

Федеральное государственное бюджетное учреждение
«Всероссийский научно-исследовательский институт
метрологической службы» (ФГБУ «ВНИИМС»)

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора
по производственной метрологии
ФГБУ «ВНИИМС»

А.Е. Коломин

М.п. «12» марта 2024 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

Измерители температуры многоканальные МИТ-02

Методика поверки

МП 201/2-004-2024

г. Москва
2024

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|----|
| 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ | 3 |
| 2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ | 3 |
| 3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ..... | 3 |
| 4 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ..... | 4 |
| 5 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ | 5 |
| 6 ВНЕШНИЙ ОСМОТР | 5 |
| 7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ | 5 |
| 8 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ..... | 9 |
| 8.1 Экспериментальное определение метрологических характеристик измерителей при аналого-цифровом преобразовании значения электрического сопротивления ТС в значение температуры. | 9 |
| 8.2 Экспериментальное определение метрологических характеристик измерителей при срабатывании предупредительной сигнализации (ПС)..... | 10 |
| 9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ | 12 |

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика устанавливает объем, средства и методы первичной и периодической поверок измерителей температуры многоканальных МИТ-02 (далее - измерители).

1.2 Измерители предназначены для измерений электрического сопротивления термопреобразователей сопротивления.

1.3 Производство серийное.

1.4 Измерители предоставляются в поверку в комплекте с вспомогательными неизмерительными компонентами (комплект кабелей, персональным компьютером (ноутбуком) или установщиком программного обеспечения, и т.п.), необходимыми для работы приборов и визуализации результатов измерений поверителю на удаленном компьютере.

1.5 Выполнение всех требований настоящей методики обеспечивает прослеживаемость поверяемых измерителей к государственному первичному эталону: гэт14-2014 ГПЭ единицы электрического сопротивления.

1.6 Допускается проведение поверки отдельных измерительных каналов (ИК) измерителей (не в полном объеме), в т.ч. для конкретной номинальной статистической характеристики (НСХ) термопреобразователя сопротивления (ТС), подключаемого к ИК, или на меньшем числе поддиапазонов измерений с обязательным указанием информации об объеме проведенной поверки при оформлении её результатов.

1.7 После ремонта измерителей, аварий, если эти события могли повлиять на метрологические характеристики, проводят первичную поверку.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении первичной и периодической поверки измерителей должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень операций поверки

| Наименование операции | Раздел настоящей методики | Обязательность проведения операции при поверке | |
|---|---------------------------------|---|---------------|
| | | первичной | периодической |
| Внешний осмотр | 6 | Да | Да |
| Подготовка к поверке и опробование | 7 | Да | Да |
| Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия метрологическим требованиям | 8 | Да | Да |
| Экспериментальное определение метрологических характеристик измерителей при аналого-цифровом преобразовании значения электрического сопротивления ТС в значение температуры | 8.1 | Да | Да |
| Экспериментальное определение метрологических характеристик измерителей при срабатывании предупредительной сигнализации (ПС) | 8.2 | Да | Да |
| Оформление результатов поверки | 9 | Да | Да |

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 Экспериментальные работы по определению метрологических характеристик измерителей выполняют в следующих условиях:

- температура окружающего воздуха, °С от +15 до +25,
- относительная влажность (при температуре +30 °С), % до 80.

4 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

4.1 В таблице 2 приведены метрологические и технические требования к средствам поверки.

Таблица 2 - Метрологические и технические требования к средствам поверки

| Операции поверки, требующие применения средств поверки | Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимым для проведения поверки | Перечень рекомендуемых средств поверки ¹ |
|--|--|--|
| п. 7, п. 8 (контроль условий поверки) | <p>Средства измерений температуры окружающей среды с пределами допускаемой абсолютной погрешности не более $\Delta = \pm 0,5 \text{ }^\circ\text{C}$ в условиях проведения поверки</p> <p>Средства измерений относительной влажности воздуха с пределами допускаемой абсолютной погрешности не более $\Delta = \pm 3,0 \%$ в условиях проведения поверки</p> | Приборы комбинированные Testo 608-H2 (рег. № 53505-13) |
| п. 8.1 Экспериментальное определение метрологических характеристик измерителей при аналого-цифровом преобразовании значения электрического сопротивления ТС в значение температуры | Эталоны единицы электрического сопротивления (R), не ниже уровня 4-го разряда по государственной поверочной схеме (ГПС), утвержденной приказом Росстандарта от 30.12.2019 г. № 3456, с пределами допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения электрического сопротивления не более $\Delta = \pm 0,018 \text{ Ом}$ в диапазоне от 50 до 83 Ом | Магазины сопротивления измерительные МСР-60М (рег. № 2751-71) |
| п. 8.2 Экспериментальное определение метрологических характеристик измерителей при срабатывании предупредительной сигнализации (ПС) | Средство контроля состояния реле или омметр | Калибраторы многофункциональные и коммуникаторы ВЕАМЕХ МС6 (-R) (рег. № 52489-13) / Приборы комбинированные Ц4312 (рег. № 2845-72) |
| Примечание: рег. № - регистрационный номер средства измерений в ФИФ ОЕИ | | |

4.2 Допускается использовать иные средства поверки, не приведенные в таблице 2, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице, в том числе обеспечивающие прослеживаемость в соответствии с ГПС, действующими на момент проведения поверки.

4.3 Средства измерений, применяемые при поверке, должны быть поверены и иметь действующие сведения о положительных результатах поверки в ФИФ ОЕИ. Средства измерений, применяемые в качестве эталонов единиц величин, должны быть поверены в качестве эталонов единиц величин, иметь действующие сведения о положительных результатах поверки в ФИФ ОЕИ и удовлетворять требованиям точности ГПС.

5 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении экспериментальных работ следует соблюдать требования по охране труда, предусмотренные документами «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок» (Приложение к приказу Министерства труда и социальной защиты РФ от 15.12.2020 № 903н), ГОСТ 12.3.019-80 «Система стандартов безопасности труда. Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности», ГОСТ 12.2.007.0-75 «Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности», ГОСТ 12.1.019-2017 «Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты», ГОСТ 12.2.091-2002 «Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования. Часть 1. Общие требования», действующими местными инструкциями по технике безопасности, указаниями по безопасности, приведенными в эксплуатационно-технической документации на измерители, используемые эталоны, средства измерений и испытательное оборудование.

6 ВНЕШНИЙ ОСМОТР

6.1 Внешний осмотр

6.1.1 Проверяют комплектность поверяемого измерителя на соответствие описанию типа и эксплуатационной документации.

6.1.2 Проверяют маркировку поверяемого измерителя с указанием типа, модификации и заводского номера на соответствие требованиям эксплуатационной документации.

6.1.3 Измеритель, вспомогательные и соединительные компоненты (кабельные разъемы, клеммные колодки, проводные линии связи и т. д.) не должны иметь визуально определяемых внешних повреждений и должны быть надежно соединены и закреплены.

6.2 При обнаружении несоответствий по п. 6.1 дальнейшие операции по поверке измерителя прекращают до устранения выявленных несоответствий.

7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ

7.1 Подготовка к поверке

7.1.1 Изучают следующие документы:

- эксплуатационно-техническая документация на измерители;
- описание типа измерителей.

7.1.2 Заземляют корпус измерителя, осуществляют подключение кабеля связи к персональному компьютеру (ПК) через преобразователь интерфейса RS-485-USB (ПИ-05). Подготавливают к работе средства поверки в соответствии с эксплуатационно-технической документацией на них.

7.1.3 Включают питание измерителя и ПК и обеспечивают время прогрева изделия в течение 15 минут, устанавливают настройки, необходимые для визуализации результатов измерений на дисплее ПК с установленным тестовым программным обеспечением.

7.1.4 В непосредственной близости от поверяемого измерителя измеряют и заносят в протокол поверки результаты измерений температуры и влажности окружающего воздуха.

7.1.5 Проверяют измеренные значения климатических условий на соответствие допускаемым условиям, указанным в п. 3.1. При обнаружении несоответствий дальнейшие работы по поверке приостанавливают до устранения причин, вызвавших несоответствия.

7.2 Опробование

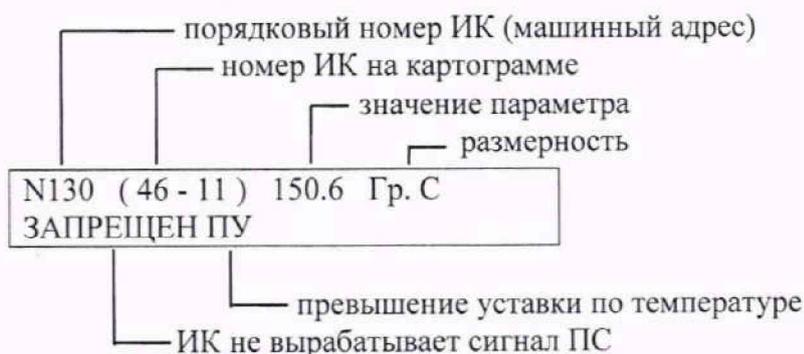
7.2.1 Подключают сетевой кабель и включают питание измерителя. При этом по умолчанию устанавливается Режим 1 «индикация заставки» и на цифро-буквенном индикаторе появляется следующее сообщение:

СИСТЕМА КОНТРОЛЯ
ТЕМПЕРАТУР СП СУЗ

7.2.2 Для выбора режима нажимают кнопку «РЕЖИМ» встроенной клавиатуры измерителя. При этом на цифро-буквенном индикаторе высвечивается сообщение:

РЕЖИМ 1 :
ИНДИКАЦИЯ ЗАСТАВКИ

7.2.3 Кнопками «Λ» и «V» выбирают номер режима 2 и нажимают на кнопку «ВВОД», после чего прибор переходит в режим работы Режим 2 «индикация параметров», который служит для индикации измеряемых и статусных параметров. В этом режиме осуществляется отображение на индикаторе следующей информации:



Примечание - в режиме 2 на индикаторе могут отображаться следующие статусные сообщения:

- "ЗАПРЕЩЕН" - ИК не вырабатывает сигнал ПС;
- "РАЗРЕШЕН" - ИК вырабатывает сигнал ПС;
- "ПУ" - превышение уставки по температуре в ИК;
- "ОТКАЗ -" - выход за нижний предел шкалы ($T < -1\text{ }^{\circ}\text{C}$);
- "ОТКАЗ +" - выход за верхний предел шкалы ($T > 151\text{ }^{\circ}\text{C}$);
- "ОБРЫВ 1" - обрыв линии связи 1;
- "ОБРЫВ 2" - обрыв линии связи 2;
- "ОБРЫВ 123?" - обрыв линии связи 1 и 2, либо обрыв линии связи 3, либо обрыв всех линий связи;
- "ОБРЫВ?" - если при диагностировании обрывов не диагностируется ни обрыв, ни нормальное состояние;
- "ОТКАЗ БК001"...."ОТКАЗ БК012" - если измеренное значение эталонного сопротивления 100 Ом в данном БК выходит за границы ($100 \pm 0,15$) Ом.

7.2.4 В режиме 2 проверяют функционирование индикации параметров с помощью перебора кнопками «Λ» и «V», при этом порядковые номера отображаемых ИК изменяются последовательно при каждом нажатии на кнопку.

7.2.5 Нажимают на кнопку «ВВОД», после чего первая цифра номера ИК на картограмме начинает мигать. Последовательно вводят с встроенной клавиатуры измерителя любой номер ИК от 1 до 20 и проверяют переключение индикации на выбранный ИК.

7.2.6 Выполняют действия по пп. 7.2.2 - 7.2.3, выбирая Режим 3 «Установка типа датчика». При входе в этот режим на индикаторе отображается сообщение:

ВВОД ПАРОЛЯ :

7.2.7 С встроенной клавиатуры измерителя вводят правильную комбинацию цифр, которая должна быть известна владельцу средства измерений и предоставлена поверителю. Прибор должен разрешить доступ к установке типов ТС и перейти к отображению номера текущего ИК:

N130 (46 - 11) 150.6 Гр. С
ЗАПРЕЩЕН ПУ

Примечание - в режиме 3 после ввода пароля первая цифра номера ИК на картограмме должна мигать. Далее цифры нового номера ИК могут быть введены с цифровой клавиатуры или может быть осуществлен перебор номеров ИК с помощью кнопок «Λ» и «V», при этом порядковые номера отображаемых ИК будут изменяться последовательно при каждом нажатии на кнопку.

7.2.8 Выбирают любой ИК измерителя и нажимают кнопку «ВВОД». При этом на индикаторе должен высветиться текущий для данного ИК тип ТС, например:

ТИП 1 : TCM 50 W = 1.4280

7.2.9 Кнопками «Λ» и «V» проверяют возможность выбора типа ТС. Возвращают настроенный тип ТС, не меняя его на другой, и нажимают на кнопку «ВВОД». После этого прибор должен перейти к отображению следующего номера ИК для установки типа ТС.

Примечания

1 Имеется возможность нажатием кнопки «точка» установить одинаковые типы ТС во всех ИК, соответствующие типу ТС в текущем ИК;

2 При нажатии на кнопку «РЕЖИМ» происходит запись установленных типов ТС в энергонезависимую память данных и производится выход из этого режима.

7.2.10 Выполняют действия по пп. 7.2.2 - 7.2.3, выбирая Режим 4 «Индикация времени и даты». На индикаторе должны отобразиться текущие показания времени и даты в следующем формате:

ДАТА : 15 - 09 - 01
ВРЕМЯ : 12 : 35 : 16

7.2.11 Выполняют действия по пп. 7.2.2 - 7.2.3, выбирая Режим 5 «Установка времени и даты». На индикаторе должны отобразиться текущие показания времени и даты, при этом значение часов должно мигать.

7.2.12 При необходимости, проводят корректировку текущего времени и даты. Кнопками «Λ» и «V» выбирают нужное значение часов и нажимают на кнопку «ВВОД». После этого прибор перейдет в режим установки минут (значение минут начнет мигать). Аналогично кнопками «Λ» и «V» выбирают нужное значение минут и нажимают на кнопку «ВВОД». После этого прибор перейдет в режим установки даты (значения числа) и т.д. После установки значения года прибор снова перейдет в режим установки значения часов (см. выше). Если ничего больше корректировать не надо, то нажимают кнопку «РЕЖИМ». После этого выполнение режима 5 будет закончено и прибор автоматически перейдет в меню выбора режимов работы.

7.2.13 Выполняют действия по пп. 7.2.2 - 7.2.3, выбирая Режим 6 «Установка порога сигнализации». При входе в этот режим на индикаторе отображается сообщение:

ВВОД ПАРОЛЯ :

7.2.14 С встроенной клавиатуры измерителя вводят правильную комбинацию цифр, которая должна быть известна владельцу средства измерений и предоставлена поверителю. Прибор должен разрешить доступ к установке значения уставки для всех ИК:

УСТАВКА : 085.0 Гр. С

7.2.15 Кнопками «Λ» и «√» проверяют возможность выбора нужного значения уставки. Возвращают настроенное изначально значение уставки, не меняя его на другое, и нажимают на кнопку «ВВОД». После этого произойдет запись значения уставки в энергонезависимую память данных и прибор перейдет в меню выбора режимов работы.

7.2.16 Выполняют действия по пп. 7.2.2 - 7.2.3, выбирая Режим 7 «Индикация порога сигнализации». Режим служит для индикации уставки предупредительной сигнализации без возможности ее изменения. Для выхода из режима 7 необходимо нажать на кнопку «ВВОД» или «РЕЖИМ». После этого прибор перейдет в меню выбора режимов работы.

7.2.17 Выполняют действия по пп. 7.2.2 - 7.2.3, выбирая Режим 8 «Запрет/разрешение каналов». Режим служит для блокировки/деблокировки ИК на формирование сигнала предупредительной сигнализации. При входе в этот режим прибор предлагает ввести пароль и при правильном вводе пароля на индикаторе осуществляется отображение номера текущего ИК:

N130 (46 - 11) 150.6 Гр. С
ЗАПРЕЩЕН ПУ

Примечание - в режиме 8 после ввода пароля первая цифра номера ИК на картограмме должна мигать. Далее цифры нового номера ИК могут быть введены с цифровой клавиатуры или может быть осуществлен перебор номеров ИК с помощью кнопок «Λ» и «√», при этом порядковые номера отображаемых ИК будут изменяться последовательно при каждом нажатии на кнопку.

7.2.18 Выбирают любой ИК измерителя и нажимают кнопку «ВВОД». При этом на индикаторе высвечивается текущее для данного ИК состояние: РАЗРЕШЕН или ЗАПРЕЩЕН.

7.2.19 Кнопками «Λ» и «√» проверяют возможность выбора состояния ИК. Возвращают настроенное состояние ИК, не меняя его на другое, и нажимают на кнопку «ВВОД». После этого прибор должен перейти к отображению текущего ИК и появится возможность выбора следующего ИК для запрета (разрешения).

Примечания

1 Имеется возможность нажатием кнопки «точка» установить все ИК в режим «Разрешен» или «Запрещен» (если текущий ИК находился в состоянии «Разрешен», то этот ИК и все остальные перейдут в режим «Запрещен», а если текущий ИК находился в состоянии «Запрещен», то этот ИК и все остальные перейдут в режим «Разрешен»);

2 При нажатии на кнопку «РЕЖИМ» происходит запись установленных режимов (запрет/разрешение) работы ИК в энергонезависимую память данных и производится выход из этого режима.

7.2.20 Выполняют действия по пп. 7.2.2 - 7.2.3, выбирая Режим 9 «Индикация каналов с отказами и ПУ». Режим служит для индикации списка ИК с превышением уставки

(ПУ) и отказами. При входе в этот режим на индикаторе отображается следующая информация:

| |
|---|
| N130 (46 - 11) 150.6 Гр. С 012 ЗАПРЕЩЕН ПУ |
|---|

— суммарное количество ИК с ПУ и отказами

Примечание - кнопками « \wedge » и « \vee » можно просмотреть весь список ИК с ПУ и отказами.

7.2.21 Выполняют действия по пп. 7.2.2 - 7.2.3, выбирая Режим А «Индикация запрещенных каналов». При входе в данный режим на индикаторе отображается сообщение:

| |
|---|
| N130 (46 - 11) 150.6 Гр. С 007 ЗАПРЕЩЕН ПУ |
|---|

— суммарное количество запрещенных ИК

Примечание - кнопками « \wedge » и « \vee » можно просмотреть весь список запрещенных ИК.

7.2.22 На ПК запускают тестовую программу и вызывают на экран таблицу ИК прибора с текущими показаниями температур. К любому из ИК подключают эталон R и задают любое значение электрического сопротивления в диапазоне от 51 до 75 Ом, проверяют изменение показаний температуры.

7.2.23 Результаты опробования считают положительными, если все операции по пп. 7.2.1 - 7.2.22 выполнены успешно.

7.2.24 При получении отрицательного результата опробования дальнейшие работы по поверке приостанавливают и проводят консультации с владельцем средства измерений и/или изготовителем о необходимости настройки и/или ремонта прибора.

8 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

8.1 Экспериментальное определение метрологических характеристик измерителей при аналого-цифровом преобразовании значения электрического сопротивления ТС в значение температуры.

8.1.1 На ПК запускают тестовую программу и вызывают на экран таблицу ИК прибора с текущими показаниями температур.

8.1.2 Выбирают исследуемый блок коммутации БК (из 3-12 шт., в зависимости от модификации измерителя).

8.1.3 Выбирают исследуемый ИК выбранного БК. На вход выбранного ИК подключают эталон R.

8.1.4 Выполняют операции по пп. 7.2.6 - 7.2.9 для определения настроенного типа ТС в исследуемом ИК.

Примечание - при первичной поверке при выпуске измерителя из производства выбирают произвольный тип ТС.

8.1.5 Заносят в протокол поверки шесть контрольных значений температуры T_i (в контрольных точках $i = 1, 2, 3, 4, 5, 6$) в [°C], приведенных в таблице 3.

8.1.6 Для каждой точки i последовательно проводят операции по пп. 8.1.6.1 - 8.1.6.5.

8.1.6.1 Устанавливают от эталона значение электрического сопротивления R_i в [Ом] для настроенного в исследуемом ИК типа ТС (ТСМ 50 W = 1.4280; ТСМ 50 W = 1.4260; ТСП 50 W = 1.3910; ТСП 50 W = 1.3850), соответствующее температуре T_i , приведенное в таблице 3.

Таблица 3

| i | T _i , °C | R _i , Ом | | | |
|---|---------------------|---------------------|------------|------------|------------|
| | | ТСМ 50 | | ТСП 50 | |
| | | W = 1.4280 | W = 1.4260 | W = 1.3910 | W = 1.3850 |
| 1 | 0 | 50,00 | 50,00 | 50,00 | 50,00 |
| 2 | 30 | 56,42 | 56,39 | 55,93 | 55,83 |
| 3 | 60 | 62,84 | 62,78 | 61,80 | 61,62 |
| 4 | 90 | 69,26 | 69,17 | 67,63 | 67,35 |
| 5 | 120 | 75,68 | 75,56 | 73,39 | 73,03 |
| 6 | 150 | 82,10 | 81,95 | 79,11 | 78,65 |

8.1.6.2 Выполняют действия по пп. 7.2.2 - 7.2.3, выбирая Режим 2. Нажатием кнопок «/» и «точка» увеличивают количество отображаемых знаков после запятой до 2.

8.1.6.3 Проводят не менее 4 отсчетов показаний температуры в [°C] с цифробуквенного индикатора измерителя и выбирают из них результат T_{i,изм}, наиболее отклоняющийся от контрольного значения T_i. В тестовой программе на экране ПК для исследуемого ИК проверяют соответствие показаний температуры измеренному значению T_{i,изм} с учетом округления до 0,1 °C.

8.1.6.4 Вычисляют абсолютную погрешность Δ_i исследуемого ИК в [°C] по формуле:

$$\Delta_i = T_{i,изм} - T_i \quad (1)$$

8.1.6.5 Заносят в протокол поверки значения T_{i,изм} и Δ_i.

8.1.7 Результаты экспериментального определения метрологических характеристик исследуемого ИК считают положительными, если в каждой контрольной точке i выполняется неравенство $|\Delta_i| < 0,3$ °C].

8.1.8 Повторяют операции по пп. 8.1.3 - 8.1.7 для остальных представленных в поверку ИК выбранного БК. Допускается для этих ИК проводить операции только для одной точки i в середине шкалы, при условии, что первый исследуемый ИК выбранного БК прошел определение метрологических характеристик с положительным результатом.

8.1.9 Повторяют операции по пп. 8.1.2 - 8.1.8 для остальных блоков коммутации БК.

8.1.10 При первичной поверке проводят проверку соответствия всех поддерживаемых измерителем типов НСХ ТС, приведенных в таблице 3. Для этого выбирают один произвольный ИК измерителя и проводят для него операции по пп. 8.1.5 - 8.1.7 последовательно для каждого возможного типа ТС, задавая тип операциями по пп. 7.2.6 - 7.2.9.

8.2 Экспериментальное определение метрологических характеристик измерителей при срабатывании предупредительной сигнализации (ПС)

8.2.1 Выполняют операцию по п. 7.2.16, заносят в протокол поверки настроенное в измерителе значение уставки ПС T_{уст}.

Примечание - при первичной поверке при выпуске измерителя из производства выполняют действия по пп. 7.2.13 - 7.2.15, устанавливая произвольное значение уставки ПС в пределах диапазона установки уставки, например T_{уст} = +80 °C.

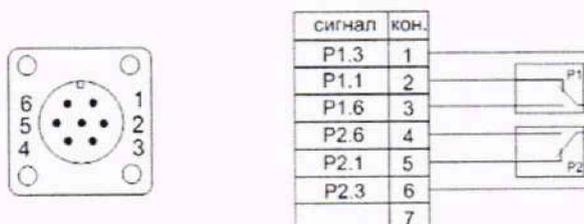
8.2.2 Выполняют операции по пп. 7.2.17 - 7.2.19, переводя все ИК измерителя в режим «ЗАПРЕЩЕН», кроме одного ИК, которому оставляют режим «РАЗРЕШЕН». Подключают к входу этого ИК эталон R.

Примечание - при периодической поверке, при необходимости, предварительно фиксируют в удобном виде настроенное состояние «РАЗРЕШЕН» или «ЗАПРЕЩЕН» каждого ИК измерителя для возможности возврата настроек в изначальное состояние по окончании экспериментальных работ.

8.2.3 Выполняют операции по пп. 7.2.6 - 7.2.9 для определения настроенного типа ТС в исследуемом ИК с режимом «РАЗРЕШЕН».

8.2.4 Руководствуясь ГОСТ 6651-2009, для известного типа НСХ ТС находят значение сопротивления электрическому току $R_{уст}$ в [Ом] на входе ИК, соответствующее настроенному в измерителе значению уставки ПС (температуры) $T_{уст}$.

8.2.5 К выходным контактам P1.3 и P1.6 разъема ПС (реле «сухой контакт») подключают средство контроля состояния реле или омметр:



8.2.6 Устанавливают от эталона значение электрического сопротивления:

$$R_{эт} = (R_{уст} - 0,12) \text{ Ом} \quad (2)$$

8.2.7 Выжидают не менее 5 секунд, после чего проверяют отсутствие световой индикации ПС а также контролируют состояние реле (сопротивление контакта), которое должно быть «Разомкнуто».

8.2.8 Органами управления эталона увеличивают значение электрического сопротивления на входе ИК на [+0,01 Ом], после чего выжидают 5 секунд и проверяют состояние световой индикации ПС и состояние контакта «Разомкнуто/Замкнуто».

8.2.9 Повторяют операцию 8.2.8 до тех пор, пока не загорится световая индикация ПС, а состояние «сухого» контакта не изменится на «Замкнуто». Заносят в протокол поверки значение $R_{ср}$, установленное на вход ИК от эталона в момент срабатывания уставки, а также измеренное значение температуры $T_{ср}$, отображаемое на индикаторе измерителя.

8.2.10 Вычисляют абсолютную погрешность $\Delta_{ср}$ порога срабатывания ПС в [Ом] по формуле:

$$\Delta_{ср} = R_{ср} - R_{уст} \quad (3)$$

8.2.11 По таблицам ГОСТ 6651-2009 для известного типа НСХ ТС находят значение сопротивления электрическому току $R_{гст}$ в [Ом] на входе ИК, соответствующее настроенному в измерителе значению отпуская уставки ПС (гистерезиса) [$T_{уст} - 3 \text{ }^\circ\text{C}$].

8.2.12 Не производя никаких переключений или остановок воспроизведения сигнала электрического сопротивления на входе исследуемого ИК, устанавливают от эталона значение электрического сопротивления:

$$R_{эт} = (R_{гст} + 0,12) \text{ Ом} \quad (4)$$

Выжидают не менее 5 секунд.

8.2.13 Органами управления эталона уменьшают значение электрического сопротивления на входе ИК на [-0,01 Ом], после чего выжидают не менее 5 секунд и проверяют состояние световой индикации ПС и состояние контакта «Разомкнуто/Замкнуто».

8.2.14 Повторяют операцию 8.2.13 до тех пор, пока не отключится световая индикация ПС, а состояние «сухого» контакта не изменится на «Разомкнуто». Заносят в протокол поверки значение $R_{откл}$, установленное на вход ИК от эталона в момент снятия сигнала ПС, а также измеренное значение температуры $T_{откл}$, отображаемое на индикаторе измерителя.

8.2.15 Вычисляют абсолютную погрешность $\Delta_{\text{откл}}$ снятия сигнала ПС (гистерезиса) в [Ом] по формуле:

$$\Delta_{\text{откл}} = R_{\text{откл}} - R_{\text{гст}} \quad (5)$$

8.2.16 Результаты экспериментального определения метрологических характеристик исследуемого ИК при срабатывании предупредительной сигнализации (ПС) считают положительными, если выполняются неравенства $[\Delta_{\text{ср}} < \Delta]$, $[\Delta_{\text{откл}} < \Delta]$, $[|T_{\text{ср}} - T_{\text{уст}}| \leq 0,5 \text{ } ^\circ\text{C}]$ и $[|T_{\text{откл}} - T_{\text{уст}} + 3| \leq 0,5 \text{ } ^\circ\text{C}]$, где Δ - значение допускаемого отклонения электрического сопротивления от сопротивления уставки, равное [0,10 Ом] для ТСП 50 и [0,11 Ом] для ТСМ 50.

8.3 Результаты поверки измерителя считают положительными, если все исследованные ИК прошли экспериментальное определение метрологических характеристик (пп. 8.1 - 8.2 настоящей методики) с положительным результатом, измеритель прошел внешний осмотр (п. 6.1 настоящей методики) и опробование (п. 7.2 настоящей методики) с положительным результатом.

9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 Результаты поверки оформляют в соответствии с приказом Минпромторга России № 2510 от 31.07.2020 г. «Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

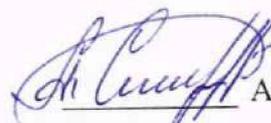
9.2 Нанесение знака поверки на измеритель не предусмотрено.

9.3 Протоколы поверки оформляют в произвольной форме.

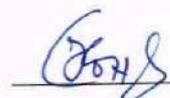
Зам. начальника центра 201 «Центр научных исследований, разработки, испытаний, метрологического обеспечения измерительных систем, электрических и магнитных измерений»
ФГБУ «ВНИИМС»

 Ю.А. Шатохина

Начальник отдела 201/2 «Отдел метрологического обеспечения измерительных систем»
ФГБУ «ВНИИМС»

 А.С. Смирнов

Разработал:
Инженер 1-й кат. отдела 201/2 «Отдел метрологического обеспечения измерительных систем»
ФГБУ «ВНИИМС»

 А.А. Коновалов