

**УТВЕРЖДАЮ**

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

  
« 31 » \_\_\_\_\_ 2019 г.



**МАГАЗИНЫ ЕМКОСТИ МЕ-ТР**

**Методика поверки**

**РИЮУ.411644.001 МИ1**

## 1 Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на магазины емкости МЕ-ТР (далее магазины емкости), изготавливаемые ООО «Теплоприбор», г. Рязань, устанавливает методы первичной и периодической поверок и порядок оформления результатов поверки.

Интервал между поверками – 1 год.

## 2 Операции поверки

2.1 При проведении поверки необходимо выполнить операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операций при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	7.1	да	да
2 Опробование	7.2	да	да
3 Определение электрического сопротивления изоляции	7.3	да	нет
3 Определение метрологических характеристик	7.4	да	да
3.1 Определение основной погрешности воспроизведения электрической ёмкости	7.4.1	да	да

2.2 Допускается проведение поверки на меньшем числе поддиапазонов измерений. При проведении поверки на меньшем числе поддиапазонов измерений в свидетельстве о поверке делается соответствующая запись.

## 3 Средства поверки

3.1 При проведении поверки применяют средства поверки, указанные в таблице 2.

3.2 Вместо указанных в таблице 2 средств поверки разрешается применять другие приборы, обеспечивающие измерения соответствующих параметров с требуемой точностью.

3.3 Применяемые средства поверки должны быть исправны, поверены и иметь действующие свидетельства о поверке.

Таблица 2 – Средства поверки

Номер пункта документа по поверке	Наименование и тип (условное обозначение) основного и вспомогательного средства поверки, обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
7.3	Тераомметр Е6-13А (диапазон измерений электрического сопротивления от 10 до $10^{14}$ Ом, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm 2,5$ %)
7.4	Измеритель LCR мод. Е4980А (диапазон измерений электрической ёмкости от $0,1 \cdot 10^{-15}$ до 10 Ф в диапазоне частот от 20 Гц до 2 МГц, пределы допускаемой относительной погрешности измерений $\pm(0,05-0,4)$ %)

#### **4 Требования безопасности**

4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, предусмотренные "Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей", "Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей", а также требования, указанные в руководстве по эксплуатации на поверяемый магазин ёмкости, и требования по безопасности эксплуатации применяемых средств поверки, указанные в НД на эти средства.

#### **5 Условия поверки**

5.1 При проведении поверки соблюдают следующие условия:

- температура окружающей среды, °С от 15 до 25;
- относительная влажность воздуха, % от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106,7.

5.2 Поверка должна осуществляться лицами с высшим и средним техническим образованием, аттестованными в качестве поверителей установленным порядком.

#### **6 Подготовка к поверке**

6.1 Перед проведением поверки выполнить следующие подготовительные действия:

- выдержать магазин ёмкости не менее 2 ч в помещении, при условиях п. 5.1;
- выполнить операции, оговоренные в технической документации на применяемые средства поверки по их подготовке к измерениям.

#### **7 Проведение поверки**

##### **7.1 Внешний осмотр**

При внешнем осмотре устанавливают:

- соответствие магазина ёмкости требованиям документации в части комплектности;
- отсутствие механических повреждений на корпусе и зажимах;
- четкую фиксацию и работу переключателей;
- четкость маркировки.

Результаты внешнего осмотра считать положительными, если отсутствуют механические повреждения, нарушения покрытий, комплектность и внешний вид соответствуют требованиям технической документации, переключатели обеспечивают четкую фиксацию.

##### **7.2 Опробование**

При опробовании определяют начальную электрическую ёмкость поверяемого магазина ёмкости. Подключить поверяемый магазин ёмкости к измерителю LCR (далее – измеритель) в соответствии с руководством по эксплуатации. Установить все декады магазина ёмкости в нулевое положение. Измерить начальную электрическую ёмкость. Результаты опробования считать положительными, если значение электрической ёмкости не превышает 20 пФ.

В противном случае магазин ёмкости бракуется.

##### **7.3 Определение электрического сопротивления изоляции**

Проверку электрического сопротивления изоляции между корпусом и клеммами проводят при условиях п. 5.1 с помощью тераомметра Е6-13А.

Результаты поверки считать положительными, если электрическое сопротивление изоляции выходных клемм относительно корпуса не менее 20 МОм.

#### 7.4 Определение метрологических характеристик

##### 7.4.1 Определение основной погрешности воспроизведения электрической ёмкости

Определение основной погрешности воспроизведения электрической ёмкости провести с помощью измерителя LCR (далее – измеритель ёмкости), подключенного в соответствии с руководством по эксплуатации, при частоте 1 кГц.

При определении основной погрешности воспроизведения электрической ёмкости в магазине емкости должна быть включена только проверяемая декада. Измерения проводят для каждой ступени декады магазина емкости. Из результатов измерений следует вычесть значение начальной электрической ёмкости.

Измеряют электрическую ёмкость присоединительных кабелей измерителя емкости и в дальнейшем ее значение вычитают из результата измерений емкости поверяемого магазина емкости. Если емкость кабелей менее 0,1 допускаемой погрешности измерений, то ее не учитывают.

Абсолютную погрешность воспроизведения электрической ёмкости первой (от 1 до 11 пФ), второй (от 10 до 110 пФ), третьей (от 100 до 1100 пФ) декады определяют по формуле (1):

$$\Delta C = (C_{ном} + C_0) - C_{изм} , \quad (1)$$

где  $C_{изм}$  – показания измерителя ёмкости, пФ;

$C_{ном}$  – значение электрической ёмкости, установленное на магазине емкости, пФ;

$C_0$  – значение начальной электрической ёмкости, пФ.

Относительную погрешность воспроизведения электрической ёмкости четвертой (от 1000 до 11000 пФ) декады определяют по формуле (2):

$$\delta C = 100 \cdot [(C_{ном} + C_0) - C_{изм}] / C_{изм} \quad (2)$$

Результаты измерений и вычислений записать в таблицу 3.

Таблица 3 – Результаты измерений и вычислений

$C_{ном},$ пФ	$C_{изм},$ пФ	Абсолютная погрешность воспроизведения, пФ	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, $\pm$ , пФ	Заключение о соответствии
1	2	3	4	5
0	$C_0 =$	-		
1			0,5	
2			0,5	
3			0,5	
4			0,5	
5			0,5	
6			0,5	
7			0,5	
8			0,5	
9			0,5	
10			0,5	
11			0,5	

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5
0				
10			1,0	
20			1,0	
30			1,0	
40			1,0	
50			1,0	
60			1,0	
70			1,0	
80			1,0	
90			1,0	
100			1,0	
110			1,0	
0				
100			1,0	
200			1,0	
300			1,0	
400			1,0	
500			1,0	
600			1,0	
700			1,0	
800			1,0	
900			1,0	
1000			1,0	
1100			1,0	
$S_{ном}, пФ$	$S_{изм}, пФ$	Относительная погрешность воспроизведения, %	Пределы допускаемой относительной погрешности, $\pm, \%$	Заключение о соответствии
0				
1000			0,15	
2000			0,15	
3000			0,15	
4000			0,15	
5000			0,15	
6000			0,15	
7000			0,15	
8000			0,15	
9000			0,15	
10000			0,15	
11000			0,15	

Результаты поверки считать положительными, если значения основной погрешности воспроизведения электрической ёмкости каждой декады находятся в допустимых пределах, соответствующих графе 4 таблицы 3.

В противном случае магазин емкости бракуется.

Результаты поверки оформляют протоколом. Рекомендуемая форма протокола приведена в приложении А.

### **8 Оформление результатов поверки**

При положительных результатах поверки оформляется свидетельство о поверке установленного образца и (или) делается запись в паспорте в установленном порядке. При проведении поверки на меньшем числе поддиапазонов измерений в свидетельстве о поверке делается соответствующая запись.

При отрицательных результатах поверки выдается извещение о непригодности с указанием причины непригодности.

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

Начальник НИО-6  
ФГУП «ВНИИФТРИ»



В.И. Добровольский

Начальник лаборатории 610  
ФГУП «ВНИИФТРИ»



С.В. Шерстобитов

**Приложение А**  
(рекомендуемое)

Форма протокола поверки

**Протокол поверки №**

**Поверяемое СИ:** магазин емкости МЕ-ТР (Рег. № \_\_\_\_\_ )

**Заводской №:** \_\_\_\_\_

**Заказчик:** \_\_\_\_\_

**НД по поверке:** «Магазины емкости МЕ-ТР. Методика поверки. РИОУ.411644.001 МИ1».

**Средства поверки:**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Условия проведения поверки:**

температура окружающего воздуха, °С \_\_\_\_\_

относительная влажность воздуха, % \_\_\_\_\_

атмосферное давление, кПа \_\_\_\_\_

напряжение питающей сети, В \_\_\_\_\_

частота питающей сети, Гц \_\_\_\_\_

**Результаты поверки.**

Начальная электрическая ёмкость \_\_\_\_\_

Сопротивление изоляции выходных клемм \_\_\_\_\_

Определение основной погрешности воспроизведения электрической ёмкости.

Таблица А1

$C_{ном}$ , пФ	$C_{изм}$ , пФ	Абсолютная погрешность воспроизведения, пФ	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, $\pm$ , пФ	Заключение о соответствии
1	2	3	4	5
0		-		-
1			0,5	
2			0,5	
3			0,5	
4			0,5	
5			0,5	
6			0,5	
7			0,5	
8			0,5	
9			0,5	
10			0,5	
11			0,5	

Продолжение таблицы А1

$S_{ном}, пФ$	$S_{изм}, пФ$	Абсолютная погрешность воспроизведения, пФ	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, $\pm$ , пФ	Заключение о соответствии
1	2	3	4	5
0				
10			1,0	
20			1,0	
30			1,0	
40			1,0	
50			1,0	
60			1,0	
70			1,0	
80			1,0	
90			1,0	
100			1,0	
110			1,0	
0				
100			1,0	
200			1,0	
300			1,0	
400			1,0	
500			1,0	
600			1,0	
700			1,0	
800			1,0	
900			1,0	
1000			1,0	
1100			1,0	
$S_{ном}, пФ$	$S_{изм}, пФ$	Относительная погрешность воспроизведения, %	Пределы допускаемой относительной погрешности, $\pm$ , %	Заключение о соответствии
0				
1000			0,15	
2000			0,15	
3000			0,15	
4000			0,15	
5000			0,15	
6000			0,15	
7000			0,15	
8000			0,15	
9000			0,15	
10000			0,15	
11000			0,15	

Вывод:

Выдано свидетельство о первичной/периодической поверке №

Поверитель

\_\_\_\_\_

(дата поверки)