



МИНИСТЕРСТВО ПРОМЫШЛЕННОСТИ И ТОРГОВЛИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ  
(Росстандарт)

## П Р И К А З

29 декабря 2018 г.

№ 2829

Москва

### **Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений параметров спектров электронного парамагнитного резонанса**

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 внесенных изменений в План разработки (пересмотра) и утверждения государственных поверочных схем на 2018 г., утвержденных приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 июня 2018 г. № 1342, п р и к а з ы в а ю:

1. Утвердить прилагаемую Государственную поверочную схему для средств измерений параметров спектров электронного парамагнитного резонанса (далее - ГПС).

2. Установить, что:

ГПС применяется для Государственного первичного эталона единицы количества парамагнитных центров (ГЭТ 83-2017), эталонов, средств измерений параметров спектров электронного парамагнитного резонанса и вводится в действие с 30 апреля 2019 г.;

рабочие эталоны, предусмотренные Государственной поверочной схемой, на которую распространяется ГОСТ Р 8.869-2014 «Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений параметров спектров электронного парамагнитного резонанса», применяются до окончания срока их первичной или периодической аттестации;

информация о прекращении применения рабочих эталонов по ГОСТ Р 8.869-2014 передается в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений;

при передаче единицы количества парамагнитных центров рабочим эталонам, предусмотренным Государственной поверочной схемой, на которую распространяется ГОСТ Р 8.869-2014, оформляется заключение о соответствии поверяемого (калибруемого) эталона определенному уровню ГПС;

при проверке или калибровке показатели точности рабочих эталонов определяются в соответствии с ГПС;

срок перехода к ГПС - до 29 апреля 2020 года.

3. Управлению технического регулирования и стандартизации (Д.А.Тошев) совместно с ФГУП «ВНИИФТРИ» (С.И.Донченко) обеспечить отмену национального стандарта Российской Федерации ГОСТ Р 8.869-2014.

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: 00E1036EE32711E880E9E0071BFCSD0276  
Кому выдан: Голубев Сергей Сергеевич  
Действителен: с 08.11.2018 до 08.11.2019

УТВЕРЖДЕНА  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «29» декабря 2018 г. № 2829

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОВЕРОЧНАЯ СХЕМА ДЛЯ СРЕДСТВ  
ИЗМЕРЕНИЙ ПАРАМЕТРОВ СПЕКТРОВ ЭЛЕКТРОННОГО  
ПАРАМАГНИТНОГО РЕЗОНАНСА**

## 1 Область применения

Настоящая государственная поверочная схема распространяется на средства измерений параметров спектров электронного парамагнитного резонанса, включая количество парамагнитных центров, и устанавливает порядок передачи единицы количества парамагнитных центров (КПЦ), единица измерения 1 (единица), от государственного первичного эталона средствами измерений с помощью рабочих эталонов.

Графическая часть Государственной поверочной схемы для средств измерений параметров спектров электронного парамагнитного резонанса представлена в приложении А.

## 2 Государственный первичный эталон

2.1 В состав государственного первичного эталона единицы количества парамагнитных центров входит комплекс средств измерений:

- абсолютный радиоспектрометр электронного парамагнитного резонанса (абсолютный ЭПР-спектрометр);
- относительный радиоспектрометр электронного парамагнитного резонанса (относительный ЭПР-спектрометр);
- комплект мер количества парамагнитных центров.

2.2 Государственный первичный эталон обеспечивает воспроизведение единицы КПЦ в диапазоне значений от  $10^{14}$  до  $10^{18}$  со средним квадратичным отклонением  $S$  результата измерений, не превышающим указанных в таблице 1 значений при 6 независимых измерениях. Неисключённая систематическая погрешность  $\Theta$  (при  $P = 0,99$ ) не превышает указанные в таблице 1 значения.

Т а б л и ц а 1 – Метрологические характеристики эталона

Диапазон значений КПЦ	$S$ , %	$\Theta$ , % ( $P = 0,99$ )
$10^{16} - 10^{18}$	2,0	1,4
$10^{15} - 10^{17}$	3,0	4,8
$10^{14} - 10^{15}$	5,0	8,0

Значения стандартных неопределенностей воспроизведения единицы КПЦ на эталоне, оцененных по типу А -  $u_A$  и по типу В -  $u_B$ , суммарной стандартной неопределённости  $u_C$ , расширенной неопределённости  $U$  при коэффициенте охвата  $k = 2$  указаны в таблице 2.

Т а б л и ц а 2 – Неопределенность результатов воспроизведения значений КПЦ на эталоне

Диапазон значений КПЦ	$u_A$ , %	$u_B$ , %	$u_C$ , %	$U$ , %
$10^{16} - 10^{18}$	2,0	0,6	2,1	4,2
$10^{15} - 10^{17}$	3,0	2,0	3,6	7,2
$10^{14} - 10^{15}$	5,0	3,3	6,0	12,0

2.3 Государственный первичный эталон применяют для передачи единицы КПЦ рабочим эталонам методом прямых измерений.

### 3 Рабочие эталоны

В качестве рабочих эталонов применяют меры КПЦ, изготовленные:

- на основе оксида магния (ОМ);
- ультрадисперсионного алмаза (УДА);
- дифенилпикрилгидразида (ДФПГ);
- меры стандартного спектра.

Для значений КПЦ, лежащих в диапазоне от  $10^{14}$  до  $10^{18}$ , предел допускаемой относительной погрешности ( $\Delta_0$ ) составляет не более 20 % при 6 независимых наблюдениях.

Значение расщепления компонент сверхтонкой структуры спектра ЭПР ( $N_{\text{стс}}$ ) от  $0,05 \cdot 10^{-4}$  до  $500,0 \cdot 10^{-4}$  Тл, предел допускаемой относительной погрешности ( $\Delta_0$ ) 0,8 %.

Ширина линии спектра ЭПР ( $N_{\text{рр}}$ ) от  $1,0 \cdot 10^{-4}$  до  $10,0 \cdot 10^{-4}$  Тл, предел допускаемой относительной погрешности ( $\Delta_0$ ) 0,8 %.

Рабочие эталоны применяют для передачи единицы КПЦ средствами измерений методом прямых измерений и методом сличения при помощи компаратора.

### 4 Средства измерений

4.1 В качестве средств измерений применяют:

- ЭПР-спектрометры, анализаторы спектров ЭПР, переносные малогабаритные ЭПР-спектрометры:

значения КПЦ от  $10^{12}$  до  $10^{18}$ , предел допускаемой относительной погрешности ( $\Delta_0$ ) от 30,0 % до 20,0 % ;

$N_{\text{стс}}$  от  $0,05 \cdot 10^{-4}$  до  $500,0 \cdot 10^{-4}$  Тл, предел допускаемой относительной погрешности ( $\Delta_0$ ) 10,0 %;

$N_{\text{рр}}$  от  $1,0 \cdot 10^{-4}$  до  $10,0 \cdot 10^{-4}$  Тл,  $\Delta_0=10,0$  %;

- меры КПЦ, входящие в комплект ЭПР-спектрометров и анализаторов спектра ЭПР.

Значения КПЦ от  $10^{14}$  до  $10^{18}$ , предел допускаемой относительной погрешности ( $\Delta_0$ ) от 22,0 % до 9,0 %.

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОВЕРОЧНАЯ СХЕМА ДЛЯ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ  
ПАРАМЕТРОВ СПЕКТРОВ ЭЛЕКТРОННОГО ПАРАМАГНИТНОГО РЕЗОНАНСА**

