

УТВЕРЖДАЮ

Директор ЗАО «МИУС»

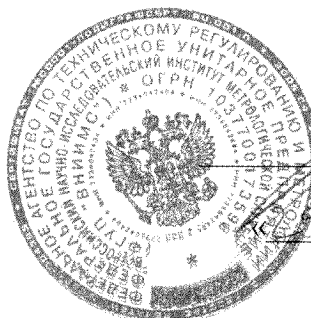


А.П. Дмитриев

« » 2011 г.

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ГЦИ СИ
ФГУП «ВНИИМС»



В.Н. Яншин

«17» 2011 г.

Измерители-регуляторы температуры программируемые МБУ

Методика поверки

M701.00.00.000 МП

г. Москва
2011 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Введение.....	3
2. Операции поверки.....	3
3. Средства поверки.....	4
4. Требования безопасности.....	4
5. Условия поверки и подготовка к ней.....	4
6. Проведение поверки.....	5
7. Оформление результатов поверки	7

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1. Измерители-регуляторы температуры программируемые МБУ (далее по тексту - приборы) предназначены при использовании в качестве первичных преобразователей термомпреобразователей сопротивления или термоэлектрических преобразователей для измерения и автоматического регулирования температуры внешних исполнительных устройств, в т.ч. в составе комплекса средств управления различными технологическими процессами термического электрооборудования.

1.2. Методика устанавливает и определяет порядок и способы проведения первичной и периодической поверки приборов МБУ.

1.3. Межповерочный интервал приборов МБУ – 2 года.

2. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1. При проведении поверки выполняются операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики проверки	Необходимость проведения операции	
		при первичной поверке	при периодической поверке
1. Внешний осмотр	6.1	да	да
2. Опробование	6.2	да	да
3. Проверка электрического сопротивления изоляции	6.3	да	да
3. Определение допустимой основной приведенной погрешности прибора	6.4	да	да
4. Определение допустимой абсолютной погрешности схемы компенсации температуры свободных (холодных) концов термопары	6.5	да	да
5. Проверка встроенного ПО.	6.6	да	да

3. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

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

Таблица 2

Средства поверки	
1. калибратор электрических сигналов Метран-510, ПГ воспроизведения сигналов - в диапазоне (0-0,1) В: $\pm(0,0075\%$ (от измеряемой величины) $+5 \cdot 10^{-6}$) В, в диапазоне (0-400) Ом: $\pm(0,0075\%$ (от измеряемой величины) $+10^{-2}$) Ом;	
2. Вольтметр универсальный В7-38. ТУ 25-04-3305-77; Диапазон измерений 0-1000В; ПГ 0,1%.	
3. Термометр ртутный лабораторный ТЛ-4, диапазон измерений 0...50 °С, цена деления 0,1 °С	
4. Магазин сопротивлений Р4833 , класс точности - 0,02/1,5x10 ⁻¹ диапазон показаний, Ом от начального (0,015) до 1111,10	
5. Мегомметр Ф4102/1-1М, Диапазон измерений 0-30 МОм, номинальное напряжение 100 В.	

Примечания:

1. Указанные в таблице средства проверки допускается заменять другими с метрологическими характеристиками не хуже приведенных.

2. Применение указанных эталонных средств обеспечивает выполнение требований ГОСТ 22261 (п. 7.12) к качеству проверки $dM \leq 1,3(3)$, $RNM \leq 0,5$.

3. Средства измерений, применяемые при поверке, должны иметь действующие поверительные клейма или свидетельства о поверке.

4. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1. При подготовке и проведении поверки соблюдать требования ГОСТ 12.3.019-80, ГОСТ 12.2.007.0-75 «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей, 2005» и «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», утвержденных Ростехнадзором.

4.2. Любые подключения к приборам производить при отключенном питании сети.

4.3. К работе с прибором должны допускаться лица, изучившие инструкцию по эксплуатации на МБУ.

5. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

5.1. При проведении поверки соблюдать следующие условия:

1. Температура окружающего воздуха, °С	20±5
2. Относительная влажность окружающего воздуха, %	45-80
3. Атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)	84,0-106,7 (630-800)
4. Напряжение питания, В	В соответствии с руководством на МБУ
5. Частота питающей сети, Гц	50±1

5.2. Перед проведением поверки выполнить нижеперечисленные подготовительные работы.

5.2.1. Подготовить к работе поверяемый прибор в соответствии с указаниями, изложенными в руководстве по эксплуатации, и выдержать его при температуре поверки не менее 4-х часов.

5.2.2. Подготовить к работе эталонное оборудование, участвующее в поверке в соответствии с его эксплуатационной документацией.

6. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

Так как конструктивное исполнение и расположение клеммных соединений приборов МБУ разных серий существенно отличается при сходной маркировке монтажных размеров корпусов, процедура проведения поверки будет описана отдельно для каждой группы приборов.

6.1. Внешний осмотр.

6.1.1. При внешнем осмотре устанавливают отсутствие механических повреждений, отсутствие механических повреждений, а также наличие гарантийной пломбы на одном из винтов задней крышки прибора, обеспечивающей защиту программного обеспечения, установленного в приборе от несанкционированного доступа. Также проверяют правильность маркировки и комплектность. При наличии дефектов покрытий, несоответствия комплектности, маркировки определяют возможность дальнейшего применения приборов.

6.1.2. К каждому поверяемому прибору прилагают руководство по эксплуатации и паспорт с отметкой ОТК.

6.2. Опробование.

6.2.1. Собрать электрическую схему соединений, согласно приложению 1 руководства по эксплуатации на поверяемый прибор.

6.2.2. В соответствии с указаниями руководства по эксплуатации ввести значения параметров сервисного режима

Примечание: После поверки вернуть значения изменённых параметров.

6.2.3. Приборы выдерживают во включенном состоянии не менее 20 мин., контролируя при этом наличие на МБУ цифровой индикации и служебной информации в соответствии с руководством по эксплуатации.

6.3. Проверка электрического сопротивления изоляции МБУ.

6.3.1. Проверку электрического сопротивления изоляции проводить по методике, изложенной в ГОСТ Р 52931, в нормальных климатических условиях

На время испытаний установить переключки:

Для МБУ-04 между контактами 19 и 20; 21 и 22; 23 и 24; 25 и 26; 27 и 28; 29 и 30; 31 и 32; соединить между собой (допускается использование подставной клеммной колодки с указанными переключками между контактами).

Для МБУ-03 между парами контактов OUT1,OUT2,OUT3,REL1,REL2,220V соединить между собой (допускается использование подставной клеммной колодки с указанными переключками между контактами).

Для МБУ-02 между контактами 9 и 10; 11 и 12; 13 и 14; 15 и 16; 19 и 20; соединить между собой (допускается использование подставной клеммной колодки с указанными переключками между контактами).

Для МБУ-01 между контактами 8 и 9; 10 и 11; 14 и 15; соединить между собой (допускается использование подставной клеммной колодки с указанными переключками между контактами).

Проверку сопротивления изоляции для цепей питания производить только для исполнений прибора с питанием от сети переменного тока 220В, 50 Гц.

Измерение сопротивления изоляции производить при помощи мегаомметра типа Ф4102 соответствующей модификации.

6.3.2. Величина испытательного напряжения постоянного тока при измерении сопротивления изоляции и точки его приложения для соответствующих модификаций МБУ приведены в таблице 3.

Таблица 3

Величина испытательного напряжения, В	Точки приложения испытательного напряжения
100 (Ф4102/1)	<p style="text-align: center;">МБУ-04 19 и 21, 23, 25, 27, 29, 31 21 и 23, 25, 27, 29, 31 23 и 25, 27, 29, 31 25 и 27, 29, 31 27 и 29, 31 29 и 31</p> <p style="text-align: center;">МБУ-03 OUT1 и OUT2, OUT3, REL1, REL2, 220V OUT2 и OUT3, REL1, REL2, 220V OUT3 и REL1, REL2, 220V REL1 и REL2, 220V REL2 и 220V</p> <p style="text-align: center;">МБУ-02 9 и 11, 13, 15, 19 11 и 13, 15, 19 13 и 15, 19 15 и 19</p> <p style="text-align: center;">МБУ-01 8 и 10, 14 10 и 14</p>

6.3.3. Прибор считают выдержавшим испытание, если измеренное сопротивление изоляции для любой из точек при нормальной температуре окружающего воздуха составляет величину не менее 20 МОм.

6.4. Определение основной приведенной погрешности прибора.

При наличии информации о типе используемой термопары или термопреобразователя сопротивления, допускается проводить поверку только для конкретного типа НСХ ТС или ТП с соответствующей отметкой в свидетельстве о поверке и паспорте.

6.4.1. Определение основной приведенной погрешности измерения приборов, работающих с термопреобразователями сопротивления производить, подключив к входу (или к первому каналу для многоканальных приборов) магазин сопротивлений в соответствии со схемой в руководстве по эксплуатации.

6.4.2. Установить выбранный тип термопреобразователя сопротивления, используя указания руководства по эксплуатации.

6.4.3. Основную приведенную погрешность измерения определяют поочередно для каждого поверяемого канала измерения прибора в точках, соответствующих 0, 25, 50, 75, 100% диапазона измерений температуры (в зависимости от типа НСХ) на остальные каналы необходимо установить перемычки.

6.4.4. В случае, когда проводится поверка для двух и более типов термопреобразователей сопротивления, то для второго и следующих типов термопреобразователей сопротивления основную приведенную погрешность измерения определяют в точках, соответствующих 0, 50, 100% диапазона измерений температуры.

6.4.5. Последовательно устанавливая на магазине значения сопротивления, соответствующее температуре в контрольной точке, зафиксировать в протокол показания цифрового индикатора прибора для каждой контрольной точки.

6.4.6. Рассчитать по формуле (1) для каждой контрольной точки основную приведенную погрешность измерения температуры и занести в протокол.

$$Y = \frac{T_{\text{изм}} - T_{\text{уст}}}{T_{\text{н}}} \times 100, \text{ где:} \quad (1)$$

$T_{\text{уст}}$ - установленное значение температуры в заданной контрольной точке, °С;

$T_{\text{изм}}$ - измеренное поверяемым прибором значение температуры в заданной контрольной точке, °С;

$T_{\text{н}}$ - нормирующее значение, равное разности между верхним и нижним пределами диапазона измерения, °С.

Прибор считается выдержавшим испытания, основная приведенная погрешность измерения температуры не превышает значений пределов допустимой основной приведенной погрешности измерения температуры, указанной в эксплуатационной документации на прибор.

6.4.7. При определении основной приведенной погрешности измерения приборов, работающих с термопарами, следует отключить автоматическую схему компенсации температуры свободных концов термопары, используя указания руководства по эксплуатации. Подключить к входу прибора калибратор электрических сигналов Метран-510 по схеме указанной в руководстве по эксплуатации.

6.4.8. Установить выбранный тип термопары, используя указания руководства по эксплуатации.

6.4.9. Основную приведенную погрешность измерения определяют поочередно для каждого поверяемого канала измерения прибора в точках, соответствующих 0, 25, 50, 75, 100% диапазона измерений температуры (в зависимости от типа НСХ) на остальные каналы необходимо установить перемычки.

6.4.10. В случае, когда проводится поверка для двух и более типов термопар, то для второго и следующих типов термопар основную приведенную погрешность измерения определяют в точках, соответствующих 0, 50, 100% диапазона измерений температуры.

6.4.11. Последовательно устанавливая на калибраторе электрических сигналов Метран-510 значения, соответствующие температуре в контрольной точке, зафиксировать в протокол показания цифрового индикатора прибора для каждой контрольной точки.

6.4.12. Рассчитать по формуле (1) для каждой контрольной точки основную приведенную погрешность измерения температуры и занести в протокол.

Прибор считается выдержавшим испытания, основная приведенная погрешность измерения температуры не превышает значений пределов допустимой основной приведенной погрешности измерения температуры, указанной в эксплуатационной документации на прибор.

6.5. Определение абсолютной погрешности схемы компенсации температуры свободных (холодных) концов термопары.

Для определения погрешности необходимо выполнить следующие действия:

6.5.1. Включить режим измерения температуры холодного спая, используя указания руководства по эксплуатации.

Примечание: После поверки вернуть значения изменённых параметров

6.5.2. Снять питание с прибора и собрать схему согласно руководства по эксплуатации на поверяемый прибор, замкнуть клеммы всех имеющихся каналов измерения прибора (попарно) перемычкой из медного провода сечением не менее 1 мм² длиной не более 30 мм.

6.5.3. Расположить контрольный термометр непосредственной близости от клемм каналов измерения прибора.

6.5.4. Подать питание на прибор, после его прогрева (~20 мин.), зафиксировать показания контрольного термометра и МБУ.

6.5.5. Рассчитать по формуле (2) значение абсолютной погрешности схемы компенсации. Оно не должно превышать ±2°С.

$$Y = T_{\text{изм}} - T_{\text{терм}}, \quad (2)$$

где:

$T_{\text{изм}}$ – измеренное поверяемым прибором значение температуры «холодного» спая, °С;

$T_{\text{терм}}$ – измеренное контрольным термометром значение температуры внутри поверяемого прибора, °С.

В случае невыполнения требований по расчетным значениям погрешностей прибор направляется на завод-изготовитель для проведения калибровки прибора с последующим предъявлением на повторную поверку.

6.6. Проверка встроенного ПО.

6.6.1. Проверку ПО необходимо производить визуально.

6.6.2. Наименование и версия ПО указанная на шильдике МБУ должны соответствовать наименованию и версии ПО поверяемого прибора.

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения
Встроенная часть программного обеспечения для исп. МБУ-01	МБУ01_40(AC).bin	4.0 ^(*)
Встроенная часть программного обеспечения для исп. МБУ-02	МБУ02_40(E1).bin	4.0 ^(*)
Встроенная часть программного обеспечения для исп. МБУ-03	МБУ03_38(90).bin	3.8 ^(*)
Встроенная часть программного обеспечения для исп. МБУ-04	МБУ04_41(41).bin	4.1 ^(*)

^(*) – и более поздние версии.

7. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

7.1. Результаты поверки оформляют протоколом по форме, установленной метрологической службой, проводящей поверку.

7.2. При положительных результатах первичной и периодической поверки приборов оформляют свидетельство о поверке установленной формы или делается запись в его паспорте с нанесением оттиска поверительного клейма.

7.3. При отрицательных результатах поверки приборы не допускают к применению.

Разработал:
НС лаборатории МО термометрии
ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС»

А.А. Игнатов

