

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

Таблица Д.1

Номер	Наименование операции	Номер пункта методики поверки
1	Внешний осмотр	Д.5.1
2	Опробование	Д.5.2
3	Определение основной приведенной погрешности измерения прибора	Д.5.3

Д.1. Введение

Д.1.1. Настоящая методика распространяется на устройства контроля температуры УКТ38-Щ4.**ТС**, УКТ38-Щ4.**ТП**, УКТ38-Щ4.**ТПП**, УКТ38-Щ4.**АТ** и УКТ38-Щ4.**АН**.

Д.1.2. Методика устанавливает и определяет порядок проведения первичной, периодической и послеремонтной поверки приборов УКТ38.

Д.1.3. Номинальные статические характеристики (НСХ) первичных преобразователей, диапазоны измеряемых параметров и единицы их отображения на цифровом индикаторе УКТ38, а также разрешающая способность прибора и пределы основной приведенной погрешности при измерении контролируемых величин приведены в табл. 2 настоящего РЭ.

Д.1.4. Межповерочный интервал приборов УКТ38 – 2 года.

Д.1.5. При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности изложенные в разд. 4 настоящего РЭ.

Д.2. Операции поверки

Д.2.1. При проведении поверки выполняются операции, указанные в табл. Д.1.

1

2

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

Д.4. Условия поверки и подготовка к ней

Д.4.1. При проведении поверки соблюдать следующие условия:

- температура окружающего воздуха 20 ± 5 °С;
- относительная влажность воздуха 30...80 %;
- атмосферное давление 86,0...106,7 кПа;
630...800 мм.рт.ст.;
- напряжение питания 220 ± 11 В;
- частота 50 ± 2 Гц.

Д.4.2. Перед проведением поверки:

- выдержать прибор при температуре поверки не менее двух часов;
- подготовить к работе эталонное оборудование, участвующее в поверке в соответствии с его эксплуатационной документацией.

Д.5. Проведение поверки

Д.5.1. Внешний осмотр

Д.5.1.1. При проведении внешнего осмотра визуально проверяется:

- отсутствие механических повреждений корпуса прибора и его лицевой панели;

3

Д.3. Средства поверки

Д.3.1. При проведении поверки должны применяться нижеуказанные эталонные средства:

1. Магазин сопротивления Р4831 ГОСТ 23737-79, класс точности 0,02.
2. Дифференциальный вольтметр В1-12, класс точности:
 - в режиме калибратора напряжений – 0,005;
 - в режиме калибратора токов – 0,025;
 - в режиме дифференциального вольтметра – 0,002.
3. Потенциометр постоянного тока ПП-63 ГОСТ 9245-79, класс точности 0,05.
4. Сосуд Дьюара, заполненный смесью льда с дистиллированной водой.
5. Термопара типа ХК(L).
6. Термопара типа ПП(S).

- отсутствие механических повреждений выходных клеммных соединителей;
- наличие на приборе необходимой маркировки.

Кроме того проверяется наличие эксплуатационной документации, входящей в комплект поставки прибора (паспорт и руководство по эксплуатации).

Д.5.1.2. При обнаружении механических дефектов, а также при несоответствии маркировки или комплектности указанным в РЭ решается вопрос о дальнейшем использовании прибора по назначению.

Д.5.2. Опробование

Д.5.2.1. Прибор устанавливают в рабочее положение и выдерживают во включенном состоянии не менее 20 мин. После подачи питания на прибор контролируют на его лицевой панели наличие цифровой индикации и служебной информации (см. п. 6.1.2).

Д.5.2.2. Проверить во всех каналах равенство корректирующих коэффициентов «сдвиг характеристики» δ и «наклон характеристики» α заводским установкам (см. табл. Г.3).

Отключить во всех каналах цифровые фильтры, установив значения параметров «глубина цифрового фильтра» равными 0 (см. табл. Г.4).

Д.5.2.3. При выполнении указанных в п. Д.5.2.2 действий также проверяется функционирование кнопок управления прибором и работа его цифровой индикации.

4

Д.5.3. Определение основной приведенной погрешности при измерении контролируемых величин

Д.5.3.1. Определение основной приведенной погрешности прибора УКТ38-Щ4.ТС

Д.5.3.1.1. Подключить к входу 1 прибора магазин сопротивлений типа Р4831 по схеме подключения прибора УКТ38-Щ4.ТС. Магазин подсоединять с помощью трехпроводной схемы вместо термопреобразователя сопротивления, подключенного к первому каналу (см. рис. Б.2). Сопротивления соединительных проводов линии должны быть равными и иметь значения не более 15 Ом.

Подать питание на прибор и проконтролировать выполнение условий по п. Д.5.2.2.

Д.5.3.1.2. Последовательно установить на магазине значения сопротивлений, соответствующие контрольным точкам, приведенным в табл. Д.2 для заданной НСХ. Для каждой из этих точек зафиксировать на поверяемом канале показания верхнего индикатора.

5

Продолж. табл. Д.2

Условное обозначение НСХ термопреобразователя	Контрольные точки измеряемого диапазона, %						
	0	5	25	50	75	95	100
100М W ₁₀₀ =1,428 14	78,450 (-50,0)	83,865 (-37,5)	105,345 (12,5)	132,080 (75,0)	158,815 (137,5)	180,205 (187,5)	185,550 (200,0)
100П W ₁₀₀ =1,385 02	64,300 (-90,0)	81,100 (-48,0)	146,070 (120,0)	222,680 (330,0)	294,210 (540,0)	347,760 (708,0)	360,640 (750,0)
100П W ₁₀₀ =1,391 03	63,740 (-90,0)	80,810 (-48,0)	146,790 (120,0)	224,640 (330,0)	297,340 (540,0)	351,640 (708,0)	364,720 (750,0)
Гр.23 по ГОСТ 6651-78 15	41,711 (-50,0)	44,533 (-37,5)	55,822 (12,5)	69,933 (75,0)	84,045 (137,5)	95,334 (187,5)	98,156 (200,0)
Примечания. 1. В первой графе жирным шрифтом выделены значения программируемого параметра группы «F», определяющего тип НСХ. 2. В скобках приведены значения температуры, °С							

7

Таблица Д.2

Значение входного сигнала (Ом) и значение температуры по НСХ (°С)

Условное обозначение НСХ термопреобразователя	Контрольные точки измеряемого диапазона, %						
	0	5	25	50	75	95	100
50М W ₁₀₀ =1,426 01	39,340 (-50,0)	42,010 (-37,5)	52,663 (12,5)	65,980 (75,0)	79,297 (137,5)	89,952 (187,5)	92,615 (200,0)
50М W ₁₀₀ =1,428 09	39,225 (-50,0)	41,933 (-37,5)	52,672 (12,5)	66,040 (75,0)	79,407 (137,5)	90,102 (187,5)	92,775 (200,0)
50П W ₁₀₀ =1,385 07	32,150 (-90,0)	40,550 (-48,0)	73,035 (120,0)	111,340 (330,0)	147,105 (540,0)	173,880 (708,0)	180,320 (750,0)
50П W ₁₀₀ =1,391 08	31,870 (-90,0)	40,405 (-48,0)	73,395 (120,0)	112,320 (330,0)	148,670 (540,0)	175,820 (708,0)	182,360 (750,0)
100М W ₁₀₀ =1,426 00	78,690 (-50,0)	84,020 (-37,5)	105,325 (12,5)	131,960 (75,0)	158,595 (137,5)	179,905 (187,5)	185,230 (200,0)

6

Д.5.3.1.3. Рассчитать для каждой контрольной точки основную приведенную погрешность прибора γ_1 по формуле:

$$\gamma_1 = \frac{T_{\text{изм}} - T_{\text{нсх}}}{T_{\text{норм}}} \cdot 100 \%$$

где $T_{\text{изм}}$ – измеренное прибором значение температуры в заданной контрольной точке, °С;

$T_{\text{нсх}}$ – значение температуры по НСХ в заданной контрольной точке, °С;

$T_{\text{норм}}$ – нормирующее значение, равное разности между верхней и нижней

границами диапазона измерения температуры, °С.

Рассчитанные для каждой контрольной точки основные приведенные погрешности должны соответствовать данным, приведенным в табл. 2 настоящего РЭ.

Д.5.3.1.4. При невыполнении данного требования провести юстировку прибора в соответствии с п. Е.2 прил. Е, и вновь повторить работы по определению погрешности (пп. Д.5.3.1.2 – Д.5.3.1.3).

Повторные результаты считать окончательными.

Д.5.3.1.5. Выполнив действия, аналогичные приведенным в пп. Д.5.3.1.1 – Д.5.3.1.3, определить основную приведенную погрешность для остальных каналов прибора.

8

Примечание. Соединение магазина сопротивления со вторым, третьим и т.д. каналами прибора осуществлять по схеме подключения УКТ38-Щ4.ТС (см. рис. Б.2) вместо термопреобразователей, подключенных к соответствующим каналам.


Рассчитанные в каждом канале для каждой контрольной точки основные приведенные погрешности должны соответствовать приведенным в табл. 2 настоящего РЭ.

Д.5.3.1.6. По окончании работ снять питание с прибора и отключить от него магазин сопротивлений.

Д.5.3.2. Определение основной приведенной погрешности приборов УКТ38-Щ4.ТП

Д.5.3.2.1. Подсоединить к входу 1 потенциометр постоянного тока ПП-63 по схеме подключения прибора УКТ38-Щ4.ТП, см. рис. Б.3.

Подать питание на прибор и проконтролировать выполнение условий по п. Д.5.2.2.

Отключить автоматическую коррекцию по температуре свободных концов термомпар, для чего перевести прибор в режим ПРОГРАММИРОВАНИЕ, задать параметру Р-1Б значение Б744, разрешающее отключение схемы коррекции, и нажать кнопку .

ВНИМАНИЕ! Работа схемы коррекции по температуре свободных концов термомпар автоматически восстанавливается после обесточивания прибора.

9

Перевести прибор в режим РАБОТА.

Д.5.3.2.2. Последовательно устанавливая на выходе потенциометра ПП-63 напряжения, соответствующие контрольным точкам для заданной НСХ, см. табл. Д.3, зафиксировать по установившимся показаниям цифрового индикатора УКТ38 измеренную прибором температуру для каждой из этих точек.

Д.5.3.2.3. Рассчитать по формуле (Д.1) для каждой контрольной точки основную приведенную погрешность.

Рассчитанная для каждой контрольной точки основная приведенная погрешность преобразования должна быть не более $\pm 0,25\%$.

Д.5.3.2.4. При невыполнении данного требования провести юстировку прибора в соответствии с п. Е.3 *прил. Е* и вновь повторить работы по определению погрешности (пп. Д.5.3.2.2 – Д.5.3.2.3). Повторные результаты считать окончательными.

Д.5.3.2.5. Выполнив действия, аналогичные приведенным в пп. Д.5.3.2.1 – Д.5.3.2.3, определить основные приведенные погрешности для остальных каналов.

Примечание. Соединение потенциометра ПП-63 со вторым, третьим и т.д. каналами прибора осуществлять по схеме подключения УКТ38-Щ4.ТП (см. рис. Б.3) вместо термомпар, подключенных к соответствующим входам.

10

Таблица Д.3

Значение входного сигнала (мВ) и значение температуры по НСХ (°С)

Условное обозначение НСХ термомпары	Контрольные точки измеряемого диапазона, %						
	0	5	25	50	75	95	100
ХК(L) 04	-3,004 (-50,0)	-0,627 (-10,0)	10,621 (-150,0)	27,132 (350,0)	44,700 (550,0)	58,728 (710,0)	62,200 (750,0)
ЖК(J) 20	-2,431 (-50,0)	-0,126 (-2,5)	10,083 (187,5)	23,225 (425,0)	36,822 (662,5)	48,876 (852,5)	51,875 (900,0)
НН(N) 19	-1,268 (-50,0)	0,458 (-48,0)	8,898 (120,0)	21,585 (330,0)	34,799 (540,0)	45,038 (708,0)	47,502 (750,0)
ХА(K) 05	-1,889 (-50,0)	0,697 (17,5)	11,690 (287,5)	25,964 (625,0)	39,801 (962,5)	50,006 (1232,5)	52,398 (1300,0)

Примечания. 1. В первой графе жирным шрифтом выделены значения программируемого параметра группы «А», определяющего тип НСХ.
2. В скобках приведены значения температуры, °С

11

Рассчитанные основные приведенные погрешности также должны быть не более $\pm 0,25\%$.

Д.5.3.2.6. Определить основную приведенную погрешность при измерении температуры с включенной схемой автоматической коррекции по температуре свободных концов термомпар, для чего выполнить следующие действия.

Снять питание с прибора и отключить от него потенциометр ПП-63.

Подключить к любому входу УКТ38 термомпару, соответствующую заданной для данного входа НСХ. Поместить рабочий спай термомпары в сосуд Дьюара, заполненный смесью льда с дистиллированной водой (температура смеси 0 °С).

Подать питание на УКТ38 и через 20 минут зафиксировать установившиеся показания прибора на поверяемом канале.

Рассчитать по формуле (Д.1) основную приведенную погрешность прибора при измерении температуры. Она должна соответствовать приведенной в табл. 2 настоящего РЭ.

При невыполнении данного требования провести юстировку датчика температуры свободных концов термомпар, см. п. Е.5 *прил. Е*, и вновь повторить работы по определению погрешности. Повторные результаты считать окончательными.

Д.5.3.2.7. По окончании работ снять питание с прибора и отключить от него термомпару.

12

Д.5.3.3. Определение основной приведенной погрешности прибора УКТ38-Щ4.ТПП

Д.5.3.3.1. Подсоединить к входу 1 потенциометр постоянного тока ПП-63 по схеме подключения прибора УКТ38-Щ4.ТПП, см. рис. Б.3.

Подать питание на прибор и проконтролировать выполнение условий по п. Д.5.2.2.

Отключить автоматическую коррекцию по температуре свободных концов термопар, для чего перевести прибор в режим ПРОГРАММИРОВАНИЕ, задать параметру Р- *ИБ* значение *Б744*, разрешающее отключение схемы коррекции, и нажать кнопку **ЗАПИСЬ**.

ВНИМАНИЕ! Работа коррекции по температуре свободных концов термопар автоматически восстанавливается после кратковременного обесточивания прибора.

Перевести прибор в режим РАБОТА.

Д.5.3.3.2. Последовательно устанавливая на выходе потенциометра напряжения, соответствующие контрольным точкам, приведенным в табл. Д.4 для заданной НСХ, зафиксировать по установившимся показаниям цифрового индикатора УКТ38 измеренную температуру для каждой из этих точек.

Д.5.3.3.3. Рассчитать по формуле (Д.1) для каждой контрольной точки основную приведенную погрешность преобразования.

13

УКТ38 осуществлять по схеме подключения прибора УКТ38-Щ4.ТПП (см. рис. Б.3) вместо термопар, подключенных к соответствующему каналу.

Рассчитанная в каждом канале для каждой контрольной точки основная приведенная погрешность преобразования должна быть не более $\pm 0,25\%$.

Д.5.3.3.6. Определить основную приведенную погрешность при измерении температуры при включенной автоматической коррекции по температуре свободных концов термопар, для чего выполнить следующие действия.

Снять питание с прибора и отключить от него потенциометр ПП-63.

Подключить к входу любого канала термопару, соответствующую заданной НСХ. Поместить рабочий спай термопары в сосуд Дьюара, заполненный смесью льда с дистиллированной водой (температура смеси 0°C).

Подать питание на УКТ38 и через 20 минут зафиксировать установившиеся показания прибора на поверяемом канале.

Рассчитать по формуле (Д.1) основную приведенную погрешность прибора при измерении температуры. Она должна соответствовать указанной в табл. 2 настоящего РЭ.

При невыполнении данного требования провести юстировку датчика температуры свободных концов термопар, см. п. Е.5 *прил. Е*, и вновь повторить работы по определению погрешности. Повторные результаты считать окончательными.

Д.5.3.3.7. По окончании работ снять питание с прибора и отключить от него термопару.

15

Рассчитанная для каждой контрольной точки основная приведенная погрешность должна быть не более $\pm 0,25\%$.

Д.5.3.3.4. При невыполнении данного требования провести юстировку прибора, см. п. Е.4 *прил. Е*, и вновь повторить работы по определению погрешности. Повторные результаты считать окончательными.

Таблица Д.4

Значение входного сигнала (мВ) и значение температуры по НСХ ($^\circ\text{C}$)

Условное обозначение НСХ термопары	Контрольные точки измеряемого диапазона, %						
	0	5	25	50	75	95	100
ПП(S) 17	0,000 (0,0)	0,554 (87,5)	3,621 (437,5)	8,169 (875,0)	13,306 (1312,5)	17,506 (1662,5)	18,504 (1750,0)
ПП(S) 18	0,000 (0,0)	0,555 (87,5)	3,800 (437,5)	8,885 (875,0)	14,800 (1312,5)	19,706 (1662,5)	20,878 (1750,0)
Примечания. 1. В первой графе жирным шрифтом выделены значения программируемого параметра группы «А», определяющего тип НСХ. 2. В скобках приведены значения температуры, $^\circ\text{C}$							

Д.5.3.3.5. Выполнив действия, аналогичные приведенным в пп. Д.5.3.3.1 – Д.5.3.3.3, определить основную приведенную погрешность для остальных каналов.

Примечание. Соединение потенциометра ПП-63 со вторым, третьим и т.д. каналами

14

Д.5.3.4. Определение основной приведенной погрешности прибора УКТ38-Щ4.АТ

Д.5.3.4.1. Подключить к входу 1 по схеме подключения УКТ38-Щ4.АТ (см. рис. Б.4) вместо первичного преобразователя прибор В1-12, подготовленный к работе в режиме калибратора тока.

Подать питание на прибор и проконтролировать выполнение условий по п. Д.5.2.2.

Задать для всех каналов программируемым параметрам “Положение десятичной точки” значение *0* (группа «Р»).

Задать для каждого канала программируемым параметрам “Нижняя граница шкалы измерений” – значение *000,0*, а параметрам “Верхняя граница шкалы измерений” – значение *100,0* (группа «С»).

Д.5.3.4.2. Последовательно устанавливая на выходе прибора В1-12 токи, соответствующие контрольным точкам, приведенным в табл. Д.5 для заданной НСХ, зафиксировать по установившимся показаниям цифрового индикатора УКТ38 измеренное прибором значение для каждой из этих точек.

Д.5.3.4.3. Рассчитать для каждой контрольной точки основную приведенную погрешность γ_2 по формуле:

$$\gamma_2 = \frac{P_{\text{изм}} - P_{\text{исх}}}{P_{\text{норм}}} \cdot 100\% \quad (\text{Д.2})$$

где $P_{\text{изм}}$ – измеренное прибором значение параметра в заданной контрольной точке;

16

$P_{НСХ}$ – заданное по НСХ значение параметра в заданной контрольной точке;
 $P_{норм}$ – нормирующее значение, равное разности между верхней и нижней границами диапазона измерения.

Таблица Д.5

Значение входного сигнала (мА) и значение по НСХ (%)

Диапазон выходного сигнала датчика	Контрольные точки измеряемого диапазона, %						
	0	5	25	50	75	95	100
0...5 мА 12	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)
0...20 мА 11	0,000 (0,0)	1,000 (5,0)	5,000 (25,0)	0,000 (50,0)	15,000 (75,0)	19,000 (95,0)	20,000 (100,0)
4...20 мА 10	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)
Примечания. 1. В первой графе жирным шрифтом выделены значения программируемого параметра группы «А», определяющего тип НСХ. 2. В скобках приведены значения измеренного параметра, %.							

17

Подать питание на УКТ38 и проконтролировать выполнение условий по п.Д. 5.2.2.

Задать программируемым параметрам «Положение десятичной точки» значение D для всех каналов (группа «Р»).

Задать программируемым параметрам «Нижняя граница показаний» значение $000,0$, а параметрам «Верхняя граница показаний» значений $100,0$ для всех каналов (группа «Г»).

Д.5.3.5.2. Последовательно устанавливая на выходе прибора В1-12 напряжения, соответствующие контрольным точкам, приведенным в табл. Д.6, зафиксировать по установившимся показаниям цифрового индикатора УКТ38 измеренные им значения для каждой из этих точек.

Д.5.3.5.3. Рассчитать по формуле (Д.2) для каждой контрольной точки основную приведенную погрешность.

Рассчитанная для каждой контрольной точки основная приведенная погрешность должна соответствовать приведенной в табл. 2 настоящего РЭ.

Д.5.3.5.4. При невыполнении данного требования провести юстировку прибора, см. п. Е.7 *прил. Е*, и вновь повторить работы по определению погрешности. Повторные результаты считать окончательными.

Д.5.3.5.5. Выполнив действия, аналогичные приведенным в пп. Д.5.3.5.1 – Д.5.3.5.3, произвести определение основной приведенной погрешности для остальных каналов прибора.

19

Рассчитанная для каждой контрольной точки основная приведенная погрешность должна соответствовать приведенной в табл. 2 настоящего РЭ.

Д.5.3.4.4. При невыполнении данного требования провести юстировку прибора, см. п. Е.6 *прил. Е*, и вновь повторить работы по определению погрешности. Повторные результаты считать окончательными.

Д.5.3.4.5. Выполнив действия, аналогичные приведенным в пп. Д.5.3.4.1 – Д.5.3.4.3, определить основную приведенную погрешность для остальных каналов.

Примечание. Соединение прибора В1-12 со вторым, третьим и т.д. каналами УКТ38 осуществлять по схеме подключения УКТ38-Щ4.АТ (см. рис. Б.4) вместо активных преобразователей, подключенных к соответствующему каналу.

Рассчитанная в каждом канале для каждой контрольной точки основная приведенная погрешность должна соответствовать приведенным в табл. 2 настоящего РЭ.

Д.5.3.4.6. По окончании работ снять питание с УКТ38 и отключить от него прибор В1-12.

Д.5.3.5. Определение основной приведенной погрешности прибора УКТ38-Щ4.АН

Д.5.3.5.1. Подключить к входу 1 по схеме подключения УКТ38-Щ4.АН (см. рис. Б.4) вместо первичного преобразователя прибор В1-12, подготовленный к работе в режиме калибратора напряжений.

18

Примечание. Соединение прибора В1-12 со вторым, третьим и т.д. каналами УКТ38 осуществлять по схеме подключения УКТ38-Щ4.АН (см. рис. Б.4) вместо активных преобразователей, подключенных к соответствующему входу.

Таблица Д.6

Значение входного сигнала (В) и значение по НСХ (%)

Диапазон выходного сигнала датчика	Контрольные точки измеряемого диапазона, %						
	0	5	25	50	75	95	100
0...1 В 13	0,000 (0,0)	0,050 (5,0)	0,250 (25,0)	0,500 (50,0)	0,750 (75,0)	0,950 (95,0)	1,000 (100,0)
Примечания. 1. В первой графе жирным шрифтом выделены значения программируемого параметра группы «А», определяющего тип НСХ. 2. В скобках приведены значения измеренного параметра, %.							

Рассчитанная в каждом канале для каждой контрольной точки основная приведенная погрешность также должна соответствовать приведенной в табл. 2 настоящего РЭ.

Д.5.3.5.6. По окончании работ снять питание с УКТ38 и отключить от него прибор В1-12.

20

Д.6. Оформление результатов поверки

Д.6.1. Результаты поверки оформить в виде протокола по форме, установленной метрологической службой, проводящей поверку.

Д.6.2. Положительные результаты поверки приборов органом Государственной метрологической службы оформляют по установленной форме.

Д.6.3. При отрицательных результатах поверки приборы к использованию по назначению не допускаются.