

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ  
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ» (ФГУП «ВНИИМС»)**

**УТВЕРЖДАЮ**

Заместитель директора  
ФГУП «ВНИИМС»



*Н.В. Иванникова* Н.В. Иванникова

« 14 » *ноября* 2016 г.

**Измерители-регуляторы температуры цифровые ХМСТ-432А20**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

**МП 207.1-024-2016**

г. Москва  
2016 г.

Настоящая методика поверки распространяется на измерители-регуляторы температуры цифровые ХМСТ-432А20 (далее – измерители) производства фирмы «Kunshan Instrument General Factory», Китай и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

Интервал между поверками – 2 года.

Метрологические и технические характеристики измерителей приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры, °С	от 0 до +150
Условное обозначение номинальной статической характеристики преобразования (НСХ) по ГОСТ 6651-2009/ МЭК 60751	Pt100
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, % (от диапазона измерений)	±0,5
Разрешающая способность, °С	0,1
Выходной сигнал, мА	от 4 до 20
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности от измерения температуры окружающей среды в диапазоне рабочих температур, %/ 1 °С	±0,025
Параметры электропитания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	от 198 до 242 от 48 до 52
Потребляемая мощность, Вт	10
Габаритные размеры (длина×глубина×высота), мм	160×80×120
Масса, кг, не более	0,5
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха, %, не более - атмосферное давление, кПа	от -20 до +50 85 (без конденсации) от 84 до 106,7

## 1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1 При проведении поверки выполняются следующие операции:

- внешний осмотр (п.5.1);
- опробование, проверка версии встроенного программного обеспечения (ПО) (п.5.2);
- определение основной приведенной погрешности измерителя (п.5.3).

## 2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки применяют следующие средства:

Основные средства поверки:

- калибратор многофункциональный и коммуникатор BEAMEX MC6 (-R), (Регистрационный № 52489-13);
- мера электрического сопротивления многозначная MC3071 (Регистрационный № 66932-17);
- мера электрического сопротивления однозначная MC 3050M, класс точности 0,002 (100 Ом) (Регистрационный № 46843-11);
- источник питания постоянного тока ( $U_{\text{номинальное}}=24$  В).

2.2 Все средства измерений, применяемые при поверке, должны иметь действующие свидетельства о поверке.

2.3 Допускается применение других средств измерений с метрологическими характеристиками, удовлетворяющими следующему критерию:  $\Delta_z/\Delta_n \leq 1/3$ , где:  $\Delta_z$  – погрешность эталонных СИ,  $\Delta_n$  – погрешность поверяемого измерителя.

### **3 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ**

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха:  $+20 \pm 5$  °С;
- относительная влажность окружающего воздуха, не более 80 %;
- атмосферное давление от 84,0 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт. ст.);
- частота питающей сети:  $(50 \pm 0,5)$  Гц.

3.2 Все приборы, установки должны быть заземлены, сопротивление заземления – не более 0,1 Ом, сечение проводов заземления – не менее 0,75 мм<sup>2</sup>.

3.3 Средства поверки, оборудование готовят в соответствии с руководствами по их эксплуатации.

3.4 Поверяемый измеритель и используемые средства поверки должны быть защищены от вибраций, тряски, ударов, влияющих на их работу.

3.5 Операции, проводимые со средствами поверки и с поверяемым измерителем должны соответствовать указаниям, приведенным в эксплуатационной документации.

### **4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ**

При проведении поверки необходимо соблюдать:

- требования безопасности, которые предусматривают «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок» ПОТЭУ (2014 г.);
- указания по технике безопасности, приведенные в эксплуатационной документации на эталонные средства измерений и средства испытаний;
- указания по технике безопасности, приведенные в эксплуатационной документации на измеритель.

К проведению поверки допускаются лица, аттестованные на право проведения поверки данного вида средств измерений, ознакомленные с руководством по эксплуатации измерителей и прошедшие инструктаж по технике безопасности.

### **5 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ**

#### **5.1 Внешний осмотр**

При внешнем осмотре устанавливают отсутствие механических повреждений, коррозии, нарушений покрытий, надписей и других дефектов, которые могут повлиять на работу измерителя и на качество поверки.

#### **5.2 Опробование, проверка функциональности**

##### **5.2.1 Опробование**

5.2.1.1 Подключают поверяемый измеритель к источнику питания, калибратору многофункциональному и коммуникатору ВЕАМЕХ МС6 (далее – калибратор ВЕАМЕХ МС6), и к мере электрического сопротивления многозначной МС3071 (далее – мера многозначная МС3071).

5.2.1.2 При помощи меры многозначной МС3071 задают в температурном эквиваленте значение сопротивления, равное любой из контрольных точек, приведенных в Таблице 1 (в соответствии с НСХ типа Pt100 по ГОСТ 6651-2009).

5.2.1.3 Наблюдают на ЖК-дисплее измерителя значение температуры, значение аналогового выходного сигнала считывают с ЖК-дисплея калибратора ВЕАМЕХ МС6.

5.2.1.4 Измеритель считается пригодным к дальнейшей поверке, если на ЖК-дисплее измерителя индицируется генерируемое значение сопротивления в температурном эквиваленте и на ЖК-дисплее калибратора наблюдается наличие выходного аналогового (токового) сигнала.

### 5.3 Определение допускаемой основной приведенной погрешности аналогового выходного сигнала измерителя



Рисунок 1 – Внешний вид измерителя-регулятора температуры цифрового XMCST-432A20.

Проверка пределов допускаемой основной приведенной погрешности проводится в пяти контрольных точках (в температурном эквиваленте): 0 °С, +37,5 °С, +75,0 °С, +112,5 °С, +150,0 °С.

Соответствие значений температуры (°С) в контрольных точках токовому выходному сигналу (мА) приведено в таблице 1.

Таблица 1.

Значение температуры в контрольных точках, °С	0,0	+37,5	+75,0	+112,5	+150,0
Значение выходного токового сигнала, мА	4,0	8,0	12,0	16,0	20,0

5.3.1 Проверка пределов допускаемой основной приведенной погрешности ( $\gamma_{си}$ ) аналогового выходного сигнала для 1-го, 2-го каналов.

Каналы поверяют попеременно.

5.3.1.1 Собирают схему: подключают поверяемый измеритель к источнику питания. К соответствующим клеммам на вход канала подключают меру многозначную МС3071, к выходу канала подключают калибратор ВЕАМЕХ МС6.

5.3.1.2 При помощи меры многозначной МС3071 задают в температурном эквиваленте значение сопротивления, равное первой контрольной точки, приведенной в Таблице 1 (в соответствии с НСХ типа Pt100 по ГОСТ 6651-2009).

5.3.1.3 Выходной сигнал поверяемого измерителя считывают с ЖК-дисплея калибратора ВЕАМЕХ МС6, настроенного на режим измерения токового сигнала.

5.3.1.4 Расчетное значение выходного токового сигнала  $I_{расч}$  (в мА), соответствующее значению температуры в контрольной точке  $t_{расч}$ , рассчитывают по формуле (1):

$$I_{\text{расч}} = 4 + \frac{t_{\text{расч}} - t_{\text{min}}}{t_{\text{max}} - t_{\text{min}}} \cdot 16, \quad (1)$$

где:  $t_{\text{min}}$ ,  $t_{\text{max}}$  – нижний и верхний пределы, соответственно, диапазона измерений, °С;  
 $t_{\text{расч}}$  – значение температуры в контрольной точке, °С.

Допускаемую основную приведенную погрешность аналогового выходного сигнала измерителя рассчитывают по формуле (2):

$$\gamma_{\text{СИ}} = \pm \frac{I_{\text{изм}} - I_{\text{расч}}}{I_{\text{н}}} \cdot 100\%, \quad (2)$$

где:  $I_{\text{изм}}$  – значение измеренного выходного тока в поверяемой точке, мА (считывают с ЖК-дисплея калибратора ВЕАМЕХ МС6);

$I_{\text{н}}$  – нормируемое значение выходного сигнала (16 мА).

Полученные значение основной приведенной погрешности в контрольных точках не должны превышать  $\pm 0,5\%$  ( $\pm 0,08$  мА).

5.3.1.4 Повторяют операции по п.п. 5.3.1.1-5.3.1.3 для остальных контрольных точек, попеременно для 1-го и 2-го канала.

5.3.2 Проверка пределов допускаемой основной приведенной погрешности ( $\gamma_{\text{СИ}}$ ) аналогового выходного сигнала для 3-го канала.

5.3.2.1 Собирают схему: подключают поверяемый измеритель к источнику питания. К соответствующим клеммам на вход 1-го канала подключают меру многозначную МС3071, на вход 2-го канала подключают меру электрического сопротивления однозначную МС 3050М (100 Ом) (далее – мера однозначная МС 3050М). К выходу 3-го канала подключают калибратор ВЕАМЕХ МС6 для считывания показаний токового выходного сигнала.

5.3.2.2 При помощи меры многозначной МС3071 задают в температурном эквиваленте значение сопротивления, равное первой контрольной точки, приведенной в Таблице 1.

5.3.2.3 Рассчитывают значение токового сигнала (в мА), соответствующее значению температуры в контрольной точке  $t_{\text{расч}}$  согласно типу НСХ по ГОСТ 6651-2009 по формуле (1), где:  $t_{\text{min}}$ ,  $t_{\text{max}}$  – нижний и верхний пределы диапазона разности температур (соотв., 0 и +150 °С), °С;

$t_{\text{расч}}$  – значение разности температур в контрольной точке, при этом значение температуры, эквивалентное действительному значению сопротивления однозначной меры, подключенной ко 2-му каналу, рассчитывают в соответствии с НСХ типа «Pt100» по ГОСТ 6651-2009), °С.

Допускаемую основную приведенную погрешность аналогового выходного сигнала измерителя рассчитывают по формуле (2).

Допускаемая основная приведенная погрешность в контрольных точках не должны превышать  $\pm 0,5\%$  ( $\pm 0,08$  мА).

5.3.2.4 Повторяют операции по п.п. 5.3.2.1-5.3.2.3 для остальных контрольных точек.

## 6 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

6.1 Измерители-регуляторы температуры цифровые ХМСТ-432А20, прошедшие поверку с положительным результатом, признаются годными и допускаются к применению. На них оформляются свидетельства о поверке в соответствии с Приказом № 1815 Минпромторга России от 02 июля 2015 г.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке и (или) в паспорт.

6.2 При отрицательных результатах поверки, в соответствии с Приказом № 1815 Минпромторга России от 02 июля 2015 г., оформляется извещение о непригодности.

Начальник НИО 207  
ФГУП «ВНИИМС»



А.А. Игнатов