ООО «ФЭА»

ОКП 421729

 «УТВЕРЖДАЮ»

 Директор ООО «ФЭА»

 \_\_\_\_\_\_\_\_\_ В. Г. Казаков

 «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2006 г.

## МОДУЛИ КОНТРОЛЯ

ТЕМПЕРАТУРЫ C УНИВЕРСАЛЬНЫМИ ВХОДАМИ

 СЕРИИ УМКТ(У)

УМКТ1(У), УМКТ2(У).

## **МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

УМКТ.421729.004 МП

## г. Самара

2006 г.

#### СОДЕРЖАНИЕ

1. Введение
2. Операции поверки
3. Средства поверки
4. Требования поверки
5. Условия поверки и подготовка к ней
6. Проведение поверки
7. Оформление результатов поверки
8. **ВВЕДЕНИЕ**
	1. Настоящая методика распространяется на модули контроля температуры с универсальными входами (УМКТ1(У), УМКТ2(У)). УМКТ(У) – предназначен для измерения и автоматического регулирования температуры (при использовании в качестве входного датчика термопреобразователей сопротивления, термопар, сигналов тока, сигналов напряжения).
	2. Методика устанавливает и определяет порядок и способы проведения первичной и периодических поверок приборов УМКТ(У) в процессе их эксплуатации.
	3. Тип поверяемых приборов, номинальная статическая характеристика (НСХ) первичного преобразования, диапазоны измеряемых параметров и разрешающая способность, а также единицы их отображения на цифровом индикаторе УМКТ(У) приведены в Таблице №1.
	4. Основная приведенная погрешность измерения приборов УМКТ(У) любого типа не хуже +0,25%.
	5. Межповерочный интервал приборов – 2 года.

#####  Таблица №1

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Тип и НСХ | Диапазон измерения | Диапазон измерений | Индикация датчика УМК(У) |
| ТСП100П с W100=1,391ТСП50П с W100=1,391ТСП100П с W100=1,385 (Pt 100)ТСП50П с W100=1,385 (Pt 50)ТСМ100М W100=1,428ТСМ 50М W100=1,428ТСМ 100М W100=1,426ТСМ 50М W100=1,426ТСМ гр.23 (R0=53 Ом,W100=1,426)ТСМ гр.21 (R0=46 Ом,W100=1,391)Термопара ТВР(А-1)Термопара ТВР(А-2)Термопара ТВР(А-3)Термопара ТПР(В)Термопара ТЖК(J)Термопара ТХА(К)Термопара ТХК(L)Термопара ТХКн(Е)Термопара ТНН(N)Термопара ТПП(R)Термопара ТПП(S)Термопара ТМК(Т)Сигнал тока 0…5мАСигнал тока 4…20мАСигнал тока 0…20мАСигнал напряжения 0…1 ВСигнал напряжения –50…+50 мВ | -200… +750 о С-200… +750 о С-200… +750 о С-200… +750 о С-200… +200 о С-200… +200 о С-50… +200 о С-50… +200 о С-50…+200 о С-200..+750 о С0…+2500 о С0…+1800 о С0…+1800 о С+250…+1800 о С-200…+1200 о С-200…+1300 о С-200…+800 о С-200…+1000 о С-270…+1300 о С0…+1750 о С0…+1750 о С-200…+400 о С0…100%0…100%0…100%0…100%0…100% | 0,1о С0,1о С0,1о С0,1о С0,1о С0,1о С0,1о С0,1о С0,1о С0,1о С0,1о С0,1о С0,1о С0,1о С0,1о С0,1о С0,1о С0,1о С0,1о С0,1о С0,1о С0,1о С0,1%0,1%0,1%0,1%0,1% | P`100P`50P100P50C`100C`50C100C50Cu53Pt46E-A1T-A2T-A3E--bE--jE--KE--LE--EE--nE--rE--SE--tI0\_5I4.20I0.20U0-1U-50 |

1. **ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ УМКТ(У)**
	1. При проведении поверки выполняются операции, указанные в таблице №2.

 Таблица №2

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование операции | Номер пункта методики | Необходимость проведения операцииПри первичной При поверке периодической поверке |
| 1.Внешний осмотр | 6.1 | Да | Да |
| 2. Апробирование | 6.2 | Да | Да |
| 3.Проверка электрического сопротивления изоляции | 6.3 | Да | Нет |
| 4.Определение основной приведенной погрешности прибора | 6.4 | Да | Да |

1. **СРЕДСТВА ПОВЕРКИ**
	1. При проведении поверки должны применяться нижеуказанные эталонные средства:

Мегаоммтр 4100

Магазин сопротивлений Р4831. ГОСТ 23737/79. Класс точности 0,02.

Прибор для поверки вольтметров, дифференциальный вольтметр В1/12.

класс точности в режиме калибратора напряжений – 0,0008;

класс точности в режиме калибратора токов – 0,025;

класс точности в режиме дифференциального вольтметра – 0,005.

Потенциометр постоянного тока ПП/63. ГОСТ 9245/79. Класс точности 0,05.

Сосуд Дьюара, заполненный смесью льда с дистиллированной водой (температура смеси 0 оС).

Термопары по перечню, приведенному в таблице 1.

Примечания – Указанные средства поверки допускается заменять другими, с метрологическими характеристиками не хуже приведенных.

1. **ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ**
	1. При подготовке и проведении поверки соблюдать требования ГОСТ 12.3.019-80 «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», утвержденных Гостехнадзором.
	2. Любые подключения к приборам производить при отключенном питании сети.
	3. К работе с прибором должны допускаться лица, изучившие руководство по эксплуатации на УМКТ(У).
2. **УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ**
	1. При проведении поверки соблюдать следующие условия:

Таблица №3

|  |  |
| --- | --- |
| Температура окружающего воздуха, о С |  20+\_5 |
| Относительная влажность окружающего воздуха, % |  30 – 80 |
| Атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.) | 84,0-106,7(630-800) |
| Напряжение питания, В |  220+\_4,4 |
| Частота питающей сети |  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.

* + 1. Подготовить к работе эталонное оборудование, участвующее в поверке в соответствии с его эксплуатационной документацией.
1. **ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ**
	1. Внешний осмотр.
		1. При внешнем осмотре устанавливают отсутствие механических повреждений, правильность маркировки, проверяют комплектность.
		2. К каждому поверяемому прибору прилагают паспорт и руководство по эксплуатации с отметкой ОТК.
	2. Апробирование.
		1. Приборы устанавливают в нормальное рабочее положение в соответствии с их описанием.
		2. Приборы выдерживают во включенном состоянии не менее 20 мин., контролируя при этом наличие на УМКТ(У) цифровой индикации и служебной информации в соответствии с руководством по эксплуатации.
		3. В соответствии с указаниями руководства по эксплуатации проверить значения параметров коррекции измеряемой величины УМКТ(У) и установить их равными 00 (сдвиг НСХ) и 1,0 (наклон).
	3. Проверку электрического сопротивления изоляции токоведущих цепей поверяемого прибора производят между контактом 1 и контактами 3, 4, 5, 6, с помощью мегаомметра М4100 при отключенном питании УМКТ(У) . Сопротивление изоляции должно быть не менее 20 МОм.
	4. **Определение основной приведенной погрешности измерения**.

Основную приведенную погрешность определяют в точках, соответствующих 0, 5, 25, 50, 75, 95, 100% диапазона измерений.

6.4.1 Определение основной приведённой погрешности при работе с термопреобразователями сопротивления.

* + - 1. Для определения погрешности измерения приборов УМКТ(У) подключить к его входу первого канала вместо датчика магазин сопротивлений в соответствии со схемой подключения, приведенной в руководстве по эксплуатации. Подключение магазина сопротивлений производить по трехпроводной линии, сопротивления проводов которой должны иметь одинаковое значение и быть не более 15 Ом. Последовательно устанавливая на магазине значения сопротивлений, соответствующие температурам в контрольных точках и указанных в таблице №4, зафиксировать показания цифрового индикатора УМКТ(У) для каждой контрольной точки.

6.4.1.2 Для двухканальных приборов УМКТ2(У) подключить магазин сопротивлений к входу второго канала и повторить операцию, фиксируя результаты измерений на втором канале.

 Рассчитать для каждой контрольной точки основную приведенную погрешность измерения температуры по формуле:

 (Тизм-Туст)

 Y = ------------------ х 100, (1)

 Тн

Где:

Туст – устанавливаемое значение температуры в заданной контрольной точке.

Тизм – измеренное поверяемым прибором значение температуры в заданной контрольной точке.

Тн – нормирующее значение, равное разности между верхним и нижним пределами диапазона измерения.

***6.3.2 Определение основной приведенной погрешности при работе с термопарами***

6.3.2.1 К входу поверяемого канала подключить потенциометр постоянного тока ПП-63.

Перевести прибор в режим РАБОТА.

6.3.2.2 Последовательно устанавливая на выходе потенциометра ПП/63 напряжения,

соответствующие значениям входного сигнала в контрольных точках, приведенные в таблице 4 (для

заданной данному входу НСХ), зафиксировать по установившимся показаниям цифрового индикатора

ТРМ138 измеренную прибором на поверяемом канале температуру для каждой из этих точек.

**Примечание** – Для приборов с более узкими диапазонами измерения входных величин (см. п. 1.3) значения

контрольных точек таблицы 4 необходимо пересчитать.

**Примечания.**

1) значения температуры по НСХ указаны в скобках;

2) в числителе – обозначение НСХ термопары; в знаменателе – значения программируемого

параметра **in t** уровня **dAt.P**, определяющего тип НСХ преобразования входного устройства.

6.3.2.3 Рассчитать по формуле (1) основную приведенную погрешность в каждой контрольной

точке.

Основная приведенная погрешность, рассчитанная для каждой контрольной точки, должна

быть не более ±0,5 %.

В случае невыполнения данного требования провести юстировку прибора в соответствии с

указаниями, изложенными в Приложении к руководству по эксплуатации ТРМ138, и вновь

повторить работы по определению погрешности. Повторные результаты считать окончательными.

По окончании поверки включить в функциональном параметре **Cj C** автоматическую

коррекцию показаний прибора по температуре свободных концов термопар.

7

6.3.2.4 Определить погрешность прибора при измерении температуры при включенной схеме

автоматической коррекции показаний прибора по температуре свободных концов термопар, для

чего выполнить следующие действия.

Подключить к входу прибора вместо потенциометра ПП/63 термопару, соответствующую

заданной для данного входа НСХ. Поместить рабочий спай термопары в сосуд Дьюара,

заполненный смесью льда с дистиллированной водой (температура смеси 0 оС).

После прогрева в течение примерно 20 минут зафиксировать установившиеся показания

прибора на проверяемом канале.

Рассчитать по формуле (1) основную приведенную погрешность прибора. Она должна

соответствовать п.1.4 настоящей методики.

В случае невыполнения данного требования провести юстировку датчика температуры

свободных концов термопары в соответствии с указаниями, изложенными в Приложении к

руководству по эксплуатации ТРМ138, и вновь повторить работы по определению погрешности.

Повторные результаты считать окончательными.

 Таблица №4

|  |  |
| --- | --- |
| Условное обозначение НСХ термопреобразо-вателя | Контрольные точки измеряемого диапазона |
| 0% | 5% | 25% | 50% | 75% | 95% | 100% |
| Значение входного сигнала, Ом(значение температуры по НСХ) (200 о С) |
| 100ПW100=1,391 | 17,300(-200) | 37.51(-153) | 114,805(37,5) | 204,75(275) | 288,11(512,5) | 349,91(702,5) | 364,72(750) |
| 50ПW100=1,391 | 8,65(-200) | 18,75(-153) | 57,403(37,5) | 102,375(275) | 144,055(512,5) | 174,955(702,5) | 182,36(750) |
| 100ПW100=1,385 | 18,52(-200) | 38,47(-153) | 114,575(37,5) | 203, 11(275) | 285,135(512,5) | 346,055(702,5) | 360,64(750) |
| 50ПW100=1,385 | 9,26(-200) | 19,23(-153) | 57,288(37,5) | 101, 555(275) | 142,568(512,5) | 173, 028(702,5) | 180,32(750) |
| 100МW100=1,428 | 12,17(-200) | 20,58(-180) | 56,35(-100) | 100(0) | 142,78(100) | 177,0(180) | 185,55(200) |
| 50МW100=1,428 | 6,085(-200) | 10,29(-180) | 28,175(-100) | 50(0) | 71,39(100) | 88,5(180) | 92,775(200) |
| 100МW100=1,426 | 78,69(-50) | 84,02(-37,5) | 105,325(12,5) | 131,96(75) | 158,595(137,5) | 179,905(187,5) | 185,23(200) |
| 50МW100=1,426 | 39,345(-50) | 42,01(-37,5) | 52,663(12,5) | 65,98(75) | 79,298(137,5) | 89,953(187,5) | 92,615(200) |
| ТСМ гр.23 (Rο=53 Ом, W100=1,426) | 41,71(-50) |  44,31 (-38,5) | 54,695(7,5) | 67,68(65) | 80,66(122,5) | 91,045(168,5) | 93,64(180) |
| ТСМ гр.21 (Rο =46 Ом, W100=1,391) | 7,95(-200) |  16,29 (-158) | 48,28(12,5) | 85,71(225) | 120,72(437,5) | 146,975(607,5) | 153,3(650) |
| ТВР (А-1) | 0,000(0) | 1,706(125) | 10,028(625) | 19,876(1250) | 27,844(1875) | 32,654(2375) | 33,640(2500) |
| ТВР (А-2) | 0,000(0) | 1,191(90) | 7,139(450) | 14,696(900) | 21,478(1350) | 26,180(1710) | 27,232(1800) |
| ТВР (А-3) | 0,000(0) | 1,176(90) | 6,985(450) | 14,411(900) | 21,100(1350) | 25,728(1710) | 26,773(1800) |
| ТПР(В) | 0,291(250) |  0,690 (375,5) | 2,02(637,5) | 5,065(1025) | 9,103(1413) | 12,701(1723) | 13,591(1800) |
| ТЖК(J) | -7,890(-200) |  -5,801 (-130) | 8,010(150) | 27,393(500) | 48,715(850) | 65,525(1130) | 69,553(1200) |
| ТХА(К) | -5,891(-200) |  -4,276 (-125) | 7,140(175) | 22,776(550) | 38,323(925) | 49,746(1225) | 52,410(1300) |
| ТХК(L) | -9,203(-200) |  -7,831 (-150) | 3,306(50) | 22,843(300) | 44,709(550) | 62,197(750) | 66,466(800) |
| ТХКн(Е) | -8,825(-200) |  -6,907 (-140) | 6,319(100) | 28,946(400) | 53,112(700) | 71,844(940) | 76,373(1000) |
| ТНН(N) | -3,990(-200) | -2,902 (-125) | 5,098(175) | 18,672(550) | 33,346(925) | 44,773(1225) | 47,513(1300) |
| ТПП(R) | 0,000(0) | 0,55(87,5) | 3,89(437,5) | 8,887(875) | 14,812(1313) | 19,718(1663) | 20,877(1750) |
| ТПП(S) | 0,000(0) | 0,55(87,5) | 3,62(437,5) | 8,170(875) | 13,317(1313) | 17,518(1663) | 18,503(1750) |
| ТМК(Т) | -5,603(-200) | -5,070(-170) | -1,819(-50) | 4,279(100) | 12,013(250) | 19,030(370) | 20,872(400) |

Примечание: значения входных сигналов в таблицах №4 и №5 соответствуют ГОСТ 6651-94.

Значение входного сигнала (мВ) и значение температуры по НСХ (оС)

|  |  |
| --- | --- |
| Термопары | Контрольные точки измеряемого диапазона (значение температуры по НСХ),% |
| 0 | 5 | 25 | 50 | 75 | 95 | 100 |
| Сигнал тока 0…5мА | 0,000 (0,0) | 0,250(5,0) | 1,250(25,0) | 2,500(50,0) | 3,750(75,0) | 4,750(95,0) | 5,000(100,0) |
| Сигнал тока 4…20мА | 4,000(0,0) | 4,800(5,0) | 8,000(25,0) | 12,000(50,0) | 16,000(75,0) | 19,200(95,0) | 20,000(100,0) |
| Сигнал тока 0…20мА | 0,000 (0,0) | 1,000(5,0) | 5,000(25,0) | 10,000(50,0) | 15,000(75,0) | 19,000(95,0) | 20,000(100,0) |
| Сигнал напряжения 0…1 В | 0,0(0,0) | 50,0(5,0) | 250,0(25,0) | 500,0(50,0) | 750,0(75,0) | 950,0(95,0) | 1000,0(100,0) |
| Сигнал напряжения –50…+50 мВ | –50,00(0,0) | –45,00(5,0) | –25,00(25,0) | 0,00(50,0) | 25,00(75,0) | 45,00(95,0) | 50,00(100,0) |

Наибольшее из рассчитанных значений основной приведенной погрешности Y не должно превышать класс точности данного прибора.

 В случае невыполнения данного требования необходимо провести калибровку прибора в соответствии с указаниями, изложенными в руководстве по эксплуатации, и вновь повторить работы по определению погрешности. Повторные результаты считать окончательными.

### ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

* 1. Результаты поверки оформляют протоколом по форме, установленной метрологической службой, проводящей поверку.
	2. Положительные результаты первичной и периодической поверки приборов органом Государственной метрологической службы оформляют свидетельством о государственной поверке установленной формы.
	3. При отрицательных результатах поверки выходы прибора, предназначенные для подсоединения внешней аппаратуры, не используют до выяснения причин и устранения неисправности. После устранения неисправности проводят калибровку прибора и повторную поверку.