

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Мегаомметры цифровые MASTECH M4106, MASTECH M4220

Назначение средства измерений

Мегаомметры цифровые MASTECH M4106, MASTECH M4220 (далее по тексту – мегаомметры) 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.

Описание средства измерений

Принцип действия мегаомметров основан на измерении тока, протекающего через измеряемое сопротивление, при приложении испытательного напряжения постоянного тока заданной величины. При этом входной аналоговый сигнал преобразуется в цифровую форму с помощью аналого-цифрового преобразователя (АЦП), обрабатывается и отображается в виде результата измерений на жидкокристаллическом дисплее. Результаты измерений могут быть сохранены во внутренней памяти мегаомметров.

Управление процессом измерений осуществляется при помощи встроенного микроконтроллера. Высокое испытательное напряжение формируется импульсным преобразователем из напряжения питания. Мегаомметры имеют несколько диапазонов установки выходного напряжения.

Мегаомметры обладают функцией обнаружения напряжения в исследуемой цепи. По окончании измерений сопротивления изоляции происходит автоматический разряд объекта измерений.

По отношению сопротивлений изоляции, измеренных через 60 и 15 секунд после начала испытаний мегаомметры рассчитывают коэффициент диэлектрической абсорбции (DAR). По отношению сопротивлений изоляции, измеренных через 10 и 1 минуту после начала испытаний мегаомметры рассчитывают индекс поляризации (PI).

Для выбора режима измерений и выходного напряжения в мегаомметрах используются поворотные переключатели и функциональные кнопки.

Мегаомметры снабжены функциями таймера, подсветки дисплея, индикации заряда батареи питания, автоматического отключения при бездействии, проверки целостности электрической цепи со звуковой сигнализацией.

Основные узлы мегаомметров: преобразователь напряжения, измеритель тока, АЦП, микроконтроллер, дисплей, источник питания.

Мегаомметры выпускаются в двух модификациях: MASTECH M4106 и MASTECH M4220, отличающихся функциональностью, габаритными размерами и массой.

Функциональные отличия модификаций представлены в таблице 1.

Конструктивно мегаомметры выполнены в ударопрочных корпусах из полипропилена.

На лицевой панели расположены дисплей, индикаторы, функциональные клавиши. Входные разъемы расположены на боковой панели (MASTECH M4106) или на лицевой панели (MASTECH M4220).

На задней панели размещен батарейный отсек.

Питание мегаомметров автономное – от сменных элементов питания типоразмера AA.

Общий вид мегаомметров представлен на рисунках 1 – 2.

Пломбирование мегаомметров цифровых MASTECH M4106, MASTECH M4220 не предусмотрено.



Рисунок 1 – Общий вид мегаомметров цифровых MASTECH M4106



Рисунок 2 – Общий вид мегаомметров цифровых MASTECH M4220

Таблица 1 – Функциональные характеристики

Наименование характеристики	Значение	
	MASTECH M4106	MASTECH M4220
Измерение сопротивления изоляции	Да	Да
Измерение напряжения постоянного тока	Да	Да
Измерение напряжения переменного тока	Да	Да
Измерение силы постоянного тока	Нет	Да
Измерение силы переменного тока	Нет	Да
Измерение электрического сопротивления постоянному току	Да	Да
Измерение электрической емкости	Нет	Да
Измерение частоты	Нет	Да
Измерение температуры с помощью термопар	Нет	Да
Проверка диодов	Нет	Да

Программное обеспечение
отсутствует.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики мегаомметров цифровых MASTECH M4106 в режиме измерений сопротивления изоляции

Номинальное значение испытательного напряжения, U, В ¹⁾	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		±(0,05·R+20 е.м.р.)
	св. 2 до 20 ГОм	0,01 ГОм		
	св. 20 до 100 ГОм	0,1 ГОм		
	св. 100 до 300 ГОм	0,1 ГОм	±(0,2·R+20 е.м.р.)	

Примечания

¹⁾ – диапазон установки испытательного напряжения от U до 1,2·U, В;

R – измеренное значение сопротивления изоляции, кОм, МОм, ГОм

Таблица 3 – 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	±(0,005·U+5 е.м.р.)
1000 В	1	

Примечание – U - измеренное значение напряжения постоянного тока, В

Таблица 4 – 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	±(0,015·U+5 е.м.р.)
750 В		1	
Примечание – U - измеренное значение напряжения переменного тока, В			

Таблица 5 – 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	±(0,01·R+5 е.м.р.)
200,0	0,1	
Примечание – R - измеренное значение электрического сопротивления постоянному току, Ом		

Таблица 6 – Метрологические характеристики мегаомметров цифровых MASTECH M4220 в режиме измерений сопротивления изоляции

Номинальное значение испытательного напряжения, U, В ¹⁾	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	±(0,03·R+5 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	
250	св. 50 до 100 МОм	1 МОм	
	от 500 кОм до 25 МОм	0,1 МОм	
500	св. 25 до 250 МОм	1 МОм	
	от 500 кОм до 50 МОм	0,1 МОм	
1000	св. 50 до 500 МОм	1 МОм	
	от 500 кОм до 50 МОм	0,1 МОм	
	св. 50 до 500 МОм	1 МОм	
	св. 0,5 до 2,0 ГОм	0,1 ГОм	±(0,05·R+5 е.м.р.)
Примечания			
¹⁾ – диапазон установки испытательного напряжения от U до 1,2·U, В;			
R – измеренное значение сопротивления изоляции, кОм, МОм, ГОм			

Таблица 7 – 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 8 – 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	$\pm(0,015 \cdot U + 30 \text{ е.м.р.})$
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 9 – 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	$\pm(0,01 \cdot I + 5 \text{ е.м.р.})$
400,0	0,1	
Примечание – I - измеренное значение силы постоянного тока, мА		

Таблица 10 – 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	$\pm(0,015 \cdot I + 30 \text{ е.м.р.})$
400,0		0,1	
Примечание – I - измеренное значение силы переменного тока, мА			

Таблица 11 – 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	$\pm(0,012 \cdot R + 5 \text{ е.м.р.})$
6,600 кОм	0,001 кОм	
66,00 кОм	0,01 кОм	
660,0 кОм	0,1 кОм	$\pm(0,015 \cdot R + 5 \text{ е.м.р.})$
6,600 МОм	0,001 МОм	$\pm(0,02 \cdot R + 20 \text{ е.м.р.})$
66,00 МОм	0,01 МОм	
Примечание – R - измеренное значение электрического сопротивления постоянному току, Ом, кОм, МОм		

Таблица 12 – 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 13 – 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 14 – Метрологические характеристики мегаомметров цифровых MASTECH M4220 в режиме измерений температуры с помощью термодпар (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 ¹⁾
от –30 до +1300	1	±(0,01·T+2 е.м.р.)
Примечания Т – измеренное значение температуры, °С; 1) – погрешность нормирована без учета погрешности используемой термопары		

Таблица 15 – Температурные коэффициенты

Модификация	Температурный коэффициент, /°С
MASTECH M4106	0,05
MASTECH M4220	0,05

Таблица 16 – Общие технические характеристики

Наименование характеристики	Значение	
	MASTECH M4106	MASTECH M4220
Параметры электрического питания: - напряжение постоянного тока, В	12	6
Габаритные размеры, мм, не более: - длина	200	205
- ширина	155	102
- высота	75	58
Масса, кг, не более	1,3	0,35
Нормальные условия измерений: - температура окружающего воздуха, °С	от +18 до +28	
- относительная влажность воздуха, %	80	
- атмосферное давление, кПа	от 84 до 106	

Продолжение таблицы 16

Наименование характеристики	Значение	
	MASTECH M4106	MASTECH M4220
Рабочие условия измерений: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, % - атмосферное давление, кПа	от –30 до +50 80 от 84 до 106	от 0 до +40 80 от 84 до 106
Средний срок службы, лет	10	
Средняя наработка на отказ, ч	10 000	

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 17 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Мегаомметр цифровой (модификация по заказу)	MASTECH M4106 или MASTECH M4220	1 шт.
Кабели измерительные	–	2 шт.
Зажимы типа «крокодил»	–	2 шт.
Элементы питания типоразмера АА	–	8 (4) ¹⁾ шт.
Сумка для переноски	–	1 шт.
Термопара типа «К»	–	1 шт. ²⁾
Разъем многофункциональный	–	1 шт. ²⁾
Руководство по эксплуатации	–	1 экз.
Методика поверки	ИЦРМ-МП-008-20	1 экз.
Примечания		
¹⁾ – 8 шт. для модификации MASTECH M4106, 4 шт. для модификации MASTECH M4220;		
²⁾ – для модификации MASTECH M4220		

Поверка

осуществляется по документу ИЦРМ-МП-008-20 «Мегаомметры цифровые MASTECH M4106, MASTECH M4220. Методика поверки», утвержденному ООО «ИЦРМ» 22.01.2020 г.

Основные средства поверки: вольтметры С503, С504, С505, С506, С507, С508, С509, С510, С511 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 10194-85); калибраторы электрического сопротивления КС-100К0Т5, КС-100К1Т5, КС-100К5Т (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 38140-08); калибратор универсальный 9100 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 25985-09); генератор сигналов произвольной формы 33120А (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 26209-03).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится в руководство по эксплуатации и (или) свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные документы, устанавливающие требования мегаомметрам цифровым MASTECH M4106, MASTECH M4220

ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия

ГОСТ 14014-91 Приборы и преобразователи измерительные цифровые напряжения, тока, сопротивления. Общие технические требования и методы испытаний

Приказ Министерства здравоохранения и социального развития от 09.09.2011 г. № 1034н «Об утверждении Перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений и производимых при выполнении работ по обеспечению безопасных условий и охраны труда, в том числе на опасных производственных объектах, и обязательных метрологических требований к ним, в том числе показателей точности»

Изготовитель

Компания «DONGGUAN HUAYI MASTECH CO., LTD», Китай
Адрес: 72 Puxing East Road, Qingxi, Dongguan, Guangdong, China
Телефон (факс): +86 769 8190 1614 (+86 769 8190 1611)
Web-сайт: <http://mastech-group.com>

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью «НеоТрейд» (ООО «НеоТрейд»)
ИНН 9718101594
Адрес: 107140, г. Москва, ул. Русаковская, д. 13А, стр. 2, этаж 3, офис 7-Б
Телефон: +7 (499) 641-13-32
E-mail: neotrejd@bk.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Испытательный центр разработок в области метрологии»

Адрес: 117546, г. Москва, Харьковский проезд, д. 2, этаж 2, пом. I, ком. 35, 36
Телефон: +7 (495) 278-02-48
E-mail: info@ic-rm.ru

Аттестат аккредитации ООО «ИЦРМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311390 от 18.11.2015 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« ____ » _____ 2020 г.