

УТВЕРЖДАЮ  
Технический директор ООО «ИЦРМ»



М.С. Казаков

М.П. «22» 01 2020 г.

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ  
ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

# **МЕГАОММЕТРЫ ЦИФРОВЫЕ MASTESH M4106, MASTESH M4220**

**Методика поверки**

**ИЦРМ-МП-008-20**

**г. Москва  
2020**

## ВВЕДЕНИЕ

Настоящая методика предусматривает методы и средства проведения первичной и периодической поверок мегаомметров цифровых MASTECH M4106, MASTECH M4220, изготавливаемых компанией «DONGGUAN HUAYI MASTECH CO., LTD», Китай.

Мегаомметры цифровые MASTECH M4106, MASTECH M4220 (далее по тексту – приборы) предназначены для измерений сопротивления изоляции; напряжения постоянного и переменного тока; силы постоянного и переменного тока; электрического сопротивления постоянному току; электрической емкости; частоты; температуры с помощью термопар.

Интервал между поверками (межповерочный интервал) – 2 года.

Периодическая поверка средств измерений в случае их использования для измерений меньшего числа величин или на меньшем числе поддиапазонов (пределов) измерений, по отношению к указанным в разделе «Метрологические и технические характеристики» Описания типа, допускается на основании письменного заявления их владельца, оформленного в произвольной форме. Соответствующая запись должна быть сделана в свидетельстве о поверке средства измерений.

## 1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1 При поверке выполняются операции, указанные в таблице 1.

1.2 При получении отрицательных результатов при выполнении любой из операций поверка прекращается и прибор бракуется.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Пункт методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1. Внешний осмотр	7.2	Да	Да
2. Проверка диапазона установки испытательного напряжения	7.3	Да	Да
3. Определение основной абсолютной погрешности измерений сопротивления изоляции	7.4	Да	Да
4. Определение основной абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного и переменного тока	7.5	Да	Да
5. Определение основной абсолютной погрешности измерений силы постоянного и переменного тока	7.6	Да	Да
6. Определение основной абсолютной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току	7.7	Да	Да
7. Определение основной абсолютной погрешности измерений электрической емкости	7.8	Да	Да
8. Определение основной абсолютной погрешности измерений частоты	7.9	Да	Да
9. Определение основной абсолютной погрешности измерений температуры с помощью термопар	7.10	Да	Да
Примечание – пункты 7.6; 7.8 – 7.10 выполняются только для модификации MASTECH M4220			

## 2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки должны применяться средства измерений, перечисленные в таблицах 2 и 3.

2.2 Допускается применять другие средства измерений, обеспечивающие измерение значений соответствующих величин с требуемой точностью.

2.3. Все средства поверки должны быть исправны, поверены и иметь свидетельства (отметки в формулярах или паспортах) о поверке.

Таблица 2 – Основные средства поверки

Номер пункта методики поверки	Тип средства поверки
7.2	Визуально
7.3	Вольтметры С504, С505, С506, С508, С510, С511 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 10194-85)
7.4	Калибратор электрического сопротивления КС-100К5Т (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 38140-08)
7.5 – 7.8; 7.10	Калибратор универсальный 9100 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 25985-09)
7.9	Генератор сигналов произвольной формы 33120А (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 26209-03)

Таблица 3 – Вспомогательные средства поверки

Измеряемая величина	Диапазон измерений	Класс точности, погрешность	Тип средства поверки
Температура окружающего воздуха	от 0 до 55 °С	±0,3 °С	Термометр ртутный стеклянный лабораторный ТЛ-4
Относительная влажность воздуха	от 10 до 100 %	±(2–6) %	Психрометр аспирационный М-34-М
Атмосферное давление	от 80 до 106 кПа	±0,2 кПа	Барометр-анероид метеорологический БАММ-1
Напряжение питающей сети переменного тока	от 5 до 462 В	±0,1 %	Измеритель электрических параметров качества, мощности и количества электрической энергии телеметрический LPW-305-1
Частота питающей сети	от 42,5 до 57,5 Гц	±0,01 Гц	

## 3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

К проведению поверки допускаются поверители из числа сотрудников организаций, аккредитованных на право проведения поверки в соответствии с действующим законодательством РФ, изучившие настоящую методику поверки, руководство по эксплуатации на поверяемое средство измерений и имеющие стаж работы по данному виду измерений не менее 1 года.

## 4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

К проведению поверки допускаются лица, прошедшие проверку знаний правил техники безопасности и эксплуатации электроустановок напряжением до 1 кВ и имеющие квалификационную группу по технике безопасности не ниже III.

Все средства измерений, участвующие в поверке должны быть надежно заземлены.

## 5 УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха от +18 до +28 °С;
- относительная влажность от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа или от 630 до 795 мм. рт. ст.

## 6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

Перед поверкой должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

1. Проверены документы, подтверждающие электрическую безопасность.
2. Проведены технические и организационные мероприятия по обеспечению безопасности проводимых работ в соответствии с действующими положениями ГОСТ 12.2.007.0-75 и ГОСТ 12.2.007.3-75.
3. Средства измерения, используемые при поверке, поверены и подготовлены к работе согласно их руководствам по эксплуатации.

## 7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

7.1 Метрологические характеристики, подлежащие определению.

Определению подлежат погрешности измерений, перечисленные в таблицах 4 – 16.

Таблица 4 – Метрологические характеристики мегаомметров цифровых MASTECH M4106 в режиме измерений сопротивления изоляции

Номинальное значение испытательного напряжения, U, В <sup>1)</sup>	Диапазон измерений сопротивления изоляции	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.))	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений	
250	от 500 кОм до 20 МОм	0,01 МОм	±(0,03·R+5 е.м.р.)	
	св. 20 до 200 МОм	0,1 МОм		
	св. 200 до 250 МОм	1 МОм		
500	от 500 кОм до 20 МОм	0,01 МОм		
	св. 20 до 200 МОм	0,1 МОм		
	св. 200 до 500 МОм	1 МОм		
1000	от 500 кОм до 20 МОм	0,01 МОм		
	св. 20 до 200 МОм	0,1 МОм		
	св. 200 до 1000 МОм	1 МОм		
2500	от 1 до 2000 МОм	1 МОм		
	св. 2 до 20 ГОм	0,01 ГОм		±(0,05·R+20 е.м.р.)
	св. 20 до 100 ГОм	0,1 ГОм		±(0,1·R+20 е.м.р.)
	св. 100 до 300 ГОм	0,1 ГОм	±(0,2·R+20 е.м.р.)	
Примечания				
<sup>1)</sup> – диапазон установки испытательного напряжения от U до 1,2·U, В;				
R – измеренное значение сопротивления изоляции, кОм, МОм, ГОм				

Таблица 5 – Метрологические характеристики мегаомметров цифровых MASTECH M4106 в режиме измерений напряжения постоянного тока

Пределы измерений, В	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.)), В	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, В
200,0 В	0,1	$\pm(0,005 \cdot U + 5 \text{ е.м.р.})$
1000 В	1	
Примечание – U - измеренное значение напряжения постоянного тока, В		

Таблица 6 – Метрологические характеристики мегаомметров цифровых MASTECH M4106 в режиме измерений напряжения переменного тока

Пределы измерений, В	Частота, Гц	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.)), В	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, В
200,0 В	50; 60	0,1	$\pm(0,015 \cdot U + 5 \text{ е.м.р.})$
750 В		1	
Примечание – U - измеренное значение напряжения переменного тока, В			

Таблица 7 – Метрологические характеристики мегаомметров цифровых MASTECH M4106 в режиме измерений электрического сопротивления постоянному току

Пределы измерений, Ом	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.)), Ом	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, Ом
20,00	0,01	$\pm(0,01 \cdot R + 5 \text{ е.м.р.})$
200,0	0,1	
Примечание – R - измеренное значение электрического сопротивления постоянному току, Ом		

Таблица 8 – Метрологические характеристики мегаомметров цифровых MASTECH M4220 в режиме измерений сопротивления изоляции

Номинальное значение испытательного напряжения, U, В <sup>1)</sup>	Диапазон измерений сопротивления изоляции	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.))	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений
50	от 500 кОм до 5 МОм	0,01 МОм	$\pm(0,03 \cdot R + 5 \text{ е.м.р.})$
	св. 5 до 50 МОм	0,1 МОм	
100	от 500 кОм до 5 МОм	0,01 МОм	
	св. 5 до 50 МОм	0,1 МОм	
	св. 50 до 100 МОм	1 МОм	
	от 500 кОм до 25 МОм	0,1 МОм	
250	св. 25 до 250 МОм	1 МОм	
	от 500 кОм до 50 МОм	0,1 МОм	
500	св. 50 до 500 МОм	1 МОм	
	от 500 кОм до 50 МОм	0,1 МОм	
1000	св. 50 до 500 МОм	1 МОм	
	св. 0,5 до 2,0 ГОм	0,1 ГОм	$\pm(0,05 \cdot R + 5 \text{ е.м.р.})$
Примечания			
<sup>1)</sup> – диапазон установки испытательного напряжения от U до 1,2·U, В;			
R – измеренное значение сопротивления изоляции, кОм, МОм, ГОм			

Таблица 9 – Метрологические характеристики мегаомметров цифровых MASTECH M4220 в режиме измерений напряжения постоянного тока

Пределы измерений	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.))	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, мВ, В
660,0 мВ	0,1 мВ	±(0,005·U+5 е.м.р.)
6,600 В	0,001 В	
66,00 В	0,01 В	
660,0 В	0,1 В	
1000 В	1 В	
Примечание – U - измеренное значение напряжения постоянного тока, мВ, В		

Таблица 10 – Метрологические характеристики мегаомметров цифровых MASTECH M4220 в режиме измерений напряжения переменного тока

Пределы измерений	Частота, Гц	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.))	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, мВ, В
660,0 мВ	50; 60	0,1 мВ	±(0,015·U+30 е.м.р.)
6,600 В		0,001 В	
66,00 В		0,01 В	
660,0 В		0,1 В	
750 В		1 В	
Примечание – U - измеренное значение напряжения переменного тока, мВ, В			

Таблица 11 – Метрологические характеристики мегаомметров цифровых MASTECH M4220 в режиме измерений силы постоянного тока

Пределы измерений, мА	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.)), мА	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, мА
66,00	0,01	±(0,01·I+5 е.м.р.)
400,0	0,1	
Примечание – I - измеренное значение силы постоянного тока, мА		

Таблица 12 – Метрологические характеристики мегаомметров цифровых MASTECH M4220 в режиме измерений силы переменного тока

Пределы измерений, мА	Частота, Гц	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.)), мА	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, мА
66,00	50; 60	0,01	±(0,015·I+30 е.м.р.)
400,0		0,1	
Примечание – I - измеренное значение силы переменного тока, мА			

Таблица 13 – Метрологические характеристики мегаомметров цифровых MASTECH M4220 в режиме измерений электрического сопротивления постоянному току

Пределы измерений	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.))	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, Ом, кОм, МОм
660,0 Ом	0,1 Ом	±(0,012·R+5 е.м.р.)
6,600 кОм	0,001 кОм	
66,00 кОм	0,01 кОм	
660,0 кОм	0,1 кОм	±(0,015·R+5 е.м.р.)
6,600 МОм	0,001 МОм	±(0,02·R+20 е.м.р.)
66,00 МОм	0,01 МОм	
Примечание – R - измеренное значение электрического сопротивления постоянному току, Ом, кОм, МОм		

Таблица 14 – Метрологические характеристики мегаомметров цифровых MASTECH M4220 в режиме измерений электрической емкости

Пределы измерений	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.))	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, нФ, мкФ
66,00 нФ	0,01 нФ	±(0,05·C+20 е.м.р.)
660,0 нФ	0,1 нФ	
6,600 мкФ	0,001 мкФ	
66,00 мкФ	0,01 мкФ	
660,0 мкФ	0,1 мкФ	
6,600 мФ	1 мкФ	
66,00 мФ	10 мкФ	
Примечание – C - измеренное значение электрической емкости, нФ, мкФ		

Таблица 15 – Метрологические характеристики мегаомметров цифровых MASTECH M4220 в режиме измерений частоты

Пределы измерений	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.))	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, Гц, кГц
660,0 Гц	0,1 Гц	±(0,015·F+5 е.м.р.)
6,600 кГц	0,001 кГц	
66,00 кГц	0,01 кГц	
Примечание – F - измеренное значение частоты, Гц, кГц		

Таблица 16 – Метрологические характеристики мегаомметров цифровых MASTECH M4220 в режиме измерений температуры с помощью термопар (термопара типа К по ГОСТ Р 8.585-2001)

Диапазон измерений, °С	Разрешение (единица младшего разряда (е.м.р.)), °С	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, °С <sup>1)</sup>
от –30 до +1300	1	±(0,01·T+2 е.м.р.)
Примечания T – измеренное значение температуры, °С; <sup>1)</sup> – погрешность нормирована без учета погрешности используемой термопары		

## 7.2 Внешний осмотр

Перед поверкой должен быть проведен внешний осмотр, при котором должно быть установлено соответствие поверяемого прибора следующим требованиям:

1. Комплектность прибора должна соответствовать руководству по эксплуатации;
2. Все органы управления и коммутации должны действовать плавно и обеспечивать надежность фиксации во всех позициях;

3. Не должно быть механических повреждений корпуса, лицевой панели, органов управления. Все надписи должны быть четкими и ясными;
4. Все разъемы, клеммы и измерительные провода не должны иметь повреждений и должны быть чистыми.

При наличии дефектов поверяемый прибор бракуется и подлежит ремонту.

### 7.3 Проверка диапазона установки испытательного напряжения

Определение диапазона установки испытательного напряжения проводить методом прямых измерений выходного напряжения поверяемого прибора эталонным вольтметром.

В качестве эталонных вольтметров использовать вольтметры С504 (в диапазоне до 75 В), С505 (в диапазоне до 150 В), С506 (в диапазоне до 300 В), С508 (в диапазоне до 600 В), С510 (в диапазоне до 1500 В), С511 (в диапазоне до 3000 В).

Определение диапазона установки испытательного напряжения производить в следующем порядке:

1. Подключить к измерительным входам прибора эталонный вольтметр.
2. Перевести поверяемый прибор в режим измерений сопротивления изоляции при начальном выходном напряжении.
3. Запустить процесс измерений.
4. Снять показания эталонного вольтметра.
5. Провести измерения по п.п. 1 – 4 для остальных испытательных напряжений, подключая соответствующий вольтметр.
6. Результаты поверки прибора считаются удовлетворительными, если его выходное напряжение находится в пределах, указанных в таблице 17.

При невыполнении этих требований, прибор бракуется и направляется в ремонт.

Таблица 17

Модификация	Номинальное значение испытательного напряжения, В	Нижний предел испытательного напряжения, В	Верхний предел испытательного напряжения, В
MASTECH M4106	250	250	300
	500	500	600
	1000	1000	1200
	2500	2500	3000
MASTECH M4220	50	50	60
	100	100	120
	250	250	300
	500	500	600
	1000	1000	1200

### 7.4 Определение основной абсолютной погрешности измерений сопротивления изоляции

Определение основной абсолютной погрешности измерений сопротивления изоляции проводить методом прямых измерений поверяемым прибором сопротивления, воспроизводимого эталонной мерой – калибратором сопротивления.

В качестве эталонной меры электрического сопротивления использовать калибратор электрического сопротивления КС-100К5Т.

Измерения проводить в следующей последовательности:

1. Подключить к измерительным входам прибора калибратор.
2. Перевести поверяемый прибор в режим измерений сопротивления изоляции при начальном значении выходного испытательного напряжения.
3. Провести измерения в точках, соответствующих 10 – 15 %, 20 – 30 %, 40 – 60 %, 70 – 80 % и 90 – 100 % от верхнего предела диапазона измерений.



4. Провести измерения по п.п. 1 – 3 для остальных выходных испытательных напряжений поверяемого прибора.
5. Результаты поверки прибора считаются удовлетворительными, если:
  - во всех поверяемых точках пределы допускаемой погрешности, определенные по формуле:

$$\Delta R = R_x - R_0 \quad (1)$$

где:  $R_x$  – показания поверяемого прибора, Ом;  
 $R_0$  – показания калибратора, Ом;  
 не превышают значений, указанных в п. 7.1 настоящей Методики.  
 При невыполнении этих требований, прибор бракуется и направляется в ремонт.

#### 7.5 Определение основной абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного и переменного тока

Определение основной абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного и переменного тока производить методом прямых измерений поверяемым прибором напряжения, воспроизводимого эталонной мерой – калибратором.

В качестве эталонной меры напряжения постоянного и переменного тока использовать калибратор универсальный 9100.

Определение погрешности производить в следующем порядке:

1. Подключить к измерительным входам прибора калибратор.
2. Перевести калибратор в режим воспроизведения напряжения постоянного тока.
3. Перевести поверяемый прибор в режим измерений напряжения постоянного тока.
4. Провести измерения в точках, указанных в таблице 18.
5. Перевести калибратор в режим воспроизведения напряжения переменного тока.
6. Перевести поверяемый прибор в режим измерений напряжения переменного тока.
7. Провести измерения в точках, указанных в таблице 19.
8. Результаты поверки прибора считаются удовлетворительными, если:
  - во всех поверяемых точках допускаемая погрешность, определенная по формуле:

$$\Delta U = U_x - U_0 \quad (2)$$

где:  $U_x$  – показания поверяемого прибора, В;  
 $U_0$  – показания калибратора, В;  
 не превышает значений, указанных в п. 7.1 настоящей Методики.  
 При невыполнении этих требований, прибор бракуется и направляется в ремонт.

Таблица 18

Модификация	Пределы измерений	Поверяемые отметки
MASTECH M4106	200,0 В	20, 100, 180 В
	1000 В	100, 500, 900 В
MASTECH M4220	660,0 мВ	60, 300, 590 мВ
	6,600 В	0,6, 3, 5,9 В
	66,00 В	6, 30, 59 В
	660,0 В	60, 300, 590 В
	1000 В	100, 500, 900 В

Таблица 19

Модификация	Пределы измерений	Поверяемые отметки	Частота
MASTECH M4106	200,0 В	20, 100, 180 В	50 Гц
	750 В	75, 375, 675 В	50 Гц

Модификация	Пределы измерений	Поверяемые отметки	Частота
MASTECH M4220	660,0 мВ	60, 300, 590 мВ	50 Гц
	6,600 В	0,6, 3, 5,9 В	50 Гц
	66,00 В	6, 30, 59 В	50 Гц
	660,0 В	60, 300, 590 В	50 Гц
	750 В	100, 500, 700 В	50 Гц

7.6 Определение основной абсолютной погрешности измерений силы постоянного и переменного тока

Определение основной абсолютной погрешности измерений силы постоянного и переменного тока производить методом прямых измерений поверяемым прибором силы тока, воспроизводимой эталонной мерой – калибратором.

В качестве эталонной меры силы постоянного и переменного тока использовать калибратор универсальный 9100.

Определение погрешности производить в следующем порядке:

1. Подключить к измерительным входам прибора калибратор.
2. Перевести калибратор в режим воспроизведения силы постоянного тока.
3. Перевести поверяемый прибор в режим измерений силы постоянного тока.
4. Провести измерения в точках, указанных в таблице 20.
5. Перевести калибратор в режим воспроизведения силы переменного тока.
6. Перевести поверяемый прибор в режим измерений силы переменного тока.
7. Провести измерения в точках, указанных в таблице 21.
8. Результаты поверки прибора считаются удовлетворительными, если:
  - во всех поверяемых точках допускаемая погрешность, определенная по формуле:

$$\Delta I = I_x - I_0 \quad (3)$$

где:  $I_x$  – показания поверяемого прибора, А;

$I_0$  – показания калибратора, А;

не превышает значений, указанных в п. 7.1 настоящей Методики.

При невыполнении этих требований, прибор бракуется и направляется в ремонт.

Таблица 20

Модификация	Пределы измерений	Поверяемые отметки
MASTECH M4220	66,00 мА	6, 30, 59 мА
	400,0 мА	40, 200, 360 мА

Таблица 21

Модификация	Пределы измерений	Поверяемые отметки	Частота
MASTECH M4220	60,00 мА	6, 30, 54 мА	50 Гц
	400,0 мА	40, 200, 360 мА	50 Гц

7.7 Определение основной абсолютной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току

Определение основной абсолютной погрешности измерений электрического сопротивления постоянному току производить методом прямых измерений поверяемым прибором сопротивления, воспроизводимого эталонной мерой – калибратором.

В качестве эталонной меры сопротивления использовать калибратор универсальный 9100.

Определение погрешности производить в следующем порядке:

1. Подключить к измерительным входам прибора калибратор.

2. Перевести калибратор в режим воспроизведения электрического сопротивления постоянному току.
3. Перевести поверяемый прибор в режим измерений электрического сопротивления постоянному току.
4. Провести измерения в точках, указанных в таблице 22.
5. Результаты поверки прибора считаются удовлетворительными, если:
  - во всех поверяемых точках допускаемая погрешность, определенная по формуле:

$$\Delta R = R_x - R_0 \quad (4)$$

где:  $R_x$  – показания поверяемого прибора, Ом;

$R_0$  – показания калибратора, Ом;

не превышает значений, указанных в п. 7.1 настоящей Методики.

При невыполнении этих требований, прибор бракуется и направляется в ремонт.

Таблица 22

Модификация	Пределы измерений	Поверяемые отметки
MASTECH M4106	20,00 Ом	2, 10, 18 Ом
	200,0 Ом	20, 100, 180 Ом
MASTECH M4220	660,0 Ом	60, 300, 590 Ом
	6,600 кОм	0,6, 3, 5,9 кОм
	66,00 кОм	6, 30, 59 кОм
	660,0 кОм	60, 300, 590 кОм
	6,600 МОм	0,6, 3, 5,9 МОм
	66,00 МОм	6, 30, 59 МОм

#### 7.8 Определение основной абсолютной погрешности измерений электрической емкости

Определение основной абсолютной погрешности измерений электрической емкости производить методом прямых измерений поверяемым прибором электрической емкости, воспроизводимой эталонной мерой – калибратором.

В качестве эталонной меры электрической емкости использовать калибратор универсальный 9100.

Определение погрешности производить в следующем порядке:

1. Подключить к измерительным входам прибора калибратор.
2. Перевести калибратор в режим воспроизведения электрической емкости.
3. Перевести поверяемый прибор в режим измерений электрической емкости.
4. Провести измерения в точках, указанных в таблице 23.
5. Результаты поверки прибора считаются удовлетворительными, если:
  - во всех поверяемых точках допускаемая погрешность, определенная по формуле:

$$\Delta C = C_x - C_0 \quad (5)$$

где:  $C_x$  – показания поверяемого прибора, Ф;

$C_0$  – показания калибратора, Ф;

не превышает значений, указанных в п. 7.1 настоящей Методики.

При невыполнении этих требований, прибор бракуется и направляется в ремонт.

Таблица 23

Модификация	Пределы измерений	Поверяемые отметки
MASTECH M4220	66,00 нФ	6, 30, 59 нФ
	660,0 нФ	60, 300, 590 нФ
	6,600 мкФ	0,6, 3, 5,9 мкФ
	66,00 мкФ	6, 30, 59 мкФ
	660,0 мкФ	60, 300, 590 мкФ
	6,600 мФ	0,6, 3, 5,9 мФ
	66,00 мФ	6, 30, 40 мФ

### 7.9 Определение основной абсолютной погрешности измерений частоты

Определение основной абсолютной погрешности измерений частоты напряжения переменного тока производить методом прямых измерений поверяемым прибором частоты напряжения, воспроизводимого эталонной мерой – генератором частоты.

В качестве эталонной меры частоты напряжения переменного тока использовать генератор сигналов произвольной формы 33120А.

Определение погрешности производить в следующем порядке:

1. Подключить к измерительным входам прибора генератор.
2. Перевести генератор в режим воспроизведения частоты напряжения переменного тока. Амплитуда выходного напряжения 1 В.
3. Перевести поверяемый прибор в режим измерений частоты.
4. Провести измерения в точках, указанных в таблице 24.
5. Результаты поверки прибора считаются удовлетворительными, если:
  - во всех поверяемых точках допускаемая погрешность, определенная по формуле:

$$\Delta F = F_x - F_0 \quad (6)$$

где:  $F_x$  – показания поверяемого прибора, Гц;

$F_0$  – показания калибратора, Гц;

не превышает значений, указанных в п. 7.1 настоящей Методики.

При невыполнении этих требований, прибор бракуется и направляется в ремонт.

Таблица 24

Модификация	Пределы измерений	Поверяемые отметки
MASTECH M4220	660,0 Гц	60, 300, 590 Гц
	6,600 кГц	0,6, 3, 5,9 кГц
	66,00 кГц	6, 30, 59 кГц

### 7.10 Определение основной абсолютной погрешности измерений температуры с помощью термопар

Определение основной абсолютной погрешности измерений температуры производить методом прямых измерений поверяемым прибором напряжения термопары, воспроизводимого (имитируемого) эталонной мерой – калибратором.

В качестве эталонной меры температуры использовать калибратор универсальный 9100.

Определение погрешности производить в следующем порядке:

1. Подключить к измерительным входам прибора калибратор.
2. Перевести калибратор в режим воспроизведения температуры с помощью термопар.
3. Перевести поверяемый прибор в режим измерений температуры.
4. Провести измерения в точках, указанных в таблице 25.
5. Результаты поверки прибора считаются удовлетворительными, если:
  - во всех поверяемых точках допускаемая погрешность, определенная по формуле:

$$\Delta T = T_X - T_0 \quad (7)$$

где:  $T_X$  – показания поверяемого прибора, °С;  
 $T_0$  – показания калибратора, °С;  
 не превышает значений, указанных в п. 7.1 настоящей Методики.  
 При невыполнении этих требований, прибор бракуется и направляется в ремонт.

Таблица 25

Модификация	Тип термопары	Значение напряжения калибратора, мВ	Воспроизводимое значение температуры, °С
MASTECH M4220	«К»	0,000	0
		4,096	+100
		16,397	+400
		29,129	+700
		48,838	+1200

## 8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

Оформление результатов поверки производится в соответствии с требованиями Приказа Минпромторга России от 02.07.2015 г. № 1815.

При положительных результатах поверки в руководство по эксплуатации наносится знак поверки и (или) выдается свидетельство о поверке.

При отрицательных результатах поверки прибор не допускается к дальнейшему применению, в руководство по эксплуатации вносится запись о непригодности его к эксплуатации, знак предыдущей поверки гасится и выдается извещение о непригодности.

Ведущий инженер  
 ООО «ИЦРМ»



Л.А. Филимонова