



МИНИСТЕРСТВО ПРОМЫШЛЕННОСТИ И ТОРГОВЛИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ
(Росстандарт)

П Р И К А З

28 сентября 2018 г.

№ 2087

Москва

Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений напряженностей импульсных электрического и магнитного полей с длительностью фронта импульсов в диапазоне от 10 до 100 пс

В соответствии с Положением об эталонах единиц величин, используемых в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 23 сентября 2010 г. № 734 «Об эталонах единиц величин, используемых в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений», Временным порядком разработки (пересмотра) и утверждения государственных поверочных схем, утвержденным приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 31 августа 2017 г. № 1832, а также на основании Плана разработки (пересмотра) и утверждения государственных поверочных схем на 2018 г., утвержденного приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 декабря 2017 г. № 3021, п р и к а з ы в а ю:

1. Утвердить прилагаемую Государственную поверочную схему для средств измерений напряженностей импульсных электрического и магнитного полей с длительностью фронта импульсов в диапазоне от 10 до 100 пс (далее - ГПС).

2. Установить, что ГПС применяется для Государственного первичного специального эталона единиц напряженностей импульсных электрического и магнитного полей с длительностью фронта импульсов в диапазоне от 10 до 100 пс (ГЭТ 178-2016), средств измерений напряженностей импульсных электрического и магнитного полей в диапазонах от $1,0 \cdot 10^{-2}$ до $2,0 \cdot 10^6$ В/м и от $2,0 \cdot 10^{-4}$ до $2,6 \cdot 10^3$ А/м и вводится в действие с 1 января 2019г.

3. Управлению технического регулирования и стандартизации (Д.А.Тощев) обеспечить прекращение применения в качестве национального стандарта Российской Федерации межгосударственного стандарта

ГОСТ 8.609-2012 «Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений напряженностей импульсных электрического и магнитного полей с длительностью фронта импульсов до 20 пс».

4. ФГУП «ВНИИФТРИ» (С.И.Донченко) внести информацию об утверждении ГПС в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

5. Управлению метрологии (Д.В.Гоголев) обеспечить размещение информации об утверждении ГПС на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в информационно-телекоммуникационной сети Интернет.

6. Контроль за исполнением настоящего приказа оставляю за собой.

Заместитель Руководителя

С.С.Голубев

Подлинник электронного документа, подписанного ЭП,
хранится в системе электронного документооборота
Федеральное агентство по техническому регулированию и
метрологии.

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 00E1036E CDC011E780DAE0071B1B53CD41
Кому выдан: Голубев Сергей Сергеевич
Действителен: с 20.11.2017 до 20.11.2018

УТВЕРЖДЕНА
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «28» сентября 2018 г. № 2087

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОВЕРОЧНАЯ СХЕМА
ДЛЯ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ НАПРЯЖЕННОСТЕЙ
ИМПУЛЬСНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО И МАГНИТНОГО ПОЛЕЙ
С ДЛИТЕЛЬНОСТЬЮ ФРОНТА ИМПУЛЬСОВ В ДИАПАЗОНЕ
от 10 до 100 пс**

1. Область применения

Настоящая государственная поверочная схема распространяется на средства измерений максимальных значений напряженностей импульсных электрического и магнитного полей с длительностью фронта импульсов в диапазоне от 10 до 100 пс и устанавливает порядок передачи единиц напряженностей импульсных электрического – вольт на метр (В/м) и магнитного – ампер на метр (А/м) полей от государственного первичного специального эталона с помощью вторичных эталонов средствам измерений с указанием погрешностей, неопределенностей и основных методов передачи единиц.

Графическая часть средств измерений напряженностей импульсных электрического и магнитного полей с длительностью фронта импульсов в диапазоне от 10 до 100 пс представлена в приложении А.

2. Государственный первичный специальный эталон

2.1 Государственный первичный специальный эталон (далее ГПСЭ) единиц напряженностей импульсных электрического и магнитного полей с длительностью фронта импульсов в диапазоне от 10 до 100 пс включает в себя:

полеобразующую систему;

комплект генераторов перепада импульсов напряжения;

комплект ответвителей для измерений параметров импульсов напряжения в конической полеобразующей системе;

измерительную систему импульсных электромагнитных полей со сверхкороткой длительностью фронта.

2.2 Диапазоны значений напряженностей импульсных электрического и магнитного полей с длительностью фронта импульсов в диапазоне от 10 до 100 пс, воспроизводимых ГПСЭ составляют от $1,0 \cdot 10^{-1}$ до $3,0 \cdot 10$ В/м и от $2,6 \cdot 10^{-4}$ до $7,9 \cdot 10^{-2}$ А/м.

Длительность фронта τ_f воспроизводимых импульсов напряженностей электрического и магнитного полей между уровнями 0,1 и 0,9 от установившегося значения составляет от $10 \cdot 10^{-12}$ до $10 \cdot 10^{-11}$ с.

Максимальная длительность $\tau_{и}$ воспроизводимых импульсов напряженностей электрического и магнитного полей на уровне 0,5 от установившегося значения не более $1 \cdot 10^{-9}$ с.

Частота следования воспроизводимых импульсов от 1 до $1 \cdot 10^4$ Гц и однократный.

2.3 ГПСЭ обеспечивает воспроизведение единиц напряженностей импульсных электрического и магнитного полей с длительностью фронта импульсов в диапазоне от 10 до 100 пс со средним квадратическим отклонением результата измерений S_0 не более 0,2 % при 50 независимых наблюдениях (количество усреднений при каждом наблюдении не менее 100).

Доверительные границы неисключенной систематической погрешности ($P = 0,99$, $k = 1,4$) Θ_{0E} воспроизведения напряженности импульсного электрического поля не более 5,6 % - в течение 150 пс от начала импульса

(уровень 0,5 на фронте импульса) и 2,8 % - в установившемся режиме от 150 пс до 1,0 нс.

Доверительные границы неисключенной систематической погрешности ($P = 0,99$, $k = 1,4$) $\Theta_{\text{оН}}$ воспроизведения напряженности импульсного магнитного поля не превышает 5,6 % - в течение 150 пс от начала импульса (уровень 0,5 на фронте импульса) и 2,8 % - в установившемся режиме от 150 пс до 1,0 нс.

Стандартная неопределенность воспроизведения напряженности импульсного электрического поля:

оцененная по типу А u_A не более 0,2 %;

оцененная по типу В u_B не более 2,4 % - в течение 150 пс от начала импульса (уровень 0,5 на фронте импульса) и 1,2 % - в установившемся режиме от 150 пс до 1,0 нс.

Суммарная стандартная неопределенность воспроизведения напряженности импульсного электрического поля u_C не более 2,4 % - в течение 150 пс от начала импульса (уровень 0,5 на фронте импульса) и 1,2 % - в установившемся режиме от 150 пс до 1,0 нс.

Стандартная неопределенность воспроизведения напряженности импульсного магнитного поля:

оцененная по типу А u_A составляет не более 0,2 %;

оцененная по типу В u_B не более 2,4% - в течение 150 пс от начала импульса (уровень 0,5 на фронте импульса) и 1,2 % - в установившемся режиме от 150 пс до 1,0 нс.

Суммарная стандартная неопределенность u_C воспроизведения напряженности импульсного магнитного поля не более 2,4 % - в течение 150 пс от начала импульса (уровень 0,5 на фронте импульса) и 1,2 % - в установившемся режиме от 150 пс до 1,0 нс.

Расширенная неопределенность $U_{(E,H)}$ воспроизведения единиц в установившемся режиме при доверительной вероятности 0,99 и коэффициенте охвата 3 составляет 3,6 %.

Нестабильность ν ГПСЭ за год составляет $2 \cdot 10^{-4}$.

2.4 Государственный первичный специальный эталон применяют для передачи единиц величин вторичным эталонам и средствам измерений методом прямых измерений и сличением при помощи компаратора. Погрешность передачи единиц δ_o при доверительной вероятности 0,95 ($P=0,95$, $k=1,1$) составляет от $1,0 \cdot 10^{-2}$ до $5,0 \cdot 10^{-2}$, расширенная неопределенность U измерений при передаче единиц ($P=0,95$, $k=2$) составляет от $1,5 \cdot 10^{-2}$ до $4,5 \cdot 10^{-2}$.

3. Вторичные эталоны

3.1 В качестве вторичных (рабочих) эталонов единиц напряженностей импульсных электрического и магнитного полей применяют:

а) вторичные (рабочие) эталоны единицы напряженности импульсного электрического поля на основе измерительных преобразователей, полеобразующей системы и осциллографического регистратора в диапазоне от $1,0 \cdot 10^{-1}$ до $1,0 \cdot 10^6$ В/м с временем нарастания τ_n переходной характеристики от

$1 \cdot 10^{-11}$ до $5 \cdot 10^{-10}$ с между уровнями 0,1 и 0,9 от установившегося значения и длительностью $\tau_{\text{пх}}$ переходной характеристики от $1 \cdot 10^{-11}$ до $5 \cdot 10^{-7}$ с на уровне 0,5 от установившегося значения;

б) вторичные (рабочие) эталоны единиц напряженностей импульсных электрического и магнитного полей на основе вибраторов и возбуждающих генераторов импульсного напряжения в диапазонах от $1,0 \cdot 10^{-2}$ до $1,0 \cdot 10^4$ В/м и от $2,6 \cdot 10^{-4}$ до $2,6 \cdot 10$ А/м с длительностью фронта $\tau_{\text{ф}}$ импульсов от $1 \cdot 10^{-11}$ до $5 \cdot 10^{-10}$ с между уровнями 0,1 и 0,9 от установившегося значения и длительностью $\tau_{\text{и}}$ импульсов $1 \cdot 10^{-11}$ до $1 \cdot 10^{-8}$ с на уровне 0,5 от установившегося значения;

в) вторичные (рабочие) эталоны единиц напряженностей импульсных электрического и магнитного полей на основе ТЕМ-камеры и возбуждающих генераторов импульсного напряжения в диапазонах от 1,0 до $5,0 \cdot 10^5$ В/м и от $2,6 \cdot 10^{-3}$ до $1,3 \cdot 10^3$ А/м с длительностью фронта $\tau_{\text{ф}}$ импульсов от $5 \cdot 10^{-11}$ до $5 \cdot 10^{-10}$ с между уровнями 0,1 и 0,9 от установившегося значения и длительностью $\tau_{\text{и}}$ импульсов от $1 \cdot 10^{-10}$ до $1 \cdot 10^{-5}$ с на уровне 0,5 от установившегося значения;

г) вторичные (рабочие) эталоны единиц напряженностей импульсных электрического и магнитного полей на основе ТЕМ рупоров и возбуждающих генераторов импульсного напряжения в диапазонах от 1,0 до $1,0 \cdot 10^6$ В/м и от $2,6 \cdot 10^{-3}$ до $2,6 \cdot 10^3$ А/м с длительностью фронта $\tau_{\text{ф}}$ импульсов от $1 \cdot 10^{-11}$ до $1 \cdot 10^{-9}$ с между уровнями 0,1 и 0,9 от установившегося значения и длительностью $\tau_{\text{и}}$ импульсов от $1 \cdot 10^{-11}$ до $1 \cdot 10^{-9}$ с на уровне 0,5 от установившегося значения.

3.2 Значения доверительной границы погрешности δ_o воспроизведения единиц при доверительной вероятности 0,95 ($k = 1,1$) составляет от $3,0 \cdot 10^{-2}$ до $8,0 \cdot 10^{-2}$, расширенная неопределенность U измерений при воспроизведении единиц ($P=0,95$, $k=2$) составляет от $3,8 \cdot 10^{-2}$ до $8,5 \cdot 10^{-2}$.

3.3 Вторичные (рабочие) эталоны применяют для передачи единиц величин средствам измерений методом прямых измерений и сличением при помощи компаратора. Погрешность передачи единиц δ_o при доверительной вероятности 0,95 ($k=1,1$) составляет от $1,0 \cdot 10^{-2}$ до $1,0 \cdot 10^{-1}$, расширенная неопределенность U измерений при передаче единиц ($P=0,95$, $k=2$) составляет от $1,0 \cdot 10^{-2}$ до $8,0 \cdot 10^{-2}$.

4. Средства измерений

4.1 В качестве средств измерений применяют:

а) высокоточные измерительные преобразователи напряженности импульсного магнитного поля в диапазоне от $2,0 \cdot 10^{-4}$ до $2,6 \cdot 10^3$ А/м, с коэффициентом преобразования $k_{\text{пр}}$ от $1,0 \cdot 10$ до $5,0 \cdot 10^{-4}$ В·А⁻¹·м, с временем нарастания $\tau_{\text{н}}$ переходной характеристики от $1 \cdot 10^{-11}$ до $5 \cdot 10^{-10}$ с между уровнями 0,1 и 0,9 от установившегося значения и длительностью $\tau_{\text{пх}}$ переходной характеристики от $2 \cdot 10^{-11}$ до $1 \cdot 10^{-7}$ с на уровне 0,5 от установившегося значения;

б) генераторы напряженностей импульсных электрического и магнитного полей в диапазонах от $1,0 \cdot 10^{-1}$ до $1,0 \cdot 10^6$ В/м и от $2,6 \cdot 10^{-4}$ до $2,6 \cdot 10^3$ А/м, с длительностью фронта импульсов от $1 \cdot 10^{-11}$ до $1 \cdot 10^{-9}$ с между уровнями 0,1 и 0,9

от установившегося значения и длительностью $\tau_{и}$ импульсов от $1 \cdot 10^{-11}$ до $1 \cdot 10^{-5}$ с на уровне 0,5 от установившегося значения;

в) измерительные преобразователи напряженности импульсного электрического поля в диапазонах от $1,0 \cdot 10^{-2}$ до $2,0 \cdot 10^6$ В/м, с коэффициентом преобразования $\kappa_{пр}$ от $1,0 \cdot 10$ до $5,0 \cdot 10^{-6}$ В·В⁻¹·м, с временем нарастания $\tau_{н}$ переходной характеристики от $1 \cdot 10^{-11}$ до $5 \cdot 10^{-10}$ с между уровнями 0,1 и 0,9 от установившегося значения и длительностью $\tau_{пх}$ переходной характеристики от $2 \cdot 10^{-11}$ до $3 \cdot 10^{-7}$ с на уровне 0,5 от установившегося значения;

г) измерительные преобразователи напряженности импульсного электрического поля в диапазонах от $1,0 \cdot 10^{-1}$ до $1,0 \cdot 10^5$ В/м, с коэффициентом преобразования $\kappa_{пр}$ от $5,0 \cdot 10^{-2}$ до $1,0 \cdot 10^{-8}$ В·В⁻¹·м, с временем нарастания $\tau_{н}$ переходной характеристики от $1 \cdot 10^{-10}$ до $1 \cdot 10^{-9}$ с между уровнями 0,1 и 0,9 от установившегося значения и длительностью $\tau_{пх}$ переходной характеристики от $2 \cdot 10^{-10}$ до $1 \cdot 10^{-6}$ с на уровне 0,5 от установившегося значения;

д) измерительные преобразователи напряженности импульсного магнитного поля в диапазонах от $2,0 \cdot 10^{-4}$ до $2,0 \cdot 10^3$ А/м, с коэффициентом преобразования $\kappa_{пр}$ от $5,0 \cdot 10$ до $5,0 \cdot 10^{-5}$ В·А⁻¹·м, с временем нарастания $\tau_{н}$ переходной характеристики от $1 \cdot 10^{-10}$ до $1 \cdot 10^{-9}$ с между уровнями 0,1 и 0,9 от установившегося значения и длительностью $\tau_{пх}$ переходной характеристики от $2 \cdot 10^{-10}$ до $1 \cdot 10^{-6}$ с на уровне 0,5 от установившегося значения;

е) измерители амплитуды импульсов напряженности электрического поля в диапазонах от $1,0 \cdot 10$ до $1,0 \cdot 10^6$ В/м и длительностью $\tau_{и}$ измеряемых импульсов от $5 \cdot 10^{-11}$ до $1 \cdot 10^{-9}$ с на уровне 0,5 от установившегося значения;

ж) высокоточные измерительные преобразователи напряженности импульсного электрического поля в диапазоне от $1,0 \cdot 10^{-2}$ до $2,0 \cdot 10^6$ В/м, с коэффициентом преобразования $\kappa_{пр}$ от $1,0 \cdot 10$ до $5,0 \cdot 10^{-6}$ В·В⁻¹·м, с временем нарастания $\tau_{н}$ переходной характеристики от $5 \cdot 10^{-12}$ до $5 \cdot 10^{-10}$ с между уровнями 0,1 и 0,9 от установившегося значения и длительностью $\tau_{пх}$ переходной характеристики от $2 \cdot 10^{-11}$ до $1 \cdot 10^{-7}$ с на уровне 0,5 от установившегося значения.

4.2 Пределы допускаемой погрешности δ_o измерений единиц при доверительной вероятности 0,95 ($k=1,1$) составляет от $3,0 \cdot 10^{-2}$ до $3,0 \cdot 10^{-1}$, расширенная неопределенность U измерений единиц ($P=0,95$, $k=2$) составляет от $3,8 \cdot 10^{-2}$ до $3,0 \cdot 10^{-1}$.

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОВЕРОЧНАЯ СХЕМА ДЛЯ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ НАПРЯЖЕННОСТЕЙ ИМПУЛЬСНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО И МАГНИТНОГО ПОЛЕЙ С ДЛИТЕЛЬНОСТЬЮ ФРОНТА ИМПУЛЬСОВ В ДИАПАЗОНЕ ОТ 10 ДО 100 ПС

