлектрической проницаемости и тангенса угла диэлектрических потерь в диапазоне частот от 37,5 до 53,57 ГГц, включающей в себя измеритель модуля коэффициента передачи и отражения, элементы СВЧ тракта, поляризационный аттенюатор, умножитель частоты и набор измерительных резонаторов;
- установки для воспроизведения единиц относительной диэлектрической проницаемости и тангенса угла диэлектрических потерь в диапазоне частот от 53,57 до 78,33 ГГц, включающей в себя измеритель модуля коэффициента передачи и отражения, элементы СВЧ тракта, поляризационный аттенюатор, умножитель частоты и набор измерительных резонаторов;

Издание официальное

- установки для воспроизведения единиц относительной диэлектрической проницаемости и тангенса угла диэлектрических потерь в диапазоне частот от 78,33 до 118,1 ГГц, включающей в себя измеритель модуля коэффициента передачи и отражения, элементы СВЧ тракта, поляризационный аттенюатор, умножитель частоты и открытый резонатор;

- установки для воспроизведения единиц относительной диэлектрической проницаемости и тангенса угла диэлектрических потерь в диапазоне частот от 118,1 до 178,4 ГГц, включающей в себя измеритель модуля коэффициента передачи и отражения, элементы СВЧ тракта, поляризационный аттенюатор, умножитель частоты и открытый резонатор;

- комплекта оборудования для воспроизведения единиц относительной диэлектрической проницаемости и тангенса угла диэлектрических потерь в интервале температур от 77 до 373 К;

- эталонных мер относительной диэлектрической проницаемости и тангенса угла диэлектрических потерь, являющихся возобновляемой частью эталона;

- средств измерений линейных размеров.

3.3 Диапазон значений относительной диэлектрической проницаемости ε, воспроизводимых эталоном в дискретных точках диапазона, составляет от 1,2 до 500 на частотах от 1 до 18 ГГц, от 1,2 до 130 на частотах от 18 до 78,33 ГГц и от 1,2 до 40 на частотах от 78,33 до 178,4 ГГц.

3.4 Диапазон значений тангенса угла диэлектрических потерь $\mathrm{tg}\delta$, воспроизводимых эталоном в дискретных точках диапазона, составляет от $1\cdot10^{-8}$ до $1\cdot10^{-2}$ на частотах от 1 до 18 ГГц, от $1\cdot10^{-5}$ до $5\cdot10^{-3}$ на частотах от 18 до 78,33 ГГц и от $1\cdot10^{-4}$ до $1\cdot10^{-2}$ на частотах от 78,33 до 178,4 ГГц.

3.5 Государственный первичный эталон обеспечивает воспроизведение и передачу единиц:

- относительной диэлектрической проницаемости ε со средним квадратическим отклонением результата измерений S_0 от $5\cdot10^{-5}$ до $1\cdot10^{-3}$ в зависимости от номинального значения единицы и частоты при одиннадцати независимых измерениях; неисключенной систематической погрешностью Θ_0 от $1\cdot10^{-4}$ до $5\cdot10^{-3}$ (при доверительной вероятности $P = 0{,}99$); стандартной неопределённостью, оцениваемой по типу А, от $5\cdot10^{-5}$ до $1\cdot10^{-3}$ в зависимости от номинального значения единицы и частоты при одиннадцати независимых измерениях; стандартной неопределённостью, оцениваемой по типу В, от $4\cdot10^{-5}$ до $2\cdot10^{-3}$;

- тангенса угла диэлектрических потерь $\mathrm{tg}\delta$ со средним квадратическим отклонением результата измерений S_0 от $1\cdot10^{-2}$ до $5\cdot10^{-2}$ в зависимости от номинального значения единицы и диапазона частот при одиннадцати независимых измерениях; неисключенной систематической погрешностью Θ_0 от $1\cdot10^{-2}$ до $3\cdot10^{-1}$ (при доверительной вероятности $P = 0{,}99$); стандартной неопределённостью, оцениваемой по типу А, от $1\cdot10^{-2}$ до $5\cdot10^{-2}$ в зависимости от номинального значения единицы и диапазона частот при одиннадцати независимых измерениях; стандартной неопределённостью, оцениваемой по типу В, от $4\cdot10^{-3}$ до $1\cdot10^{-1}$.

3.6 Для обеспечения воспроизведения единиц относительной диэлектрической проницаемости и тангенса угла диэлектрических потерь с указанной точностью должны быть соблюдены правила содержания и применения эталона, утвержденные в установленном порядке.

Государственный первичный эталон применяют для передачи единиц относительной диэлектрической проницаемости и тангенса угла диэлектрических потерь рабочим эталонам 1-го разряда методом косвенных измерений.

4 Рабочие эталоны

4.1 Рабочие эталоны 1-го разряда

4.1.1 В качестве рабочих эталонов 1-го разряда используют:

- стандартные образцы (меры) комплексной диэлектрической проницаемости в диапазоне частот от 1 до 18 ГГц со значениями относительной диэлектрической проницаемости от 1,2 до 500 и тангенса угла диэлектрических потерь от $1\cdot10^{-5}$ до $1\cdot10^{-2}$;

- стандартные образцы (меры) комплексной диэлектрической проницаемости в диапазоне частот от 18 до 78,33 ГГц со значениями относительной диэлектрической проницаемости от 1,2 до 130 и тангенса угла диэлектрических потерь от $1\cdot10^{-5}$ до $5\cdot10^{-3}$;

- стандартные образцы (меры) комплексной диэлектрической проницаемости в диапазоне частот от 78,33 до 178,4 ГГц со значениями относительной диэлектрической проницаемости от 1,2 до 40 и тангенса угла диэлектрических потерь от $1\cdot10^{-4}$ до $1\cdot10^{-2}$;

- рабочие эталоны комплексной диэлектрической проницаемости тонколистовых материалов в диапазоне частот от 4 до 18 ГГц со значениями относительной диэлектрической проницаемости от 2 до 20 и тангенса угла диэлектрических потерь от $3 \cdot 10^{-5}$ до $1 \cdot 10^{-2}$;

- рабочие эталоны комплексной диэлектрической проницаемости в диапазоне частот от 4 до 18 ГГц при температурах от 77 до 673 К со значениями относительной диэлектрической проницаемости от 2 до 100 и тангенса угла диэлектрических потерь от $1 \cdot 10^{-8}$ до $1 \cdot 10^{-2}$.

4.1.2 Пределы допускаемых относительных погрешностей δ_0 рабочих эталонов 1-го разряда (при доверительной вероятности 0,95) составляют:

- стандартных образцов (мер) комплексной диэлектрической проницаемости от 0,2 % до 2,0 % для относительной диэлектрической проницаемости и от 5 % до 30 % для тангенса угла диэлектрических потерь в диапазоне частот от 1 до 18 ГГц;

- стандартных образцов (мер) комплексной диэлектрической проницаемости от 0,2 % до 2,0 % для относительной диэлектрической проницаемости и от 5 % до 30 % для тангенса угла диэлектрических потерь в диапазоне частот от 18 до 78,33 ГГц;

- стандартных образцов (мер) комплексной диэлектрической проницаемости от 0,2 % до 2,0 % для относительной диэлектрической проницаемости и от 5 % до 40 % для тангенса угла диэлектрических потерь в диапазоне частот от 78,33 до 178,4 ГГц;

- рабочих эталонов комплексной диэлектрической проницаемости тонколистовых материалов от 0,3 % до 2,0 % для относительной диэлектрической проницаемости и от 5 % до 30 % для тангенса угла диэлектрических потерь;

- рабочих эталонов комплексной диэлектрической проницаемости в интервале температур от 77 до 673 К от 0,2 % до 3,0 % для относительной диэлектрической проницаемости и от 5 % до 30 % для тангенса угла диэлектрических потерь.

4.1.3 Рабочие эталоны 1-го разряда применяют для поверки рабочих эталонов 2-го разряда и рабочих средств измерений методами прямых и косвенных измерений.

4.2 Рабочие эталоны 2-го разряда

4.2.1 В качестве рабочих эталонов 2-го разряда используют:

- стандартные образцы (меры) комплексной диэлектрической проницаемости тонколистовых материалов в диапазоне частот от 4 до 18 ГГц со значениями относительной диэлектрической проницаемости от 2 до 20 и тангенса угла диэлектрических потерь от $3 \cdot 10^{-5}$ до $1 \cdot 10^{-2}$;

- стандартные образцы (меры) комплексной диэлектрической проницаемости в диапазоне частот от 4 до 18 ГГц при температурах от 77 до 673 К со значениями относительной диэлектрической проницаемости от 2 до100 и тангенса угла диэлектрических потерь от $1 \cdot 10^{-8}$ до $1 \cdot 10^{-2}$.

4.2.2 Пределы допускаемых относительных погрешностей δ_0 рабочих эталонов 2-го разряда (при доверительной вероятности 0,95) составляют:

- стандартных образцов (мер) комплексной диэлектрической проницаемости тонколистовых материалов от 0,5 % до 5,0 % для относительной диэлектрической проницаемости и от 7 % до 50 % для тангенса угла диэлектрических потерь;

- стандартных образцов (мер) комплексной диэлектрической проницаемости в интервале температур от 77 до 673 К от 0,5 % до 5,0 % для относительной диэлектрической проницаемости и от 7 % до 50 % для тангенса угла диэлектрических потерь.

4.2.3 Рабочие эталоны 2-го разряда применяют для поверки рабочих средств измерений методом косвенных измерений.

5 Рабочие средства измерений

5.1 В качестве рабочих средств измерений в диапазоне частот от 1 до 178,4 ГГц используют измерители (установки) диэлектрических параметров материалов, прямоотсчётные измерители диэлектрических

параметров материалов, в том числе измерители локальных значений диэлектрических параметров материалов, установки для измерения диэлектрических параметров тонколистовых материалов, установки для измерений диэлектрических параметров материалов в интервале температур от 77 до 673 К.

5.2 Пределы допускаемой относительной погрешности рабочих средств измерений составляют от 0,5 % до 15 % для относительной диэлектрической проницаемости и от 10 % до 90 % для тангенса угла диэлектрических потерь.

Библиография

[1] Рекомендации по межгосударственной стандартизации РМГ 29–99 Государственная система обеспечения единства измерений. Метрология. Основные термины и определения.

УДК .14[083.96]:006.354 ОКС 17.220.20

Ключевые слова: государственная поверочная схема, относительная диэлектрическая проницаемость, тангенс угла диэлектрических потерь, государственный первичный эталон, рабочий эталон, стандартные образцы.

Подписано в печать 01.12.2014. Формат 60x84 1/8.
Усл. печ. л. 0,93 + вкл. 0,47 Тираж 46 экз. Зак. 4889.
Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»
123995 Москва, Гранатный пер., 4.

gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

ПриложениеА
(обязательное)

Государственная поверочная схема для средств измерений комплексной диэлектрической проницаемости в диапазоне частот от 1 до 178,4 ГГц

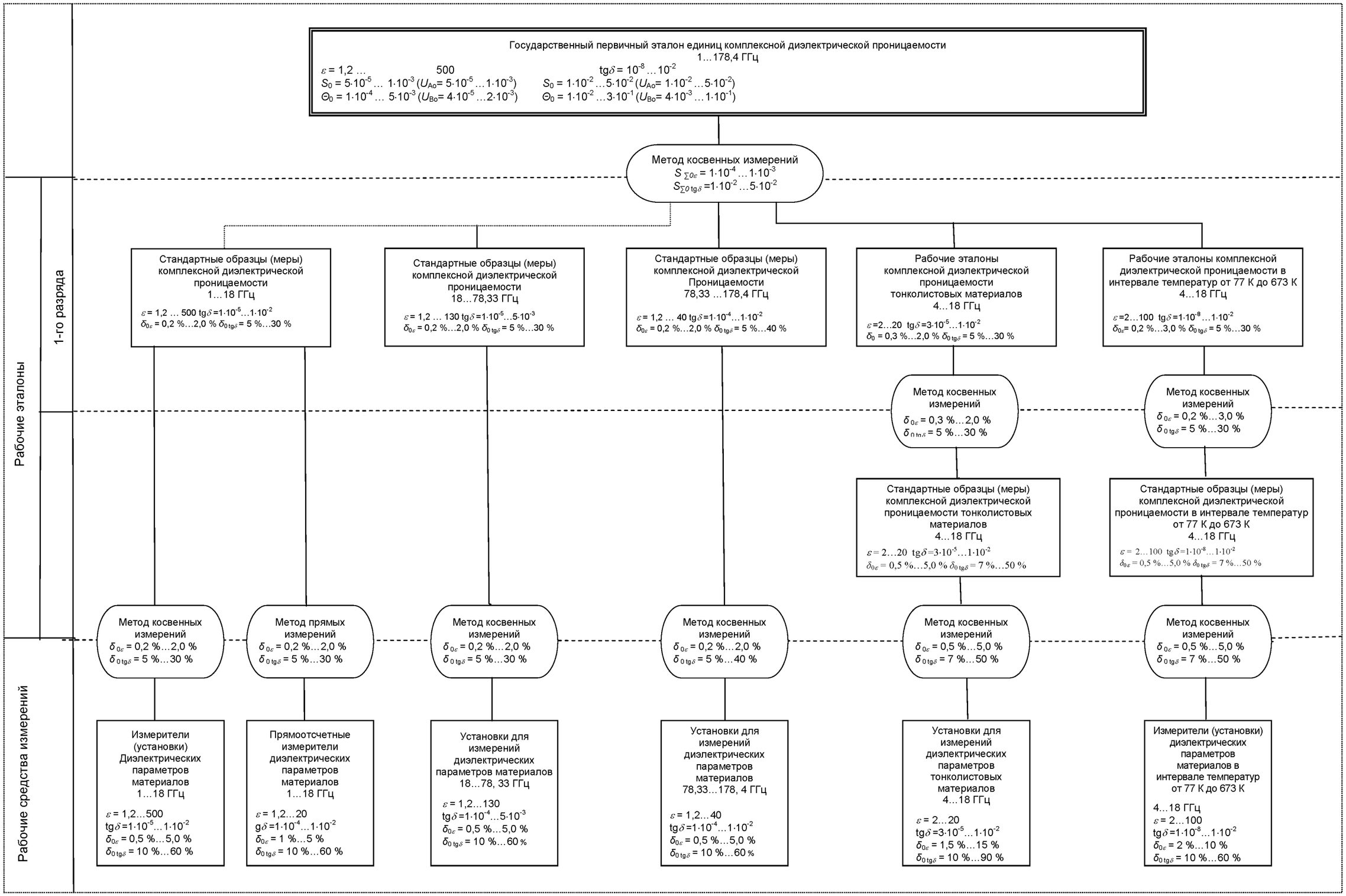


Рисунок А.1

gost.e-ecolog.ru