

**УТВЕРЖДАЮ**

**Первый заместитель  
генерального директора –  
заместитель по научной работе  
ФГУП «ВНИИФТРИ»**

  
\_\_\_\_\_ **А.Н. Шипунов**  
«27» \_\_\_\_\_ 2016 г.  


**Инструкция**

**МЕРЫ КОЛИЧЕСТВА ПАРАМАГНИТНЫХ ЦЕНТРОВ  
КПЦ**

**Методика поверки**

**651-16-34 МП**

**р.п. Менделеево  
2016г.**

Настоящая инструкция распространяется на меры количества парамагнитных центров КЩ (далее – меры) и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

Интервал между поверками - 1 год.

## 1 Операции поверки

1.1 При проведении поверки должны выполняться операции, приведённые в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта инструкции по поверке	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	7.1	да	да
2 Определение относительной погрешности воспроизведения единицы КЩ	7.2	да	да

## 2 Средства поверки

2.1 При проведении поверки должны применяться средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
7.1	Лупа просмотрная ЛП-1-5 <sup>X</sup> по ГОСТ 25706-83
7.2	Государственный первичный эталон единицы дифференциальной резонансной парамагнитной восприимчивости ГЭТ 83-75 в составе: - компаратор ОПС-1: диапазон воспроизведения единицы КЩ от 10 <sup>12</sup> до 10 <sup>18</sup> ; - эталонные меры: стандартная неопределённость результата измерений, оцениваемая по типу А, от 2,0 до 5,0%; стандартная неопределённость результата измерений, оцениваемая по типу В, от 1,4 до 3,5% (в зависимости от поддиапазона значений КЩ)
<p>Примечания</p> <p>1 Вместо указанных в таблице средств поверки разрешается применять другие средства поверки, обеспечивающие определение (контроль) метрологических характеристик поверяемых мер с требуемой точностью.</p> <p>2 Применяемые средства поверки должны быть исправны, поверены и иметь действующие свидетельства (отметки в формулярах или паспортах) о поверке.</p>	

## 3 Требования к квалификации исполнителей

3.1 Поверку выполняют учёный хранитель государственного первичного эталона ГЭТ 83-75, его помощник или сотрудники ФГУП ВНИИФТРИ, аттестованные в качестве поверителя, с разрешения учёного хранителя эталона.

## 4 Требования безопасности

4.1 Безопасная работа на ГЭТ 83-75 обеспечивается соблюдением мер предосторожности, которые описаны в эксплуатационной документации на каждый прибор, входящий в состав компаратора ОПС-1.

## 5 Условия поверки

5.1 При проведении поверки необходимо руководствоваться инструкцией по эксплуатации компаратора ОПС-1.

5.2 Поверка должна проводиться на месте размещения компаратора ОПС-1 при следующих условиях:

- температура окружающего воздуха от 15 до 25 °С;
- относительная влажность окружающего воздуха при 20 °С от 30 до 80 %;
- отсутствие в соседних с эталоном помещениях работающего механического оборудования, создающего вибрацию и сотрясения пола.

## 6 Подготовка к поверке

6.1 На первичную поверку предъявляется мера и паспорт.

6.2 На периодическую поверку предъявляется мера, паспорт меры и свидетельство о поверке.

6.3 Подготовка к поверке включает в себя включение приборов, входящих в состав компаратора ОПС-1, их прогрев и настройку.

## 7 Проведение поверки

### 7.1 Внешний осмотр

7.1.1 При внешнем осмотре полипропиленовая трубка меры не должна иметь видимых повреждений и следов загрязнения. Соответствие требованию проверяется визуально с помощью просмотровой лупы с  $5^{\times}$  кратным увеличением.

7.1.2 Отклонение полипропиленовой трубки и кварцевой ампулы от оси латунной трубки не должно быть заметно визуально. Признаком отсутствия отклонения от оси латунной трубки конца полипропиленовой трубки или конца кварцевой ампулы является их видимая неподвижность при вращении.

7.1.3 Шайба должна прочно фиксироваться винтом на латунной трубке. При ослабленном винте, шайба должна скользить по трубке от лёгкого нажима, но не спадать при вертикальном положении меры. Проверяется механически.

7.1.4 Рабочее вещество или кварцевая ампула с рабочим веществом должны быть твёрдо зафиксированы в полипропиленовой трубке. Проверяется механически.

7.1.5 При несоответствии меры одному или нескольким пунктам из 7.1.1 – 7.1.4 мера забраковывается, и поверка прекращается.

### 7.2 Определение относительной погрешности воспроизведения единицы КПЦ

7.2.1 С помощью компаратора ОПС-1 и в соответствии с ТО, зарегистрировать 5 раз спектры электронного парамагнитного резонанса (далее – ЭПР) поверяемой и эталонной мер. Вычислить КПЦ в поверяемой мере для соответствующего аттестованного (по результатам последней поверки) значения по формуле:

$$N = \frac{A_{pp} \cdot (\Delta H_{pp})^2}{A_{ppref} \cdot (\Delta H_{ppref})^2} \cdot N_{ref} \quad , \quad (1)$$

где  $N$  – КПЦ в поверяемой мере;  
 $A_{pp}$  – амплитуда линии ЭПР поверяемой меры;  
 $A_{ppref}$  – амплитуда линии ЭПР эталонной меры.  
 $N_{ref}$  – КПЦ в эталонной мере;  
 $\Delta H_{pp}$  – ширина линии сигнала ЭПР поверяемой меры, мТл;  
 $\Delta H_{ppref}$  – ширина линии сигнала ЭПР эталонной меры, мТл.

7.2.2 Определить среднее арифметическое значение КПЦ в поверяемой мере по формуле:

$$\bar{N} = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n N_k \quad , \quad (2)$$

где  $\bar{N}$  – среднее арифметическое значение КПЦ,  
 $n$  – количество измерений, равное 5;  
 $N_k$  – результат  $k$ -го измерения КПЦ в поверяемой мере.

7.2.3 Определить относительную погрешность воспроизведения поверяемой мерой единицы КПЦ  $\delta_{кпц}$  по формуле:

$$\delta_{кпц} = \frac{\bar{N} - N_0}{N_0} \cdot 100, \quad (3)$$

где  $\bar{N}$  – среднее арифметическое значение КПЦ поверяемой меры, измеренное компаратором ОПС-2;

$N_0$  – аттестованное значение КПЦ поверяемой меры.

7.2.4 Результаты поверки считать положительными, если значения  $\delta_{кпц}$  не превышают 10 %.

## 8 Оформление результатов поверки

8.1 Результаты поверки оформить в соответствии с приказом Минпромтогра России от 02 июля 2015 г. № 1815.

8.2 При положительных результатах поверки мера признается годной и на нее выдается свидетельство о поверке установленного образца.

8.3 Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в виде наклейки или оттиска поверительного клейма.

8.3 При отрицательных результатах поверки мера к применению не допускается и на нее выписывается извещение о непригодности в соответствии с приказом Минпромтогра России от 02 июля 2015 г. № 1815 с указанием причин забракования.

Ученый хранитель ГЭТ 83-75

ведущий научный сотрудник НИО-9

Старший научный сотрудник НИО-9



А.С. Лесков

Н.П. Троценко