

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Термопреобразователи сопротивления взрывозащищенные ТСМ 011, ТСП 011

#### Назначение средства измерений

Термопреобразователи сопротивления взрывозащищенные ТСМ 011, ТСП 011 (далее по тексту - ТС) предназначены для измерений температуры наружной поверхности труб наземных и подземных трубопроводов и температуры грунта во взрывоопасных зонах классов В-1а, В-1г в соответствии с гл. 3 ПУЭ, в которых могут образовываться взрывоопасные смеси категорий ПА, ПВ, ПС 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.

ТС выполнены во взрывозащищенном исполнении.

Взрывозащищенность ТС в соответствии с ТР ТС 012/2011 обеспечивается видами взрывозащиты либо «взрывонепроницаемая оболочка «d» (далее по тексту - ТС-Exd), либо «искробезопасная электрическая цепь «i» (далее по тексту - ТС-Exi), либо «взрывонепроницаемая оболочка «d» плюс «искробезопасная электрическая цепь «i» (далее по тексту - ТС-Exdi).

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

В ТС могут быть установлены медные или платиновые ЧЭ.

ЧЭ представляет собой герметизированный измерительный модуль, установленный в защитном корпусе. В защитном корпусе может быть установлено от одного до трех ЧЭ. В измерительном модуле размещён один терморезистивный элемент (далее по тексту - ТРЭ). ТРЭ для ТСМ 011 изготовлен из медного микропровода, а ТРЭ для ТСП 011 - из платинового микропровода или на основе напыленной платиновой плёнки.

Монтажные проводники ЧЭ, расположенные в соединительном кабеле, соединены с зажимами клеммной колодки, установленной в головке.

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

- нержавеющей трубы и металлорукава в полихлорвиниловой изоляции,
- гибкого рукава (сильфона) в оплетке из нержавеющей проволоки.

Защитный корпус выполнен из нержавеющей стали и представляет собой цилиндр (корпус типа «К1») или параллелепипед (корпус типа «К2») с плоским дном или дном, имеющим радиус кривизны, соответствующий диаметру поверхности, на которую защитный корпус устанавливается на объекте измерений.

Клеммная головка выполнена из литьевого алюминиевого сплава или нержавеющей стали и состоит из корпуса, съёмной крышки и вводного устройства для кабеля потребителя. Кабельный ввод клеммной головки обеспечивает возможность подключения ТС к линии потребителя кабелем, кабелем в броне, кабелем в металлорукаве или кабелем в броне и металлорукаве.

В клеммной головке установлена клеммная колодка, которая имеет зажимы для подсоединения монтажных проводников ЧЭ и жил кабеля потребителя.

ТС имеют следующие модели: ТСМ 011, ТСМ 011.01, ТСМ 011.02, ТСМ 011.03, ТСМ 011.100, ТСМ 011.101, ТСМ 011.102, ТСМ 011.103, ТСП 011, ТСП 011.01, ТСП 011.100, ТСП 011.101, различающиеся по типу установленных в них ЧЭ, а также исполнением корпуса и видом взрывозащиты.

Модели ТС имеют исполнения, отличающиеся друг от друга по номинальной статической характеристике (далее по тексту - НСХ) преобразования, по диапазону измерений температуры, по количеству ЧЭ, по конструкции защитного корпуса, по диаметру установочной поверхности, по материалу и длине соединительного кабеля.

Фотографии общего вида ТС приведены на рисунке 1.



Рисунок 1 - Термопреобразователи сопротивления взрывозащищенные ТСМ 011, ТСП 011

Пломбирование ТС не предусмотрено.

**Программное обеспечение**  
отсутствует.

**Метрологические и технические характеристики**  
приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование характеристики	Значение характеристики
Диапазон измерений температуры, °С	от -50 до +120; от -50 до +150; от -60 до +120; от -60 до +150
Условное обозначение номинальной статической характеристики (НСХ) по ГОСТ 6651-2009 <sup>(1)</sup>	50М, 100М, 50П, 100П, Pt100, Pt500, Pt1000
Температурный коэффициент ТС, $\alpha$ по ГОСТ 6651-2009, °С <sup>-1</sup>	0,00428; 0,00391; 0,00385
Класс допуска по ГОСТ 6651-2009	А, В, С
Допуск по ГОСТ 6651-2009, °С ( $t$ - значение измеряемой температуры), °С - ТСМ 011 класса А с диапазоном измерений температуры от -50 до +120 °С - ТСП 011 класса А с диапазоном измерений температуры от -50 до +150 °С - ТС класса В с диапазоном измерений температуры от -60 до +150 °С - ТС класса С с диапазоном измерений температуры от -60 до +150 °С	$\pm(0,15+0,002 \cdot  t )$ $\pm(0,15+0,002 \cdot  t )$ $\pm(0,3+0,005 \cdot  t )$ $\pm(0,6+0,01 \cdot  t )$
Количество ЧЭ, шт.	1, 2 или 3

Наименование характеристики	Значение характеристики
Схема соединения внутренних проводов ТС	четырёхпроводная
Сопrotивление электрической изоляции между измерительной цепью и корпусом, МОм, не менее - при температуре от +15 до +25 °С и относительной влажности от 30 до 80 % - при температуре +40 °С и относительной влажности 100 % - при верхнем значении температуры рабочего диапазона измерений температуры	100 0,5 5,0
Время термической реакции $\tau_{0,63}$ , определенное при коэффициенте теплоотдачи практически равном бесконечности, с, не более	60
Диаметр установочной поверхности защитного корпуса, мм	от 60 до 1420
Длина соединительного кабеля, мм	от 500 до 15000
Масса, г, (с комплектом монтажных частей), не более	7900
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	175 200
Средний срок службы, лет, не менее	20
Группа исполнения по виброустойчивости по ГОСТ Р 52931-2008	V3
Вид климатического исполнения ТС по ГОСТ 15150-69	O1
Группа исполнения ТС по ГОСТ Р 52931-2008 (в диапазоне температур окружающего воздуха от -60 до +80 °С)	D2
Степень защиты ТС от воздействия воды, твердых тел (пыли) по ГОСТ 14254-2015	IP68
Примечание <sup>(1)</sup> - По заказу потребителя допускается изготовление ТС с условным обозначением НСХ преобразования 2000М	

Вид взрывозащиты по ТР ТС 012/2011 - «взрывонепроницаемая оболочка «d», или «искробезопасная электрическая цепь «i», или «взрывонепроницаемая оболочка «d» плюс «искробезопасная электрическая цепь «i».

ТС по ТР ТС 012/2011 имеют особовзрывобезопасный или взрывобезопасный уровень взрывозащиты и маркировку взрывозащиты в соответствии с действующим сертификатом соответствия требованиям ТР ТС 012/2011.

### 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	Примечание
ТС	-	1 шт	модель и исполнение в соответствии с заказом
Паспорт	ВБАЛ 2.821.011 ПС	1 экз.	-
Руководство по эксплуатации	ВБАЛ 2.821.011 РЭ	1 экз.	поставка в одном экземпляре с первой партией ТС
Габаритный чертеж (ГЧ)	-	1 экз.	

### Поверка

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

Основные средства поверки:

Рабочие эталоны 2-го, 3-го разрядов по ГОСТ 8.558-2009 - термометры сопротивления платиновые вибропрочные эталонные ПТСВ (Регистрационный № 32777-06);

Термостаты жидкостные серии «ТЕРМОТЕСТ» (Регистрационный № 39300-08);

Измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ 8.10(М) (Регистрационный № 19736-11).

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 и технические документы, устанавливающие требования к термопреобразователям сопротивления взрывозащищенным ТСМ 011, ТСП 011**

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.

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

ТУ ВБАЛ 2.821.011 ТУ. Термопреобразователи сопротивления взрывозащищенные ТСМ 011, ТСП 011, ТСМУ 011, ТСПУ 011. 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.

Тел./факс: (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

Тел./факс: (495) 437-55-77 / 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

С.С. Голубев

М.п.

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г.