

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «27» июня 2025 г. № 1297

Регистрационный № 60966-15

Лист № 1
Всего листов 10

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, 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, Т2, Т3, Т4, Т5, 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.

Модели ТС отличаются друг от друга типом установленного в них ЧЭ, способом контакта с измеряемой средой, видом взрывозащиты, виброустойчивостью.

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-Ex) исполнениях.

Взрывозащищенность ТС-Ex в соответствии с ТР ТС 012/2011 обеспечивается видами взрывозащиты либо «взрывонепроницаемые оболочки “d”» (далее по тексту – ТС-Exd), либо «взрывозащита вида «п» (далее по тексту – ТС-Exn), либо для ТС, относящихся к простому электрооборудованию, – «искробезопасная электрическая цепь «i» (далее по тексту – ТС-Exi) или «взрывонепроницаемые оболочки “d”» плюс «искробезопасная электрическая цепь «i» (далее по тексту – ТС-Exdi).

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

Все ТС имеют модели, предназначенные для применения в условиях стандартных для этих моделей вибрационных нагрузок.

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.OB).

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.B).

Модели ТС имеют исполнения, отличающиеся друг от друга по диапазону измерений температуры, по конструкции ЧЭ, по виду номинальной статической характеристики (далее по тексту – НСХ) преобразования, по количеству ЧЭ, по схеме соединения внутренних проводов с ЧЭ, по виду установочного устройства, по конструкции и материалу защитного корпуса, по диаметру и длине монтажной части защитного корпуса, по диаметру установочной поверхности, по типу и материалу клеммной головки, по виду крепления соединительного кабеля с защитным корпусом и клеммной головкой, по материалу и длине соединительного кабеля.

ТС состоят из ЧЭ, защитного корпуса с монтажными элементами или без них и либо клеммной головки, либо соединительного кабеля и клеммной головки, либо разъема, либо соединительного кабеля.

ЧЭ выполнены на основе либо микропровода, либо пленочных терморезисторов, а их токовые выводы – на основе либо одножильных медных проводов, либо многожильных медных проводов во фторопластовой изоляции, либо кабелей КНМСН и КНМСМ.

Защитный корпус погружаемых ТС выполнен либо на основе трубы с приварным дном или цельноточеным из нержавеющих сталей 12Х18Н10Т или 10Х17Н13М2Т или аналогичных им, либо кабелей КНМСН, КНМСМ с приварным дном.

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 нержавеющей стали, либо стеклонаполненного полиамида, либо прессматериала, либо поликарбоната.

В патрубок клеммной головки может быть установлен кабельный ввод, входящий в комплект поставки, или адаптер для установки кабельного ввода потребителем.

Кабельный ввод клеммной головки обеспечивает возможность подключения ТС к линии потребителя кабелем, кабелем в броне, кабелем в металлорукаве, кабелем в броне и в металлорукаве или кабелем в трубе.

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

- фторопластовой трубы;
- оплетки из металлических проволок и фторопластовой трубы,
- оплетки из металлических проволок, фторопластовой трубы и металлорукава в полихлорвиниловой изоляции,
- оплетки из металлических проволок, фторопластовой трубы и оцинкованного металлорукава,
- оплетки из металлических проволок, фторопластовой трубы и нержавеющего металлорукава,
- оплетки из металлических проволок, либо на основе кабелей КНМСН, КНМСМ в металлической оболочке, либо в комбинации указанных материалов.

Фотографии общего вида ТС представлены на рисунках 1 – 8.



Рисунок 1 – Общий вид погружаемых общепромышленных ТС-Оп и взрывозащищенных ТС-Exi, ТС-Exn

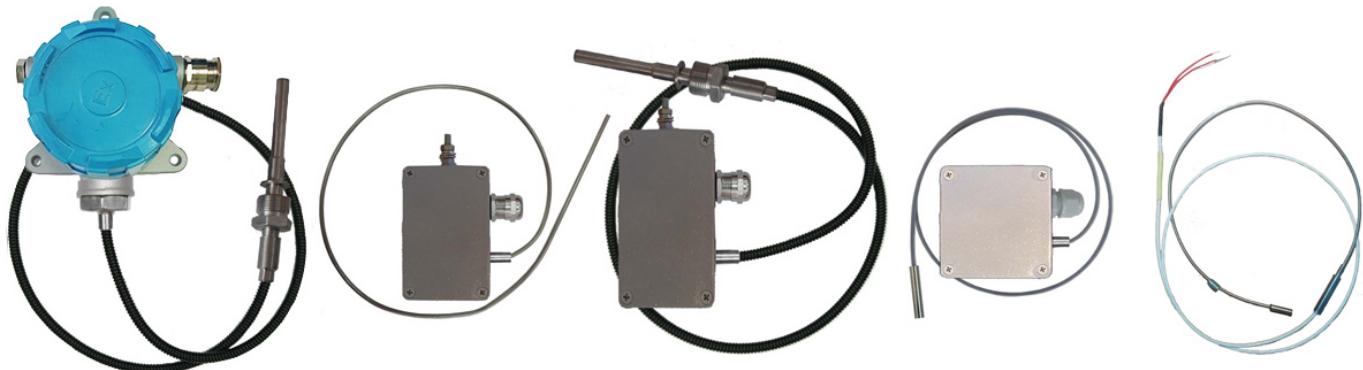


Рисунок 2 – Общий вид погружаемых общепромышленных ТС.К-Оп и взрывозащищенных ТС.К-Exi, ТС.К-Exn с соединительным кабелем



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

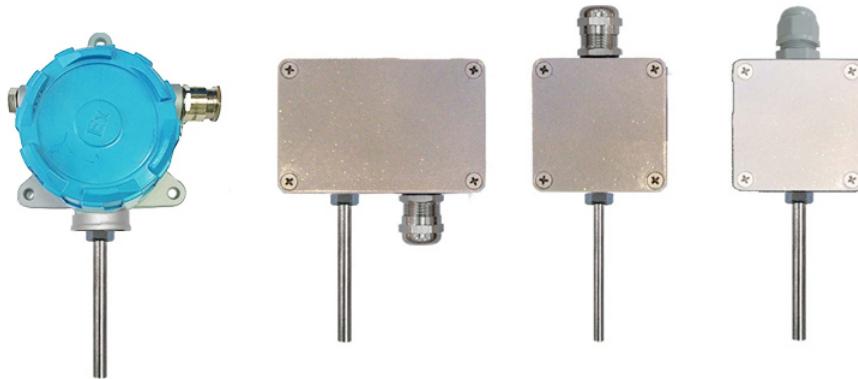


Рисунок 4 – Общий вид общепромышленных ТСп-Оп и взрывозащищенных ТСп-Exi для измерения температуры окружающей среды (воздуха)



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)



Рисунок 9 – Место нанесения заводского номера

Пломбирование ТС не предусмотрено. Заводские номера нанесены на шильдики в виде табличек или на этикетки, прикрепленные на корпус ТС. Конструкция ТС не позволяет нанести знак поверки на корпус.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики ТС

Наименование характеристики	Значение характеристики
Рабочие диапазоны измерений температуры, °C: - 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 класса допуска В по ГОСТ 6651-2009 - для ТСМ 012 класса допуска С по ГОСТ 6651-2009	от -50 до +250 от -100 до +450; -60 до +200; от -60 до +450 от -196 до 150; от -196 до +500, от -60 до +200; от -60 до +500 от -60 до +600; от -50 до +120 от -60 до +180 от -180 до +180; 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), °C (где $ t $ – абсолютное значение температуры, °C, без учета знака): - для ТСП 012 класса допуска АА - для ТС класса допуска А - для ТС класса допуска В - для ТС класса допуска С	$\pm (0,1+0,0017 \cdot t)$ $\pm (0,15+0,002 \cdot t)$ $\pm (0,3+0,005 \cdot t)$ $\pm (0,6+0,01 \cdot t)$
Примечание: допускается изготовление ТС, имеющих промежуточные диапазоны измерений температуры, лежащие внутри пределов измерений, указанных в таблице.	

Таблица 2 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики
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: - для всех ТС, кроме ТС с защитным корпусом и/или соединительным кабелем на основе кабелей КНМСН, КНМСМ: - при температуре от +15 до +25 °C и относительной влажности от 30 до 80 % - при температуре от +100 до +250 °C включительно - при температуре выше +250 до +450 °C включительно - при температуре выше +450 до +600 °C - при температуре +40 °C и относительной влажности 100 % - для ТС с защитным корпусом и/или соединительным кабелем на основе кабелей КНМСН, КНМСМ: - при температуре от +15 до +25 °C и относительной влажности от 30 до 80 %	100 5 2 0,5 0,5 1

Наименование характеристики	Значение характеристики
- при температуре от +100 до +250 °C включительно - при температуре выше +250 до +450 °C включительно - при температуре выше +450 до +600 °C - при температуре +40 °C и относительной влажности 100 %	1 1 0,5 0,5
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 Ø2 мм - 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	4,0 4,5 5 6 9 15
Время термической реакции $\tau_{0,63}$ поверхностных ТС.П, с, не более	20
Время термической реакции $\tau_{0,63}$ поверхностных ТС.П с малоинерционным ЧЭ, с, не более	10
Условное давление среды, температуру которой измеряют, МПа, не более	35,0
Диаметр погружаемой части защитного корпуса, мм	от 2 до 10
Диаметр установочной поверхности защитного корпуса, мм, не менее	12
Длина соединительного кабеля, мм	от 100 до 20000
Длина монтажной части защитного корпуса, мм	от 8 до 20000 ⁽¹⁾
Масса, г	от 50 до 3500
Средний срок службы, лет, не менее: - для ТСМ 012 с верхним пределом диапазона измерений +150 °C, ТСП 012 с верхним пределом диапазона измерений +200 °C - для остальных ТС	20 12,5
Вид климатического исполнения ТС по ГОСТ 15150-69	O1, M1, M3
Группа исполнения по ГОСТ Р 52931-2008: - для всех ТС, кроме ТС-Exn - для ТС-Exn	D2 (в диапазоне температур окружающего воздуха от -60 до +70 °C) D2 (в диапазоне температур

Наименование характеристики	Значение характеристики
	окружающего воздуха от -60 до +135 °C)
Степень защиты ТС от воздействия воды, твердых тел (пыли) по ГОСТ 14254-2015	IP54, IP65, IP65/IP67, IP65/IP68
Примечания:	
1 Для погружаемых ТС с длинами монтажной части свыше 4500 до 20000 мм только для ТС с защитным корпусом на основе кабелей КНМСН, КНМСМ.	
2 Для ТС типа ТСП 012 с верхним пределом диапазона измерений температуры св. +300 до +600 °C длина монтажной части не менее 60 мм.	

Таблица 3 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет, не менее - для ТСМ 012 с верхним пределом диапазона измерений +150 °C, ТСП 012 с верхним пределом диапазона измерений +200 °C - для остальных ТС	20 12,5
Средняя наработка до отказа, ч, не менее - для ТСМ 012 с верхним пределом диапазона измерений +150 °C, ТСП 012 с верхним пределом диапазона измерений +200 °C - для остальных ТС	175 200 100 000
Назначенный срок службы ТС исполнений ТСП 012.03В.Сп(01)-Оп и ТСП 012.03В.Сп(01)-Exi с условным обозначением НСХ преобразования по ГОСТ 6651-2009 – Pt100, класс допуска «В» и имеющих диапазон измерений температуры от -196 до +120 °C, лет	20
Гарантийный срок эксплуатации, лет, не менее - исполнения ТСП 012.03В.Сп(01)-Оп и ТСП 012.03В.Сп(01)-Exi с условным обозначением НСХ преобразования по ГОСТ 6651-2009 – Pt100, класс допуска «В» с диапазоном измерений температуры от минус 196 до плюс 120 °C - для остальных ТС	20 ⁽¹⁾ 2 ⁽²⁾
Гарантийный срок хранения (со дня изготовления), лет, не менее	3
Примечания:	
1 Со дня ввода в эксплуатацию	
2 Со дня ввода в эксплуатацию, но не более 36 месяцев со дня изготовления.	

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

Таблица 4

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

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделах 2.3 РГАЖ 2.821.012 РЭ, РГАЖ 2.821.012.02 РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

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

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 19 ноября 2024 г. № 2712 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры»;

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.

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 бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГБУ «ВНИИМС»)
Адрес: 119361, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Очаково-Матвеевское,
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

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13.