

42 1141



**ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ  
СОПРОТИВЛЕНИЯ  
ТСП-0397**



**Руководство по эксплуатации  
2.822.058 РЭ**

Термопреобразователи сопротивления ТСП-0397 (в дальнейшем – термопреобразователи или ТС) предназначены для измерения температуры при пастеризации молока.

ТС могут иметь исполнения:

- невзрывозащищенное;
- взрывозащищенное с видом защиты «искробезопасная электрическая цепь»

ТС во взрывозащищенном исполнении с добавлением в их шифре индекса «Ex» соответствуют требованиям ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011).

ТС взрывозащищенного исполнения имеют маркировку по взрывозащите «0Ex ia IIC T6 Ga X».

Индекс X – означает:

- подключаемая к ТС регистрирующая аппаратура должна иметь искробезопасную электрическую цепь по ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011), а ее искробезопасные параметры (уровень искробезопасной цепи и подгруппа электрооборудования) должны соответствовать условиям применения во взрывоопасной зоне;

- при эксплуатации необходимо принимать меры защиты головки и внешней части ТС от нагрева (вследствие теплопередачи от измеряемой среды) выше температуры, допускаемой для температурного класса T6.

ТС взрывозащищенного исполнения могут применяться на объектах в зонах класса 1 и 2 по ГОСТ IEC 60079-10-1-2013, где возможно образование смесей горючих газов и паров с воздухом категории IIC температурной группы T6 включительно по ГОСТ 31610.0-2014 (IEC 60079-0:2011).

Термопреобразователи имеют обыкновенное исполнение группы ДЗ по ГОСТ Р 52931-2008, но при этом нижнее значение температуры окружающего воздуха минус 60 °С, верхнее значение температуры окружающего воздуха:

- для ТС невзрывозащищенного исполнения до 85 °С;
- для ТС взрывозащищенного исполнения до 80 °С.

Использование ТС должно производиться после ознакомления со всеми разделами настоящего руководства по эксплуатации.

## **1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА**

### **1.1 Характеристики**

1.1.1 Условное обозначение исполнения ТСП-0397-\_\_\_\_\_

1.1.2 Рабочий диапазон измеряемых температур, °С от –50 до +200

- 1.1.3 Класс допуска по ГОСТ 6651-2009: В
- 1.1.4 Условное обозначение номинальной статической характеристики (НСХ) по ГОСТ 6651-2009: Pt100
- 1.1.5 Схема соединения по ГОСТ 6651-2009: 4  
(см. приложение Б) (четырёхпроводная)
- 1.1.6 Номинальное сопротивление  $R_0$  указано ниже:

Тип ТС	Обозначение типа ТС	$R_0$ , Ом	$\alpha$ , °C <sup>-1</sup>	Класс допуска	
				для ТС	для ЧЭ
Платиновый	Pt	100	0,00385	В	F0,3

где  $\alpha$  - температурный коэффициент термпреобразователя сопротивления, определяемый как  $\alpha = (R_{100} - R_0) / R_0 100$  °C (где  $R_{100}$ ,  $R_0$  - значения сопротивления ТС по НСХ соответственно при 100 °C и 0 °C).

1.1.7 Формулы для расчёта НСХ указаны ниже:

$\alpha$ , °C <sup>-1</sup>	Диапазон измерений, °C	Формула для расчёта НСХ	Значения постоянных А, В, С
0,00385	от -50 до 0	$R_t = R_0 \{1 + At + Bt^2 + C(t - 100 \text{ °C})t^3\}$	$A = 3,9083 \times 10^{-3} \text{ °C}^{-1}$ $B = -5,775 \times 10^{-7} \text{ °C}^{-2}$
	от 0 до 150	$R_t = R_0 \{1 + At + Bt^2\}$	$C = -4,183 \times 10^{-12} \text{ °C}^{-4}$

где  $R_t$  - сопротивление ТС, Ом, при температуре  $t$  °C;

$R_0$  - сопротивление ТС, Ом, при температуре 0 °C

1.1.8 Допуски, соответствующие классам допуска ТС и ЧЭ приведены ниже:

Класс допуска	Допуск, °C
В, F0,3	$\pm(0,3 + 0,005 t )$

- 1.1.9 Минимальная глубина погружения, мм 19 (60)
- 1.1.10 Максимальный измерительный ток, mA 1
- 1.1.11 Электрическое сопротивление изоляции между цепью чувствительного элемента (ЧЭ) и металлической частью защитной арматуры при температуре  $(25 \pm 10)$  °C и относительной влажности от 30 до 80 %, МОм, не менее 100
- 1.1.12 Степень защиты ТС от воздействия пыли по ГОСТ 14254-2015. IP55
- 1.1.13 Время термической реакции, с, не более скорость потока в воде  $(0,4 \pm 0,1)$  м/с 8
- 1.1.14 Условное давление измеряемой среды,  $P_y$ , МПа 0,1
- 1.1.15 Вибропрочность ТС по ГОСТ Р 52931-2008, группа исполнения F3
- 1.1.16 Материал монтажной части защитной арматуры 12X18H10T

1.1.17 Электрические параметры ТС при работе в комплекте с оборудованием с взрывозащитой вида «искробезопасная электрическая цепь»:

максимальный измерительный ток ( $I_i$ ), мА 1,0

1.1.18 Габаритные размеры и схема электрического соединения указаны в приложении А

1.1.19 Средняя наработка до отказа, ч, не менее: 50000

1.1.20 Средний срок службы, лет, не менее: 5

1.1.21 Сведения о содержании драгоценных металлов, г:  
- серебро припой ПСр 2 1,0 ГОСТ 19746-74 \_\_\_\_\_

## 1.2 КОМПЛЕКТНОСТЬ ИЗДЕЛИЯ

1.2.1 В комплект поставки ТС входят:

- термопреобразователь - 1 шт.;
- руководство по эксплуатации - 1 экз.

1.2.2 ТС относятся к невосстанавливаемым, однофункциональным, одноканальным, неремонтируемым изделиям.

## 1.3 УСТРОЙСТВО И РАБОТА

1.3.1 Измерительным узлом ТС является платиновый напыленный элемент (ЧЭ). ЧЭ представляет собой керамическую подложку (ситал) с напыленным слоем платины (с одной стороны) и два выводных проводника

1.3.2 Элемент помещен в защитную арматуру и включен в электрическую цепь ТС в соответствии со схемой, приведенной в приложении А.

1.3.3 Принцип работы ТС основан на свойстве чувствительного элемента изменять свое электрическое сопротивление в зависимости от изменения температуры.

1.3.4 ТС взрывозащищенного исполнения должен быть установлен таким образом, чтобы температура частей ТС, находящихся во взрывоопасной среде, не превышала 85°C

*Примечание:* Допускается внесение изменений в конструкцию изделия, не влияющих на функциональное назначение, присоединительные размеры и технические характеристики изделия.

## 1.4 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОСТИ ТС

1.4.1 Взрывозащита ТС, относящихся к взрывозащищенному электрооборудованию, обеспечивается следующими средствами.

1.4.2 ТС предназначены для работы с регистрирующей аппаратурой, имеющей искробезопасную электрическую цепь по ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011), и искробезопасные параметры (уровень искробезопасной цепи и подгруппа электрооборудования), соответствующие условиям применения во взрывоопасной зоне.

1.4.3 Электрические зазоры, пути утечки и электрическая прочность изоляции ТС соответствуют требованиям ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011).

1.4.4 В ТС отсутствуют электрические элементы способные накапливать электрическую энергию, превышающую допустимые значения по ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011).

1.4.5 Максимальная температура нагрева поверхности элементов ТС не превышает 85 °С, что соответствует температурному классу Т6.

1.4.6 Конструкция корпуса и отдельных частей ТС выполнены с учетом общих требований ГОСТ 31610.0-2014(IEC 60079-0:2011) для электрооборудования, размещенного во взрывоопасных зонах. Фрикционная искробезопасность обеспечивается выбором конструкционных материалов.

1.4.7 Электрические параметры искробезопасной цепи соответствуют указанным в пункте 1.1.17.

1.4.8 Ремонт ТС на месте эксплуатации не допускается.

## **2 ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ**

2.1 Распаковать ТС и проверить комплектность.

2.2 Произвести внешний осмотр. Проверить соответствие габаритных размеров и маркировку. Проверить соответствие паспортной таблички основным техническим данным в руководстве по эксплуатации.

2.3 Выдержать ТС после извлечения из упаковки при температуре  $(25\pm 10)$  °С и относительной влажности от 30 до 80 % в течение 1-2 часов.

2.4 Проверить целостность токоведущей части омметром. При наличии обрыва ТС бракуется и заменяется новым

2.5 Проверить электрическое сопротивление изоляции между внутренними проводниками и металлической частью арматуры ТС при испытательном напряжении 100 В.

2.6 Установить ТС в соответствующее гнездо и подключить к вторичному прибору.

**ВНИМАНИЕ!** При эксплуатации ТС не должны подвергаться термодудару (резкому нагреванию или охлаждению), а также механическим ударам.

### **2.7 Обеспечение взрывозащиты при монтаже и эксплуатации**

2.7.1 ТС во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок должны применяться в соответствии с установленной маркировкой взрывозащиты, строгим соблюдением требований ГОСТ 31610.0-2014 (IEC 60079-0:2011), действующих «Правил устройства электроустановок» (ПУЭ гл.7.3) и других нормативных документов, регламентирующих применение электрооборудования во взрывоопасных зонах.

2.7.2 Подключаемая к ТС регистрирующая аппаратура должна иметь искробезопасную электрическую цепь по ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011), а ее искробезопасные параметры (уровень искробезопасной цепи и подгруппа электрооборудования) должны соответствовать условиям применения во взрывоопасной зоне.

## **3 МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

3.1 Настоящий раздел устанавливает методику периодической поверки ТС. Требования к организации, порядку проведения и формы

представления результатов поверки согласно приказу Минпромторга России от 02 июля 2015г. № 1815 «Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке.»

Межповерочный интервал 4 года.

3.2 Операции поверки, средства поверки, требования безопасности, условия поверки, подготовка и проведение поверки, обработка и оформление результатов поверки по ГОСТ 8.461-2009 («ГСИ. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Методы и средства поверки»).

#### **4 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ, ТРЕБОВАНИЯ К ПЕРСОНАЛУ**

При монтаже, демонтаже и обслуживании ТС во время эксплуатации на объекте необходимо соблюдать меры предосторожности от получения ожогов и других видов поражения в соответствии с правилами техники безопасности, установленными на объекте.

#### **5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ**

5.1 Условия транспортирования должны соответствовать условиям хранения 5 (навесы или помещения, где колебания температуры и влажности воздуха несущественно отличаются от колебаний на открытом воздухе), для морских перевозок в трюмах – условиям хранения 3 по ГОСТ 15150-69.

5.2 Транспортирование ТС в упаковке предприятия-изготовителя должно производиться всеми видами транспорта в крытых транспортных средствах.

5.3 Условия хранения должны соответствовать условиям хранения 5 по ГОСТ 15150-69 и относятся к складским помещениям изготовителя и потребителя.

5.4 Не допускается хранение ТС без упаковки в помещениях, которые содержат газы и пары, вызывающие коррозию.

5.5 Во время погрузочно-разгрузочных работ и транспортирования ТС, упакованные в транспортную тару, не должны подвергаться резким ударам и воздействию атмосферных осадков. Способ укладки транспортной тары должен исключать возможность их перемещения

#### **6 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ**

6.1 Изготовитель гарантирует соответствие ТС требованиям технических условий при соблюдении условий транспортирования, монтажа, эксплуатации и хранения.

6.2 Гарантийный срок эксплуатации ТС 18 месяцев с момента ввода в эксплуатацию

6.3 Гарантийный срок хранения ТС не более 6 месяцев со дня изготовления.

**7 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ**

ТС ТСП \_\_\_\_\_ – 0397-\_\_\_\_\_, заводской номер \_\_\_\_\_, изготовлен и принят в соответствии с обязательными требованиями государственных стандартов, технических условий ТУ 311-00226253.037-2008; признан годным для эксплуатации.

Представитель ОТК:

М. П.

\_\_\_\_\_ (личная подпись)

\_\_\_\_\_ (расшифровка подписи)

\_\_\_\_\_ (год, месяц, число)

Первичную поверку (калибровку) произвел:  
(нужное подчеркнuto)

М. П.

\_\_\_\_\_ (личная подпись)

\_\_\_\_\_ (расшифровка подписи)

\_\_\_\_\_ (год, месяц, число)

**8 СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ УПАКОВЫВАНИИ**

ТС ТСП \_\_\_\_\_ – 0397-\_\_\_\_\_, заводской номер \_\_\_\_\_, упакован согласно требованиям, предусмотренным в действующей технической документации.

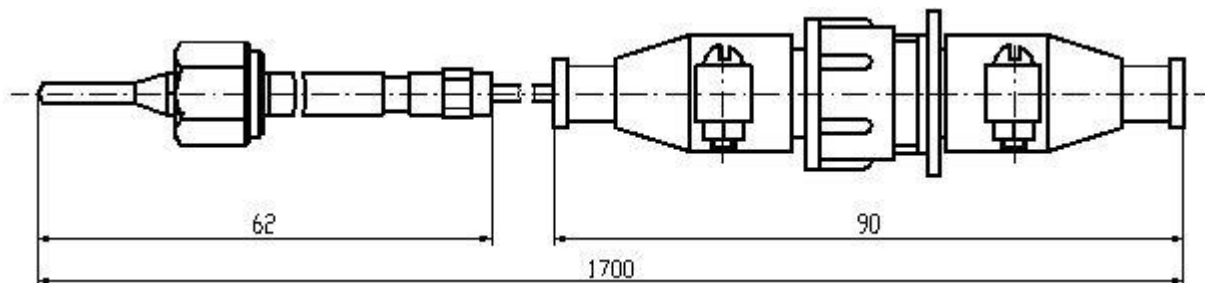
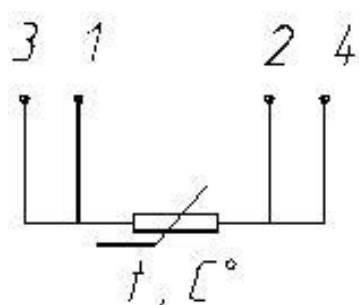
Упаковку произвёл

\_\_\_\_\_ (должность)

\_\_\_\_\_ (личная подпись)

\_\_\_\_\_ (расшифровка подписи)

\_\_\_\_\_ (год, месяц, число)

**Приложение А****(Справочное)****ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ И СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО СОЕДИНЕНИЯ****Рисунок А.1****Приложение Б****(Справочное)****СХЕМА СОЕДИНЕНИЙ ВНУТРЕННИХ ПРОВОДНИКОВ  
ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ С ЧЭ****Рисунок Б.1 – Схема четырёхпроводная-«4»**

Цветовая идентификация внутренних проводников: маркировка проводников 3, 1 выполнена красным цветом, проводников 2, 4 - белым цветом