

Утвержден  
5К5.173.060 РЭ-ЛУ  
ГОСРЕЕСТР № 20542-00

# ГСП. ТЕРМОМЕТР ЭЛЕКТРОННЫЙ ТЕРМОЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ЭТТЭ-У

Руководство по эксплуатации  
5К5.173.060 РЭ



1999 г.

---

## Содержание

1. Описание и работа изделия.....	3
2. Эксплуатационные ограничения.....	7
3. Подготовка и использование изделия.....	7
4. Техническое обслуживание изделия.....	8
5. Текущий ремонт изделия.....	8
6. Хранение.....	9
7. Транспортирование.....	9
8. Гарантии изготовителя.....	9
9. Консервация.....	10
10. Свидетельство об упаковывании.....	11
11. Свидетельство о приемке.....	11
12. Сведения о поверке (калибровке).....	11

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления обслуживающего персонала с конструкцией и принципом действия термометра электронного термоэлектрического ЭТТЭ-У ТУ 4211-025-00202904-99 (в дальнейшем – термометр), изучения правил и порядка его эксплуатации, а также содержит сведения, удостоверяющие гарантированные изготовителем значения основных параметров и характеристик.

## **1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ**

### **1.1. Назначение изделия**

1.1.1. Термометр предназначен для контактных измерений температуры поверхности твердых тел.

1.1.2. Термометр предназначен для эксплуатации при следующих условиях:

- температура окружающего воздуха от 0 до плюс 40°С;
- относительная влажность окружающего воздуха до 80 % при плюс 35°С и более низких температурах, без конденсации влаги (группа В4 по ГОСТ 12997-84 );
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа (группа Р1 по ГОСТ 12997-84);
- питание от батареи сухих элементов (типа «КРОНА») или от источника питания с номинальным напряжением 9 В.

1.1.3. По устойчивости к воздействию климатических факторов внешней среды термометр имеет исполнение УХЛ 4.2 по ГОСТ 15150-69.

1.1.4. По защищенности от воздействия окружающей среды термометр имеет степень защиты IP 40 по ГОСТ 14254-96.

1.1.5. Термометр не предназначен для информационной связи с другими объектами, не является источником загрязнения окружающей среды и безопасен для жизни и здоровья населения.

1.1.6. Пример обозначения термометра при заказе и в документации другой продукции, где он может быть применен:

«Термометр электронный термоэлектрический ЭТТЭ-У ТУ 4211-025-00202904-98».

### **1.2. Характеристики**

1.2.1. Термометр обеспечивает измерений температуры от минус 50 до плюс 900°С и имеет два диапазона.

Диапазоны, основные абсолютные погрешности измерений и дискретность цифровой индикации соответствуют указанным в таблице 1.1.

Таблица 1.1.

Положение переключателя диапазонов	Диапазон измерений, °С	Основная абсолютная погрешность измерений, $\Delta_0$ , не более, °С	Дискретность цифровой индикации, °С
«200°С» «900°С»	от -50 до 199,9 от -50 до 900	$\pm(0,5-0,01 \times  t )$ $\pm(1+0,01 \times  t )$	0,1 1
Примечание – t – измеряемая температура, °С			

1.2.2. Дополнительная погрешность, вызванная изменением температуры окружающей среды на 10°С, не превышает 0,5  $\Delta_0$ .

1.2.3. Потребляемая термометром мощность не превышает 50 мВт.

1.2.4. Блок питания при питании термометра от электрической сети с напряжением (200±22) В и частотой (50±1) Гц обеспечивает выходное напряжение (9±1) В при токе нагрузке 50 мА.

1.2.5. Термометр устойчив к вибрации с частотой от 10 до 55 Гц и амплитудой не более 0,15 мм.

1.2.6. Термометр в транспортной таре выдерживает воздействие:

- температуры от минус 50 до плюс 50°С;
- относительной влажности (95±3) % при температуре плюс 35°С;
- вибрации с частотой от 10 до 55 Гц и амплитудой 0,35 мм.

1.2.7. Показатели надежности:

- средняя наработка на отказ не менее 10000 часов;
- средний срок службы не менее 10 лет;
- средний срок сохраняемости не менее 3 лет;
- среднее время восстановления работоспособного состояния не более 4 часов.

1.2.8. Габаритные размеры составляющих термометра не более, мм:

- блок измерений - 190x85x40;
- термопреобразователь - 315x30x30;
- блок питания - 75x85x65.

1.2.9. Масса составляющих термометра не более, кг:

- блок измерений – 0,35;
- термопреобразователь – 0,15;
- блок питания – 0,4.

### 1.3. Комплектность

1.3.1. В комплект термометра входят составляющие и документация, указанные в таблице 1.2.

Таблица 1.2.

Обозначение	Наименование	Кол-во	Заводской номер	Примечание
5K5.427.094	Блок измерений	1		
5K5.132.054	Термопреобразователь	1		
5K5.173.060PЭ	Руководство по эксплуатации	1	—	
5K5.173.065ДП	Инструкция по поверке	1	—	

Примечания

1. По согласованию с предприятием-изготовителем термометр может комплектоваться блоком питания 5K5.087.189-01.
2. Инструкция по поверке термометров 5K0.517.001 ДП высылается по отдельному заказу.

## 1.4. Устройство и работа

1.4.1. Принцип действия термометра основан на зависимости термо-ЭДС термопары хромель-алюмель (ХА) от разности температур рабочего и опорного спаев. Компенсация изменения температуры опорного спаея осуществляется термодатчиком на транзисторе.

Принципиальная электрическая схема термометра приведена в приложении А.

Термометр состоит из термопреобразователя и блока измерений, соединяемых между собой гибким кабелем.

1.4.2. В термопреобразователе (приложение А) расположена термопара и термодатчик VT1 с регулятором тока коллектора на резисторах R1 и R2. Выводы термопары приварены к контактам 4 и 5 печатной платы.

Корпус термопреобразователя (рисунок 1) состоит из двух крышек 3, между которыми расположена печатная плата 4 и фланцы 2 и 5, крышки вставлены в паз фланца 2 и скреплены гайкой 6.

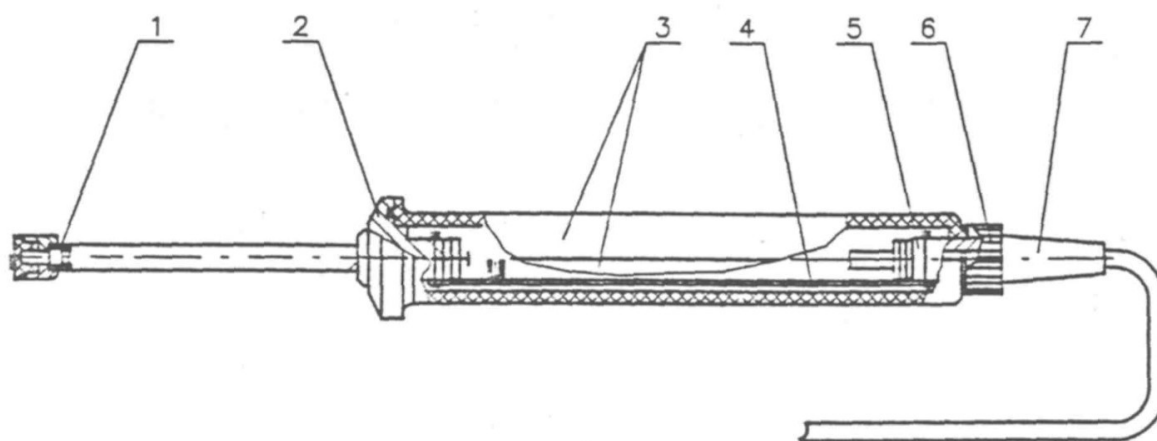
Сквозь фланец 2 проходит металлический кожух 1, внутри которого в керамической трубке проложены провода термопары. Рабочий спай термопары расположен в открытом конце кожуха. Сквозь фланец 5 проходит соединительный кабель 7.

1.4.3. Блок измерений преобразует электрический сигнал термопреобразователя в показания цифрового табло.

Блок измерений (приложение А) состоит из блока индикации (рисунок А2) и преобразователя (рисунок А1).

1.4.3.1. Преобразователь состоит из источника опорного напряжения на микросхемах D1 и D2, дифференциального усилителя D3, нормирующего усилителя D4 и усилителя термо-ЭДС D5.

Крутизна характеристики усилителя термо-ЭДС составляет 1 мВ/°С и регулируется резистором R24.



- 1 - кожух;
- 2 - фланец;
- 3 - крышки;
- 4 - печатная плата;
- 5 - фланец;
- 6 - гайка;
- 7 - кабель.

Рисунок 1 – Общий вид термопреобразователя.

Резистор R9 служит для установки нулевого напряжения на выводе 6 микросхемы D3 при температуре опорного спая 0°C.

Резистор R15 служит для установки на выводе 6 микросхемы D4 напряжения, численно равного (в милливольтках) температуре опорного спая в градусах по шкале Цельсия.

Усилитель D6 формирует опорное напряжение для АЦП.

1.4.3.2. На плате блока индикации размещены жидкокристаллический индикатор H1, аналогово-цифровой преобразователь (АЦП) на микросхеме D1, переключатель пределов измерений S1.1 конструктивно совмещенный с переключателем положения запятой S1.2 и выключатель питания S2. Диоды VD1 и VD2 служат для защиты от неправильного включения питания.

1.4.3.3. Блок измерений выполнен в пластмассовом корпусе. На лицевой панели корпуса находятся табло индикатора и крышка отсека для батареи. На боковой поверхности корпуса расположены клавиши переключателя диапазонов и выключателя питания, а также разъемы для соединения с блоком питания и термопреобразователем.

## 1.5. Маркировка и пломбирование

1.5.1. На передней панели блока измерений нанесена надпись «ТЕРМОМЕТР ЭТТЭ-У БЛОК ИЗМЕРЕНИЙ», а на задней стенке укреплена фирменная планка с товарным знаком предприятия-изготовителя и наименованием термометра, обозначением технических условий и указанием заводского номера, года изготовления и степени защиты по ГОСТ 14254-96.

На термопреобразователе и блоке питания укреплены фирменные планки с товарным знаком предприятия-изготовителя и указанием типа изделия, номера чертежа, года изготовления и заводского номера.

1.5.2. Пломбирование производится отделом технического контроля предприятия-изготовителя в установленных технической документацией местах изделия.

## 1.6. Упаковка

1.6.1. Термометр упакован в тарный ящик с размерами не более 590×190×90 мм и массой брутто не более 5 кг.

## 2. ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ

2.1. При эксплуатации термометра во избежание выхода его из строя недопустимо:

- производить измерения на объектах с температурой поверхности более 1000°C;
- применять для питания термометра источники питания с номинальным напряжением более 9 В;
- применять для очистки термометра от грязи органические растворители, растворы кислот и щелочей.

## 3. ПОДГОТОВКА И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИЗДЕЛИЯ

3.1. Меры безопасности и требования к персоналу

3.1.1. При измерениях на объектах с высокой или низкой температурой следует применять средства индивидуальной защиты от ожогов или обморожений.

3.1.2. Запрещается прикасаться металлическими частями термометра к объектам, находящимся под напряжением, опасным для жизни.

3.1.3. К эксплуатации термометра могут быть допущены лица, изучившие настоящее руководство.

3.2. Порядок действий при подготовке к измерениям и выполнении измерений.

3.2.1. Устанавливают батарею сухих элементов в отсек блока измерений, соблюдая полярность при подключении.

Для проверки работоспособности термометра соединяют термопреобразователь с блоком измерений и включают питание клавишей «ВКЛ».

При этом на табло индицируется значение, соответствующее температуре окружающей среды.

При переключении диапазонов измерения клавишей «200°C»-«900°C» должна изменяться дискретность отсчета (0,1 или 1 °C) и положение занятой.

3.2.2. Для измерений температуры рабочий спай термодпары плотно прижимают к поверхности объекта и включают питание.

Отсчет температуры производят после установления показаний.

Переключение диапазонов измерений осуществляют нажатием на клавишу «200°C-900°C».

3.2.3. При использовании термометра в качестве погружного показания термометра следует умножить на коэффициент 0,95.

#### 4. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ИЗДЕЛИЯ

4.1. Термометр в регламентном техническом обслуживании не нуждается.

4.2. При окончании измерений необходимо очищать рабочий спай термодпары от грязи.

Очистка должна производиться мягким обтирочным материалом. Допускается применение воды или мыльного раствора.

#### 5. ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ ИЗДЕЛИЯ

5.1. Перечень наиболее вероятных неисправностей и способов их устранения приведен к таблице 5.1.

Таблица 5.1.

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина неисправности	Методы устранения неисправности
1. Отсутствуют показания при включении питания	1. Загрязнены (окислены) соединительные контакты на батарее сухих элементов или в отсеке блока измерений 2. Вышла из строя батарея	Очистить контакт  Заменить батарею
2. Показания термометра не соответствуют измеряемой температуре	Значительное снижение напряжения питания	Заменить батарею

5.2. Данные о времени наступления неисправности термометра, характере отказа и принятых мерах по устранению неисправности должны заноситься в таблицу 5.2.

Таблица 5.2. – Учет неисправностей.

Дата и время отказа изделия или его составной части, режим работы	Характер (внешнее проявление неисправности)	Причина неисправности (отказа), количество часов работы отказавшего элемента изделия	Принятые меры по устранению неисправности	Примечание

## 6. ХРАНЕНИЕ

6.1. Термометр должен храниться в отапливаемых хранилищах (условия хранения 1 по ГОСТ 15150-69).

6.2. Гарантийный срок хранения термометра – 6 месяцев с момента изготовления.

## 7. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

7.1. Термометр должен перевозиться и крытом транспорте. В самолете термометр необходимо перевозить в герметизированном отсеке.

7.2. При транспортировании и погрузочно-разгрузочных работах должны приниматься меры, исключающие удары или падения термометра.

7.3. Транспортирование должно производиться в соответствии с документами транспортных министерств и компаний.

## 8. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

8.1. Предприятие-изготовитель гарантирует безотказную работу термометра в течение 18 месяцев со дня ввода его в эксплуатацию, при соблюдении потребителем условий транспортирования, хранения и эксплуатации.



## 10. СВЕДЕНИЯ ОБ УПАКОВЫВАНИИ

10.1. Термометр ЭТТЭ-У ТУ 4211-025-00202904-99 заводской номер \_\_\_\_\_ упакован на ООО «Ангарское-ОКБА» согласно требованиям, предусмотренным в действующей технической документации.

\_\_\_\_\_  
должность

\_\_\_\_\_  
личная подпись

\_\_\_\_\_  
расшифровка подписи

\_\_\_\_\_  
год, месяц, число

## 11. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

11.1. Термометр электронный ЭТТЭ-У ТУ 4211-025-00202904-99 заводской номер \_\_\_\_\_ изготовлен и принят в соответствии с обязательными требованиями государственных стандартов, действующей технической документацией и признан годным для эксплуатации.

Начальник ОТК

М.П. \_\_\_\_\_  
личная подпись

\_\_\_\_\_  
расшифровка подписи

\_\_\_\_\_  
год, месяц, число

## 12. СВЕДЕНИЯ О ПОВЕРКЕ ИЛИ КАЛИБРОВКЕ

12.1. Термометр подвергается поверке или калибровке в зависимости от сферы его применения согласно закону РФ «Об обеспечении единства измерений». Рекомендуемая периодичность поверки 1 раз в год, периодичность калибровки устанавливается руководителем метрологической службы юридического лица.

Поверку (калибровку) термометра производят в соответствии с инструкцией по поверке 5К0.517.001 ДП. Инструкция поставляется по отдельному заказу.

Адрес держателя подлинника: 665821, Россия, Иркутская обл., г. Ангарск, а/я 423.

Результаты поверки (калибровки) заносят в таблицу 12.1. и удостоверяют оттиском клейма поверителя. При калибровке оттиск клейма не ставят.

Таблица 12.1.

Дата	Результат поверки или калибровки	Должность, фамилия, подпись и клеймо поверителя

АНГАРСКОЕ ОКБ

