



**ТЕРМОМЕТРЫ СОПРОТИВЛЕНИЯ
ПЛАТИНОВЫЕ ЭТАЛОННЫЕ**

Руководство по эксплуатации и паспорт
НКГЖ.408717.415РЭ

СОДЕРЖАНИЕ

1 Общие указания	3
2 Основные сведения об изделии	4
3 Основные технические данные и характеристики	4
4 Комплектность.....	9
5 Устройство и работа изделия	9
6 Указание мер безопасности.....	10
7 Подготовка к работе	10
8 Порядок работы	11
9 Техническое обслуживание	12
10 Методика поверки	12
11 Транспортирование и хранение	12
12 Возможные неисправности и способы их устранения.....	13
13 Свидетельство о приемке	14
14 Свидетельство об упаковывании	14
15 Гарантии изготовителя	14
16 Сведения о рекламациях	15
17 Учет работы.....	16
18 Периодический контроль основных эксплуатационно-технических характеристик.....	17
ПРИЛОЖЕНИЕ А Основные размеры ЭТС, ВТС.....	18
ПРИЛОЖЕНИЕ Б Вычисление температуры по измеренному сопротивлению термометра и его градуировочным характеристикам ..	20

ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

1.1 Данное руководство по эксплуатации (РЭ) распространяется на термометры сопротивления платиновые эталонные следующих исполнений: ЭТС-1К, ЭТС-1С, ЭТС-2К, ЭТС 2С, ЭТС-3М, ЭТС-5М, ЭТС-6К, ЭТС-6КМ, ЭТС-6С, ЭТС-7К, ЭТС-7С, ВТС (далее по тексту – ЭТС, ВТС или термометры). Исполнения термометров различаются конструкцией, метрологическими характеристиками и габаритными размерами.

1.2 Данное РЭ предназначено для изучения принципа действия, правил хранения, эксплуатации и технического обслуживания термометров.

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

1.3 Перед началом работы с термометром необходимо ознакомиться с РЭ.

1.4 РЭ должно постоянно находиться с термометром.

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

1.6 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).

1.7 Периодическая поверка термометров производится только при наличии РЭ.

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

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

ВНИМАНИЕ!

При эксплуатации ЭТС, ВТС 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.

2 ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ИЗДЕЛИИ

2.1 Термометр сопротивления платиновый эталонный _____

2.2 Изготовитель _____ ООО НПП «ЭЛЕМЕР» _____

2.3 Заводской номер _____

2.4 Диапазон измеряемых температур _____

2.5 Разряд по ГПС _____

2.6 Дата изготовления _____

2.7 Содержание драгоценных металлов: _____ г платины.

2.8 Термометры сопротивления платиновые эталонные внесены в государственный реестр утвержденных типов средств измерений.

3 ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ И ХАРАКТЕРИСТИКИ

3.1 Термометры предназначены для измерений температуры жидких и газообразных сред и могут применяться в качестве рабочих эталонов единицы температуры 1-го и 2-го разрядов в соответствии с государственной поверочной схемой для средств измерений температуры:

- ЭТС-1К, ЭТС-1С – 1-го и 2-го разряда в диапазоне температур от 0,01 до 660,323 °С;

- ЭТС-2К, ЭТС-2С – 1-го разряда в диапазоне температур от 0,01 до 419,527 °С;

- ЭТС-3М – 1-го разряда в диапазоне температур от 0,01 до 231,928 °С;

- ЭТС-5М – 1-го разряда в диапазоне температур от минус 196 до 419,527 °С;

- ЭТС-6К, ЭТС-6КМ, ЭТС-6С – 1-го и 2-го разряда в диапазоне температур от минус 196 до 660,323 °С;

- ЭТС-7К, ЭТС-7С – 1-го разряда в диапазоне температур от минус 196 до 419,527 °С;

- ВТС – 1-го и 2-го разряда в диапазоне температур от 419,527 °С до 1084,62 °С.

Примечание – Допускается, по согласованию с заказчиком, выпускать термометры с рабочим диапазоном измеряемых температур, находящимся внутри диапазона измерений.

3.2 Диапазон измерений, доверительные границы абсолютной погрешности измерения температуры при доверительной вероятности 0,95, разряд по Государственной поверочной схеме для средств измерений температуры (ГПС) соответствуют указанным в таблице 1.

Таблица 1 – Диапазон измерений температуры, доверительные границы абсолютной погрешности измерений температуры при доверительной вероятности 0,95, разряд по ГПС

Исполнение	Разряд по ГПС	Диапазон измерений температуры ²⁾ , °С	Доверительные границы абсолютной погрешности ¹⁾ измерений температуры при доверительной вероятности 0,95, °С, при температуре								
			- 196	-38,8344	0,01	29,7646	156,5985	231,928	419,527	660,323	1084,62
ЭТС-1К, ЭТС-1С	1	от 0,01 до 660,323	–	–	±0,002	±0,002	±0,005	±0,005	±0,01	±0,01	–
	2		–	–	±0,01	±0,01	±0,02	±0,02	±0,02	±0,03	–
ЭТС-2К, ЭТС-2С	1	от 0,01 до 419,527	–	–	±0,002	±0,002	±0,005	±0,005	±0,01	–	–
ЭТС-3М	1	от 0,01 до 231,928	–	–	±0,002	±0,002	±0,005	±0,005	–	–	–
ЭТС-5М	1	от - 196 до +419,527	±0,006	±0,002	±0,002	±0,002	±0,005	±0,005	±0,01	–	–
ЭТС-6К, ЭТС-6КМ, ЭТС-6С	1	от - 196 до +660,323	±0,006	±0,002	±0,002	±0,002	±0,005	±0,005	±0,01	±0,01	–
	2		±0,025	±0,010	±0,01	±0,01	±0,02	±0,02	±0,02	±0,03	–
ЭТС-7К, ЭТС-7С	1	от - 196 до +419,527	±0,006	±0,002	±0,002	±0,002	±0,005	±0,005	±0,01	–	–
ВТС	1	от 419,527 до 1084,62	–	–	±0,005	–	–	–	±0,05	–	±0,07
	2		–	–	±0,01	–	–	–	±0,10	–	±0,15

Примечания:
 1) Интерполяция и экстраполяция значений погрешности в диапазоне температуры – линейная.
 2) Приведен полный диапазон измерений. Диапазон измерений обусловлен градуировкой термометра и указан в руководстве по эксплуатации и паспорте.

3.3 Номинальное сопротивление термометров при температуре 0 °С, Ом, должно быть:

- 10,0±0,2; 25,0±0,5 – для ЭТС;
- 0,25±0,1; 0,6±0,1; 1±0,1; 2,5±0,1 – для ВТС.

3.4 Значение относительного сопротивления ЭТС, ВТС, определяемое как отношение сопротивления термометра при данной температуре (R_t) к его сопротивлению в тройной точке воды ($R_{ТТВ}$), соответствует значениям, указанным в таблице 2.

Таблица 2 – Значения относительных сопротивлений термометров

Исполнение	Разряд по ГПС	Область применения	Относительное сопротивление при температуре		
			плавления галлия W_{Ga} , не менее	тройной точки ртути W_{Hg} , не более	100 °C W_{100} , не менее
ЭТС-1К, ЭТС-1С	1	Выше 0 °C	1,11807	–	1,3925
ЭТС-1К, ЭТС-1С	2	Выше 0 °C	1,11795	–	1,3924
ЭТС-2К, ЭТС-2С	1	Выше 0 °C	1,11807	–	1,3925
ЭТС-3М	1	Выше 0 °C	1,11807	–	1,3925
ЭТС-5М	1	Выше 0 °C	1,11807	–	1,3925
		Ниже 0 °C		0,844235	
ЭТС-6К, ЭТС-6КМ, ЭТС-6С	1	Выше 0 °C	1,11807	–	1,3925
ЭТС-6К, ЭТС-6КМ, ЭТС-6С	2	Выше 0 °C	1,11795	–	1,3924
ЭТС-6К, ЭТС-6КМ, ЭТС-6С	1 и 2	Ниже 0 °C	1,11807	0,844235	1,3925
ЭТС-7К, ЭТС-7С	1	Выше 0 °C	1,11807	–	1,3925
		Ниже 0 °C		0,844235	
ВТС	1	Выше 0 °C	1,11807	–	1,3925
ВТС	2	Выше 0 °C	1,11795	–	1,3924

Примечание – Значение W_{100} для термометров приведено для справки.

3.5 Нестабильность

3.5.1 Изменение сопротивления термометра в тройной точке воды ($\Delta R_{ТТВ}$) после отжига при температуре на 10 °C выше верхнего предела измерений не превышает в температурном эквиваленте значений, приведенных в таблице 3.

Таблица 3 – Нестабильность термометров

Исполнение	Разряд	Нестабильность Δt , °С, не более*
ЭТС-1К, ЭТС-1С	1	$\pm 0,001$
	2	$\pm 0,002$
ЭТС-2К, ЭТС-2С	1	$\pm 0,001$
ЭТС-3М	1	$\pm 0,001$
ЭТС-5М	1	$\pm 0,001$
ЭТС-6К, ЭТС-6КМ, ЭТС-6С	1	$\pm 0,001$
	2	$\pm 0,002$
ЭТС-7К, ЭТС-7С	1	$\pm 0,001$
ВТС	1	$\pm 0,002$
	2	$\pm 0,005$
Примечание – * Изменение сопротивления термометра в тройной точке воды ($\Delta R_{ТТВ}$) в температурном эквиваленте.		

3.6 По конструктивному исполнению термометры относятся к стержневому виду.

3.7 Способ контакта с окружающей средой – погружаемый.

3.8 Измерительный ток термометров в пределах:

- $(1,0 \pm 0,1)$ мА для ЭТС;
- от $(4,0 \pm 0,1)$ до $(10,0 \pm 0,1)$ мА для ВТС.

3.9 Показатель тепловой инерции ЭТС, ВТС, не более:

- 35 с для ЭТС-1К, ЭТС-1С, ЭТС-2К, ЭТС-2С, ЭТС-6К, ЭТС-6КМ, ЭТС-6С, ЭТС-7К, ЭТС 7С;
- 9 с для ЭТС-3М, ЭТС-5М, ВТС.

3.10 Электрическое сопротивление изоляции между электрической цепью чувствительного элемента термометра и защитной арматурой при температуре окружающей среды (20 ± 5) °С и относительной влажности воздуха (60 ± 15) % – не менее 100 МОм. Значение электрического сопротивления изоляции ВТС при температуре верхнего предела применения – не менее 1 МОм.

3.11 Чувствительные элементы термометров изготовлены из платиновой проволоки марки Пл0 по ГОСТ 21007.

3.12 Измерение сопротивления термометра осуществляется по четырехпроводной схеме.

3.13 Защитная арматура термометров герметичная.

3.14 Защитная арматура термометров изготовлена из следующих материалов и полуфабрикатов:

- кварцевых труб по ГОСТ 15177-70 для ЭТС-1К, ЭТС-2К, ЭТС-6К, ЭТС-7К, ВТС;
- лейкосапфира по ТУ 6-09-5410-88 для ЭТС-1С, ЭТС-2С, ЭТС-6С, ЭТС-7С;
- сплава INCONEL alloy 600 для ЭТС-3М, ЭТС-5М, ЭТС-6КМ.

3.15 Габаритные размеры термометров соответствуют указанным в приложении А.

3.15.1 Термометры укомплектованы соединительным кабелем. Длина кабеля не менее 1,5 м.

П р и м е ч а н и е – По согласованию с заказчиком термометры могут поставляться с кабелем длиной более 1,5 м.

3.16 Масса термометров, не более:

- 0,065 кг для ЭТС-1К, ЭТС-2К, ЭТС-6К, ЭТС-7К;
- 0,085 кг для ЭТС-6КМ;
- 0,090 кг для ЭТС-1С, ЭТС-2С, ЭТС-3М, ЭТС-5М, ЭТС-6С, ЭТС 7С;
- 0,210 кг для ВТС.

3.17 По условиям эксплуатации термометры соответствуют климатическому исполнению УХЛ4 по ГОСТ 15150-69.

3.18 Термометры устойчивы к воздействию температуры окружающего воздуха от 1 до 35 °С.

3.19 Термометры устойчивы к воздействию влажности до 80 % при температуре 25 °С и более низких температурах, без конденсации влаги.

3.20 Термометры в транспортной таре прочны к воздействию ударной тряски с числом ударов 80, средним квадратичным значением ускорения 98 м/с² и продолжительностью воздействия 1 ч.

3.21 Термометры в транспортной таре прочны к воздействию температуры окружающего воздуха от минус 50 до 60 °С.

3.22 Термометры в транспортной таре прочны к воздействию воздушной среды с относительной влажностью до 98 % при температуре 35 °С.

3.23 Термометры устойчивы к воздействию синусоидальных вибраций высокой частоты (с частотой перехода от 57 до 62 Гц) в диапазоне частот от 5 до 80 Гц с амплитудой смещения для частоты ниже частоты перехода 0,075 мм и амплитудой ускорения для частоты выше частоты перехода 9,8 м/с² (группа исполнения N3 ГОСТ Р 52931-2008).

3.24 Средняя наработка на отказ, ч или циклов охлаждение-нагрев, не менее – 1000 или 50.

3.25 Средний срок службы – не менее 5 лет.

4 КОМПЛЕКТНОСТЬ

4.1.1 Комплектность поставки термометров соответствует указанной в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность поставки

Наименование	Обозначение	Количество
Термометр сопротивления платиновый эталонный	ЭТС-XX, ЭТС-XXX или ВТС ¹⁾	1 шт.
Кабель соединительный	–	1 шт.
Футляр	–	1 шт.
Руководство по эксплуатации и паспорт	НКГЖ.408717.415РЭ	1 экз.

1) Исполнение в соответствии с заказом.

5 УСТРОЙСТВО И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ

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

5.2 Основной частью термометров является чувствительный элемент, представляющий собой резистор в виде спирали из платиновой проволоки, размещенный в канале сапфировой трубки. К концам спирали приварены отрезки платиновой проволоки, жестко скрепленные с каркасом высокотемпературным компаундом, к каждому из которых приварено по два вывода из платины. Для изоляции выводных проводников применены кварцевые капилляры.

Чувствительный элемент с выводами заключен в герметизированную пробирку, изготовленную из кварца для исполнений ЭТС-1К, ЭТС-2К, ЭТС-6К, ЭТС-7К, ВТС; из лейкосапфира для исполнений ЭТС-1С, ЭТС-2С, ЭТС-6С, ЭТС-7С и металлическую для ЭТС-3М, ЭТС-5М, ЭТС-6КМ.

5.3 Измерение сопротивления термометра осуществляется по четырехпроводной схеме. Термометр имеет четыре вывода – два токовых и два потенциальных. В каждой паре выбор токовых и потенциальных выводов произвольный.

5.4 Для измерений сопротивления термометров рекомендуется применять электроизмерительную аппаратуру, обеспечивающую измерение сопротивления термометров, с погрешностью не более $\pm 0,0005$ %.

5.5 Температуру определяют по измеренному сопротивлению термометров по методике, изложенной в Приложении Б (методика ГОСТ 8.568-99, Приложения А и Б).

- 5.6 На корпусе термометра или прикрепленной к нему бирке указаны:
- товарный знак предприятия-изготовителя;
 - условное обозначение термометра;
 - заводской номер.

Допускается указывать дополнительную маркировку.

6 УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

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

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

6.3 При работе с термометром запрещается прикасаться к нагретым (охлажденным) его частям, имеющим температуру выше 50 °С и ниже минус 30 °С во избежание получения ожогов и обморожений, а также запрещается помещать нагретые термометры на легковоспламеняющуюся поверхность во избежание возгораний.

6.4 При работе с жидким азотом необходимо пользоваться средствами индивидуальной защиты и соблюдать осторожность так как попадание жидких газов на незащищенные участки кожного покрова и слизистые оболочки приводит к тяжелым обморожениям.

6.5 Все работы по обслуживанию и ремонту термометров проводить только при достижении всеми его частями температуры (25±10) °С.

7 ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

7.1 Проверить комплектность термометра в соответствии с разделом 4 настоящего РЭ.

7.2 Проверить соответствие заводского номера термометра в РЭ (раздел 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 термометра в устройства реализации реперных точек или печь, протрите защитную трубку спиртом-ректификатом ГОСТ Р 55878-2013.

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

7.5 После извлечения термометра из печи запрещается трогать его руками и класть на легковоспламеняющуюся поверхность.

8 ПОРЯДОК РАБОТЫ

8.1 Записать время начала работы с термометром в РЭ (таблица 7).

8.2 Поместить термометр в среду, температуру которой необходимо определить, и подключить термометр к электрической цепи измерительной аппаратуры.

8.3 Минимальная глубина погружения термометров при эксплуатации должна быть не мене:

- 120 мм для ЭТС-1К, ЭТС-2К ЭТС-6К, ЭТС-6КМ, ЭТС-7К;
- 160 мм для ЭТС-1С, ЭТС-2С, ЭТС-3М, ЭТС-5М, ЭТС-6С, ЭТС-7С;
- 250 мм для ВТС.

8.4 Установить измерительный ток через термометр согласно п. 3.8.

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

8.6 Температуру определить по измеренному сопротивлению термометров по методике, изложенной в Приложении Б (методика ГОСТ 8.568-99, Приложения А и Б).

8.7 После окончания измерений извлечь термометры ЭТС-2К, ЭТС-2С, ЭТС-3М, ЭТС-5М, ЭТС-7К, ЭТС-7С из измеряемой среды и охладить (нагреть) его на воздухе до нормальной температуры.

После окончания измерений при температуре свыше 420 °С термометры ЭТС-1К, ЭТС-1С, ЭТС-6К, ЭТС-6КМ, ЭТС-6С, ВТС извлечь 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 термометра в печь, термостат или устройства реперных точек необходимо протереть его корпус спиртом-ректификатом по 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 термометра обтереть ветошью и протереть спиртом-ректификатом по ГОСТ Р 55878-2013.

9.3 Техническое освидетельствование термометра проводится не реже 1 раза в год согласно указаниям по поверке (раздел 10).

10 МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

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

10.2 Поверку термометров проводят Государственные региональные центры метрологии или другие организации, аккредитованные на право поверки средств измерений, по документу ГОСТ 8.568-99 «ГСИ. Термометры сопротивления платиновые эталонные 1-го и 2-го разрядов. Методика поверки».

10.3 Интервал между поверками два года; при измерении максимальной температуры –1000 ч.

11 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

11.1 Транспортирование термометров осуществляется в упаковке предприятия-изготовителя всеми видами транспорта в крытых транспортных средствах. Крепление тары в транспортных средствах должно производиться согласно правилам, действующим на соответствующих видах транспорта.

11.2 Климатические условия транспортирования должны соответствовать условиям хранения 3 по ГОСТ 15150-69.

11.3 Механические условия транспортирования должны соответствовать условиям транспортирования Ж по ГОСТ 23170-78.

11.4 Термометры должны храниться в упаковке предприятия-изготовителя в помещениях, соответствующих условиям хранения 3 по ГОСТ 15150-69.

Воздух помещения не должен содержать агрессивных примесей.

11.5 Без упаковки термометры допускается хранить при температуре окружающего воздуха от 5 °С 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 термометра, причины и методы их устранения приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Возможные неисправности и способы их устранения

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод устранения
1 Нарушение сопротивления изоляции.	Попадание влаги или загрязнение на контактах соединения термометра с измерительной схемой	Проверить и обеспечить надежный контакт соединения. Промыть контакты соединения спиртом-ректификатом по ГОСТ Р 55878-2013, просушить при температуре $(65 \pm 5) \text{ }^\circ\text{C}$
2 При измерении сопротивления термометра наблюдаются неустойчивые показания, забросы.	Возможно замыкание витков чувствительного элемента.	Передать термометр предприятию-изготовителю для устранения неисправности
3 Отсутствует контакт в месте подключения термометра	Обрыв электрической цепи термометра или кабеля.	

13 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Термометр сопротивления платиновый эталонный _____
заводской номер _____ изготовлен и принят в
соответствии с обязательными требованиями государственных стандар-
тов, действующей технической документацией и признан годным к экс-
плуатации.

Начальник ОТК

М.П.

(личная подпись)

(расшифровка подписи)

(год, месяц, число)

14 СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ УПАКОВЫВАНИИ

Термометр сопротивления платиновый эталонный _____
заводской номер _____ упакован научно-про-
изводственным предприятием «ЭЛЕМЕР» согласно требованиям, уста-
новленным конструкторской документацией.

Упаковщик

(личная подпись)

(личная подпись)

(расшифровка подписи)

(год, месяц, число)

15 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

15.1 Изготовитель гарантирует соответствие термометра требова-
ниям технических условий НКГЖ.408717.415ТУ при соблюдении правил
транспортирования, хранения и эксплуатации, установленных техниче-
скими условиями.

15.2 Гарантийный срок эксплуатации – 12 месяцев со дня отгрузки с
предприятия-изготовителя 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 термометра 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, Российская Федерация, г. Москва, г. Зеленоград,
проезд 4807-й, дом 7, строение 1,
ООО НПП «ЭЛЕМЕР»

Тел.: (495) 988-48-55

E-mail: elemer@elemer.ru

16.2 В акте приводятся следующие сведения:

- 1) заводской номер, даты выпуска и ввода в эксплуатацию термометра;
- 2) характер дефекта;
- 3) номер контактного телефона и адрес потребителя.

16.3 Все предъявленные рекламации регистрируются в таблице 6.

Таблица 6 – Сведения о рекламациях

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

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

18 ПЕРИОДИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ ОСНОВНЫХ ЭКСПЛУАТАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК

18.1 Сведения по результатам первичной и периодических поверок (градуировочные характеристики) приводятся в таблице 8.

Таблица 8 – Данные по результатам поверок

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 $R_{ТВ}$, Ом			
Относительное сопротивление в точке плавления галлия W_{Ga}			
Относительное сопротивление в тройной точке ртути W_{Hg}			
Значение констант функции отклонения по результатам градуировки термометра (согласно ГОСТ 8.568-99): а в с М			

Примечание – При поверках градуировку термометра проводят только при температурах необходимых для расчета значений констант функции отклонения по МТШ-90 его рабочего диапазона температур.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Основные размеры ЭТС, ВТС

Таблица А.1 – Габаритные размеры

Исполнение	Габаритные размеры, мм, не более			Длина чувствительного элемента l_2 , мм
	длина погружаемой части l_1	диаметр погружаемой части d_1	диаметр головки d_2	
ЭТС-1К, ЭТС-1С, ЭТС-2К, ЭТС-2С ЭТС-6К, ЭТС-6С ЭТС-7К, ЭТС-7С, ВТС	550 ± 5	$6 \pm 0,2$	$12 \pm 0,5$	60 ± 1
ЭТС-3М, ЭТС-5М		$7 \pm 0,2$		
ЭТС-6КМ		$7 \pm 0,2$		

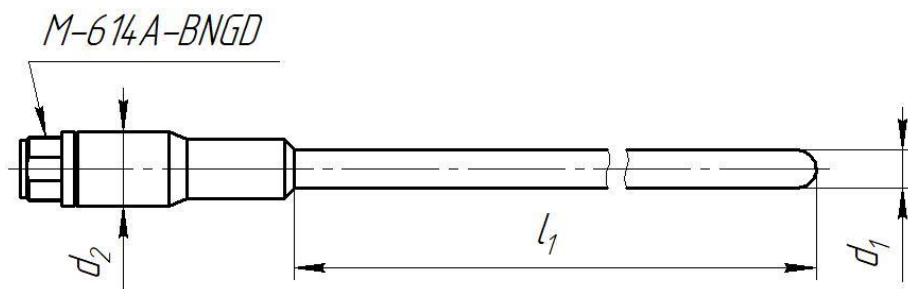


Рисунок А.1 – Термометры сопротивления платиновые эталонные ЭТС-1К, ЭТС-2К, ЭТС-6К, ЭТС-7К, ВТС

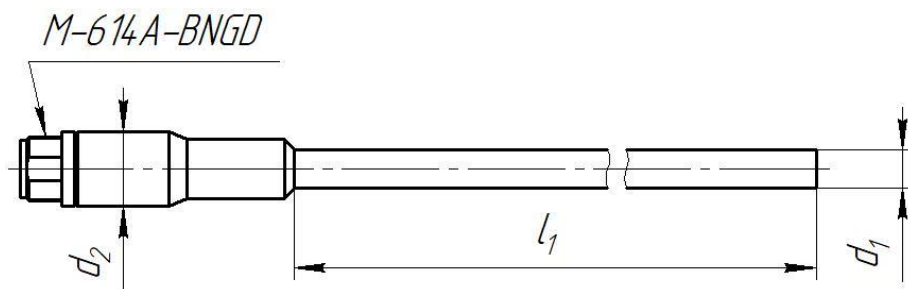


Рисунок А.2 – Термометры сопротивления платиновые эталонные ЭТС-1С, ЭТС-2С, ЭТС-6С, ЭТС-7С

Продолжение приложения А

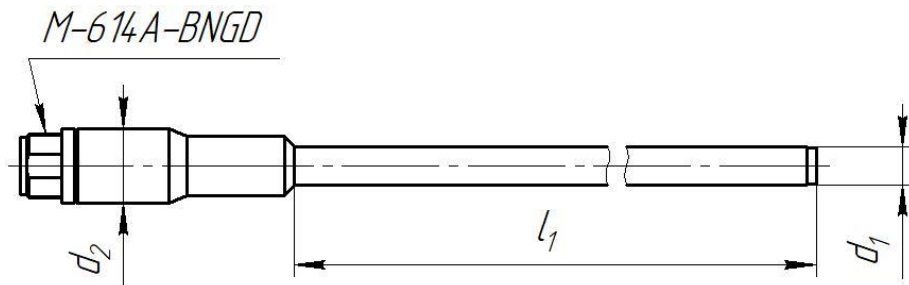


Рисунок А.3 – Термометры сопротивления платиновые эталонные ЭТС-3М, ЭТС-5М, ЭТС-6КМ



Рисунок А.4 – Чувствительный элемент

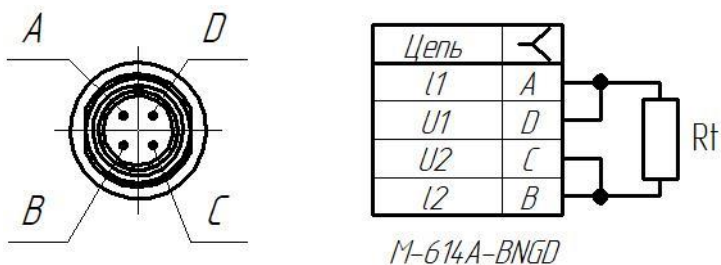


Рисунок А.5 – Схема электрическая подключения

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Вычисление температуры по измеренному сопротивлению термометра и его градуировочным характеристикам

Б.1 По измеренному сопротивлению термометра R , Ом, рассчитывают относительное сопротивление по формуле

$$W(T) = \frac{R}{R_T}, \quad (\text{Б.1})$$

где R_T – сопротивление термометра в тройной точке воды, Ом (из свидетельства о поверке).

Б.2 Рассчитывают значение поправки $\Delta W(T)$ к стандартной функции W_{St} , используя таблицу Б.1, относительное сопротивление, рассчитанное по формуле (Б.1), и коэффициенты из свидетельства о поверке, соответствующие диапазону измерения.

Таблица Б.1 – Функции отклонения в виде полиномов

Диапазон температур, °С	$\Delta W(T)$
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	$a[W(T)-1]+b[W(T)-1]^2+c[W(T)-1]^3$
0...1084,62	$a[W(T)-1]+b[W(T)-1]^2$
минус 196...0	$M[W(T)-1]$

Б.3 Рассчитывают стандартное относительное сопротивление W_{St} по формуле:

$$W_{St} = W(T) - \Delta W(T), \quad (\text{Б.2})$$

Б.4 Рассчитывают температуру по формулам:

- при температуре от минус 196 °С до 0 °С (при $W(T) < 1$):

$$\frac{T_{90}}{273,16} = B_0 + \sum_{i=1}^{i=15} B_i \cdot \left[\frac{W_{St}^{\frac{1}{6}} - 0,65}{0,35} \right]^i, \quad (\text{Б.3})$$

- при температуре выше 0 °С (при $W(T) \geq 1$):

$$T_{90} - 273,15 = D_0 + \sum_{i=1}^{i=9} D_i \cdot \left[\frac{W_{St} - 2,64}{1,64} \right]^i. \quad (\text{Б.4})$$

В формулах (Б.3) и (Б.4) T_{90} – температура в Кельвинах.

Коэффициенты В и D приведены в таблице Б.2.

Таблица Б.2

i	B	D
0	0,183324722	439,932854
1	0,240975303	472,41802
2	0,209108771	37,684494
3	0,190439972	7,472018
4	0,142648498	2,920828
5	0,077993465	0,005184
6	0,012475611	-0,963864
7	-0,032267127	-0,188732
8	-0,075291522	0,191203
9	-0,05647067	0,049025
10	0,076201285	
11	0,123893204	
12	-0,029201193	
13	-0,091173542	
14	0,001317696	
15	0,026025526	

20260116