

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Термопреобразователи сопротивления ТСМ 012, ТСП 012

Назначение средства измерений

Термопреобразователи сопротивления ТСМ 012, ТСП 012 (далее по тексту – ТС) предназначены для измерений температуры сыпучих, жидких и газообразных неагрессивных, а также агрессивных сред, не разрушающих защитный корпус ТС, а также температуры поверхности твердых тел, в том числе во взрывоопасных зонах классов В-1а, В-1г в соответствии с гл. 3 ПУЭ, в которых могут образовываться взрывоопасные смеси категорий IIА, IIВ, IIС групп Т1 ... Т6 по ТР ТС 012/2011.

Описание средства измерений

Принцип работы ТС основан на явлении изменения электрического сопротивления металлов при изменении их температуры. Величина изменения электрического сопротивления определяется типом материала чувствительного элемента (далее по тексту – ЧЭ) и величиной изменения температуры.

В зависимости от способа контакта с измеряемой средой изготавливают погружаемые ТС и поверхностные ТС (далее по тексту – ТС.П). Погружаемые ТС имеют модели с соединительным кабелем (далее по тексту – ТС.К) и модели для измерения температуры окружающей среды (воздуха) (далее по тексту – ТСп).

ТС изготавливают в общепромышленном (далее по тексту – ТС-Оп) и во взрывозащищенном (далее по тексту – ТС-Ех) исполнениях.

Взрывозащищенность ТС-Ех в соответствии с ТР ТС 012/2011 обеспечивается видами взрывозащиты либо «взрывонепроницаемая оболочка» (для ТС-Ехd), либо для ТС, относящихся к простому электрооборудованию, – «искробезопасная электрическая цепь «i» (для ТС-Ехi) или «взрывонепроницаемая оболочка»+«искробезопасная электрическая цепь «i» (для ТС-Ехdi).

Все ТС изготавливают в виброустойчивом исполнении по ГОСТ Р 52931-2008.

Все погружаемые ТС с монтажной частью защитного корпуса с длинами до 160 мм включительно и диаметрами от 5 до 10 мм имеют модели, предназначенные для работы в условиях особо высоких вибрационных нагрузок (модели ТС.ОВ).

Все погружаемые ТС с монтажной частью защитного корпуса с длинами до 500 мм включительно и диаметрами от 5 до 10 мм имеют модели, предназначенные для работы в условиях высоких вибрационных нагрузок (модели ТС.В).

Модели ТС имеют исполнения, отличающиеся друг от друга по диапазону измеряемых температур, по конструкции ЧЭ, по виду номинальной статической характеристики (далее по тексту – НСХ) преобразования, по количеству ЧЭ, по схеме соединения внутренних проводов с ЧЭ, по виброустойчивости, по виду установочного устройства, по конструкции и материалу защитного корпуса, по диаметру и длине монтажной части защитного корпуса, по диаметру установочной поверхности, по длине соединительного кабеля.

ТС состоят из ЧЭ, защитного корпуса и либо клеммной головки, либо соединительного кабеля и клеммной головки, либо разъема, либо соединительного кабеля.

ЧЭ выполнены на основе либо микропровода, либо пленочных терморезисторов.

Установочное устройство для крепления погружаемых ТС на объекте измерений представляет собой устанавливаемый на защитном корпусе ТС либо подвижный штуцер с резьбой М20х1,5 (или М8х1, или М12х1,25, или М12х1,5, или М14х1,5, или М16х1,5, или G1/2, или М27х2) с приварным уплотнительным кольцом, либо неподвижный штуцер с резьбой М20х1,5 (или G1/2, или К1/2", или R1/2, или К3/4", или R3/4), либо передвижной штуцер с резьбой М20х1,5 (или М8х1, или М12х1,5, или М16х1,5, или М27х2) (не входит в комплект поставки), либо усиленный неподвижный штуцер с резьбой М20х1,5 (или М27х2, или G1/2, или К1/2", или К3/4", или R3/4), непосредственно на котором установлена клеммная головка.



Защитный корпус погружаемых ТС выполнен на основе трубы с приварным дном из нержавеющей сталей 12Х18Н10Т или 10Х17Н13М2Т.

Защитный корпус поверхностных ТС выполнен из алюминиевого сплава или нержавеющей стали с плоским дном или дном, имеющим радиус кривизны, соответствующий диаметру поверхности, на которую защитный корпус устанавливается на объекте измерений.

Клеммная головка ТС выполнена из либо литьевого алюминиевого сплава, либо стеклонаполненного полиамида, либо прессматериала, либо поликарбоната.

Соединительный кабель выполнен либо на основе многожильных медных проводов во фторопластовой изоляции, которые защищены внешними оболочками из:

- оплетки из металлических проволок и фторопластовой трубки,
 - оплетки из металлических проволок, фторопластовой трубки и металлорукава в полихлорвиниловой изоляции,
 - оплетки из металлических проволок, фторопластовой трубки и нержавеющей металлорукава,
 - оплетки из металлических проволок,
- либо на основе кабеля КНМСН в металлической оболочке.

Фотографии общего вида ТС представлены на рисунках 1 – 8.



Рисунок 1 – Общий вид погружаемых общепромышленных ТС-Оп и взрывозащищенных ТС-Ехi

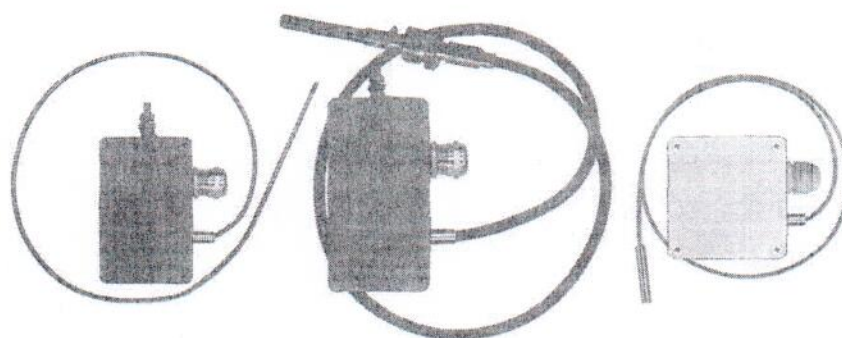


Рисунок 2 – Общий вид погружаемых общепромышленных ТС.К-Оп и взрывозащищенных ТС.К-Ехi с соединительным кабелем



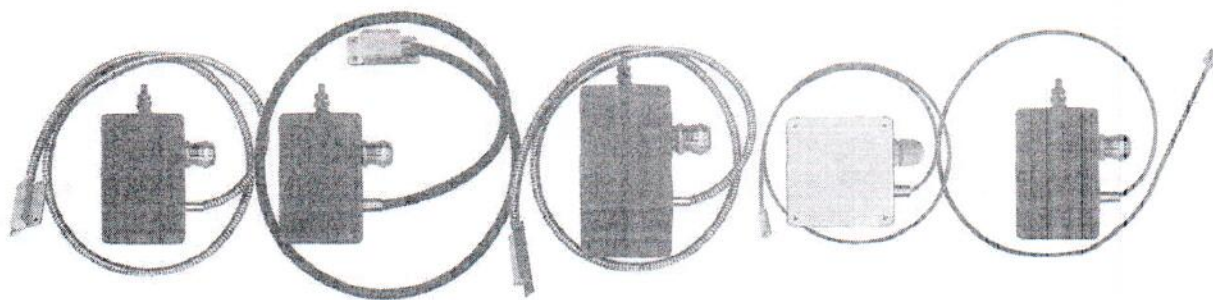


Рисунок 3 – Общий вид поверхностных общепромышленных ТС.П-Оп и взрывозащищенных ТС.П-Exi

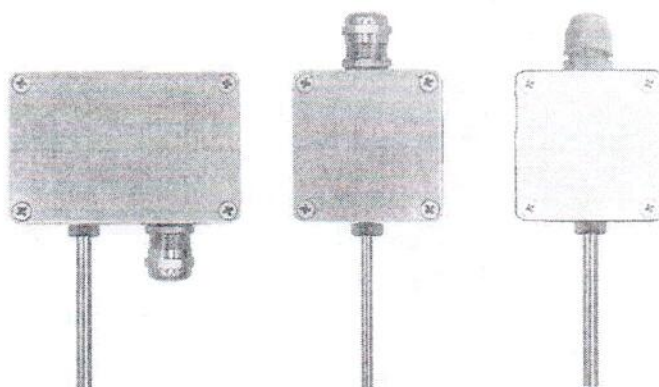


Рисунок 4 – Общий вид общепромышленных ТСп-Оп и взрывозащищенных ТСп-Exi для измерения температуры окружающей среды (воздуха)

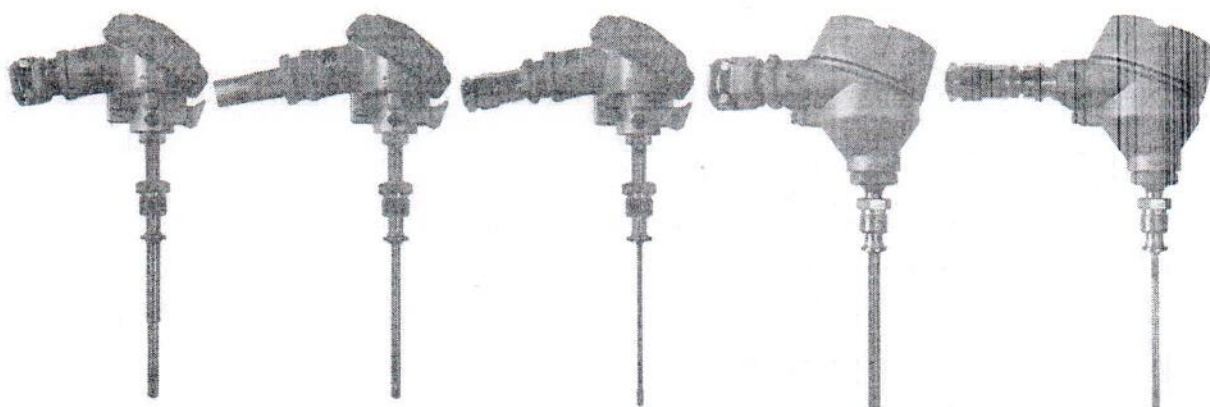


Рисунок 5 – Общий вид погружаемых взрывозащищенных ТС-Exd, ТС-Exdi

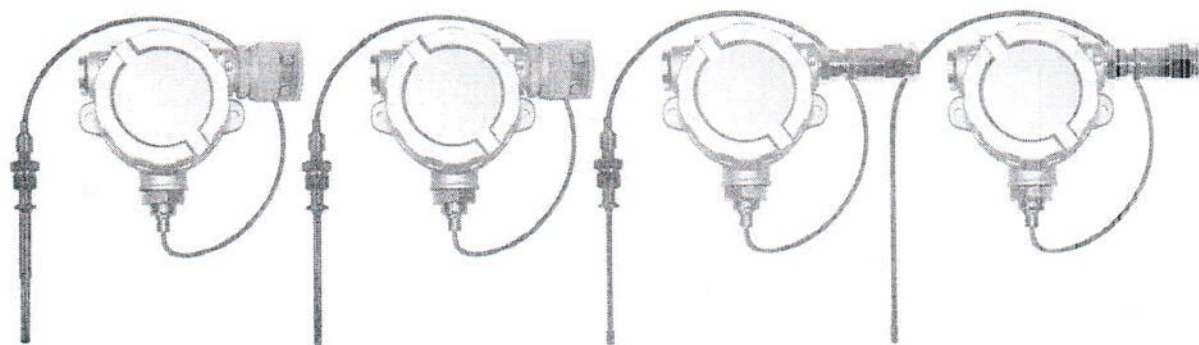


Рисунок 6 – Общий вид погружаемых взрывозащищенных ТС.К-Exd, ТС.К-Exdi с соединительным кабелем

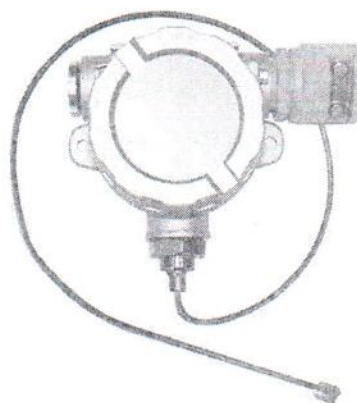


Рисунок 7 – Общий вид поверхностных взрывозащищенных ТС.П-Exd, ТС.П-Exdi

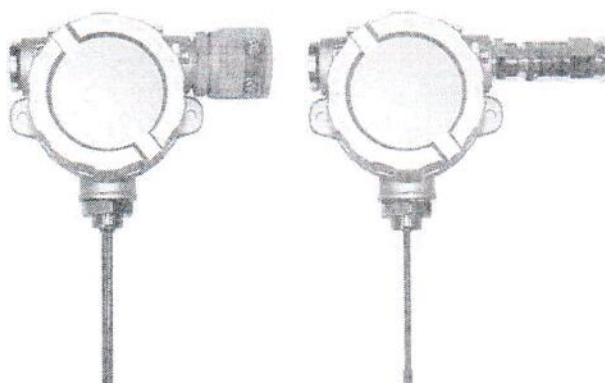


Рисунок 8 – Общий вид взрывозащищенных ТСп-Exd, ТСп-Exdi для измерения температуры окружающей среды (воздуха)

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические и технические характеристики ТС

Наименование характеристики	Значение характеристики
Рабочие диапазоны измеряемых температур, °С: - для ТСП 012 класса допуска АА по ГОСТ 6651-2009 - для ТСП 012 класса допуска А по ГОСТ 6651-2009 - для ТСП 012 классов допуска В, С по ГОСТ 6651-2009 - для ТСМ 012 класса допуска А по ГОСТ 6651-2009 - для ТСМ 012 классов допуска В, С по ГОСТ 6651-2009	от -50 до +250 от -60 до +200; от -60 до +450 от -60 до +200; от -60 до +500 от -50 до +120 от -60 до +180
Условное обозначение НСХ преобразования по ГОСТ 6651-2009	50М; 100М; 50П; 100П; Pt100; Pt500; Pt1000
Класс допуска по ГОСТ 6651-2009	АА; А; В; С
Допуск (по ГОСТ 6651-2009), °С (где t – абсолютное значение температуры, °С, без учета знака): - для ТСП 012 класса допуска АА - для ТС класса допуска А - для ТС класса допуска В - для ТС класса допуска С	$\pm (0,1+0,0017 \cdot t)$ $\pm (0,15+0,002 \cdot t)$ $\pm (0,3+0,005 \cdot t)$ $\pm (0,6+0,01 \cdot t)$
Количество ЧЭ	1 или 2
Схема соединения внутренних проводов ТС с ЧЭ	2-х- ^(*) , 3-х- или 4-х-проводная
Электрическое сопротивление изоляции измерительных цепей относительно защитного корпуса ТС, а также между электрически несвязанными цепями ТС, МОм, не менее: - при температуре от +15 до +35 °С и относительной влажности от 30 до 80 % - при температуре +40 °С и относительной влажности 100 % - при верхнем значении температуры рабочего диапазона	100 0,5 10
Время термической реакции $\tau_{0,63}$ погружаемых ТС, с, не более: - для ТС с защитным корпусом Ø4, Ø5, Ø6 мм, Ø10 мм с переходом на Ø6 мм, Ø10 мм с переходом на Ø6,5 мм, Ø10 мм с переходом на Ø4,5 мм; Ø8 мм с переходом на Ø6 мм - для ТС с защитным корпусом Ø8 мм, Ø10 мм с переходом на Ø8 мм - для ТС с защитным корпусом Ø10 мм	9 15 25
Время термической реакции $\tau_{0,63}$ погружаемых ТС с малоинерционным ЧЭ, с, не более: - для ТС с защитным корпусом Ø3 мм - для ТС с защитным корпусом Ø4 мм - для ТС с защитным корпусом Ø5, Ø6 мм, Ø10 мм с переходом на Ø6 мм, Ø10 мм с переходом на Ø6,5 мм, Ø10 мм с переходом на Ø4,5 мм; Ø8 мм с переходом на Ø6 мм - для ТС с защитным корпусом Ø8 мм, Ø10 мм с переходом на Ø8 мм - для ТС с защитным корпусом Ø10 мм	4,5 5



Наименование характеристики	Значение характеристики
Время термической реакции $\tau_{0,63}$ поверхностных ТС.П, с, не более	25
Время термической реакции $\tau_{0,63}$ поверхностных ТС.П с малоинерционным ЧЭ, с, не более	10
Условное давление среды, температуру которой измеряют, МПа	от 0,4 до 35,0
Диаметр погружаемой части защитного корпуса, мм	3,0±0,1; 4,0±0,3; 5,0±0,3; 6,0±0,3; (5,5±0,3)/(6,0±0,3); (6,0±0,3)/(8,0±0,3); (6,0±0,3)/(10,0±0,3); 8,0±0,3; (8,0±0,3)/(10,0±0,3); 10,0±0,3
Диаметр установочной поверхности защитного корпуса, мм	от 20 до 600
Длина соединительного кабеля, мм	от 100 до 15000
Длина монтажной части защитного корпуса, мм	от 20 до 3150 ^(**)
Масса, г	от 50 до 2500
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	100 000
Средний срок службы, лет, не менее	12,5
Вид климатического исполнения ТС по ГОСТ 15150-69	O1
Группа исполнения ТС по ГОСТ Р 52931-2008	Д2 (в диапазоне температур окружающего воздуха от -60 до +70 °С)
Степень защиты ТС от воздействия воды, твердых тел (пыли) по ГОСТ 14254-2015	IP54; IP65; IP67; IP68
Примечания: ^(*) – ТС классов АА, А по ГОСТ 6651-2009 не могут изготавливаться с двухпроводной схемой соединения внутренних проводов; ^(**) – Допускается изготовление ТС с защитным корпусом Ø10 мм с длиной монтажной части не более 4500 мм.	

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист (в правом верхнем углу) паспорта и руководства по эксплуатации типографским способом, а также на этикетку, прикрепленную к ТС.

Комплектность средства измерений

Таблица 2

Наименование	Обозначение	Количество
ТС	ТСМ 012 ТСП 012	1 шт. (модель и исполнение – в соответствии с заказом)
Паспорт - для ТС-Оп, ТС-Exi - для ТС-Exd, ТС-Exdi	РГАЖ 2.821.012 ПС РГАЖ 2.821.012.50 ПС	1 экз.
Руководство по эксплуатации - для ТС-Оп, ТС-Exi - для ТС-Exd, ТС-Exdi	РГАЖ 2.821.012 РЭ РГАЖ 2.821.012.02 РЭ	1 экз.
Габаритный чертеж (ГЧ)	-	1 экз.
Примечание: РЭ и ГЧ поставляются в одном экземпляре с первой партией ТС.		



Поверка

осуществляется по документу ГОСТ 8.461-2009 «ГСИ. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Методика поверки».

Основные средства поверки:

- термометры сопротивления платиновые вибропрочные ПТСВ-1-2, ПТСВ-1-3 эталонные 2-го и 3-его разрядов, диапазон измеряемых температур от минус 50 до плюс 500 °С;
- многоканальный прецизионный измеритель/регулятор температуры МИТ 8.10, ПГ при измерении сопротивления (1 мА): $\pm(0,0005+10^{-5} R)$ Ом;
- термостаты жидкостные типов ТПП-1.1, «ТЕРМОТЕСТ-100», диапазон воспроизводимых температур от минус 30 до плюс 100 °С, нестабильность поддержания заданной температуры: $\pm(0,004\dots 0,01)$ °С.

Примечание: при поверке допускается применение других средств измерений и вспомогательного оборудования, удовлетворяющих по точности и техническим характеристикам требованиям ГОСТ 8.461-2009.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится в паспорт и (или) на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные документы, устанавливающие требования к термопреобразователям сопротивления ТСМ 012, ТСП 012

ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия

ГОСТ 6651-2009 ГСИ. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний

РГАЖ 2.821.012.02 ТУ Термопреобразователи сопротивления ТСМ 012, ТСП 012, ТСМ 319М, ТСП 319М, ТСМ 320М, ТСП 320М, ТСМ 321М, ТСП 321М, ТСМ 322М, ТСП 322М, ТСМ 323М, ТСП 323М. Технические условия

ГОСТ 8.558-2009 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры

ГОСТ 8.461-2009 ГСИ. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Методика поверки

Изготовитель

Закрытое акционерное общество Специализированное конструкторское бюро «Термоприбор» (ЗАО СКБ «Термоприбор»)

ИНН 7724123433

Адрес: 115201, г. Москва, ул. Котляковская, д. 6, стр. 8

Телефон/факс: +7 (495) 513-42-51, 513-47-76, 513-44-38

E-mail: info@termopribor.com

Web-сайт: www.termopribor.msk.ru



Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы»

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46

Телефон/факс: +7 (495) 437-55-77 / (495) 437-56-66

E-mail: office@vniims.ru

Web-сайт: www.vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии



А.В. Кулешов

М.п.

«03»

2020 г.

