

ОКП 421729

ООО «ФЭА»

«УТВЕРЖДАЮ»
Директор ООО «ФЭА»
_____ В. Г.

Казаков

« ___ » _____ 2006

г.

**МОДУЛИ КОНТРОЛЯ
ТЕМПЕРАТУРЫ С 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

1. ВВЕДЕНИЕ

- 1.1 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).
- 1.2 Методика устанавливает и определяет порядок и способы проведения первичной и периодических поверок приборов УМКТ(У) в процессе их эксплуатации.
- 1.3 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.
- 1.4 Основная приведенная погрешность измерения приборов УМКТ(У) любого типа не хуже $\pm 0,25\%$.
- 1.5 Межповерочный интервал приборов – 2 года.

Таблица №1

Тип и НСХ	Диапазон измерения	Диапазон измерений	Индикация датчика УМК(У)
ТСП100П с W100=1,391	-200... +750 °С	0,1 °С	P`100
ТСП50П с W100=1,391	-200... +750 °С	0,1 °С	P`50
ТСП100П с W100=1,385 (Pt 100)	-200... +750 °С	0,1 °С	P100
ТСП50П с W100=1,385 (Pt 50)	-200... +750 °С	0,1 °С	P50
ТСМ100М W100=1,428	-200... +200 °С	0,1 °С	C`100
ТСМ 50М W100=1,428	-200... +200 °С	0,1 °С	C`50
ТСМ 100М W100=1,426	-50... +200 °С	0,1 °С	C100
ТСМ 50М W100=1,426	-50... +200 °С	0,1 °С	C50
ТСМ гр.23 (R0=53 Ом, W100=1,426)	-50... +200 °С	0,1 °С	Cu53
ТСМ гр.21 (R0=46 Ом, W100=1,391)	-200... +750 °С	0,1 °С	Pt46
Термопара ТВР(А-1)	0... +2500 °С	0,1 °С	E-A1
Термопара ТВР(А-2)	0... +1800 °С	0,1 °С	T-A2
Термопара ТВР(А-3)	0... +1800 °С	0,1 °С	T-A3
Термопара ТПР(В)	+250... +1800 °С	0,1 °С	E--b
Термопара ТЖК(Ж)	-200... +1200 °С	0,1 °С	E--j
Термопара ТХА(К)	-200... +1300 °С	0,1 °С	E--K
Термопара ТХК(Л)	-200... +800 °С	0,1 °С	E--L
Термопара ТХКн(Е)	-200... +1000 °С	0,1 °С	E--E
Термопара ТНН(Н)	-270... +1300 °С	0,1 °С	E--n
Термопара ТПП(Р)	0... +1750 °С	0,1 °С	E--r
Термопара ТПП(С)	0... +1750 °С	0,1 °С	E--S
Термопара ТМК(Т)	-200... +400 °С	0,1 °С	E--t
Сигнал тока 0...5мА	0...100%	0,1%	Ю_5
Сигнал тока 4...20мА	0...100%	0,1%	И4.20
Сигнал тока 0...20мА	0...100%	0,1%	Ю.20
Сигнал напряжения 0...1 В	0...100%	0,1%	U0-1
Сигнал напряжения -50...+50 мВ	0...100%	0,1%	U-50

2. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ УМКТ(У)

2.1 При проведении поверки выполняются операции, указанные в таблице №2.

Таблица №2

Наименование операции	Номер пункта методики	Необходимость проведения операции	
		При первичной поверке	При 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

3. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны применяться нижеуказанные эталонные средства:

Мегаомметр 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.

4. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

- 4.1 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.
- 4.2 Любые подключения к приборам производить при отключенном питании сети.
- 4.3 К работе с прибором должны допускаться лица, изучившие руководство по эксплуатации на УМКТ(У).

5. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

5.1 При проведении поверки соблюдать следующие условия:

Таблица №3

Температура окружающего воздуха, °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.

5.2.2. Подготовить к работе эталонное оборудование, участвующее в поверке в соответствии с его эксплуатационной документацией.

6. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

6.1 Внешний осмотр.

- 6.1.1 При внешнем осмотре устанавливают отсутствие механических повреждений, правильность маркировки, проверяют комплектность.
- 6.1.2 К каждому поверяемому прибору прилагают паспорт и руководство по эксплуатации с отметкой ОТК.
- 6.2 Апробирование.
- 6.2.1 Приборы устанавливают в нормальное рабочее положение в соответствии с их описанием.
- 6.2.2 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.
- 6.2.3 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).
- 6.3 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.
- 6.4 **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 приведенной погрешности при работе с термопреобразователями сопротивления.
- 6.4.1.1 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:

$$Y = \frac{\text{(Тизм-Туст)}}{\text{-----}} \times 100, \quad (1)$$

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 $\pm 0,5 \%$.

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** 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	Контрольные точки измеряемого диапазона						
	0%	5%	25%	50%	75%	95%	100%

термопреобразователя	Значение входного сигнала, Ом (значение температуры по НСХ) (200 °С)						
	100П W100=1,391	17,300 (-200)	37,51 (-153)	114,805 (37,5)	204,75 (275)	288,11 (512,5)	349,91 (702,5)
50П W100=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)
100П W100=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)
50П W100=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)
100М W100=1,428	12,17 (-200)	20,58 (-180)	56,35 (-100)	100 (0)	142,78 (100)	177,0 (180)	185,55 (200)
50М W100=1,428	6,085 (-200)	10,29 (-180)	28,175 (-100)	50 (0)	71,39 (100)	88,5 (180)	92,775 (200)
100М W100=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)
50М W100=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 (R ₀ =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 (R ₀ =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(Д)	-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(Л)	-9,203 (-200)	-7,831 (-150)	3,306 (50)	22,843 (300)	44,709 (550)	62,197 (750)	66,466 (800)
ТХК _H (Е)	-8,825 (-200)	-6,907 (-140)	6,319 (100)	28,946 (400)	53,112 (700)	71,844 (940)	76,373 (1000)
ТНН(Н)	-3,990 (-200)	-2,902 (-125)	5,098 (175)	18,672 (550)	33,346 (925)	44,773 (1225)	47,513 (1300)
ТПП(Р)	0,000 (0)	0,55 (87,5)	3,89 (437,5)	8,887 (875)	14,812 (1313)	19,718 (1663)	20,877 (1750)
ТПП(С)	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 γ 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.

7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

- 7.1 Результаты поверки оформляют протоколом по форме, установленной метрологической службой, проводящей поверку.
- 7.2 Положительные результаты первичной и периодической поверки приборов органом Государственной метрологической службы оформляют свидетельством о государственной поверке установленной формы.
- 7.3 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.