Руководство по эксплуатации

Датчик температуры ТЕМ2

26.51.51-009-05877021-2025 РЭ

2025

Общество с ограниченной ответственностью Научно-Технический Центр «Комплексные системы мониторинга»
Адрес: ул. Фучика, д.4, лит. К, пом. 12Н, офис 408,
Санкт-Петербург, Россия, 192102

Тел: +7 (812) 775-10-82

Сайт: www.ntc-ksm.ru
E-mail: office@ntc-ksm.ru

Содержание

Стр.

1. Краткое содержание……...…3
2. Технические характеристики…….....3
3. Метрологические характеристики……...…….4
4. Удлинение кабеля……...……4
5. Установка датчика температуры……...…5
6. Обработка данных……...……...5
7. Формула расчета температур……..……..6
8. Обработка данных……...…...6

Приложение А ……..……7

Общество с ограниченной ответственностью Научно-Технический Центр «Комплексные системы мониторинга»
Адрес: ул. Фучика, д.4, лит. К, пом. 12Н, офис 408,
Санкт-Петербург, Россия, 192102

Тел: +7 (812) 775-10-82

Сайт: www.ntc-ksm.ru
E-mail: office@ntc-ksm.ru

1. КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ

Датчик температуры ISSO-TEM2 предназначен для измерения температуры жидких, твердых и газообразных сред. Датчик температуры TEM2 состоит из корпуса из нержавеющей стали, термостойкого материала и специального кабеля ISSO-4-STC, обладающего водонепроницаемостью и стабильностью сигнала. Прибор широко используется для контроля температуры и мониторинга конструкций промышленного производства, научных исследований и в других областях. Температурные данные выдаются считывателем ISSO-PR-VW.

Датчики температуры TEM отличаются следующими особенностями:

- надежность и долговечность работы;
- стабильность показаний;
- корпус из нержавеющей стали способен противостоять агрессивной среде;
- хорошая гидроизоляция;
- высокая чувствительность;
- применяется для измерения температуры жидкости, твердого вещества или газа в слабокислотной, слабощелочной или слабокоррозионной среде.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные технические характеристики датчиков температуры приведены в таблице 1.

Наименование параметра	Значение
Рабочий температурный диапазон, °C	от минус 45 до плюс 80
Сопротивление, кОм при 25 °C	3
Изолированное сопротивление, Мом	≥100
Устойчивость к воздействию напряжения, В	1500
Размеры, мм ISSO-TEM2-1.1, Д x В ISSO-TEM2-1.2, Д x В	 12 x 60 34 x 12

Таблица 1 – технические характеристики датчиков температуры

- Цвет проводов: зелёный/белый (преобразователь), экран (заземление).

3. МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные метрологические характеристики датчиков температуры приведены в таблице 2.

Наименование параметра	ISSO-TEM2-1.1	ISSO-TEM2-1.2
Диапазон измерений, °C	от минус 45 до плюс 80	
Точность измерений, °C	±0,2	
Порог чувствительности, °C	0,1	

Таблица 2 – метрологические характеристики датчиков температуры

4. УДЛИНЕНИЕ КАБЕЛЯ

Стандартный датчик температуры TEM2 поставляется с заводским кабелем ISSO-4-SCT длиной 1 м. Для удлинения проводки используется специальный кабель ISSO-4-SCT, а также кабель BSIL-4-SC. Перед установкой удлиняйте кабель в зависимости от условий монтажа. По возможности избегайте подсоединения к кабелю в грунте. Если подключение кабеля в грунте неизбежно, рекомендуется использовать водонепроницаемое соединение, следует применять специальный термоусадочный разъём модели ES-3, а также эпоксидный разъём, например, 3M ScotchcastTM 82-A1.

Внимание: Ниже приводится подробное описание способа подключения с использованием специального термоусадочного разъёма модели ES-3.

Измерьте сопротивление между проводами датчика с помощью мультиметра и проконтролируйте его перед сваркой. Таким образом, сопротивление между зелёным и белым проводами должно составлять 3 кОм при температуре 25°C.

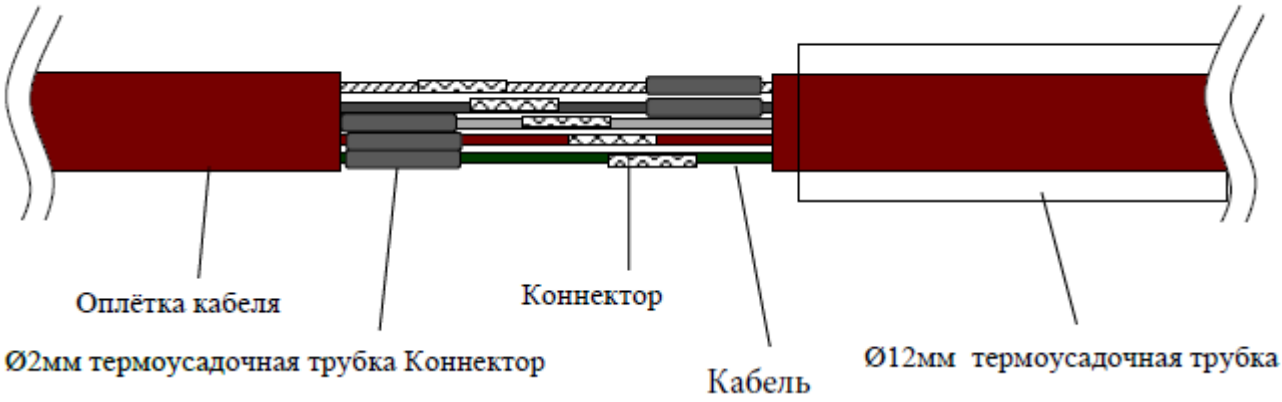
Перед сваркой снимите оболочку с концевой части кабеля длиной около 8 см и обнажите жилы, а оставшуюся оболочку кабеля обработайте наждачной бумагой длиной около 3 см. Наденьте термоусадочную трубку Ø12 мм на внешний кабель (длина около 14 см). С помощью плоскогубцев удалите оболочку сердечников на 0,5-0,8 см, наденьте термоусадочную трубку Ø2 мм на выводы сердечника. После скручивания выводов сердечника в соответствии с цветами припаяйте паяльником. Следует избегать некачественной пайки и удалять заусенцы в процессе работы. Для пайки необходимо 5 штук сердечников.

Внимание:

1) Расположите каждый коннектор жилы в шахматном порядке;

2) Убедитесь, что длина выводов каждой жилы одинакова и при натяжении кабеля усилие на каждую жилу будет равномерно. После пайки оголите провод сердечника длиной около 7 см, наденьте внешнюю термоусадочную трубку на соединительную часть выводов сердечника и обработайте её паяльной лампой. Вставьте термоусадочную трубку Ø12 мм в кабельный разъем и проведите термоусадку в соединительной части с помощью паяльной лампы. Термоусадочную трубку следует прижать на 3 см к каждому концу внешней оболочки кабеля. При использовании строительного фена следует контролировать температуру таким образом, чтобы внутренняя часть термоусадочной трубки была прозрачной, текучей и полностью заполнена. **Внимание**: Слишком высокая температура расплавит внутреннюю свинцовую оболочку и произойдёт короткое замыкание, что приводит к обугливанию и хрупкости термоусадочной трубки.

Внимание: После завершения сварочных работ с проводами сердечника следует проверить показания прибора с помощью индикатора и измерить сопротивление между жилами кабеля на случай, если сварочные работы приведут к короткому замыканию и порчи соединительной детали.

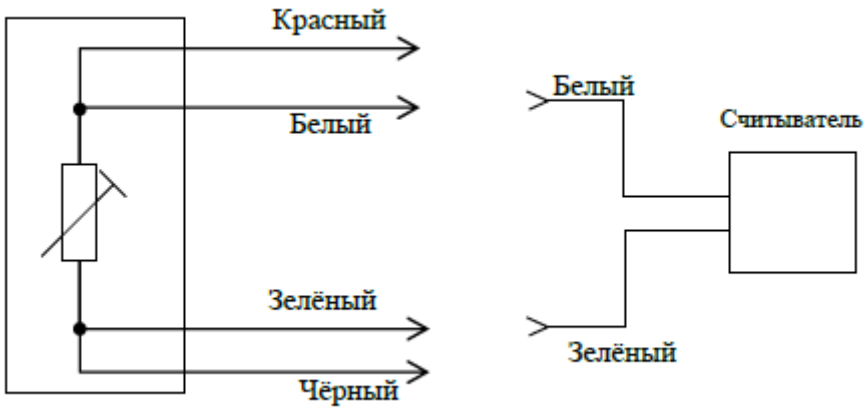


5. УСТАНОВКА ДАТЧИКА ТЕМПЕРАТУРЫ

Несмотря на то, что датчик температуры ТЕМ2 можно использовать в любых неблагоприятных условиях, всё же необходимо избегать его использования в зонах, выходящих за пределы стандартного диапазона, и избегать длительного использования в местах с сильной кислотностью и щёлочностью. Датчик температуры ТЕМ2 может быть установлен непосредственно на бетоне, грунте или скважине. При этом необходимо обеспечить защиту кабеля и соответствие всем требованиям стандарта.

6. ОБРАБОТКА ДАННЫХ

Сигнальный кабель датчика температуры ТЕМ2 оснащен 2-жильным экранированным кабелем, цвета жил – зелёный, белый и экранирующий провод заземления. Датчик температуры ТЕМ2 имеет возможность подключения к конвертору интерфейса RS-485.



В сигнальных линиях датчика температуры ТЕМ2 нет разницы в полярности, зелёный и белый провода можно менять.

7. ФОРМУЛА РАСЧЁТА ТЕМПЕРАТУР

$$T = \frac{1}{A + B(LnR) + C(LnR)^3} - 273.2$$

где:

T = Температура в °C.

R = Сопротивление датчиков температуры Ω.

LnR = Натуральный логарифм термистора.

A $= 1.4051 \times 10^{3}$ (коэффициент для диапазона температур от -50℃~+150℃)

B $= 2.369 \times 10^{-4}$

C $= 1.019 \times 10^{-7}$

Если специального считывателя нет, показания термистора можно измерить с помощью омметра в сочетании с приведённым выше уравнением или получить температуру в Приложении А.

8. ОБРАБОТКА ДАННЫХ

При возникновении неполадок обычно используют мультиметр для проверки сопротивления провода с сердечником и изучения неисправности. При проверке подключите цифровой измерительный прибор к проводам датчика, нормальным условием является соответствие сопротивления температуре окружающей среды (См. Приложение А). При температуре 25°C сопротивление должно составлять 3000 Ом. Если сопротивление отклоняется от нормы, обычно это вызвано обрывом или коротким замыканием кабеля, следует обратить особое внимание на проверку кабеля на наличие повреждений.

Если кабель поврежден или на него попала влага, показания будут нечёткими, немного завышенными, чем должно быть на самом деле. Следует отметить, что, если кабель слишком длинный и находится в условиях высокой температуры, при расчёте следует учитывать сопротивление жил кабеля, чтобы получить более высокую точность. Это сопротивление не будет учитываться при работе в условиях низкой температуры. Сопротивление требуемой жилы кабеля составляет около 50 Ом/1000 м и удваивается при двухнаправленном соединении.

Общество с ограниченной ответственностью Научно-Технический Центр «Комплексные системы мониторинга»
Адрес: ул. Фучика, д.4, лит. К, пом. 12Н, офис 408,
Санкт-Петербург, Россия, 192102

Тел: +7 (812) 775-10-82

Сайт: www.ntc-ksm.ru
E-mail: office@ntc-ksm.ru

Приложение А: Таблица контроля сопротивление – температура

Сопротивление, Ом	Температура, °С	Сопротивление, Ом	Температура, °С	Сопротивление, Ом	Температура, °С	Сопротивление, Ом	Температура, °С	Сопротивление, Ом	Температура, °С
201,1K	-50	16,60K	-10	2417	+30	525,4	+70	153,2	+110
187,3K	-49	15,72K	-9	2317	31	507,8	71	149,0	111
174.5K	-48	14,90K	-8	2221	32	490,9	72	145,0	112
162.7K	-47	14,12K	-7	2130	33	474,7	73	141,1	113
151,7K	-46	13,39K	-6	2042	34	459,0	74	137,2	114
141,6K	-45	12,70K	-5	1959	35	444,0	75	133,6	115
132,2K	-44	12,05K	-4	1880	36	429,5	76	130,0	116
123,5K	-43	11,44K	-3	1805	37	415,6	77	126,5	117
115,4K	-42	10,86K	-2	1733	38	402,2	78	123,2	118
107,9K	-41	10,31K	-1	1664	39	389,3	79	119,9	119
101,0K	-40	9796	0	1598	40	376,9	80	116,8	120
94,48K	-39	9310	+1	1535	41	364,9	81	113,8	121
88,46K	-38	8851	2	1475	42	353,4	82	110,8	122
82,87K	-37	8417	3	1418	43	342,2	83	107,9	123
77,66K	-36	8006	4	1363	44	331,5	84	105,2	124
72,81K	-35	7618	5	1310	45	321,2	85	102,5	125
68,30K	-34	7252	6	1260	46	311,3	86	99,9	126
64,09K	-33	6905	7	1212	47	301,7	87	97,3	127
60,17K	-32	6576	8	1167	48	292,4	88	94,9	128
56,51K	-31	6265	9	1123	49	283,5	89	92,5	129
53,10K	-30	5971	10	1081	50	274,9	90	90,2	130
49,91K	-29	5692	11	1040	51	266,6	91	87,9	131
46,94K	-28	5427	12	1002	52	258,6	92	85,7	132
44,16K	-27	5177	13	965,0	53	250,9	93	83,6	133
41,56K	-26	4939	14	929,6	54	243,4	94	81,6	134
39,13K	-25	4714	15	895,8	55	236,2	95	79,6	135
36,86K	-24	4500	16	863,3	56	229,3	96	77,6	136
34,73K	-23	4297	17	832,2	57	222,6	97	75,8	137
32,74K	-22	4105	18	802,3	58	216,1	98	73,9	138
30,87K	-21	3922	19	773,7	59	209,8	99	72,2	139
29,13K	-20	3748	20	746,3	60	203,8	100	70,4	140
27,49K	-19	3583	21	719,9	61	197,9	101	68,8	141
25,95K	-18	3426	22	694,7	62	192,2	102	67,1	142
24,51K	-17	3277	23	670,4	63	186,8	103	65,5	143
23,16K	-16	3135	24	647,1	64	181,5	104	64,0	144
21,89K	-15	3000	25	624,7	65	176,4	105	62,5	145
20,70K	-14	2872	26	603,3	66	171,4	106	61,1	146
19,58K	-13	2750	27	582,6	67	166,7	107	59,6	147
18,52K	-12	2633	28	562,8	68	162,0	108	58,3	148
17,53K	-11	2523	29	543,7	69	157,6	109	56,8	149