

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
УРАЛЬСКИЙ НАУЧНО- ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ МЕТРОЛОГИИ
(ФГУП «УНИИМ»)



Утверждаю
Зам. директора ФГУП «УНИИМ»
В.В. Казанцев

_____ 2009 г.

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

ИЗМЕРИТЕЛИ ТЕМПЕРАТУРЫ МНОГОКАНАЛЬНЫЕ МИТ-12

Методика поверки

МП 26-221-2009

Екатеринбург
2009

15385 / 23.11.09

Разработана: Федеральным государственным унитарным предприятием
Уральский научно – исследовательский институт метрологии (ФГУП «УНИИМ») и
ОАО научно-производственным предприятием «Эталон».

Исполнители: Кутергина Н.М., ведущий инженер ФГУП «УНИИМ»;

Киммель А.В., ведущий инженер ОАО НПП «Эталон».

Утверждена: ФГУП «УНИИМ» « 30 » ИЮНЯ 2009 г.

15385
23.11.09

Содержание

| | |
|--|----|
| 1 Область применения | 4 |
| 2 Нормативные ссылки | 4 |
| 3 Операции поверки | 5 |
| 4 Средства поверки | 5 |
| 5 Требования безопасности и требования к квалификации поверителей | 5 |
| 6 Условия поверки | 6 |
| 7 Подготовка к поверке | 6 |
| 8 Проведение поверки | 6 |
| 9 Оформление результатов поверки | 12 |
| Приложение А Схема подключения МИТ-12ТС при проведении поверки | 13 |
| Приложение Б Схема подключения МИТ-12ТП при проведении поверки | 14 |
| Приложение В Основные характеристики многоканального измерителя температуры МИТ-12 | 15 |

15385
23.11.09

1 Область применения

1.1 Настоящий документ устанавливает порядок проведения первичной, периодической и внеочередной поверки измерителей температуры многоканальных МИТ-12 (далее – приборы). По настоящей методике возможно проведение калибровки указанных приборов.

1.2 Первичной поверке прибор подвергается после проведения приемо-сдаточных испытаний при выпуске или после ремонта.

1.3 Периодической поверке прибор подвергается в процессе его эксплуатации.

1.4 Внеочередной поверке в объеме периодической поверки подвергается прибор в случае утраты документов, подтверждающих прохождение первичной или периодической поверки.

1.5 Межповерочный интервал - 2 года.

2 Нормативные ссылки

2.1 В настоящей методике использованы ссылки на следующие нормативные документы:

2.1.1 ГОСТ 6651-2009 ГСИ. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний

2.1.2 ГОСТ Р 8.585-2001. Термопары. Номинальные технические характеристики

2.1.3 ПР 50.2.006-94 ГСИ. Порядок проведения поверки средств измерений

2.1.4 ПР 50.2.007-2001 ГСИ. Поверительные клейма

2.1.5 ПР 50.2.012-94 ГСИ. Порядок аттестации поверителей средств измерений.

Юч
3.10.14

15385

3 Операции поверки

3.1 При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

| Наименование операции | Номер пункта |
|--|--------------|
| 1 Внешний осмотр | 8.1 |
| 2 Проверка электрического сопротивления изоляции | 8.2 |
| 3 Опробование | 8.3 |
| 4 Определение основной абсолютной погрешности прибора МИТ-12ТС | 8.4 |
| 5 Определение основной абсолютной погрешности прибора МИТ-12ТП | 8.5 |

3.2 Если при выполнении хотя бы одной из операций поверки по 3.1 будут получены отрицательные результаты, прибор признаётся непригодным к эксплуатации.

4 Средства поверки

4.1 При поверке применяют следующие приборы:

4.1.1 Компаратор напряжений Р3003. Диапазон (0,0001-100) мВ. Класс точности 0,0005.

4.1.2 Магазин сопротивления Р4831. Диапазон (0,001-111111,110) Ом. Класс точности 0,02.

4.1.3 Мегаомметр Ф4 102/1-1М. Основная погрешность $\pm 1,5$ %. Рабочее напряжение 1,5 кВ. Диапазон измерения (0-10000) МОм.

4.2 Все средства поверки должны иметь свидетельства о поверке.

4.3 Допускается применять другие средства поверки, обеспечивающие определение метрологических характеристик МИТ-12 с требуемой точностью.

5 Требования безопасности и требования к квалификации поверителей

5.1 Все электроизмерительные приборы и оборудование, питаемое от электросети, должны быть заземлены.

5.2 К поверке приборов допускаются лица, изучившие эксплуатационную документацию на прибор (руководство по эксплуатации ДДШ2.821.155 РЭ, формуляр ДДШ2.821.155 ФО, настоящую методику поверки), средства поверки и аттестованные в качестве поверителей согласно ПР 50.2.012.

15385 Жу 13.11.09

6 Условия поверки

6.1 Поверка прибора проводится при следующих условиях:

- температура окружающего воздуха (20 ± 5) °С;
- относительная влажность от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа (от 630 до 795 мм рт. ст.);
- напряжение питания (220 ± 22) В, частота тока питания (50 ± 1) Гц;
- отсутствие внешних электрических и магнитных полей, влияющих на работу прибора.

6.2 Перед проведением поверки средства измерения необходимо прогреть в течение времени, указанного в руководствах по эксплуатации на них.

6.3 В помещении не должно быть пыли, дыма, газов, паров и других агрессивных сред, вызывающих коррозию деталей прибора.

7 Подготовка к поверке

7.1 Перед проведением поверки прибор необходимо выдержать во включенном состоянии в течение 15 минут, средства поверки подготовить к работе согласно эксплуатационной документации.

8 Проведение поверки

8.1 Внешний осмотр

8.1.1 Внешний осмотр прибора проводится визуально. При внешнем осмотре проверить:

- наличие руководства по эксплуатации и формуляра прибора;
- наличие на корпусе прибора маркировки товарного знака, типа прибора, заводского номера и даты выпуска, их соответствие указанным в формуляре данным;
- наличие пломбы отдела технического контроля (ОТК) предприятия-изготовителя на корпусе прибора;
- наличие комплектности в соответствии с руководством по эксплуатации ДДШ2.821.155 РЭ;
- отсутствие грубых механических повреждений и повреждений покрытия, влияющих на метрологические характеристики.

15385 К 23.11.09

8.2 Проверка электрического сопротивления изоляции

8.2.1 Проверку электрического сопротивления изоляции проводить на отключенном от сети приборе мегаомметром с испытательным напряжением 1,5 кВ.

8.2.2 Выводы мегаомметра подключать к контактами 1,2 блока зажимов «Сеть» и клемме заземления прибора; к контактам 3, 4, 5 блока зажимов «К1» и клемме заземления прибора; к контактам 6, 7, 8 блока зажимов «К2» и клемме заземления прибора.

8.2.3 Измеренное значение электрического сопротивления изоляции должно быть не менее 20 МОм.

8.3 Опробование

8.3.1 Опробование прибора заключается в проверке:

- функционирования всех кнопок;
- свечения всех сегментов четырехразрядного и двухразрядного знаковых индикаторов, светодиодов «АВТ», «РУЧ», «УС1», «УС2»;
- срабатывания исполнительных реле К1, К2.

8.3.2 Для проведения опробования МИТ-12ТС собрать схему подключений в соответствии с приложением А. Подключить магазин сопротивления к входу канала 1 платы клеммных соединителей «+I1», «+U1», «-U1», «-I1» по четырехпроводной схеме.

Для проведения опробования МИТ-12ТП собрать схему подключений в соответствии с приложением Б. Подключить компаратор напряжения к входу канала 1 устройства компенсации УК-2 «+ТП 1», «-ТП 1».

8.3.3 Функционирование кнопок, свечение всех сегментов четырехразрядного и двухразрядного индикаторов проверять в режиме установки конфигурации в соответствии с разделом 4 ДДШ2.821.155 РЭ.

8.3.4 Свечение светодиодов «АВТ», «РУЧ», «УС1», «УС2» и срабатывание исполнительных реле проводить следующим образом.

Нажать кнопку «ВЫБОР», прибор переходит в режим установки конфигурации.

8.3.5 Установить кнопками «ВЫБОР», «Δ», «∇» (в соответствии с разделом 4 ДДШ2.821.155 РЭ) следующие параметры: ручной режим измерения, код датчика «1» (МИТ-12ТС) или «Н» (МИТ-12ТП), любые значения уставок УС1, УС2 из диапазона работы датчика и состояние уставок (включено).

Нажать кнопку «ВВОД», прибор переходит в режим измерения.

На лицевой панели должен светиться светодиод «РУЧ».

Плавно изменять значение входной величины магазином сопротивления (при проверке МИТ-12ТС) или компаратором (при проверке МИТ-12ТП) до значений уставок УС1, УС2.

15385 Д 23.11.09

Когда значение входной величины будет равно или превысит значение уставки УС1 (УС2), исполнительное реле 1 (реле 2) переключится, на лицевой панели должен светиться светодиод «УС1» («УС2»).

Установить кнопками «ВЫБОР», «Δ», «∇», «ВВОД» автоматический режим измерения, при этом на лицевой панели должен светиться светодиод «АВТ».

8.3.6 Приборы, не удовлетворяющие требованиям 8.3.1...8.3.4, признают не пригодными к эксплуатации.

8.4 Определение основной абсолютной погрешности МИТ-12ТС

8.4.1 Определение основной абсолютной погрешности проводится сравнением значений температуры, измеренных МИТ-12ТС, с заданными с помощью магазина сопротивления следующим образом.

8.4.2 Собрать схему подключений в соответствии с приложением А.

8.4.3 Подключить магазин сопротивления к входу канала 1 платы клеммных соединителей «+I1», «+U1», «-U1», «-I1» по четырехпроводной схеме.

8.4.4 Установить ручной режим измерения (в соответствии с разделом 4 ДДШ2.821.155 РЭ).

8.4.5 Установить код датчика «1» (в соответствии с разделом 4 ДДШ2.821.155 РЭ).

8.4.6 Установить в соответствии с таблицей 2 для выбранного датчика ТС на магазине сопротивления значение сопротивления R_1 , соответствующее температуре T_1 .

8.4.7 Установить номер канала 1 нажатием кнопок «Δ», «ВВОД» или «∇», «ВВОД».

На двухразрядный индикатор должен выводиться символ «1». На четырехразрядный индикатор должно выводиться значение измеренной температуры $T_{1\text{пр}}$.

8.4.8 Рассчитать значение основной абсолютной погрешности ΔT_1 МИТ-12ТС для установленного датчика ТС по формуле

$$\Delta T_1 = T_{1\text{пр}} - T_1 . \quad (1)$$

8.4.9 Повторить операции по 8.4.6...8.4.8 для температур T_2, T_3 , рассчитать $\Delta T_2, \Delta T_3$.

8.4.10 Определить основную абсолютную погрешность ΔT МИТ-12ТС по каналу 1 для установленного датчика ТС в виде наибольшей по модулю из $\Delta T_1... \Delta T_3$.

8.4.11 Основная абсолютная погрешность ΔT МИТ-12ТС по каналу 1 для установленного датчика ТС не должна превышать значений, указанных в таблице В.1 приложения В.

8.4.12 Выполнить операции по 8.4.5...8.4.11 для остальных датчиков ТС («2»...«6»).

15385 23.11.09

Таблица 2

| Тип датчика | Код типа датчика | Параметр | i=1 | i=2 | i=3 |
|---|------------------|--------------------------------------|--------|--------|---------|
| ТСП 50П ($\alpha = 0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$) | "1" | Температура T_i , $^\circ\text{C}$ | -95 | 375 | 845 |
| | | Сопротивление R_i , Ом | 30,845 | 120,31 | 196,835 |
| ТСП 100П ($\alpha = 0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$) | "2" | Температура T_i , $^\circ\text{C}$ | -95 | 375 | 845 |
| | | Сопротивление R_i , Ом | 61,69 | 240,62 | 393,67 |
| ТСП Pt50 ($\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$) | "3" | Температура T_i , $^\circ\text{C}$ | -95 | 375 | 845 |
| | | Сопротивление R_i , Ом | 31,14 | 119,22 | 194,51 |
| ТСП Pt100 ($\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$) | "4" | Температура T_i , $^\circ\text{C}$ | -95 | 375 | 845 |
| | | Сопротивление R_i , Ом | 62,28 | 238,44 | 389,02 |
| ТСМ 50М ($\alpha = 0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$) | "5" | Температура T_i , $^\circ\text{C}$ | -95 | 50 | 195 |
| | | Сопротивление R_i , Ом | 29,375 | 60,7 | 91,73 |
| ТСМ 100М ($\alpha = 0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$) | "6" | Температура T_i , $^\circ\text{C}$ | -95 | 50 | 195 |
| | | Сопротивление R_i , Ом | 58,75 | 121,40 | 183,46 |
| ТХА (К) | "H" | Температура T_i , $^\circ\text{C}$ | -95 | 636 | 1367 |
| | | Напряжение U_i , мВ | -3,400 | 26,433 | 54,717 |
| ТХК (L) | "L" | Температура T_i , $^\circ\text{C}$ | -95 | 350 | 795 |
| | | Напряжение U_i , мВ | -5,396 | 27,135 | 66,044 |
| ТПП (S) | "S" | Температура T_i , $^\circ\text{C}$ | 0,0 | 1059 | 1764 |
| | | Напряжение U_i , мВ | 0,000 | 10,273 | 18,651 |
| ТПР (B) | "B" | Температура T_i , $^\circ\text{C}$ | 305 | 1210 | 1815 |
| | | Напряжение U_i , мВ | 0,446 | 6,890 | 13,763 |

15385
23.11.09

8.4.13 Подключить магазин сопротивления к входу канала 2 платы клеммных соединителей «+I2», «+U2», «-U2», «-I2» по четырехпроводной схеме.

8.4.14 Установить в соответствии с разделом 4 ДДШ2.821.155 РЭ один из кодов датчиков ТС (коды датчиков «1»...«6»).

8.4.15 Установить в соответствии с таблицей 2 для выбранного датчика ТС на магазине сопротивления одно из значений сопротивлений R_i , соответствующее температуре T_i .

8.4.16 Установить номер канала 2 нажатием кнопок «Δ», «ВВОД».

На двухразрядный индикатор должен выводиться символ «2».

На четырехразрядный индикатор должно выводиться значение температуры T_i пр

8.4.17 Рассчитать значение основной абсолютной погрешности ΔT_i МИТ-12ТС по каналу 2 для установленного датчика ТС по формуле 1.

8.4.18 Основная абсолютная погрешность ΔT МИТ-12ТС по каналу 2 для установленного датчика ТС не должна превышать значений, указанных в таблице В.1 приложения В.

8.4.19 Выполнить действия 8.4.13...8.4.18 для каналов 3...12.

8.4.20 Если условие 8.4.18 для каналов 1...12 не выполняется, прибор признают не пригодным к эксплуатации.

8.5 Определение основной абсолютной погрешности МИТ-12ТП

8.5.1 Определение основной абсолютной погрешности проводится сравнением значений температуры, измеренных МИТ-12ТП, с заданными с помощью компаратора напряжения следующим образом.

8.5.2 Собрать схему подключений в соответствии с приложением Б.

8.5.3 Установить ручной режим измерения в соответствии с разделом 4 ДДШ2.821.155 РЭ.

8.5.4 Установить код датчика «Н» в соответствии с разделом 4 ДДШ2.821.155 РЭ.

8.5.5 Установить в соответствии с таблицей 2 для выбранного датчика ТП на выходе компаратора значение напряжения U_i , соответствующее температуре T_i .

Переключатель SW1 установить в соответствии с полярностью напряжения U_i в положение 1 для положительных значений напряжения, в положение 2 – для отрицательных, в положение 3 – при нулевом значении напряжения U_i .

8.5.6 Включить, в соответствии с разделом 4 ДДШ2.821.155 РЭ, устройство компенсации холодных концов УК-2 при работе с датчиками, которым соответствуют коды «Н», «L», «S» (см. таблицу 2).

15385
23.11.09

Выключить, в соответствии с разделом 4 ДДШ2.821.155 РЭ, устройство компенсации УК-2 при работе с датчиками, которым соответствует код «В» (см. таблицу 2).

Нажать кнопку «ВВОД». Прибор переключится в режим измерения.

8.5.7 Установить номер канала 1 в соответствии с разделом 4 ДДШ2.821.155 РЭ.

На четырехразрядный индикатор должно выводиться значение измеренной температуры $T_{1\text{пр}}$.

8.5.8 Рассчитать значение основной абсолютной погрешности ΔT_1 МИТ-12ТП для установленного датчика ТП по формуле 1.

8.5.9 Повторить операции по 8.5.5...8.5.8 для температур T_2, T_3 , рассчитать $\Delta T_2, \Delta T_3$.

8.5.10 Определить основную абсолютную погрешность ΔT МИТ-12ТП по каналу 1 для установленного датчика ТП в виде наибольшей по модулю из $\Delta T_1... \Delta T_3$.

8.5.11 Основная абсолютная погрешность ΔT МИТ-12ТП по каналу 1 для установленного датчика ТП не должна превышать значений, указанных в таблице В.1 приложения В.

8.5.12 Выполнить операции по 8.5.4...8.5.11 для остальных датчиков ТП («L», «S», «B»).

8.5.13 Подключить компаратор напряжения через переключатель SW1 к входу «+ТП2», «-ТП2» канала 2 устройства компенсации УК-2 в соответствии с приложением Б.

8.5.14 Установить в соответствии с разделом 4 ДДШ2.821.155 РЭ один из кодов датчиков ТП (коды датчиков «H», «L», «S», «B»).

8.5.15 Установить в соответствии с таблицей 2 для выбранного датчика ТП на выходе компаратора одно из значений напряжений U_i , соответствующее температуре T_i .

8.5.16 Выполнить операции 8.5.6.

8.5.17 Установить номер канала 2 нажатием кнопок «Δ», «ВВОД».

На двухразрядный индикатор выводится символ «2». На четырехразрядный индикатор выводится значение измеренной температуры $T_{i\text{пр}}$.

8.5.18 Рассчитать значение основной абсолютной погрешности ΔT_i МИТ-12ТП по каналу 2 для установленного датчика ТП по формуле 1.

8.5.19 Основная абсолютная погрешность ΔT МИТ-12ТП по каналу 2 для установленного датчика ТП не должна превышать значений, указанных в таблице В.1 приложения В.

8.5.20 Выполнить операции по 8.5.14...8.5.19 для каналов 1...12.

8.5.21 Если условие 8.5.19 для каналов 1...12 не выполняется, прибор признают не пригодным к эксплуатации.

ВЭРБ 23.11.09

9 Оформление результатов поверки

9.1 В ходе поверки составляется протокол с указанием всех результатов измерений. Форма протокола - произвольная.

9.2 При положительных результатах первичной поверки прибор признается годным к эксплуатации, в формуляре ставится отпечаток поверительного клейма в соответствии с ПР 50.2.007-2001.

9.3 При положительных результатах периодической поверки оформляют свидетельство о поверке в соответствии с ПР 50.2.006-94.

9.3.1 При отрицательных результатах поверки прибор в обращение не допускают, свидетельство о поверке аннулируют, отпечаток клейма гасят, выдают извещение о непригодности с указанием причин в соответствии с требованиями ПР 50.2.006-94, а в формуляре указывают «к применению не пригоден, подлежит ремонту».

Ведущий инженер ФГУП «УНИИМ»



Н.М. Кутергина

Ведущий инженер ОАО НПП «Эталон»

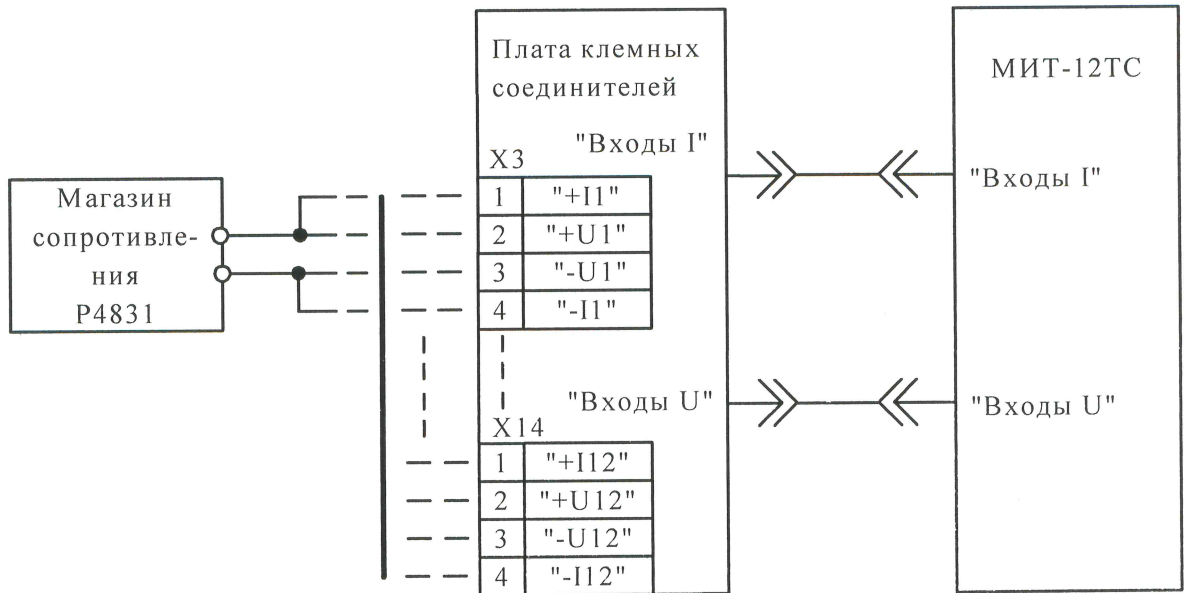


А.В. Киммель

15385 23.11.09

Приложение А
(рекомендуемое)

Схема подключения МИТ-12ТС при проведении поверки

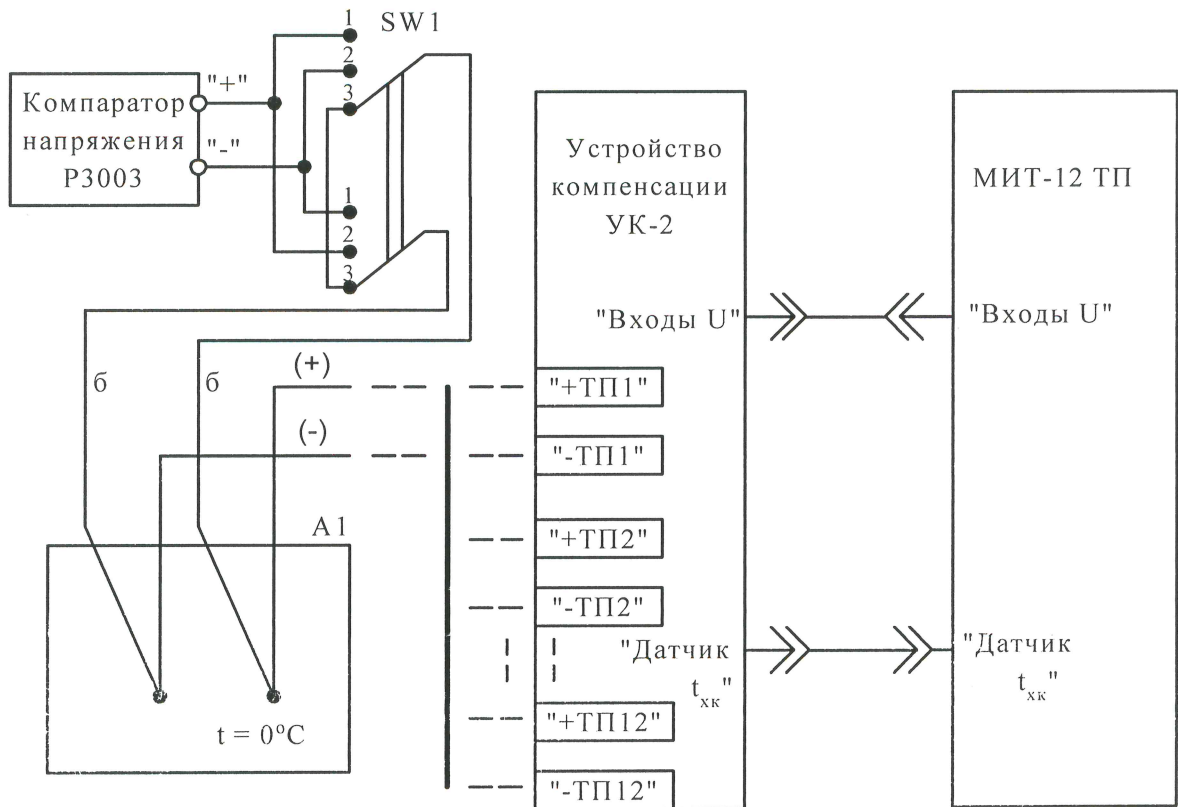


Штриховыми линиями показано возможное подключение магазина сопротивления.

15385 ✓ 22.11.09

Приложение Б
(рекомендуемое)

Схема подключения МИТ-12ТП при проведении поверки



SW1 - переключатель на три положения и два направления.

A1 - термостат нулевой ТН-1.

При работе МИТ-12ТП с термопарами ТПП, ТПР монтаж вести проводом НВ-0,2 4 500 ГОСТ 17515-72.

При работе МИТ-12ТП с термопарами ТХА, ТХК монтаж вести проводом: цепи (+) - хромель; (-) - алюмель (с ТХА), копель (с ТХК); остальные цепи и цепи б - НВ-0,2 4 500 ГОСТ 17515-72.

Штриховыми линиями показано возможное подключение компаратора напряжения.

95385 23.11.09

Приложение В

(справочное)

Основные характеристики многоканального измерителя температуры МИТ-12

Таблица В.1

| Прибор | Типы используемых датчиков | Номинальная статическая характеристика преобразования датчиков, НСХ | Код датчика | Диапазон измеряемых температур, °С | Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, °С, не более |
|---|----------------------------|---|-------------|------------------------------------|---|
| МИТ-12ТС | ТСП | 50П ($\alpha = 0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$) | «1» | от -99,9 до +850 | $\pm 0,5$ в диапазоне от -99,9 до +600 °С $\pm 1,0$ в диапазоне от 600 до 850 °С |
| | | 100П ($\alpha = 0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$) | «2» | | |
| | | Pt50 ($\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$) | «3» | | |
| | | Pt100 ($\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$) | «4» | | |
| | ТСМ | 50М ($\alpha = 0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$) | «5» | от -99,9 до +200 | $\pm 0,5$ |
| | | 100М ($\alpha = 0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$) | «6» | | |
| МИТ-12ТП | ТХА | ХА (К) | «Н» | от -99,9 до +1372 | $\pm 1,0^*$ в диапазоне от -99,9 до 999,9 °С; $\pm 2,0^*$ в диапазоне от 1000 до 1372 °С |
| | ТХК | ХК (L) | «L» | от -99,9 до +800 | $\pm 1,0^*$ |
| | ТПП | ПП (S) | «S» | от 0 до 1768 | $\pm 3,0^*$ |
| | ТПР | ПР (B) | «B» | от 300 до 1820 | $\pm 3,0$ |
| * Погрешность нормируется с учетом компенсации температуры холодных концов. | | | | | |

15385 21.11.09

