

**ТЕРМОМЕТРЫ СОПРОТИВЛЕНИЯ ПЛАТИНОВЫЕ  
ЭТАЛОННЫЕ 1-го и 2-го РАЗЯДОВ  
ЭТС-1С, ЭТС-1К, ЭТС-2С, ЭТС-2К, ЭТС-3М**

Руководство по эксплуатации

НКГЖ.408717.365РЭ



## СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие указания	3
2. Основные сведения об изделии	4
3. Основные технические данные и характеристики	4
4. Комплектность	7
5. Устройство и работа изделий	8
6. Указания мер безопасности	9
7. Подготовка к работе	9
8. Порядок работы	10
9. Техническое обслуживание	11
10. Методика поверки	11
11. Транспортирование и хранение	12
12. Возможные неисправности и методы их устранения	12
13. Свидетельство о приемке	13
14. Свидетельство об упаковке	13
15. Гарантии изготовителя	13
16. Сведения о рекламациях	14
17. Учет работы	15
18. Периодический контроль основных эксплуатационно-технических характеристик	16
Приложение А Основные размеры термометров	17
Приложение Б Вычисление температуры по градуировочной характеристике термометров	19

## **ВНИМАНИЕ!**

*При эксплуатации термометров сопротивления платиновых эталонных 1-го и 2-го разрядов ЭТС-1С, ЭТС-1К, ЭТС-2С, ЭТС-2К и ЭТС-3М не допускается подвергать их:*

- *резкому воздействию перепада температур, охлаждение и нагрев должны быть постепенными во избежание обрыва чувствительного элемента;*
- *механическим воздействиям во избежание замыкания витков чувствительного элемента.*

### **1. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ**

1.1. Данное руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для изучения принципа действия, правил хранения, эксплуатации и технического обслуживания термометров сопротивления платиновых эталонных 1-го и 2-го разрядов ЭТС-1С, ЭТС-1К, ЭТС-2С, ЭТС-2К, ЭТС-3М (далее - термометры).

РЭ содержит сведения, отражающие техническое состояние термометров после изготовления и в процессе эксплуатации, а также сведения, удостоверяющие гарантии изготовителя.

1.2. Перед началом работы с термометрами необходимо ознакомиться с РЭ.

1.3. РЭ должно постоянно находиться с термометрами.

1.4. При записи в РЭ не допускаются записи карандашом, смывающимися чернилами и подчистки.

1.5. Неправильная запись должна быть аккуратно зачеркнута и рядом записана новая, которую заверяет ответственное лицо. После подписи проставляется фамилия и инициалы ответственного лица (вместо подписи допускается проставлять личный штамп исполнителя).

1.6. Повторная (периодическая) поверка термометров производится только при наличии РЭ.

1.7. Учет работы производят в тех же единицах, в которых указан ресурс работы.

1.8. При передаче термометров на другое предприятие итоговые суммирующие записи по наработке заверяются печатью предприятия, передающего изделие.

## 2. ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ИЗДЕЛИИ

- 2.1. Термометр сопротивления платиновый эталонный модификации ЭТС - \_\_\_\_\_, наружный диаметр рабочей части  $d$  - \_\_\_\_\_ мм.
- 2.2. Изготовлен НПП «ЭЛЕМЕР»
- 2.3. Заводской номер \_\_\_\_\_
- 2.4. Диапазон измеряемых температур \_\_\_\_\_
- 2.5. Разряд первый (второй)
- 2.6. Дата изготовления \_\_\_\_\_
- 2.7. Свидетельство \_\_\_\_\_, Госреестр № \_\_\_\_\_
- 2.8. Чувствительный элемент термометров и его выводные провода изготовлены из платиновой проволоки марки Пл0 по ГОСТ 21007-2014.
- Термометр \_\_\_\_\_ содержит: \_\_\_\_\_ г платины.
- 2.9 Защитная арматура (охранная трубка) термометра должна изготавливаться из следующих материалов и полуфабрикатов:
- ЭТС-1С и ЭТС-2С из лейкосапфира по ТУ 6-09-5410-88;
  - ЭТС-1К и ЭТС-2К из кварцевых труб по ГОСТ 15177-70;
  - ЭТС-3М из сплава INCONEL alloy 600.
- 2.10. Схема соединения чувствительного элемента должна быть четырехпроводная.
- 2.11. Способ контакта с окружающей средой - погружаемый.
- 2.12. Градуировочные характеристики в виде  $T=f(\Delta W)$  приведены в таблице 7 р. 18 и являются частью каждого термометра.

## 3. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ И ХАРАКТЕРИСТИКИ

3.1. Термометры предназначены для измерений температуры жидких и газообразных сред в диапазоне от плюс 0,01 до плюс 1084,62 °С, а также как рабочие эталоны единицы температуры 1-го и 2-го разрядов при поверке эталонных и рабочих средств измерений температуры в следующих диапазонах температур:

ЭТС-1С, ЭТС-1К 1-го и 2-го разряда	от 0,01 до 660,323 °С;
ЭТС-2С, ЭТС-2К 1-го разряда	от 0,01 до 419,527 °С;
ЭТС-3М 1-го разряда	от 0,01 до 231,928 °С;

Примечание - Допускается, по согласованию с заказчиком, выпускать указанные модификации термометров с рабочим диапазоном измеряемых температур, находящимся внутри приведенных выше диапазонов.

3.2. Габаритные размеры термометров и чувствительных элементов приведены в Приложении А.

3.3. Номинальное сопротивление термометров при температуре тройной точки воды ( $R_{\text{ТТВ}}$ ):  $(10 \pm 0,2)$  Ом или  $(25 \pm 0,5)$  Ом.

3.4. Значение относительного сопротивления термометра, определяемое как отношение сопротивления термометра при данной температуре ( $R_t$ ) к его сопротивлению в тройной точке воды ( $R_{\text{ТТВ}}$ ), приведено в таблице 1.

Таблица 1 – Значения относительных сопротивлений термометров при температуре плавления галлия ( $W_{\text{Ga}}$ ) и температуре 100 °С ( $W_{100}$ )

Модификация термометра	Разряд термометра	$W_{\text{Ga}}$ , не менее	$W_{100}$ , не менее
ЭТС-1С, ЭТС-1К,	1	1,11807	1,3925
ЭТС-1С, ЭТС-1К	2	1,11795	1,3924
ЭТС-2С, ЭТС-2К	1	1,11807	1,3925
ЭТС-3М	1	1,11807	1,3925

### 3.5. Нестабильность

Изменение сопротивления термометра в тройной точке воды ( $\Delta R_{\text{ТТВ}}$ ) после выдержки в течение 5 ч при температуре верхнего предела измерений не превышает в температурном эквиваленте значений, приведенных в таблице 2.

Таблица 2 – Нестабильность термометров

Модификация термометра	Разряд термометра	Нестабильность $\Delta t$ , °С, не более <sup>(*)</sup>
ЭТС-1С, ЭТС-1К,	1	$\pm 0,002$
ЭТС-1С, ЭТС-1К	2	$\pm 0,004$
ЭТС-2С, ЭТС-2К	1	$\pm 0,002$
ЭТС-3М	1	$\pm 0,002$

Примечание<sup>(\*)</sup> – Изменение сопротивления термометра в тройной точке воды ( $\Delta R_{\text{ТТВ}}$ ) в температурном эквиваленте.

3.6. Значение доверительной погрешности термометра при доверительной вероятности 0,95 при измерениях в реперных точках приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Значения доверительной погрешности

Модификация термометров	Диапазон измерений температуры, °С	Разряд	Доверительная погрешность термометров при доверительной вероятности 0,95, °С, не более:						
			в тройной точке воды 0,01 °С	в точке плавления галлия 29,7646 °С	в точке затвердевания индия 156,5985 °С	в точке затвердевания олова 231,928 °С	в точке затвердевания цинка 419,527 °С	в точке затвердевания алюминия 660,323 °С	в точке затвердевания меди 1084,62 °С
ЭТС-1С	от 0 до 660,323	1	0,002	0,002	0,005	0,005	0,01	0,01	–
ЭТС-1К		2	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	–
ЭТС-1С	от 0 до 419,527	1	0,002	0,002	0,005	0,005	0,01	–	–
ЭТС-1К		1	0,002	0,002	0,005	0,005	–	–	–
ЭТС-2С	от 0 до 231,928	1	0,002	0,002	0,005	0,005	–	–	–
ЭТС-2К		1	0,002	0,002	0,005	0,005	–	–	–
ЭТС-3М	от 0 до 231,928	1	0,002	0,002	0,005	0,005	–	–	–

3.7. Измерительный ток термометров ( $1 \pm 0,1$ ) мА.

3.8. Электрическое сопротивление изоляции между выводами и металлическими частями корпуса термометра, при температуре окружающей среды ( $20 \pm 5$ ) °С и относительной влажности воздуха ( $60 \pm 15$ ) %, не должно быть менее 100 МОм при температуре 0 °С.

3.9. По условиям эксплуатации термометры соответствуют климатическим условиям УХЛ4 по ГОСТ 15150-69.

3.10. Масса термометров, кг, не более для:

- ЭТС-1С, ЭТС-2С                    0,090;
- ЭТС-1К, ЭТС-2К                    0,065;
- ЭТС-3М                                0,090.

3.15. Вероятность безотказной работы термометров за 1000 ч или 50 циклов охлаждения-нагрев от крайней температуры рабочего диапазона до ( $20 \pm 5$ ) °С при доверительной вероятности  $P = 0,8$  - не менее 0,85.

3.16. Средняя наработка на отказ – не менее 1000 ч.

3.17. Средний срок службы - не менее 5 лет.

#### 4. КОМПЛЕКТНОСТЬ

4.1. Комплектность поставки термометров должна соответствовать указанной в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
Термометры сопротивления платиновые эталонные: ЭТС-1С, ЭТС-1К, ЭТС-2С, ЭТС-2К, ЭТС-3М	НКГЖ.408717.365	1 шт.	Модификация термометров – в соответствии с заказом
Кабель измерительный КИ№1	НКГЖ.685631.245	1 шт.	Длина 1,5 м
Термометры сопротивления платиновые эталонные ЭТС-1С, ЭТС-1К, ЭТС-2С, ЭТС-2К, ЭТС-3М 1-го и 2-го разрядов. Руководство по эксплуатации	НКГЖ.408717.365РЭ	1 экз.	
Свидетельство о поверке		1 экз.	
Футляр		1 шт.	

## 5. УСТРОЙСТВО И РАБОТА ИЗДЕЛИЙ

5.1. Принцип действия термометров заключается в использовании температурной зависимости электрического сопротивления платины.

5.2. Основной частью термометров является чувствительный элемент.

Чувствительный элемент представляет собой резистор в виде спирали из проволоки, размещенной в кварцевых трубках. К каждому концу спирали приварены по два вывода, идущих к головке термометра и служащих для подсоединения термометра к электроизмерительной аппаратуре. Для изоляции выводных проводников применены кварцевые капилляры. По длине выводов установлены экранные шайбы из кварца.

Чувствительный элемент с выводами помещен в герметизированную защитную металлическую (ЭТС-3М), лейкосапфировую (ЭТС-1С, ЭТС-2С) или кварцевую (ЭТС-1К, ЭТС-2К) пробирку, на которой закреплена головка термометра с выводами.

5.3. Измерение сопротивления термометров осуществляется по четырехпроводной схеме. Термометры имеют четыре вывода - два токовых и два потенциальных. В каждой паре выбор токовых и потенциальных выводов - произвольный. Для измерения сопротивления термометров рекомендуется применять электроизмерительную аппаратуру, обеспечивающую измерение сопротивления термометра, с погрешностью не более  $\pm 0,0005 \%$ .

Определение температуры по измеренному сопротивлению термометров осуществляется по методике, изложенной в Приложении А ГОСТ 8.568-99, с использованием градуировочной характеристик  $T=f(W)$  (таблица 7 р. 18 РЭ) или градуировочных характеристик из свидетельства о поверке.

5.4. На корпусах термометров или прикрепленной к ним бирке нанесены:

- товарный знак предприятия-изготовителя
- тип и модификация термометра;
- заводской номер.



## 6. УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

6.1. К работе с термометрами допускаются лица, имеющие необходимую квалификацию, обученные правилам техники безопасности при работе с термометрами, изучившие эксплуатационную документацию на термометры.

6.2. При работе с термометрами необходимо также соблюдать меры безопасности, изложенные в технической документации на используемые средства измерений и термометры.

6.3. При работе с термометрами запрещается прикасаться к нагретым их частям, имеющим температуру выше 50 °С во избежание получения ожогов, а также запрещается помещать нагретые термометры на легковоспламеняющуюся поверхность во избежание возгораний.

6.4. Все работы по обслуживанию и ремонту термометров проводить только при достижении всеми его частями температуры  $(25 \pm 10)$  °С.

## 7. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

7.1. Проверить комплектность термометров в соответствии с р. 4 настоящего РЭ.

7.2. Проверить соответствие номера термометра в РЭ (см. р. 13 «Свидетельство о приемке») и на корпусе термометра (или бирке).

7.3. Убедиться путем внешнего осмотра в том, что нет обрывов подводящих проводов, трещин, загрязнений.

При наличии загрязнений с целью их устранения, перед погружением термометров в устройства реализации реперных точек или печь, протрите защитную трубку термометра спиртом-ректификатом ГОСТ Р 55878-2013.

7.4. Проверить электрическую цепь термометров цифровым мультиметром. Обрыва в цепи не должно быть.

## 8. ПОРЯДОК РАБОТЫ

8.1. Записать время начала работы с термометрами в РЭ (таблица 6).

8.2. Поместить термометры в среду (теплоноситель), температуру которой необходимо определить, и подключить термометры к электрической цепи измерительной схемы (измерительной аппаратуры).

8.3. Минимальная глубина погружения термометров при эксплуатации, мм, не должна быть менее для:

– ЭТС-1К, ЭТС-2К 120;

– ЭТС-1С, ЭТС-2С, ЭТС-3М 160;

8.4. Установить измерительный ток через термометры согласно п. 3.7.

8.5. Провести измерение сопротивления термометров в соответствии с ЭД на используемую электроизмерительную аппаратуру (прибор).

8.6. По измеренному значению сопротивления термометров определить температуру согласно методике Приложения Б (или ГОСТ 8.568-99, Приложения А) с использованием градуировочной таблицы  $T=f(W)$ , прилагаемой к РЭ на термометры, или градуировочных характеристик из свидетельства о поверке.

8.7. При необходимости вывести термометры из среды с измеряемой температурой. Порядок вывода термометров из измеряемой среды следующий:

- 1) Термометры ЭТС-2С, ЭТС-2К, ЭТС-3М. После окончания измерений удалить термометр из измеряемой среды и охладить его на воздухе до нормальной температуры.
- 2) Термометры ЭТС-1С, ЭТС-1К. После окончания измерений при температуре свыше 420 °С удалить термометр из измеряемой среды и сразу поместить его в печь для отжига, предварительно нагретую до температуры 660 °С. Охладить его в печи до температуры 450 °С в течении 3,5 часов. Вынуть термометр из печи и охладить его на воздухе до нормальной температуры.

## **9. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ**

9.1. Перед погружением термометров в печь термостат и устройства реперных точек необходимо протирать его корпус спиртом-ректификатом ГОСТ Р 55878-2013 и проконтролировать на корпусе отсутствие загрязнений в виде масла, тканевых ворсинок и т.п.

9.2. После проведения измерений, при достижении всеми его частями безопасной температуры (см. п. 6.5), корпус термометров обтереть ветошью и протереть спиртом - ректификатом ГОСТ Р 55878-2013.

9.3. Техническое освидетельствование термометров проводится не реже 1 раза в год, согласно разделу 10 настоящего руководства по эксплуатации.

## **10. МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

10.1. Поверке подлежат все вновь выпускаемые, выходящие из ремонта и находящиеся в эксплуатации термометры.

10.2. Поверку изделия проводят органы Государственной метрологической службы или другие уполномоченные организации, имеющие право поверки. Периодическая поверка термометра проводится после наработки 1000 ч при максимальной температуре, но не реже одного раза в год.

10.3. Поверка термометров проводится согласно ГОСТ 8.568-99.

## 11. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

11.1. Транспортирование термометров производится в упаковке предприятия-изготовителя и может осуществляться любым видом закрытого транспорта на любые расстояния при соблюдении условий транспортирования Л по ГОСТ 23170-78.

11.2. Транспортирование осуществляется в соответствии с действующими на данном транспорте правилами.

11.3. Климатические условия транспортирования соответствуют условиям ЖЗ по ГОСТ 15150-69.

11.4. Механические условия транспортирования соответствуют условиям транспортирования Л по ГОСТ 23170-78.

11.5. Термометры должны храниться в упаковке предприятия-изготовителя в помещениях, соответствующих условиям ЖЗ по ГОСТ 15150-69.

Воздух помещения не должен содержать агрессивных примесей.

11.5.1. Без упаковки термометр допускается хранить при температуре окружающего воздуха от 5 до 60 °С и относительной влажности от 30 до 80 %.

В помещениях для хранения не должно быть пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию.

## 12. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

12.1. Возможные неисправности термометров, причины и методы их устранения приведены в таблице 4.

Таблица 4

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод устранения	Примечание
Нарушение сопротивления изоляции. При измерении сопротивления термометров наблюдаются неустойчивые показания, забросы. Отсутствует контакт в месте подключения термометров.	Попадание влаги или загрязнение на контактах соединения термометров с измерительной схемой.	Проверить и обеспечить надежный контакт. Промыть контакты соединения спиртом-ректификатом ГОСТ Р 55878-2013, просушить при температуре $(65 \pm 5) ^\circ\text{C}$	

### 13. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Термометр сопротивления платиновый эталонный ЭТС-\_\_\_\_\_ заводской номер №\_\_\_\_\_ изготовлен и принят в соответствии с обязательными требованиями государственных стандартов, действующей технической документацией и признан годным к эксплуатации.

Начальник ОТК

М.П.

\_\_\_\_\_  
(личная подпись)

\_\_\_\_\_  
(расшифровка подписи)

\_\_\_\_\_  
(год, месяц, число)

### 14. СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ УПАКОВЫВАНИИ

Термометр сопротивления платиновый эталонный ЭТС-\_\_\_\_\_ заводской номер №\_\_\_\_\_ упакован научно-производственным предприятием «ЭЛЕМЕР» согласно требованиям, установленным конструкторской документацией.

\_\_\_\_\_  
Упаковщик

(должность)

\_\_\_\_\_  
(личная подпись)

\_\_\_\_\_  
(расшифровка подписи)

\_\_\_\_\_  
(год, месяц, число)

### 15. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

15.1. Изготовитель гарантирует соответствие термометров требованиям технических условий ТУ 26.51.51-157-13282997-2018 при соблюдении правил транспортирования, хранения и эксплуатации, установленных техническими условиями.

15.2. Гарантийный срок эксплуатации - 12 месяцев со дня продажи, при наработке не превышающей 1000 ч или 50 циклов охлаждения - нагрев.

15.3. Гарантия не распространяется на термометры с механическими повреждениями.

## 16. СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ

16.1. При отказе в работе или неисправности термометров в период гарантийных обязательств потребителем должен быть составлен акт. Акт высылается предприятию-изготовителю для решения вопроса о порядке устранения неисправности или о замене изделия.

Адрес предприятия - изготовителя:

124489, Москва, Зеленоград,  
проезд 4807, д. 7, стр. 1, НПП «ЭЛЕМЕР»  
Тел.: (495) 988-48-55  
Факс: (499) 735-02-59  
E-mail: elemer@elemer.ru

16.2. В акте приводятся следующие сведения:

- 1) зав. номер, дата выпуска и ввода в эксплуатацию термометра
- 2) характер дефекта
- 3) номер Вашего контактного телефона и адрес.

16.3. Все предъявленные рекламации регистрируются в таблице 5.

Таблица 5

Краткое содержание рекламации	Меры, принятые по рекламации	Дата, подпись лица, ответственного за эксплуатацию

16.3.1. Без гарантийного талона с заполненной ремонтной картой термометры в ремонт не принимаются.

## 17. УЧЕТ РАБОТЫ

17.1 Учет работы термометров следует вести в таблице 6.

Таблица 6

Дата	Время		Кол-во часов и циклов	Наработка с начала эксплуатации (часов и циклов)	Подпись лица проводившего работу	Должность, фамилия и подпись ведущего РЭ
	начала работы	окончания работы				

Примечание - Форму заполняют во время эксплуатации термометров.

## 18. ПЕРИОДИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ ОСНОВНЫХ ЭКСПЛУАТАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК

18.1. Сведения по результатам первичной и периодических поверок (градуировочные характеристики) приводятся в таблице 7.

Таблица 7

Поверяемая характеристика	Дата проведения измерений и результаты		
	_____20__г.	_____20__г.	_____20__г.
Наименование	Фактическое значение	Фактическое значение	Фактическое значение
Сопротивление в тройной точке воды R <sub>ттв</sub> , Ом			
Относительное сопротивление в точке плавления галлия W <sub>ТПGa</sub>			
Значение констант функции отклонения по результатам градуировки термометра (согласно ГОСТ 8.568-99 а в с			

П р и м е ч а н и е - При поверках градуировку термометров проводят только при температурах, необходимых для расчета значений констант функции отклонения по МТШ-90 его рабочего диапазона температур.



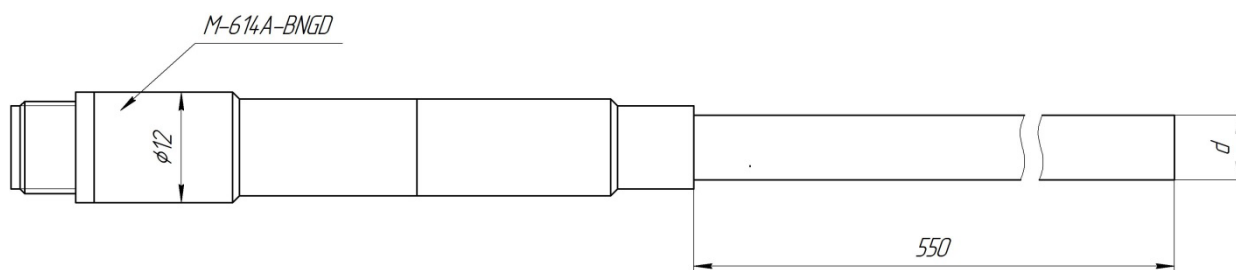
## ПРИЛОЖЕНИЕ А

Основные размеры термометров ЭТС-1С, ЭТС-1К, ЭТС-2С, ЭТС-2К и ЭТС-3М представлены в таблице А.1.

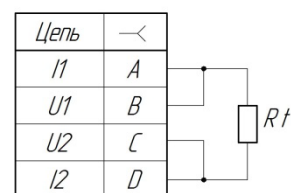
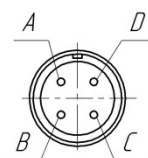
Таблица А.1

Модификации	Обозначение	Длина погружаемой части, мм	Диаметр головки, мм	Диаметр погружаемой части, d, мм	Длина чувствительного элемента, мм
ЭТС-1С	НКГЖ.408717.365	550 ± 5	12 ± 0,5	6 ± 0,2 7 ± 0,2	50 ± 1
ЭТС-2С					
ЭТС-1К					
ЭТС-2К					
ЭТС-3М				6 ± 0,2	

### Термометр сопротивления платиновый эталонный ЭТС-1С, ЭТС-2С



*Схема электрическая подключений*



*M-614A-BNGD*

**Рисунок А.1**

## ЭТС-1К, ЭТС-2К

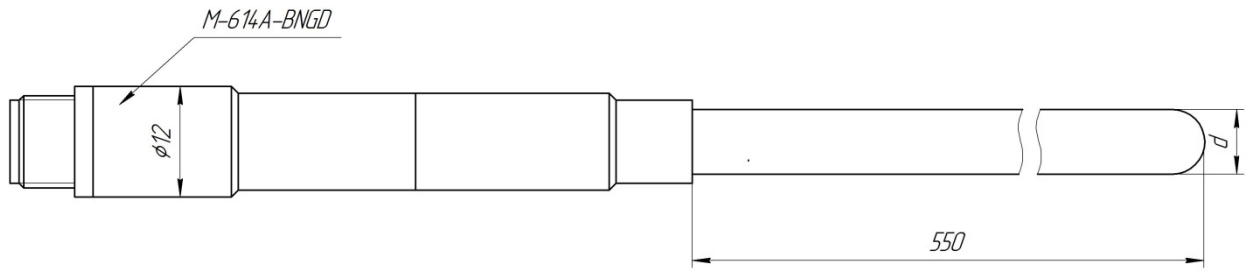


Схема электрическая подключений

Чувствительный элемент для ЭТС-1К, ЭТС-2К

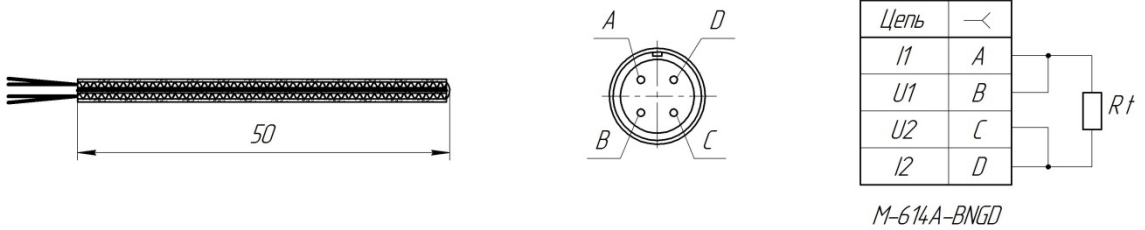


Рисунок А.2

## ЭТС-3М

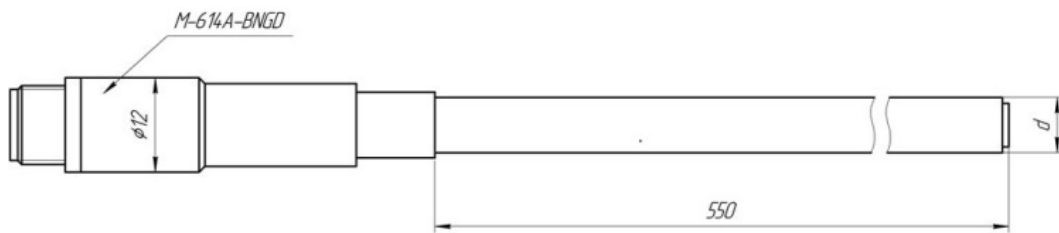


Схема электрическая подключений

Чувствительный элемент для ЭТС-3М

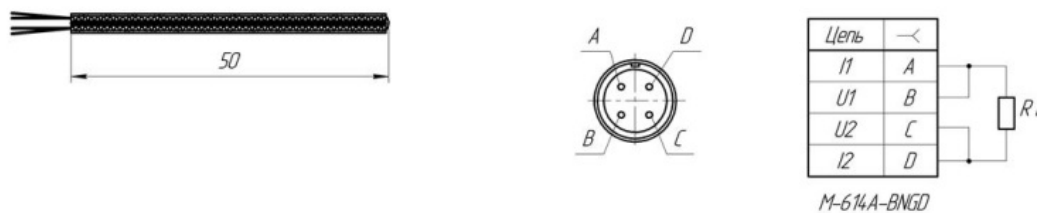


Рисунок А.3

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Вычисление температуры по градуировочной характеристике термометров

Б.1. Градуировочную характеристику термометров определяют в виде функции отклонения  $\Delta W(T)$  относительного сопротивления термометра  $W(T)$  от стандартной функции МТШ-90  $W_{ст}(T)$ .

$$\Delta W(T) = W(T) - W_{ст}(T) \quad (Б.1)$$

Б.2. Вид функции отклонения для различных диапазонов температур указан в таблице Б.1

Таблица Б.1

Диапазон температур, °С	$\Delta W(T)$
0 – 29,7646	$a[W(T)-1]$
0 – 156,598	$a[W(T)-1]$
0 – 231,928	$a[W(T)-1]+b[W(T)-1]^2$
0 – 419,527	$a[W(T)-1]+b[W(T)-1]^2$
0 – 660,323	$a[W(T)-1]+b[W(T)-1]^2+c[W(T)-1]^3$

Б.3. Коэффициенты  $a$ ,  $b$ ,  $c$  функции  $\Delta W(T)$  рассчитывают с использованием данных градуировки термометров в реперных точках.

Б.4. При необходимости рассчитывают на ПК таблицу значений функции  $\Delta W(T)$  или  $W(T)$  в зависимости от температуры.

Б.5. Вычисление температуры по градуировочной характеристике термометра

Б.5.1. По результатам измерения сопротивления термометра  $R(T_x)$  рассчитывают

$$W(T_x) = R(T_x) / R_T \quad (Б.2),$$

где  $W(T_x)$  - относительное сопротивление термометра при температуре  $T_x$ ;

$R(T_x)$  - сопротивление термометра при температуре  $T_x$ , Ом;

$T_x$  - измеряемая температура, К;

$R_T$  - сопротивление термометра в тройной точке воды, Ом.

Б.5.2. Если градуировочная характеристика приведена в виде  $\Delta W(T)$ , то для определения температуры используют стандартную функцию МТШ-90  $W_{ст}(T)$ . В этом случае по формулам таблицы Б.1 определяют  $\Delta W(T_x)$ , а затем рассчитывают  $W_{ст}(T_x)$ , используя формулу (Б.1). По зависимости  $W_{ст}(T)$  находят значение температуры  $T_x$ , соответствующее  $W_{ст}(T_x)$ .

Б.5.3. Значение температуры можно также рассчитать с помощью обратной функции МТШ-90 –  $T(W_{CT})$ .

Б.5.4. Если градуировочная характеристика представлена в виде таблицы значений  $W(T)$ , то по значению  $W(T_x)$ , рассчитанному по Б.2, определяют значение температуры.