

УТВЕРЖДАЮ



Руководитель ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС»

В.Н. Яншин

актёр 2006 г.

МУЛЬТИМЕТРЫ серий С.А, МХ и МТХ

Методика поверки

к.р 34314-07

Москва
2006 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Раздел	стр.
Введение	3
1. Операции поверки	3
2. Средства поверки	3
3. Требования безопасности	4
4. Условия проведения поверки	4
5. Подготовка к поверке	4
6. Проведение поверки	4
7. Оформление результатов поверки	6
Приложение 1	7

Введение

Настоящая методика устанавливает методы и средства периодических поверок Мультиметры серий С.А, МХ и МТХ, выпускаемых по технической документации фирмы «CHAUVIN-ARNOUX», Франция.

Мультиметры серий С.А, МХ и МТХ производства французской фирмы «CHAUVIN-ARNOUX» предназначены для измерения напряжений, силы тока и мощности постоянного и переменного тока, частоты, длительности импульсов, коэффициентов амплитуды и мощности, сопротивления и ёмкости.

Основная область применения – проверка состояния технических характеристик и режимов работы электроустановок при наладке и обслуживании.

При испытаниях наряду с указанными далее средствами измерений и методикой проверки, могут применяться другие, равноценные средства и методики.

Межповерочный интервал – 2 года.

1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

Таблица 1. Операции поверки

Наименование операции	Пункт	Первичная поверка	Периодическая поверка
1. Внешний осмотр	5	Да	Да
2. Подготовка к поверке	5	Да	Да
3. Определение метрологических характеристик	6	Да	Да

2. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

При проведении поверки мультиметра должны применяться средства измерений, перечисленные в таблице 2.

Таблица 2. Средства поверки.

Наименование воспроизводимой/измеряемой величины	Требуемый диапазон	Требуемый класс точности, погрешность	Рекомендуемый тип
Напряжение постоянного тока	0 ... ±1020 В	± 0,0012 %	Калибратор универсальный 5520А
Напряжение переменного тока	0,001 ... 1020 В частота 10 Гц ... 500 кГц	± 0,012 %	
Частота	0,01 Гц ... 2 МГц	± 0,0025 %	
Сила переменного тока	0,029 ... 20,5 А частота 10 Гц ... 30 кГц	± 0,045 %	
Сила постоянного тока	0,0 ... ±20 А	± 0,01 %	
Мощность постоянного тока	10,9 мВА... 20,5 кВА	± 0,023 %	
Мощность переменного тока	10,9 мВА... 20,5 кВА частота 45...65 Гц	± 0,08 %	
Фазовый сдвиг	0...±179,9°	± 0,07°	
Сопротивление	0 Ом ... 1100 МОм	± 0,0028 %	
Ёмкость	0,19 нФ...110 мкФ	± 0,25 %	
Напряжение термопар Гр. В,С,Е,Ж,К,Н,Р,С,Т	-250 ... 2320 °С	± 0,15 °С	
Температура	0 ... 50° С	± 1° С	Термометр лаборат. ТЛ-4
Давление	80 ... 106 кПа	± 200 Па	Барометр-анероид БАММ-1
Влажность	10 ... 100 %	± 1 %	Психрометр аспирац. М-34

Примечания: 1. Вместо средств поверки, указанных в таблице 2 разрешается применять другие аналогичные средства измерений, обеспечивающие измерение соответствующих параметров с требуемой точностью.

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

3. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

К проведению поверки допускаются лица, изучившие инструкцию по эксплуатации мультиметра и прошедшие проверку знаний правил техники безопасности и эксплуатации электроустановок напряжением до 1 кВ.

Подключение входных клемм устройства к токоведущим цепям должно производиться после проверки отсутствия напряжения.

Подключение соединительных проводов должно проводиться сначала к мультиметру, а затем уже к испытываемому объекту.

4. УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

Поверка производится при нормальных условиях по ГОСТ 25176:

- температура $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$;
- влажность $(65 \pm 15) \%$;
- атмосферное давление (100 ± 4) кПа или (750 ± 30) мм. рт. ст.

5. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

Перед поверкой должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

1. Поверены документы, подтверждающие электрическую безопасность.
2. Поверены и подготовлены к работе согласно их руководствам по эксплуатации используемые при поверке средства измерений.
3. 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.
4. Аккумулятор поверяемого мультиметра должен быть полностью заряжен.

6. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

6.1. Общие рекомендации

Определению подлежат основные погрешности измерений. Основные погрешности измерений не должны превышать указанных в таблице 3 нормированных метрологических характеристик. Задание параметров испытательных сигналов производится вручную или с помощью персонального компьютера по программе, написанной для данного типа клещей-мультиметров (не поставляется).

6.2. Проверяемые метрологические характеристики

Таблица 3 Основные технические характеристики - помещена в приложении 1.

6.3 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие проверяемого мультиметра следующим требованиям:

1. Комплектность должна соответствовать руководству по эксплуатации.
2. Все органы управления и коммутации должны действовать плавно и обеспечивать надежность фиксации во всех позициях. Указатель позиции должен совпадать с соответствующими надписями на лицевой панели.
3. Не должно быть механических повреждений корпуса, лицевой панели, органов управления. Все надписи на панелях должны быть четкими и ясными.
4. Все разъемы, клеммы и измерительные провода не должны иметь повреждений и должны быть чистыми.

При наличии дефектов поверяемый мультиметр бракуется и направляется в ремонт.

6.4 Опробование

Опробование проводится в следующей последовательности:

1. Разместить поверяемый мультиметр и калибратор на месте проведения поверки.
2. Включить калибратор и выдержать его во включенном состоянии в течение времени, указанного в нормативной документации для установления нормальных режимов работы.
3. Подключить поверяемый мультиметр к калибратору и выборочно проверить возможность измерения напряжения и силы тока переменного тока частоты порядка 70 Гц, частоты и сопротивлений.

При отсутствии показаний или значительных отклонениях мультиметр бракуется и направляется в ремонт.

6.5 Определение погрешностей измерений

На каждом диапазоне измерений проверка погрешностей измерений осуществляется в 5 точках, вблизи 15, 25, 50, 75 и 100 % верхней границы диапазона.

6.5.1 Проверка основных погрешностей измерений напряжений постоянного тока

Выход напряжения калибратора подключается к входу измерения напряжений мультиметра. Задание параметров испытательных сигналов производится вручную, результаты измерений заносятся в таблицу.

6.5.2 Проверка основных погрешностей измерений напряжений переменного тока

Выход напряжения калибратора подключается к входу измерения напряжений мультиметра. Задание параметров испытательных сигналов производится вручную, результаты измерений заносятся в таблицу. Рекомендуемая частота сигнала – 70 Гц.

6.5.3 Проверка основных погрешностей измерений силы постоянного тока

Выход силы тока калибратора замыкается через токовый вход и землю мультиметра. Задание параметров испытательных сигналов производится вручную, результаты измерений заносятся в таблицу.

6.5.4 Проверка основных погрешностей измерений силы переменного тока

Выход силы тока калибратора замыкается через токовый вход и землю мультиметра. Задание параметров испытательных сигналов производится вручную, результаты измерений заносятся в таблицу. Рекомендуемая частота сигнала – 70 Гц.

6.5.5 Проверка основных погрешностей измерений фазового сдвига и $\cos \varphi$

Выход напряжения калибратора подключается к входу измерения напряжений мультиметра. Выход силы тока калибратора замыкается через токовый вход и землю мультиметра. Задание испытательных сигналов производится вручную, результаты измерений заносятся в таблицу. Рекомендуемая частота сигнала – 70 Гц, напряжение -100 В, сила тока – 1 А. Проверка проводится при сдвигах фаз напряжения и тока $0^\circ, \pm 30^\circ, \pm 45^\circ, \pm 90^\circ$.

6.5.6 Проверка основных погрешностей измерений мощности

Выход напряжения калибратора подключается к входу измерения напряжений мультиметра. Выход силы тока калибратора замыкается через токовый вход и землю мультиметра. Проверка проводится при сдвигах фаз напряжения и тока 45° , при котором активная и реактивная мощности равны. Рекомендуемая частота сигнала – 70 Гц. Значения напряжений и силы тока 15, 25, 50, 75 и 100 % верхней границы диапазона. Задание параметров испытательных сигналов производится вручную, результаты измерений заносятся в таблицу.

6.5.7 Проверка основных погрешностей измерений частоты

Выход напряжения калибратора подключается к входу измерения напряжений мультиметра. Рекомендованное значение напряжения – порядка 100 В. Значения частот в каждом диапазоне - 15, 25, 50, 75 и 100 % верхней границы. Задание параметров испытательных сигналов производится вручную, результаты измерений заносятся в таблицу.

6.5.8 Проверка основных погрешностей измерений сопротивлений

Выход эталонных сопротивлений калибратора подключается к входу измерения сопротивлений мультиметра. Значения сопротивлений в каждом диапазоне - 15, 25, 50, 75 и 100 % верхней границы. Задание параметров испытательных сигналов производится вручную, результаты измерений заносятся в таблицу.

6.5.9 Проверка основных погрешностей измерений ёмкостей

Выход имитации ёмкостей калибратора подключается к входу измерения ёмкостей мультиметра. Значения ёмкостей в каждом диапазоне - 15, 25, 50, 75 и 100 % верхней границы. Задание параметров испытательных сигналов производится вручную, результаты измерений заносятся в таблицу. Рекомендуемая частота сигнала – 70 Гц..

6.5.10 Проверка основной погрешности измерения температур

Выход имитации напряжений термопар калибратора подключается к входу измерения температур мультиметром с помощью термопар. Значения сопротивлений в каждом диапазоне - 15, 25, 50, 75 и 100 % верхней границы. Задание параметров испытательных сигналов производится вручную, результаты измерений заносятся в таблицу.

6.5.11 Расчет относительных погрешностей измерений.

Результаты поверки мультиметра при проверке абсолютных погрешностей измерений считают удовлетворительными, если во всех поверяемых точках, показания поверяемого мультиметра A_x отличаются от значений, установленных на калибраторе не более, чем указанная абсолютная погрешность.

Результаты поверки мультиметра при проверке относительных погрешностей измерений считают удовлетворительными, если во всех поверяемых точках, показания поверяемого мультиметра A_x удовлетворяют неравенству:

$$(100 - \gamma^*)A_0 \leq A_x \leq (100 + \gamma^*)A_0 ,$$

Где: A_0 – эталонное значение, установленное на калибраторе

γ^* - допустимая относительная погрешность измерения в %.

При невыполнении указанного неравенства мультиметр бракуется и подлежит ремонту.

7. Оформление результатов поверки

При положительных результатах первичной поверки на корпус мультиметра наносится поверительная наклейка, в руководстве по эксплуатации производится запись о годности к применению и (или) выдается свидетельство о поверке.

При отрицательных результатах поверки мультиметр не допускается к дальнейшему применению, в паспорт вносится запись о непригодности его к эксплуатации, клеймо предыдущей поверки гасится, свидетельство о поверке аннулируется и выдается извещение о непригодности.

Таблица 1. Измеряемые величины и основные погрешности МТХ3240 и МТХ3250

Измеряемые величины	Диапазон измерений	Допустимая основная погрешность
Сила постоянного тока	0... 0,5 мА	$\pm (0,2 \% + 5 \text{ епр})$
	0... 5 мА	$\pm (0,2 \% + 3 \text{ епр})$
	0... 50 мА	$\pm (0,2 \% + 3 \text{ епр})$
	0... 500 мА	$\pm (0,2 \% + 5 \text{ епр})$
	0... 10 А	$\pm (0,2 \% + 5 \text{ епр})$
Сила переменного тока ¹	0... 0,5 мА	$\pm (0,5 \% + 30 \text{ епр})$
	0... 5 мА	$\pm (0,5 \% + 30 \text{ епр})$
	0... 50 мА	$\pm (0,5 \% + 30 \text{ епр})$
	0... 500 мА	$\pm (0,5 \% + 30 \text{ епр})$
	0... 10 А	$\pm (2,5 \% + 30 \text{ епр})$
Сила пикового тока ²	0... 0,5 мА	$\pm (4,5 \% + 40 \text{ епр})$
	0... 5 мА	$\pm (4,5 \% + 40 \text{ епр})$
	0... 50 мА	$\pm (4,5 \% + 40 \text{ епр})$
	0... 500 мА	$\pm (4,5 \% + 40 \text{ епр})$
	0... 10 А	$\pm (6,5 \% + 40 \text{ епр})$
Напряжение постоянного тока	0... 0,5 В	$\pm (0,08 \% + 3 \text{ епр})$
	0... 5 В	$\pm (0,08 \% + 3 \text{ епр})$
	0... 50 В	$\pm (0,08 \% + 3 \text{ епр})$
	0... 500 В	$\pm (0,1 \% + 3 \text{ епр})$
	0... 600 В	$\pm (0,1 \% + 3 \text{ епр})$
Напряжение переменного тока ¹ , В	0... 0,5 В	$\pm (0,5 \% + 40 \text{ епр})$
	0... 5 В	$\pm (0,5 \% + 30 \text{ епр})$
	0... 50 В	$\pm (0,5 \% + 30 \text{ епр})$
	0... 500 В	$\pm (0,5 \% + 30 \text{ епр})$
	0... 600 В	$\pm (0,5 \% + 30 \text{ епр})$
Напряжение пиковое ²	0... 0,5 В	$\pm (3,5 \% + 50 \text{ епр})$
	0... 5 В	$\pm (3,5 \% + 40 \text{ епр})$
	0... 50 В	$\pm (3,5 \% + 40 \text{ епр})$
	0... 500 В	$\pm (3,5 \% + 40 \text{ епр})$
	0... 600 В	$\pm (3,5 \% + 40 \text{ епр})$
Частота ³	1... 1x10 ⁶ Гц	$\pm (0,03 \% + 2 \text{ епр})$
Сопротивление	0... 0,5 кОм	$\pm (0,1 \% + 5 \text{ епр})$
	0... 5 кОм	$\pm (0,1 \% + 3 \text{ епр})$
	0... 50 кОм	$\pm (0,1 \% + 3 \text{ епр})$
	0... 5 МОм	$\pm (0,5 \% + 3 \text{ епр})$
	0... 50 МОм	$\pm (1 \% + 5 \text{ епр})$
Ёмкость	500 пФ... 50 мкФ	$\pm (1 \% + 3 \text{ епр})$
Температура ⁴	-125...+800 °С	$\pm 0,5 \text{ °С}$

ПРИМЕЧАНИЯ

емр единица младшего разряда дисплея

¹ Погрешность на частоте 1 кГц² Длительность пика не менее 0,5 мс³ Погрешность на частотах до 50 кГц⁴ Погрешности измерения сопротивления имитатора платинового термометра

Таблица 2. Измеряемые величины и основные погрешности МТХ3281, МТХ3281, МТХ3281

Измеряемые величины	Диапазон измерений	Допустимая основная погрешность		
		МТХ3281	МТХ3282	МТХ3283
Сила постоянного тока, мА	0,1...20000	$\pm (0,08 \% + 8 \text{ епр})$	$\pm (0,08 \% + 8 \text{ епр})$	$\pm (0,08 \% + 8 \text{ епр})$
Сила переменного тока, мА	0,1...20000	$\pm (1 \% + 30 \text{ епр})$ Полоса 0...20 кГц	$\pm (0,3 \% + 30 \text{ епр})$ Полоса 0...50 кГц	$\pm (0,3 \% + 30 \text{ епр})$ Полоса 0...50 кГц
Напряжение постоянного тока, В	0,1...1000	$\pm (0,1 \% + 8 \text{ епр})$	$\pm (0,03 \% + 8 \text{ епр})$	$\pm (0,02 \% + 8 \text{ епр})$
Напряжение переменного тока, В	0,1...1000	$\pm (0,7 \% + 40 \text{ епр})$ Полоса 0...50 кГц	$\pm (0,3 \% + 40 \text{ епр})$ Полоса 0...100 кГц	$\pm (0,3 \% + 40 \text{ епр})$ Полоса 0...100 кГц
Частота, Гц	10...2х10 ⁶	$\pm (0,02 \% + 8 \text{ епр})$	$\pm (0,02 \% + 8 \text{ епр})$	$\pm (0,02 \% + 8 \text{ епр})$
Сопротивление, кОм	1...50000	$\pm (0,1 \% + 8 \text{ епр})$	$\pm (0,07 \% + 8 \text{ епр})$	$\pm (0,07 \% + 8 \text{ епр})$
Ёмкость, нФ	10...10000	$\pm (0,1 \% + 5 \text{ епр})$	$\pm (0,1 \% + 5 \text{ епр})$	$\pm (0,1 \% + 5 \text{ епр})$

ПРИМЕЧАНИЕ: епр - единица младшего разряда дисплея