

Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
дополнительного профессионального образования
«АКАДЕМИЯ СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
(учебная)»

Отчет о выполненной лабораторной работе

Программа обучения:

«Поверка и калибровка средств теплотехнических измерений»

Группа № _____ с 01.06.2021г. по 30.06.2021г.

Тема: Поверка измерителей-регуляторов для измерения и контроля

Температуры типа ТРМ

Слушатель: _____

фамилия, имя, отчество

должность, место работы

Дата сдачи работы: «__» _____ 2021 г.

г. Хабаровск

1. Устройство и работа измерителя - регулятора типа ТРМ

В качестве поверяемого прибора для выполнения лабораторной работы был выбран измеритель-регулятор микропроцессорный ТРМ1А-Щ2.ТС.Р.

Измеритель-регулятор микропроцессорный ТРМ1 предназначен совместно с первичным преобразователем (датчиком) для измерения и регулирования (при наличии внешнего регулирующего исполнительного механизма или устройства) температуры и других физических параметров, значение которых входным датчиком может быть преобразовано в сигналы активного сопротивления, напряжения постоянного тока или постоянный ток.

Прибор может быть использован для измерения и регулирования технологических процессов в различных отраслях промышленности, коммунального и сельского хозяйства.

Прибор позволяет осуществлять следующие функции:

- измерение температуры и других физических величин (давления, влажности, расхода, уровня и т.п.) с помощью стандартных датчиков в соответствии с модификацией входного устройства (см. код модификации);
- отображение текущего измерения на встроенном светодиодном цифровом индикаторе;
- регулирование измеряемой величины по двухпозиционному (релейному) закону;
- формирование выходного тока 4...20 мА для регистрации или управления исполнительными механизмами по П-закону (в модификациях ТРМ1Б-Х.Х.И);
- произвольное указание диапазона (масштабирование шкалы) измерения в

Параметры работы прибора задаются пользователем и сохраняются при отключении питания в энергонезависимой памяти прибора.

Приборы ТРМ1 изготавливаются в различных модификациях, отличающихся друг от друга диапазоном напряжений питания, конструктивным

исполнением, типом входного устройства и типом встроенного выходного устройства.

Модификации прибора соответствует условное обозначение ТРМ1А-Щ2.ТС.Р. Согласно руководству по эксплуатации:

А – питание прибора 187...242 В переменного тока частотой 50 ± 5 Гц;

Щ2 – корпус щитового крепления с размерами $96 \times 48 \times 100$ мм и степенью защиты со стороны передней панели IP54;

ТС – для приборов, работающих с термопреобразователями сопротивления по НСХ: 50М, 100М, 50П, 100П, гр. 23;

Р – реле электромагнитное;

Предел допускаемой основной приведенной погрешности измерения входной величины - $\pm 0,5\%$.

2. Подготовка к проведению поверки

Поверяемый прибор подготовлен к поверке в соответствии с указаниями, изложенными в РЭ прибора. Предварительный прогрев прибора выполнен за 20 мин. до начала поверки.

При проведении поверки соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С 23,5;
- относительная влажность окружающего воздуха, % 40;
- атмосферное давление, кПа 99;
- напряжение питания, В ; 220;
- частота питающей сети, Гц 50.

Средства поверки:

- Магазин сопротивлений Р4831 класс точности 0,02.

3. Операции поверки

При проведении поверки выполняют следующие операции:

- внешний осмотр;
- опробование;

-определение основной приведенной погрешности прибора со специализированным входом.

3.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра проверено соответствие прибора следующим требованиям:

- прибор представлен на поверку с эксплуатационной документацией, входящей в комплект поставки прибора (паспорт и руководство по эксплуатации).
- прибор чистый и не имеет механических повреждений на корпусе и лицевой панели;
- прибор не имеет механических повреждений входных и выходных клеммных соединителей;
- на приборе имеется маркировка, соответствующая РЭ.

3.2 Проверка электрического сопротивления изоляции.

Проверка электрического сопротивления изоляции и определение электрического сопротивления изоляции токоведущих цепей произведена с помощью прибора для измерения сопротивления Щ306 - 1 предназначенного для измерения сопротивлений в диапазоне от 100 Ом до 1 ГОм.

Электрическое сопротивление изоляции ТРМ1А-Щ2.ТС.Р – 207 Мом.

Электрическое сопротивление изоляции токоведущих цепей – 173 Мом.

Что соответствует требованиям приведенным в ГОСТ Р 52931-2008.

3.3 Опробование

Прибор установлен в нормальное рабочее положение. Собрана схема согласно МИ 3067-2007 (рисунок 1).

Рисунок 1.

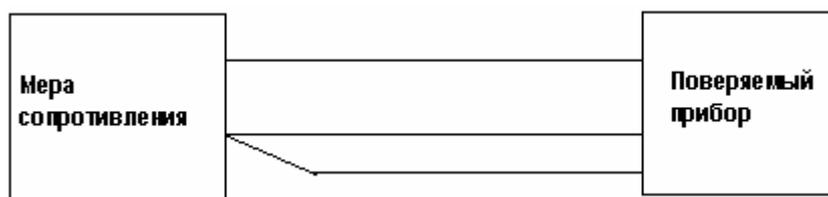


Рисунок 1.

В приборах используется трехпроводная схема подключения термопреобразователей сопротивления согласно КУВФ. 421210.002 РЭ (рисунок 2). Сопротивления соединительных проводов равны и не превышают 15 Ом.

Рисунок 2.

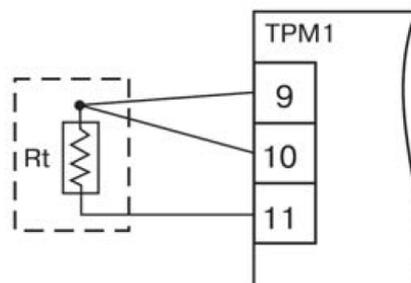


Рисунок 2.

Поверяемый прибор переведен в режим «Программирование» удерживанием кнопки **ПРОГ.** более 6 секунд согласно РЭ. В режиме «Программирование» подтверждена установка значений параметров коррекции измеряемых величин «Сдвиг характеристики» и «Наклон характеристики» равными соответственно «000,0» и «1,000». Цифровой фильтр в параметрах «Постоянная времени фильтра» и «Полоса пропускания фильтра» имеет нулевые значения.

3.4 Определение основной приведенной погрешности прибора

Основываясь на данных приведенных в паспорте прибора поверяемый измеритель-регулятор ТРМ1А-Щ2.ТС.Р работает с термопреобразователем сопротивления с НСХ ТСП (100П) $W_{100} = 1,3910$ в диапазоне измерения температур от $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $200\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Основная погрешность определяется в точках, соответствующих 5, 25, 50, 75, 95 % диапазона измерений согласно МИ 3067-2007. Значения сопротивления выставяемого на магазине сопротивления Р4831 в поверяемых точках и соответствующие значения температуры согласно НСХ (ГОСТ 6651-2009) в контрольных точках приведены в таблице 1.

Таблица 1

Тип первичного преобразователя	Контрольные точки диапазона измерений, %				
	5	25	50	75	95
ТСП (100П) $W_{100} = 1,3910$	- 37,5 °С 80,03 Ом	12,5 °С 104,95 Ом	75 °С 129,44 Ом	137,5 °С 153,47 Ом	187,5 °С 172,365 Ом

Последовательно устанавливая на мере сопротивлений, сопротивления соответствующие значениям входного сигнала в контрольных точках, зафиксирована по установившимся показаниям цифрового индикатора прибора измеренная прибором температура для каждой контрольной точки.

Основную приведенная погрешность рассчитана по формуле:

$$\gamma_1 = \frac{A_{\text{изм}} - A_{\text{НСХ}}}{A_{\text{норм}}} \times 100 \%$$

где η – значение основной приведенной погрешности прибора, %;

$A_{\text{изм}}$ – значение измеряемой прибором величины в заданной контрольной точке;

$A_{\text{НСХ}}$ – значение измеряемой прибором величины в заданной контрольной точке по НСХ первичного преобразователя;

$A_{\text{норм}}$ – нормирующее значение, равное разности между верхней и нижней границей диапазона измерения (контрольные точки 100 % и 0 %).

Данные измерений в контрольных точках и расчета погрешности для поверяемого прибора приведены в протоколе измерений в приложении А.

Приложение А

Протокол измерений № 12-1466

Поверки измерителя-регулятора типа ТРМ

Поверяемый прибор	ТРМ1А-Щ2.ТС.Р зав.№ 1120111				
Класс	0,5				
Диапазон	(-50÷200)°С НСХ 100П $W_{100} = 1,3910$				
Температура при	23,5 °С				
Допускаемая погрешность	± 0,5%				
Поверка производилась по эталонному прибору	Р 4831				
№ 2027	Класс точности	0,02			
Погрешность показаний поверяемого прибора не	1,25 °С				
Прибор годен, забракован (указать)	годен к эксплуатации				

Определение основной приведенной погрешности прибора :

Контрольные точки диапазона измерений, %	5	25	50	75	95
Контрольная точка, °С	- 37,5	12,5	75,0	137,5	187,5
Значения эталона, Ом	80,03	104,95	129,44	153,47	172,365
Значения поверяемого прибора, °С	- 37,4	12,3	74,9	137,5	187,6
Абсолютная погрешность поверяемого прибора, °С	0,1	0,2	0,1	0,0	0,1
Значение основной приведенной погрешности прибора η , %	0,04	0,08	0,04	0	0,04